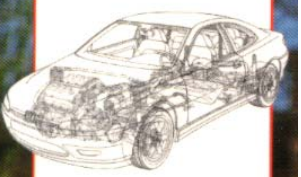
MANUAL EN FRANCES DEL FORD KA

REVUE TECHNIQUE automobile

FORD Ka

Guide du CONTRÔLE TECHNIQUE



FORD Ka

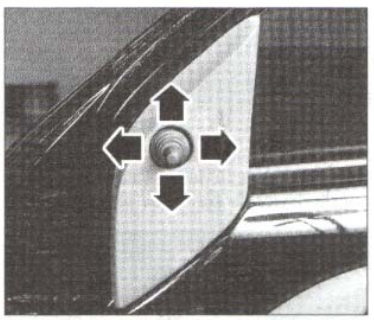
E-T-A-I

HABITACLE

ÉQUIPEMENTS

RÉTROVISEUR INTÉRIEUR

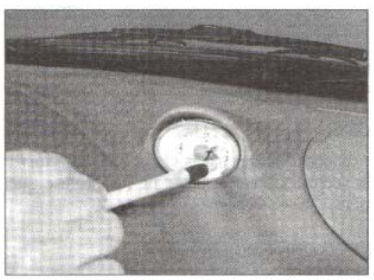
Le rétroviseur est du type jour/nuit. Pour éviter d'être ébloui la nuit par les voitures suiveuses, manœuvrer le levier situé sur la partie inférieure du rétroviseur. Conduite de jour, vers l'avant ; conduite de nuit, vers l'arrière.



Réglage manuel des rétroviseurs extérieurs

RÉTROVISEURS EXTÉRIEURS

Les rétroviseurs extérieurs peuvent être réglés manuellement de l'intérieur.



MONTRE

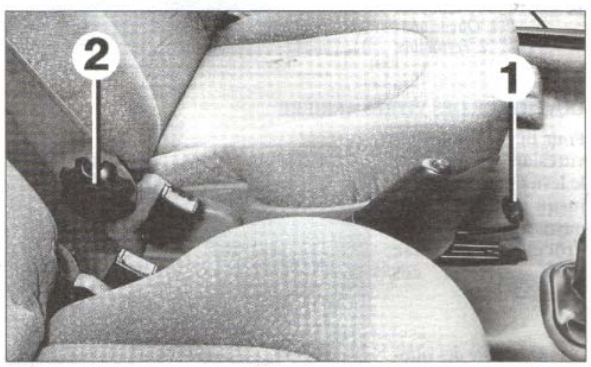
Pour la mise à l'heure appuyer sur le bouton. Enfoncement bref : défilement minute par minute. Enfoncement long : défilement rapide et continu.

Mise à l'heure de la montre

SIÈGES

RÉGLAGE LONGITUDINAL

Soulever le levier situé sur le côté intérieur vers l'avant et faire glisser le siège vers l'avant ou l'arrière. Relâcher la poignée et imprimer au siège un mouvement AV/AR pour assurer un blocage correct.



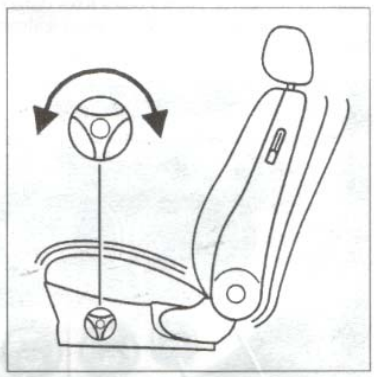
Réglage des sièges avant
1. Réglage longitudinal - 2. Réglage de l'inclinaison du dossier.

RÉGLAGE D'INCLINAISON DU DOSSIER

Tourner la molette située à la base du dossier. Lorsque les sièges sont en position avant maximum, il est possible d'incliner totalement le dossier vers l'arrière.

RÉGLAGE DE LA HAUTEUR DU SIÈGE CONDUCTEUR (selon équipement)

Pour régler la hauteur, tourner la molette située à la base du siège.

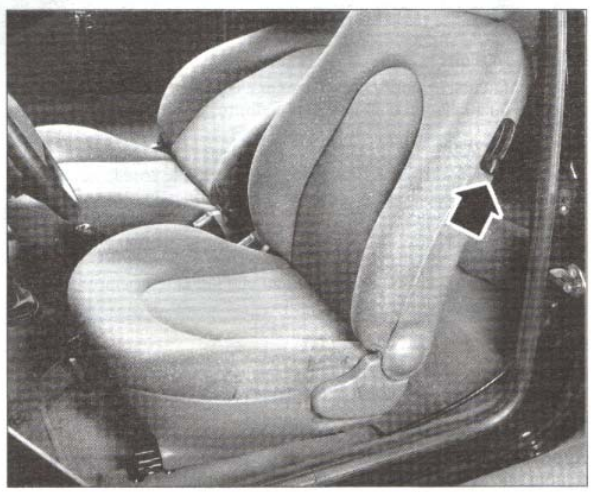


Réglage de la hauteur du siège conducteur

ACCÈS AUX PLACES ARRIÈRE

Soulever la poignée d'inclinaison du dossier, le basculer et faire coulisser le siège vers l'avant. Pour faciliter le basculement du siège passager à partir des places arrière :

- Basculer le dossier à l'aide de la poignée d'inclinaison.
- Tirer vers le haut le levier jaune situé sous le siège.
- Faire coulisser le siège vers l'avant.



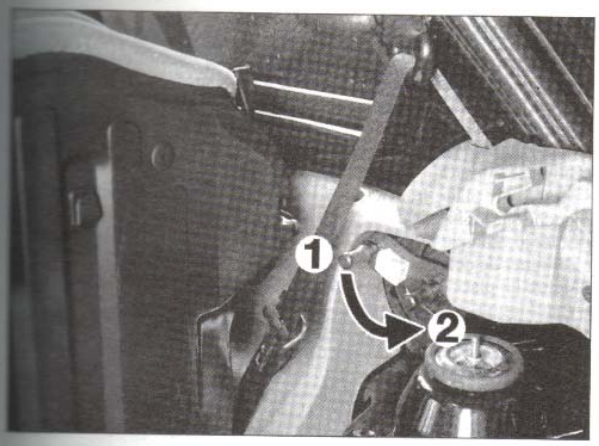
Poignée de déverrouillage du dossier des sièges pour accès aux places arrière

RÉGLAGE DES SIÈGES ARRIÈRE

Les sièges arrière sont inclinables vers l'avant :

- Enfoncer au maximum les appuis-tête.
- Tirer le levier de déverrouillage vers l'avant et replier le dossier.

HABITACLE

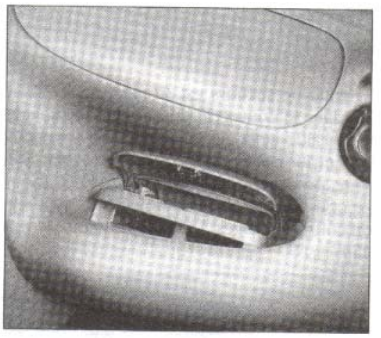


Inclinaison des sièges arrière
1. Position avancée - 2. Position reculée.

Les sièges arrière comportent un levier pour régler l'inclinaison du dossier et agrandir l'espace coffre.
- Déverrouiller le dossier et le repousser vers l'avant.
- Tirer le levier jaune vers le haut ou vers le bas jusqu'au verrouillage.
- Rabattre le dossier et le verrouiller.

VIDE-POCHES

Sur les véhicules équipés d'un coussin gonflable passager le vide poche est rotatif. Ce casier de rangement comporte trois parties :
- cassettes devant.
- cartes routières derrière.
- fermeture par couvercle en faisant pivoter l'ensemble.



Vide-poches rotatif

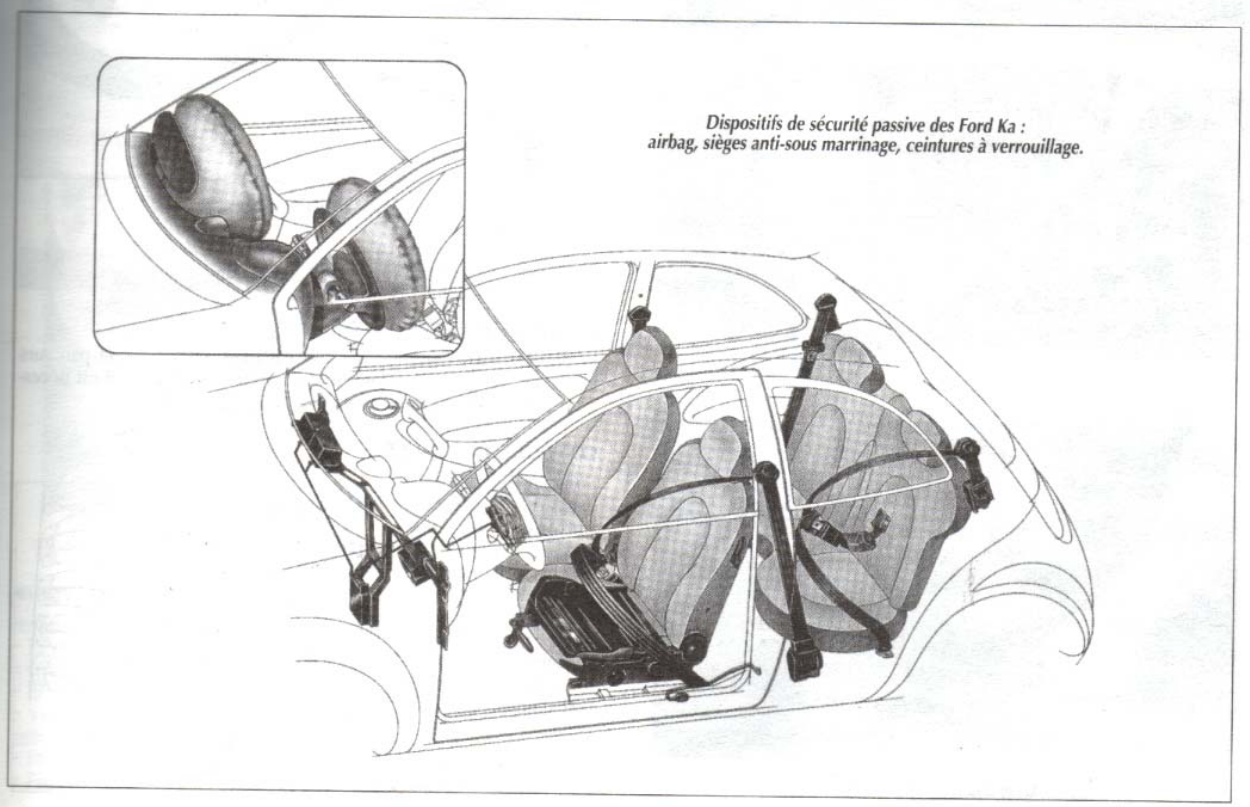
CEINTURE DE SÉCURITÉ

La hauteur du point d'ancrage supérieur des ceintures de sécurité avant peut être modifiée par déboulonnage. Consulter un spécialiste.

COUSSINS DE SÉCURITÉ GONFLABLE

Selon l'équipement, le véhicule est équipé d'un ou de deux sacs de sécurité gonflables, qui se déploient instantanément en cas de choc frontal violent. Le sac gonflable ne fonctionne que lorsque le contact est mis (« I » ou « II »).
Un système prétentionneur de ceinture et de blocage est combiné avec celui du sac gonflable.

***Attention** : pour une efficacité totale, le conducteur doit avoir impérativement verrouillé sa ceinture de sécurité.*



Dispositifs de sécurité passive des Ford Ka :
airbag, sièges anti-sous marrinage, ceintures à verrouillage.

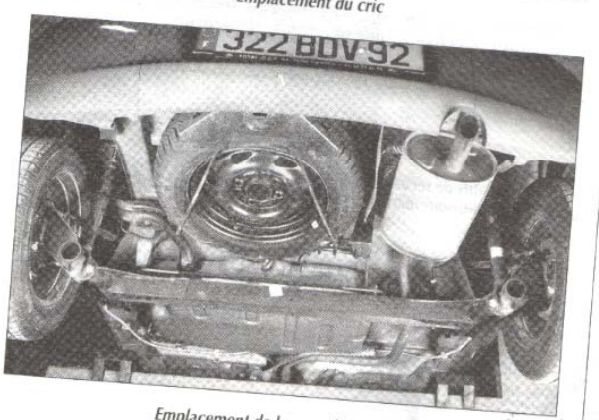
CHANGEMENT DE ROUE

La roue de secours est située sous le plancher du coffre à bagages. Dégager le couvercle du coffre à bagages latéralement et desserrer la vis à l'aide de la clé de roue (6 à 8 tours environ). Par le dessous, allégier le porte-roue et dégager le crochet. Sortir la roue. Pour ranger la roue, procéder dans l'ordre inverse.

Le cric et la clé de roue de secours sont situés à l'arrière côté gauche du coffre à bagages. Le levier de manœuvre du cric est maintenu par un clip.



Emplacement du cric



Emplacement de la roue de secours



Accès à la roue de secours

REMPLACEMENT DE LA ROUE

- Placer la voiture dans un endroit plan dans la mesure du possible et caler la voiture diagonalement à la roue à changer.
- Serrer le frein de stationnement et engager une vitesse (1re).
- Retirer l'enjoliveur de roue à l'aide du coté biseauté de la clé spéciale.
- Débloquer les vis de la roue à changer avec la clé spéciale (ne pas les déposer).
- Mettre en place le cric sous les points de levage prévu (petite encoche sur les bas de caisse).
- Lever le véhicule jusqu'à ce que la roue décolle du sol suffisamment.
- Terminer de dévisser les écrous et déposer la roue.
- Mettre en place la roue de rechange et engager les écrous à la main.
- Visser toutes les vis à la main.
- Abaisser la voiture jusqu'au sol.
- Serrer les vis en diagonale avec la clé.
- Mettre en place l'enjoliveur d'un coup sec du tranchant de la main.
- Arrimer tous les outils et la roue crevée.

Important : *ne jamais se glisser sous la voiture lorsqu'elle est soulevée avec le cric de bord.*



Mise en place du cric.

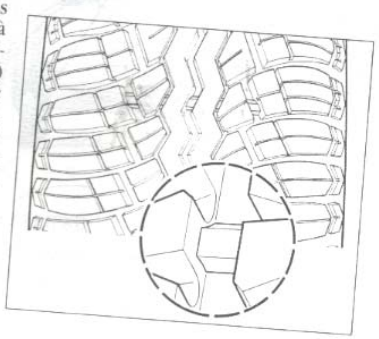
PNEUMATIQUES

CONTRÔLES DES PRESSIONS

La pression est à contrôler une fois par mois, ou avant tout parcours important. Les pressions doivent être contrôlées à froid. S'il est nécessaire de regonfler à chaud, augmenter la pression de 0,3 bar.

CONTRÔLE DE L'USURE

Lorsque les témoins d'usure (bossages à l'intérieur des sculptures principales) affleurent la bande de roulement, la profondeur des sculptures n'est plus que de 1,6 mm et le remplacement des pneus doit se faire d'urgence.



Témoin d'usure sur un pneumatique.

ENTRETIEN COURANT

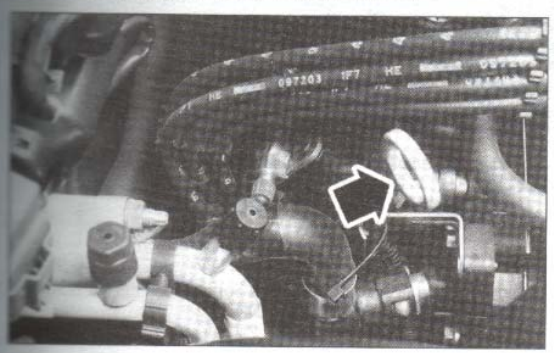
(Capacités et préconisations page 79)

HUILE MOTEUR

CONTRÔLE DE NIVEAU

Contrôler le niveau tous les 500 km ou avant chaque parcours important. Ce contrôle se fait moteur froid ou après quelques minutes d'arrêt, sur un sol plat.

- Ôter la jauge et l'essuyer.
- Enfoncer la jauge à fond, la ressortir et lire le niveau (voir figure). Si nécessaire, compléter sans dépasser le maxi. La quantité huile comprise entre les deux repères correspond à un litre environ.

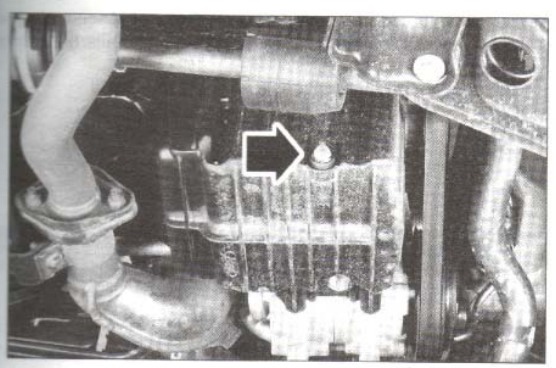


Emplacement de la jauge à huile

VIDANGE

A effectuer selon les préconisations, de préférence moteur chaud ou tiède. Il convient d'augmenter la périodicité en cas d'utilisation urbaine ou bien dans l'hypothèse de trajets en régions poussiéreuses.

- Ouvrir le bouchon de remplissage.
- Ôter le bouchon sous le carter.
- Laisser s'écouler l'huile le plus longtemps possible.
- Revisser le bouchon après avoir mis un joint neuf.
- Refaire le plein d'huile sans dépasser le maxi.



Emplacement du bouchon de vidange.

REMPLACEMENT DU FILTRE A HUILE

Remplacer la cartouche filtrante à chaque vidange moteur.

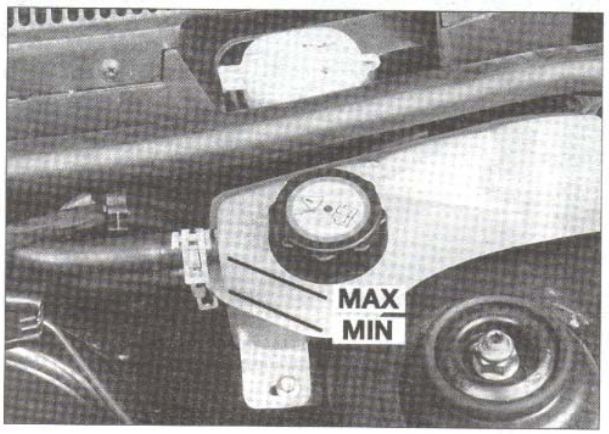
- Desserrer la cartouche filtrante d'abord avec une clé spéciale, ensuite à la main.
- Essuyer la surface de contact du filtre avec un chiffon propre.
- Visser le filtre à la main jusqu'à la résistance (contact sur le moteur), puis donner 2/3 de tour supplémentaire.
- Effectuer le remplissage d'huile.
- Faire tourner le moteur et vérifier l'absence de fuites.

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

CONTRÔLE DU NIVEAU

Le niveau doit être contrôlé à froid tous les 1 000 km, il doit se situer entre les repères MAX. et MIN., visibles sur la paroi du vase d'expansion.
- Ne pas ajouter d'eau froide dans un moteur chaud et n'utiliser que le mélange assurant la protection de -27°C (proportion 50/50 en antigel).

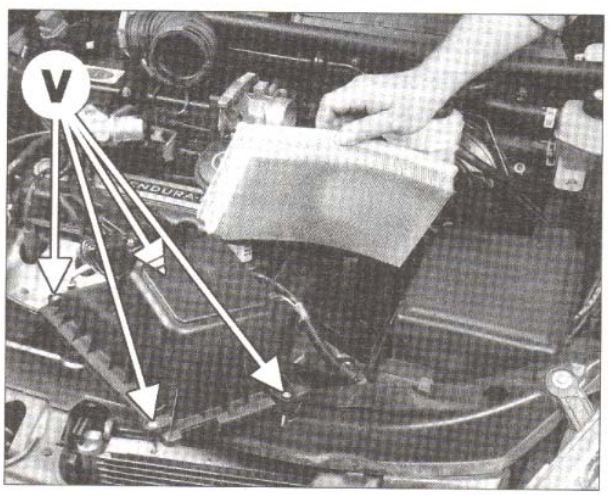
Attention : *ne pas dévisser le bouchon du vase quand le moteur est chaud. Laisser refroidir.*
En cas de nécessité d'intervention sur moteur encore chaud, dévisser le bouchon avec précaution afin de laisser s'échapper la pression.



Réservoir d'expansion de liquide de refroidissement.
Indication des niveaux mini/maxi de remplissage.

FILTRE À AIR

La cartouche filtrante doit être remplacée tous les 20 000 km ou tous les 24 mois. Il convient d'augmenter ces fréquences pour une circulation en région poussiéreuse.



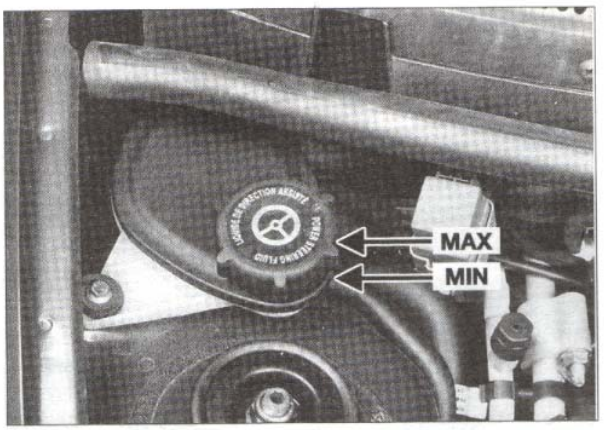
Emplacement de la cartouche de filtre à air.
V. Vis de fixation du couvercle de boîtier.

ENTRETIEN COURANT

DIRECTION ASSISTÉE

NIVEAU DE L'HUILE D'ASSISTANCE

Contrôler le niveau régulièrement.
Arrêter le moteur. Le niveau de l'huile doit s'établir entre les repères MAX. et MIN. du réservoir transparent. Pour un apport éventuel remettre le moteur en marche pendant l'opération de remplissage.

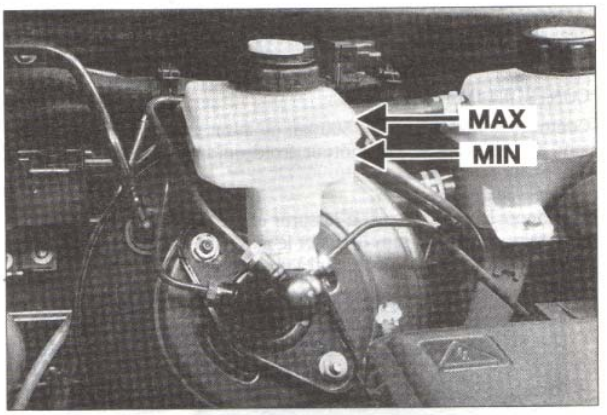


Réservoir de l'huile d'assistance de direction. Indication des niveaux mini/maxi de remplissage

LIQUIDE DE FREINS

NIVEAU DE LIQUIDE DE FREINS ET D'EMBRAYAGE

Malgré la présence d'un témoin de baisse de niveau, la vérification visuelle du liquide dans le réservoir est une précaution supplémentaire. Le niveau ne doit jamais descendre au-dessous du repère MIN., sinon faire vérifier l'étanchéité des circuits et remédier, le cas échéant, aux anomalies ou fuites constatées.



Réservoir de compensation du liquide de frein. Indication des niveaux mini/maxi de remplissage

REMPLACEMENT DU LIQUIDE

Le liquide de frein absorbe l'humidité. Son remplacement doit être fait tous les 60 000 km ou tous les 3 ans.

COURROIES

Inspecter périodiquement l'état et la tension des courroies du moteur, tous les 20 000 km ou tous les 12 mois.

BATTERIE

La batterie est placée dans le compartiment moteur. Celle-ci ne nécessite en principe aucun entretien moteur. Veiller au niveau de l'électrolyte qui doit toujours recouvrir les éléments internes. En cas de nécessité n'ajouter que de l'eau déminéralisée.
En hiver veiller au bon état de la batterie (charge et absence d'oxydation aux bornes). Démonter la batterie en cas d'immobilisation prolongée.
L'électrolyte est un produit dangereux, explosif et corrosif.

étude technique et pratique

FORD Ka



Nous tenons à remercier ici, les Services Après-Vente et Relations Presse de FORD France, pour l'aide efficace qu'ils nous ont apportée dans la réalisation de nos travaux.

AVANT-PROPOS

FORD Ka

Octobre 1996, Ford présente au salon de l'automobile de Paris, une voiture urbaine dont la recette est copiée sur le succès de la Renault Twingo. Une seule carrosserie, une seule mécanique, un niveau d'équipement. Le concept s'appuie de plus sur une ligne très personnelle. Autant Renault a joué le coté pratique avec son modèle, autant Ford joue le style. La Ford Ka est une citadine qui se situe donc à un niveau juste inférieur à la Fiesta dont elle reprend un certain nombre d'éléments.

Obéissant au principe de style Ford appelé « New Edge » (nouvelles lignes ou par jeu de mots nouvel âge, en référence à une école artistique, américaine), la ligne générale ne présente aucune arête vive. Le dessin de ses proues et poupes est tout en rondeur. Ceci est soutenu par la forme des projecteurs et des feux mais en particuliers par celle des boucliers qui remontent sur les ailes en encadrant les passages de roues. La proéminence des boucliers participe grandement à l'identité de la Ka et à l'expression de son style. À l'intérieur, la planche de bord fait, elle aussi, appel à des courbes. L'ensemble des indications de conduite nécessaire au conducteur est rassemblé dans le combiné d'instruments, logé classiquement derrière le volant. Toutefois, il est simplifié et comprend un compteur tachymétrique, une jauge à carburant et au maximum 8 témoins. Le poste de conduite et la totalité des commandes sont centrés autour du conducteur, sauf les commandes de lève-vitres qui sont placées au sommet des poignées de portes intérieures.

Hors l'exercice de style, Ford s'est efforcée de concevoir un véhicule apte à répondre aux exigences de son conducteur par son coté pratique et sa sécurité malgré son gabarit réduit et compact. Airbag, sièges antisoumarinage, sont les arguments qui viennent compléter le confort apporté par la climatisation (en option), la direction assistée ou le système de freinage antibloquant (en option).
Par contre, pour favoriser la rigidité de la caisse, le toit ouvrant et l'attelage de remorque ont été écartés du cahier des charges.
Pour rester commercialement compétitive et ne pas alourdir le prix de revient, Ford a repris de nombreux composants déjà éprouvés sur les Fiesta 89 et 96. Le soubassement est dérivé de la Fiesta 89. La Ka a donc le même empattement que cette dernière mais avec des porte-à-faux plus courts.
La Ford Ka est assemblée en Espagne, sur le site de Valence. Ce site présente la particularité de rassembler tous les fournisseurs y compris la ligne de montage du moteur, l'Endura-E.
Cette motorisation unique, d'une cylindrée de 1 297 cm³ est déclinée en 2 puissances. La première (non étudié dans notre ouvrage) développe 37 kW (50 ch) à 4 500 tr/min pour les pays aux normes antipollution sévères tels que l'Allemagne et l'Autriche. La seconde, destinée au reste du marché européen, propose 44 kW (60 ch) à 5 000 tr/min. Le moteur, 4 cylindres en ligne, culbuté à arbre à cames latéral entraîné par chaîne, est équipé d'une culasse et d'un bloc-cylindres en fonte. Contrairement à la Fiesta 89 mais comme la Fiesta 96, le vilebrequin tourillonne sur 5 paliers et son équilibrage est assuré par 4 contrepoids. La gestion moteur est confiée à un système électronique Ford EEC V, déjà connu. Il commande séparément 4 injecteurs auxquels est couplé un allumage à distribution statique de type à étincelles perdues.
Le moteur, placé transversalement à l'avant du véhicule, est secondé par une commande d'embrayage hydraulique et accouplé à une boîte de vitesses manuelle à 5 rapports, provenant, tous les 2, de la Fiesta 96.
La Ka est soumise à 2 puissances fiscales, 5 ou 6 CV. Cette dernière sanctionne les versions dotées de la climatisation. La différence de démultiplication est déterminée par le montage de deux rapports de différentiel.
Côté suspensions, les trains avant et arrière sont issus des Fiesta 89 et 96.
Cependant à l'avant, nous retrouvons un montage panaché entre les Fiesta précédemment citées. Les éléments de suspension du modèle 96 sont montés sur des triangles et des supports reliés entre-eux par une barre stabilisatrice qui découlent du train déjà présent en 89.
La seule modification apportée au train arrière est l'adjonction de cales de chaque côté de l'essieu entre celui-ci et les fusées afin d'augmenter la largeur de la voie. Le freinage, d'origine Fiesta 96, est garanti par des disques pleins et des tambours respectivement sur les essieux avant et arrière.

Par sa ligne voulue comme indémodable et qui préfigure les modèles à venir chez le constructeur d'outre-Rhin, celui-ci souhaite séduire une nouvelle clientèle.

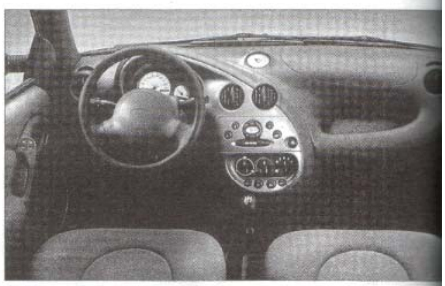
Les évolutions sur les premières années de commercialisation sont peu nombreuses, si ce n'est au niveau équipements, et finition, avec l'apparition de séries spéciales. A terme, le moteur Endura-E doit être remplacé par un moteur de la nouvelle génération Zetec-SE.

Sylvain Déchereux

La présente étude technique et pratique traite des FORD Ka depuis le lancement de ces modèles.



Ses rondeurs de petit coupé lui enlève de l'espace intérieur pour qui veut voyager loin.



La planche de bord est de la même veine que l'extérieur et fait également appel au style « New Edge ».



Originale, la ligne de la Ka porte avec elle la nouvelle image esthétique de Ford.

IDENTIFICATION

PLAQUE CONSTRUCTEUR (A)

La plaque constructeur est fixée dans le compartiment moteur, sur la traverse supérieure avant. Elle comporte les indications suivantes :

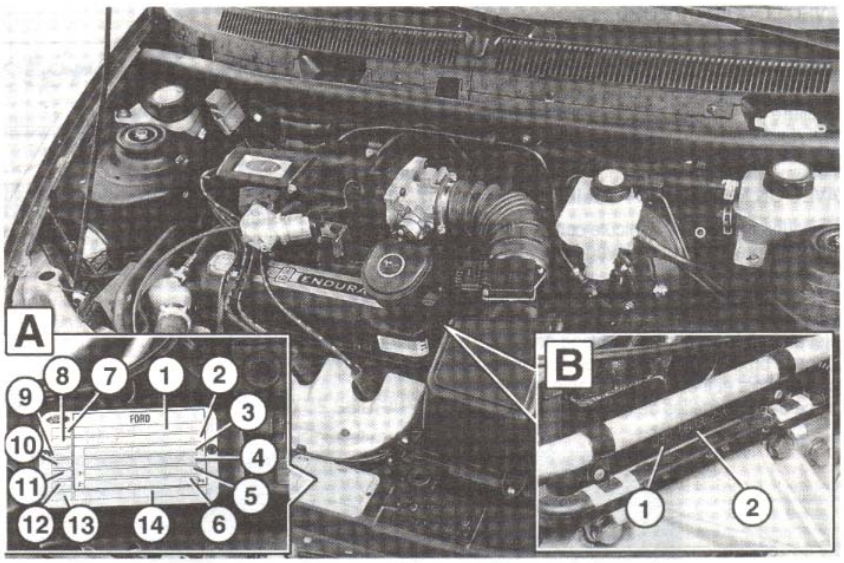
- 1. Le numéro d'homologation du type.
- 2. Le numéro d'identification.
- 3. Le poids total autorisé en charge.
- 4. Le poids total roulant autorisé (non prévu).
- 5. Le poids maxi autorisé sur l'essieu avant.
- 6. Le poids maxi autorisé sur l'essieu arrière.
- 7. Le code du mode de conduite (7 : conduite à gauche - 2 : conduite à droite).
- 8. Le code du type moteur (J : moteur 1.3 37 kW - J4 : moteur 1.3 44 kW).
- 9. Le code du type de transmission.
- 10. Le code du rapport du couple réducteur (B : 0,2463 - Z : 0,2785).
- 11. Le code du garnissage intérieur.
- 12. Le code couleur.
- 13. La norme antipollution respectée (K : CCE 2000 - U : 83 US - 1 : CEE 96).
- 14. La version.

TYPE MOTEUR (B)

Le type (1) ainsi que le numéro de série (2) du moteur sont gravés sur le bloc-cylindres, côté gauche.

NUMÉRO D'IDENTIFICATION (C) ET (D)

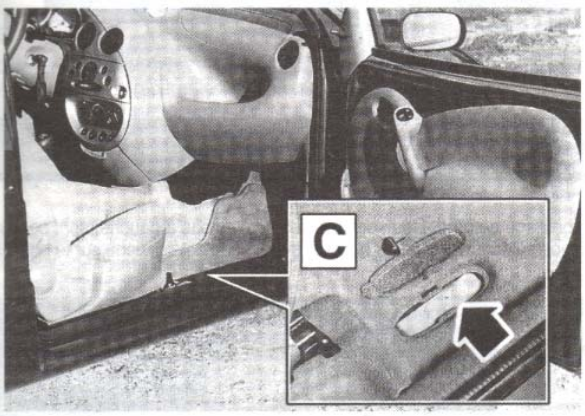
Le numéro d'identification à 17 caractères (norme CEE) frappé sur le plancher, est dissimulé sous une trappe en plastique au pied du siège passager avant. Il est également inscrit sur la plaque constructeur et sur une plaquette rapportée sur la planche de bord qui est visible à travers le pare-brise depuis le côté gauche.

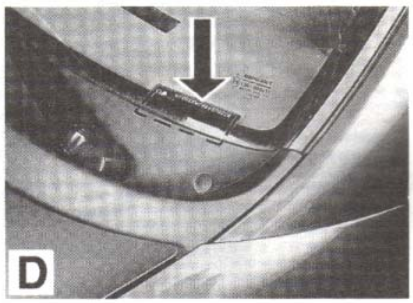


TYPE ET PLAQUE BOÎTE DE VITESSES (E)

Le type est gravé sur le dessus du carter de pignonnerie de la boîte de vitesses.

La plaque, qui comporte la référence pièces de rechange de la boîte de vitesses, est fixée sur le dessus du carter de pignonnerie de la boîte de vitesses, à proximité du clapet de maintien de pression de la commande d'embrayage.





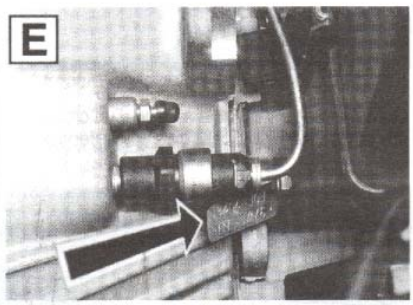


TABLEAU D'IDENTIFICATION

Appellation commerciale	Type Mines (CNIT)	Type moteur	Cylindrée (cm³)/ Puissance (kW/ch)	Type transmission/ Nombre de rapports	Puissance administrative en France
1.3 i 1.3 i Déclic 1.3 i Pack	MFD001AJ8264	J4D	1 297/44/60	Méca (iB5)/5	5
1.3 i Clim	MFD001AJA266				6

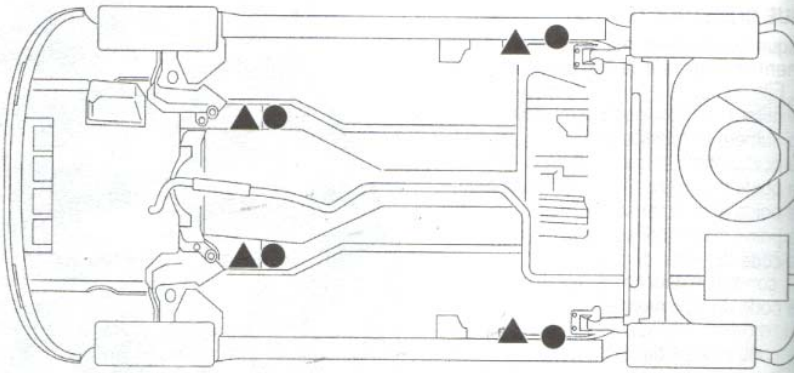
LEVAGE

AVEC LE CRIC DE BORD

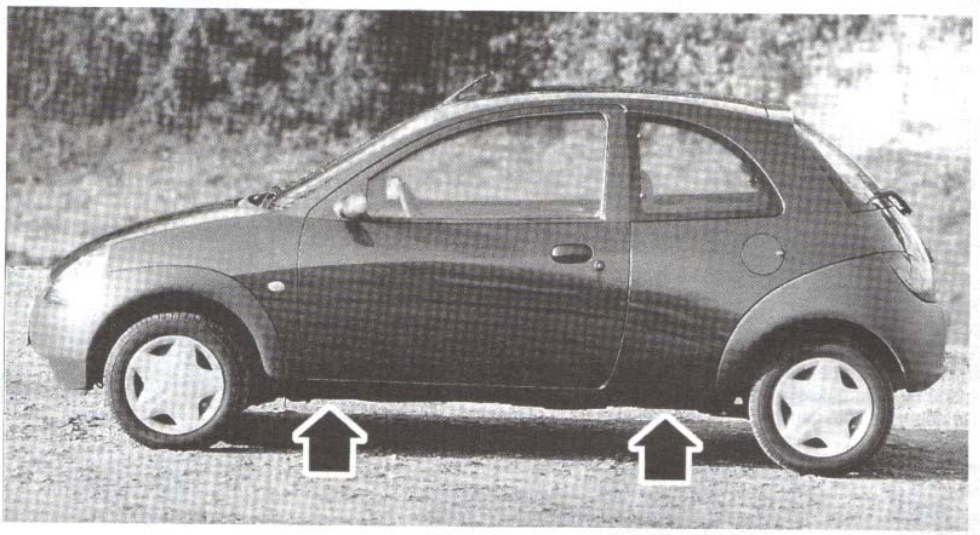
Des points de levage sont prévus à l'avant et à l'arrière, de chaque côté du véhicule. Ils sont identifiables par 2 encoches pratiquées dans la feuillure du bas de caisse, sous lesquelles la tête du cric de bord vient se positionner.

AVEC UN MATÉRIEL D'ATELIER

Le soubassement du véhicule comporte au total 8 points prévus pour le levage du véhicule en atelier.
Il peut faire appel aussi bien à un cric rouleur, pour le levage latéral du véhicule, qu'à un pont élévateur à bras, pour son levage complet.
Dans le premier cas, le cric doit être muni d'une cale en bois et il est indispensable de mettre en place des chandelles de soutien.



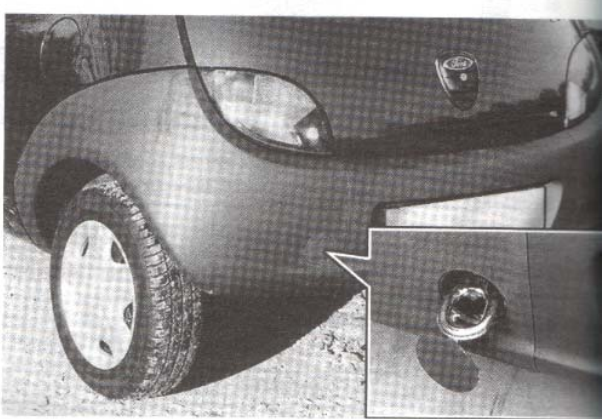
▲ POUR CHANDELLES ● POUR PONT ELEVATEUR A BRAS OU CRIC ROULEUR



REMORQUAGE

Le remorquage s'effectue à l'aide d'un crochet amovible fourni avec l'outillage de bord. Deux orifices filetés, avec pas à gauche, sont conçus pour rec ce crochet. Ils sont accessibles après dépose d'un cache plastique disposé du côté droit sur le bouclier avant et du côté gauche sur le bouclier arrière.





1. MOTEUR

Caractéristiques Détaillées

GÉNÉRALITÉS

Moteur essence 4 temps, 4 cylindres en ligne verticaux, disposé transversalement à l'avant du véhicule. Bloc-cylindres, avec chemises rapportées, culasse en fonte et distribution par arbre à cames latéral entraîné par chaîne.

Type : J4D.
Alésage : 73,96 mm.
Course : 75,48 mm.
Cylindrée : 1 297 cm3.
Rapport volumétrique : 9,5 à 1.
Pression de compression : 13 à 16 bars.
Puissance maxi : - CEE : 44 kW à 5 000 tr/min.
- DIN : 60 ch à 5 000 tr/min.
Couple maxi : - CEE : 10,4 m.daN à 2 500 tr/min.
- DIN : 10,7 m.kg à 2 500 tr/min.

CULASSE

Culasse en fonte, à 2 soupapes par cylindre, avec chambres de combustion en cloche. Sièges de soupapes d'échappement rapportés.
Le centrage de la culasse sur le bloc-cylindres est assuré par 2 douilles.
Défaut de planéité du plan de joint : 0,25 mm maxi.
Rectification du plan de joint non préconisée par le constructeur.

JOINT DE CULASSE

Joint en matériaux synthétiques sans amiante avec sertissages métalliques autour des cylindres et cordon silicone périphérique.
Marque : Reinz ou Erling.
Sens de montage : inscriptions dirigées vers le haut.

VIS DE CULASSE

Les vis, au nombre de 10, ne peuvent être réutilisées qu'une seule fois. Dans ce cas, il est nécessaire de repérer les vis de coup de poinçon.
Avant remontage, les vis doivent être brossées et enduites d'huile moteur sur les filetages et sous les têtes.
Ordre de serrage : en croix en débutant par les vis centrales.

SOUPAPES

Soupapes, au nombre de 2 par cylindres, disposées en ligne et inclinées de 10° par rapport au plan de joint. Elles sont commandées par un arbre à cames via des poussoirs, tiges et culbuteurs.

Caractéristiques (mm)	Admission	Échappement
Longueur	103,70 à 104,40	104,02 à 104,72
Diamètre de la tête	34,40 à 34,60	28,90 à 29,10
Diamètre de la tige :		
- Origine	7,025 à 7,043	6,999 à 7,017
- Réparation majorée + 0,2	7,225 à 7,243	7,199 à 7,217
- Réparation majorée + 0,4	7,425 à 7,443	7,399 à 7,417
Jeu tige/guide	0,020 à 0,069	0,046 à 0,095
Levée de soupape sans jeu	8,35	8,17

Jeu de fonctionnement des soupapes (à froid)
Admission : 0,20 mm
Échappement : - jusqu'au 20/11/96 : 0,30 mm
- à partir du 21/11/96 : 0,50 mm

RESSORTS DE SOUPAPES

Un ressort par soupape, identique à l'admission comme à l'échappement.
Diamètre intérieur : 20,25 à 20,75 mm.
Diamètre du fil : 3,77 à 3,83 mm.
Hauteur libre : 41 mm.
Nombre de spires : 6.

CULBUTEURS

Culbuteurs en alliage léger.
Réglage du jeu aux soupapes par vis.

SIÈGES DE SOUPAPES D'ÉCHAPPEMENT

Sièges usinés et rapportés par emmanchement dans la culasse.

BLOC-CYLINDRES

Bloc-cylindres en fonte avec chemises rapportées et emmanchées en force.
Rectification du plan de joint interdite.
Alésage des logements des chemises (mm) : 77,086 à 77,427.
Alésage des chemises (mm) : - classe 1 : 73,940 à 73,950.
- classe 2 : 73,950 à 73,960.
- classe 3 : 73,960 à 73,970.
- Réparation majorée + 0,5 : 74,500 à 74,510.
- Réparation majorée + 1 : 75,000 à 75,010.
Largeur du palier central de vilebrequin : 22,040 à 22,100 mm.
Diamètre des logements de paliers de vilebrequin (mm) :
- Origine : 60,623 à 60 636.
- Réparation majorée + 0,38 (repère couleur blanc) : 61,003 à 61,016.
Diamètre des paliers d'arbre à cames (mm) : - Origine : 42,888 à 42,918.
- Réparation : 43,396 à 43,420.

ÉQUIPAGE MOBILE

VILEBREQUIN

Vilebrequin en fonte à graphite sphéroïdal tournant sur 5 paliers et équilibré par 4 contrepoids. La rectification du vilebrequin est interdite.
Diamètre des tourillons (mm) :
- Nominal : 56,980 à 57,000.
- Réparation minorée - 0,254 (repère couleur vert) : 56,726 à 56,746.
Diamètre des manetons (mm) :
- Nominal : 40,99 à 41,01.
- Réparation minorée - 0,254 (repère couleur vert) : 40,74 à 40,76.
- Réparation minorée - 0,508 : 40,49 à 40,51.
- Réparation minorée - 0,762 : 40,24 à 40,26.
Jeu axial (réglé par cales d'épaisseur au niveau du palier central, côté bloc-cylindres) : 0,05 à 0,26 mm.

Cales de réglage du jeu axial

2 cales de réglage, disposées de chaque côté du tourillon central du vilebrequin, assure le réglage du jeu axial de celui-ci.
Sens de montage : face rainurée côté vilebrequin.
Épaisseur : - Origine : 2,80 à 2,85 mm.
- Réparation majorée : 2,99 à 3,04 mm.

Coussinets de paliers de vilebrequin

Les coussinets de vilebrequin sont lisses côté chapeaux de paliers de vilebrequin et rainurés côté bloc-cylindres.
Largeur des coussinets (mm) : 18,29 à 18,69.
Diamètre intérieur des coussinets (mm) :
- Origine (repère couleur jaune sur tranche) : 57,009 à 57,056.
- Réparation minorée - 0,254 (repère couleur vert) : 56,755 à 56,802.
- Réparation minorée - 0,508 : 56,501 à 56,548.
- Réparation minorée - 0,762 : 56,247 à 56,294.

COMBINÉ D'INSTRUMENTS

TÉMOINS ET INDICATEURS D'ALERTE-DANGER

1. Témoin de pression d'huile

S'allume contact mis et doit s'éteindre dès que le moteur tourne.
S'il s'allume en cours de route arrêter immédiatement le moteur et contrôler le niveau d'huile dans le carter-moteur (voir chapitre "Entretien courant").
Si celui-ci est correct, faire contrôler le circuit de lubrification et surtout ne pas rouler avec ce témoin allumé sous peine de graves dommages pour le moteur.

2. Témoin de charge de la batterie

S'allume contact mis et doit s'éteindre dès que le moteur tourne.
S'il s'allume en route, s'arrêter immédiatement et vérifier l'état et la tension de la courroie d'entraînement de l'alternateur, ainsi que le serrage des cosses de batterie et d'alternateur. Si la courroie est défectueuse ou cassée, la pompe à eau n'est plus entraînée et il y a risque de surchauffe, dans ce cas faire appel à un dépanneur.
Si le témoin reste allumé, faire vérifier d'urgence le circuit de charge.

3. Témoin de température du liquide de refroidissement

- Si le témoin clignote, c'est que la température du moteur est anormalement élevée. S'arrêter et laisser refroidir le moteur.
Vérifier le niveau dans le vase d'expansion (voir chapitre "Entretien courant").

4. Témoin de niveau du liquide de frein et de frein de stationnement.

Ce témoin s'éteint lorsque le frein de stationnement est relâché. S'il reste allumé, il indique un niveau de liquide de frein insuffisant. Vérifier le niveau de liquide de freins dans le réservoir transparent (voir chapitre "Entretien courant").
S'il s'allume pendant le déplacement du véhicule, il indique une défaillance dans un des circuits de freins. Consulter d'urgence un spécialiste.

5. Témoin du système antiblocage de roues (ABS)

Sur les véhicules munis de ce système, ce témoin s'allume contact mis et doit s'éteindre dès que le moteur tourne. S'il s'allume en roulant, il signale une défaillance du système, le freinage normal restant assuré. Consulter d'urgence un spécialiste.

TÉMOINS ET INDICATEURS DE SURVEILLANCE

6. Témoin de coussins de sécurité (Air Bag)

Ce témoin s'allume dès que le contact est mis (Position II) et doit s'éteindre après 5 secondes environ. S'il reste allumé, ou s'allume en route, il indique que le système de coussins gonflables est défaillant. Faire contrôler rapidement le système par un spécialiste.

7. Témoins d'indication de changement de direction (gauche et droite) et de feux de détresse (éclairage simultané).

Une augmentation de la fréquence de clignotement indique une défaillance de l'une des ampoules.

8. Témoin de feux de route et d'appel de phare.

CADRANS

9. Compteur de vitesse.

10. Totalisateur kilométrique.

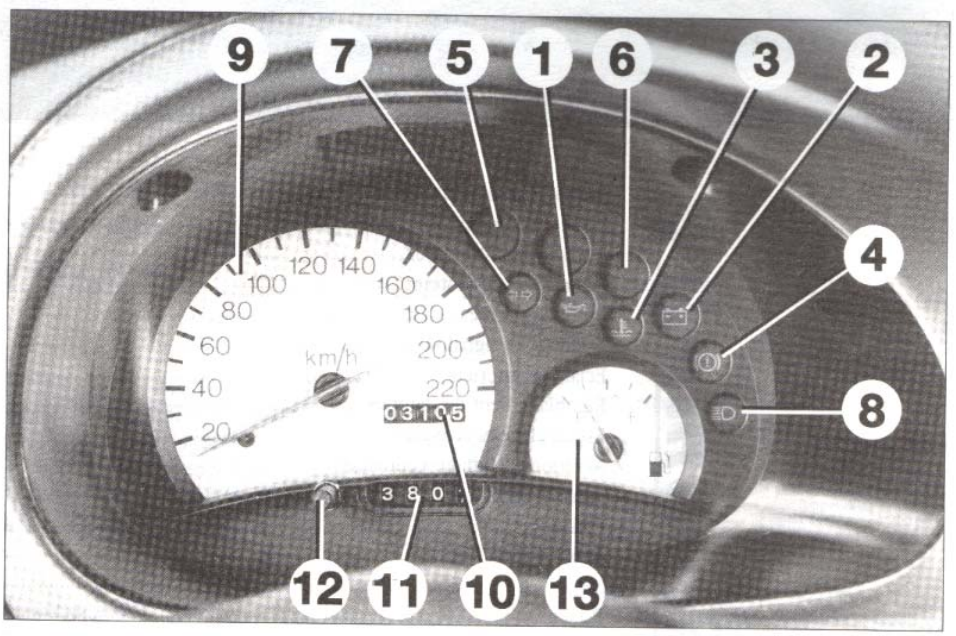
11. Compteur kilométrique partiel.

12. Remise à zéro du compteur kilométrique partiel.

13. Jauge de carburant.

RAPPELS SONORES

Le système de surveillance émet des rappels sonores dans le cas où les feux sont allumés et la porte conducteur ouverte.



BIELLES

Bielles en acier forgé à section en « I » et tête à coupe droite.
Diamètre de l'alésage de la tête : 43,99 à 44,01 mm.
Diamètre de l'alésage du pied : 17,99 à 18,01 mm.
Jeu au niveau de la tête : - radial : 0,006 à 0,060 mm.
- axial : 0,100 à 0,250 mm.

Coussinets de bielles

Diamètre intérieur des coussinets (mm) :
- Origine : 41,016 à 41,050.
- Réparation minorée - 0,254 (repère couleur vert sur tranche) : 40,966 à 41,000.
- Réparation minorée - 0,508 : 40,516 à 40,550.
- Réparation minorée - 0,762 : 40,266 à 40,300.
- Réparation minorée - 1,016 : 40,016 à 40,050.

PISTONS

Pistons en alliage d'aluminium comportant chacun 3 segments.
Sens de montage : flèche sur calotte orientée côté distribution.
Diamètre des pistons (mm)* : - Classe 1 : 73,910 à 73,920.
- Classe 2 : 73,920 à 73,930.
- Classe 3 : 73,930 à 73,940.
- Réparation origine : 73,930 à 73,955.
- Réparation majorée + 0,5 : 74,460 à 74,485.
- Réparation majorée + 1 : 74,960 à 74,985.

Jeu du piston dans son cylindre : - Origine : 0,02 à 0,04 mm.
- Réparation : 0,015 à 0,05 mm.

*Mesuré à une distance de 42 mm de la tête du piston.

SEGMENTS

Au nombre de 3 par piston.
Sens de montage : repère dirigé vers le haut et tierçage en plaçant le segment racleur aligné avec l'axe de piston puis en décalant ceux d'étanchéité et de coup de feu, respectivement, de 90° et 180° par rapport au premier.
Jeu à la coupe : - Coup de feu : 0,25 à 0,45 mm.
- Étanchéité : 0,45 à 0,75 mm.
- Racleur : 0,20 à 0,50 mm.

Jeu segment/gorge : - Coup de feu : 0,2 mm maxi.
- Étanchéité : 0,1 mm maxi.

AXES DE PISTONS

Axe en acier rectifié, monté libre dans le piston et serré dans la bielle.
Longueur : 63,6 à 64,4 mm.
Diamètre : - repère blanc : 18,026 à 18,029 mm.
- repère rouge : 18,029 à 19,032 mm.
- repère bleu : 18,032 à 18,035 mm.
- repère jaune : 18,035 à 18,038 mm.

Jeu axe/bielle à 20°C : serrage de 0,016 à 0,048 mm.
Jeu axe/piston à 20°C : 0,008 à 0,014 mm.

VOLANT MOTEUR

Le volant moteur est fixé par 6 vis sur le vilebrequin et son centrage est assuré par un pion sur celui-ci.

DISTRIBUTION

Distribution par arbre à cames latéral, logé dans le bloc-cylindres et entraîné par une chaîne depuis le vilebrequin. Il actionne les soupapes par l'intermédiaire de poussoirs, tiges et culbuteurs.

DIAGRAMME DE DISTRIBUTION

Avance **O**uverture **A**dmission : 18° avant PMH.
Retard **F**ermeture **A**dmission : 38° après PMB.
Avance **O**uverture **É**chappement : 45° avant PMB.
Retard **F**ermeture **É**chappement : 7° après PMH.

ARBRE À CAMES

Arbre à cames latéral, en fonte, entraîné par chaîne et tournant sur 3 paliers.
Il est maintenu par une bride de butée fixée par 2 vis au bloc-cylindres.
La roue dentée de l'arbre à cames est équipée d'une cible placée en regard du capteur de position, nécessaire au calculateur de gestion moteur.
Levée de cames : - Admission : 5,25 mm.
- Échappement : 5,14 mm.

Diamètre des paliers : 39,615 à 39,635 mm.
Diamètre intérieur des coussinets de paliers d'arbre à cames :
- Origine : 39,662 à 39,682 mm.
- Réparation : 39,662 à 39,713 mm.
Épaisseur de la bride de butée : 4,457 à 4,508 mm.
Jeu axial de l'arbre à cames : 0,02 à 0,19 mm.

CHAÎNE

Chaîne simple de distribution.
Nombre de maillons : 46.
Longueur : 438,15 mm.

POUSSOIRS

Poussoirs en acier trempé.
Diamètre extérieur : 13,081 à 13,094 mm.
Jeu poussoir/bloc-cylindres : 0,016 à 0,062 mm.

LUBRIFICATION

Lubrification sous pression par pompe à huile à rotors.
Les versions sans climatisation sont équipées d'un carter d'huile en tôle alors que les versions avec climatisation sont munies d'un carter en aluminium sur lequel vient se fixer le compresseur.

POMPE À HUILE

Pompe à rotors fixée à l'arrière du bloc-cylindres et entraînée depuis l'arbre à cames par pignons. Clapet de décharge intégré au corps de la pompe.
Pression d'huile mini à 80°C : - au ralenti : 0,6 bar.
- à 2 000 tr/min : 1,5 bar.

Tarage du clapet de décharge : 2,41 à 2,96 bars.
Jeu radial rotor extérieur/rotor intérieur : 0,051 à 0,127 mm.
Jeu radial rotor extérieur/corps : 0,140 à 0,260 mm.
Jeu axial entre les rotors et le couvercle : 0,025 à 0,060 mm.

MANOCONTACT DE PRESSION

Il est vissé à l'arrière et au centre sur le bloc-cylindres, au dessus de l'ensemble pompe et filtre à huile. Il capte la pression d'huile régnant dans la rampe principale de lubrification et permet l'allumage du voyant d'alerte du combiné d'instruments en cas de pression d'huile insuffisante.
Pression d'ouverture des contacts : non communiquée.

FILTRE À HUILE

Filtre à cartouche interchangeable vissé à l'arrière du bloc-cylindres, directement sur le corps de la pompe.
Marque et type : Motorcraft EFL 500.
Périodicité d'entretien : remplacement à chaque vidange d'huile moteur.

HUILE MOTEUR

Capacité théorique : 3,40 litres.
Capacité pratique (avec filtre) : 3,25 litres.
Préconisation : huile multigrade de viscosité SAE 10W30, 10W40, 5W30 ou 5W40 répondant aux normes API SG/CD ou SH/CD, ou ACEA A1-96 ou B1-96, ou Ford WSS-M2C912-A1.
Périodicité d'entretien : remplacement tous les 15 000 km ou tous les ans.

REFROIDISSEMENT

Refroidissement par liquide antigel à protection permanente. Circuit fermé sous pression avec radiateur en aluminium, vase d'expansion, pompe à eau, thermostat et motoventilateur commandé par un relais simple (sans climatisation) ou un relais double (avec climatisation) piloté par le calculateur de gestion moteur.

RADIATEUR

Radiateur en aluminium à faisceau horizontal, placé à l'avant du véhicule.

VASE D'EXPANSION

Vase d'expansion en plastique fixé à gauche du compartiment moteur, près de l'élément de suspension.

THERMOSTAT

Thermostat à élément thermodilatable logé dans un boîtier intégré à la culasse, côté droit.
Sens de montage : corps et ressort vers le bas.
Température de début/fin d'ouverture : non communiquée.

POMPE À EAU

Pompe à eau centrifuge entraînée depuis le vilebrequin par une courroie multipiste commune à l'entraînement de tous les accessoires

COURROIE DE POMPE À EAU

Courroie multipiste commune à tous les accessoires et entraînée depuis le vilebrequin.
Tension assurée par un galet tendeur automatique.

TÉMOIN D'ALERTE DE TEMPÉRATURE

De couleur rouge, il est situé au combiné d'instruments. Le calculateur de gestion moteur commande sa mise à la masse par sa borne 98. Son clignotement signale qu'une surchauffe du moteur est constatée.

MOTOVENTILATEUR

Motoventilateur électrique commandé par le calculateur de gestion moteur à 1 vitesse sans climatisation et à 2 vitesses avec climatisation, placé derrière le radiateur.

RELAIS DE MOTOVENTILATEUR DE REFROIDISSEMENT

Sans climatisation

Un relais simple situé sur la platine porte-relais de la boîte à fusibles habitacle. Le calculateur gère la mise à la masse de son circuit de commande.
Résistance de l'enroulement de commande : non communiquée.

Avec climatisation

Un relais double avec climatisation situé, dans le compartiment moteur, en arrière du passage de roue gauche. La mise à la masse des 2 circuits de commande est géré par le calculateur. Le premier étage du relais alimente en direct le motoventilateur pour un fonctionnement à grande vitesse. Le second étage alimente le motoventilateur via une résistance pour un fonctionnement en petite vitesse.
Type : 12V 50/20A.
Résistance de l'enroulement de commande : 95 Ω.

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Capacité : 5,4 litres.
Préconisation : mélange eau + antigel à 40 % (protection jusqu'à - 15°C) répondant à la spécification Ford ESD M97B49-A.
Périodicité d'entretien : pas de remplacement préconisé mais contrôle du niveau et de la densité en antigel tous les 15 000 km ou tous les ans.

ALIMENTATION EN CARBURANT

Système d'alimentation en carburant constitué d'un réservoir, d'une pompe électrique immergée, d'un filtre, d'un régulateur de pression d'alimentation et de 4 injecteurs.
Récupération des vapeurs de carburant provenant du réservoir dans le canister à filtre à charbon actif.
Type d'injection : Ford EEC V.

RÉSERVOIR

Réservoir en tôle emboutie situé sous la caisse, devant l'essieu arrière.
Capacité : 42 litres.
Préconisation du carburant : essence sans plomb 95 RON mini.

POMPE À CARBURANT

Pompe électrique accouplée à la jauge de niveau et immergée dans le réservoir. Elle est commandée par le calculateur de gestion moteur via un relais et le contacteur à inertie. Elle est accessible après dépose de l'assise de la banquette, à travers un trou réalisé dans le plancher côté gauche, pour effectuer des contrôles électriques. Cependant sa dépose nécessite celle du réservoir à carburant.
Débit : 80 litres/heure sous 3 bars.
Tension d'alimentation : 12 volts.
Résistance interne : 0,7 Ω.

FILTRE À CARBURANT

Filtre placé sous la caisse, fixé contre et à l'avant gauche du réservoir à carburant.
Sens de montage : flèche sur le corps du filtre orientée dans le sens de circulation du carburant.
Marque et type : Motorcraft 92 FB-9155-AB.
Périodicité d'entretien : remplacement tous les 90 000 km.

RÉGULATEUR DE PRESSION DE CARBURANT

Régulateur mécanique à membrane asservi à la pression régnant dans le collecteur d'admission. Il est situé à l'extrémité gauche de la rampe d'injection.
Pression de régulation : 2,7 bars.

INJECTEURS

Injecteurs électromagnétiques au nombre de 4 (1 injecteur par cylindre) fixés sur la rampe d'injection.
Tension d'alimentation : 12 volts.
Résistance : 16,42 Ω.

CANISTER

Le canister, constitué d'un filtre à charbon actif, est situé sous le plancher derrière l'essieu arrière.
Marque et type : Motorcraft 97KB-9E857-A.

ÉLECTROVANNE DE CANISTER

Pilotée par le calculateur de gestion moteur, elle est située au centre du tablier, dans le compartiment moteur. Elle permet la réaspiration des vapeurs de carburant sous certaines conditions de fonctionnement du moteur. Au repos, l'électrovanne est fermée.
Tension d'alimentation de l'électrovanne : 12 volts.
Résistance interne de l'électrovanne : 63,5 Ω.

ALIMENTATION EN AIR

FILTRE À AIR

Filtre à air sec à élément en papier interchangeable logé dans un boîtier, situé entre le moteur et la batterie, dans le compartiment moteur.
Marque et type : Motorcraft 97KB-9601-AB.
Périodicité d'entretien : remplacement tous les 40 000 km.

BOÎTIER PAPILLON

Le boîtier de papillon est fixé sur le collecteur d'admission. Il comporte le papillon des gaz et le capteur de position de papillon.
Marque et type : Motorcraft 97BF-AD970408.

RÉGULATEUR DE RALENTI

Moteur pas à pas fixé sur le collecteur d'admission en aval du boîtier de papillon et qui ajuste le régime de ralenti à la valeur déterminée en agissant sur la section de passage d'un canal monté en dérivation du boîtier de papillon.
Tension d'alimentation 12 volts.
Résistance : 6 à 13 Ω.
Marque et type : Motorcraft 95BF-9F715-A8.

GESTION MOTEUR

Dispositif d'injection indirecte multipoint séquentielle commandé par un calculateur qui gère également l'allumage. Il utilise comme principales informations la position angulaire du papillon des gaz, la température de l'air d'admission, la température du liquide de refroidissement, la quantité d'air aspirée par le moteur, le régime moteur, la position de l'arbre à cames et la teneur en oxygène des gaz d'échappement.
Allumage cartographique à distribution statique et de type à étincelle perdue. Bobine double à 4 sorties commandée directement par le calculateur.

CALCULATEUR

Calculateur électronique à microprocesseur numérique programmé et comportant 104 broches. Il est situé dans l'habitacle derrière la garniture du pied de caisse avant gauche. Il gère simultanément l'injection et l'allumage en fonction des signaux émis par les sondes et les capteurs. Il intègre égale-

ment une fonction d'autodiagnostic et assure une protection contre les surrégimes. Celle-ci est réglée à 5 450 tr/min en permanence et à 5 675 tr/min temporairement.
En cas de défaillance d'un actionneur ou d'un capteur, le calculateur peut, suivant l'anomalie, faire fonctionner le moteur en mode dégradé.
Si le véhicule est équipé d'un dispositif d'antidémarrage, le calculateur compare le signal émis par le transpondeur avec celui qu'il a en mémoire afin d'autoriser ou non l'alimentation du système.
Marque et type : Ford EEC V (Motorcraft 97KB-12A650-BC).

Affectation des bornes du calculateur

Nota : les bornes non identifiées correspondent aux bornes non affectées.

N° borne	Affectation
6 et 8	Information dispositif antidémarrage
13, 15 et 16	Information pour prise diagnostic
17	Commande relais de motoventilateur de refroidissement (2e vitesse avec climatisation)
19	Information dispositif antidémarrage
21 et 22	Signal capteur de position et de régime vilebrequin
24 et 25	Masse
26	Commande primaire bobine d'allumage cylindre 1-4
27	Masse
30	Information réglage d'indice d'octane
31	Information manocontact de pression d'assistance de direction
36	Signal débitmètre d'air
38	Signal sonde température de liquide de refroidissement
39	Signal sonde température d'air
40	Surveillance d'alimentation et de fonctionnement du relais de pompe à carburant
41	Information de sélection de climatisation
42	Information dispositif antidémarrage (témoin de la montre)
48	Information module commande de chauffage
51	Masse
52	Commande primaire bobine d'allumage cylindre 2-3
53	Information dispositif antidémarrage
55	+ permanent
58	Signal capteur de vitesse véhicule
59	Alternateur
60	Signal sonde Lambda
64	Information contacteur d'embrayage
67	Commande électrovanne de canister
68	Commande relais de motoventilateur de refroidissement et 1re vitesse avec climatisation
69	Autorisation/interdiction de commande du relais de climatisation pour embrayage de compresseur
71	+ après contact
74 (20*)	Commande injecteur n°3
75 (70*)	Commande injecteur n°1
76	Signal capteur position d'arbre à cames
77	Masse
79	Information pour prise diagnostic
80 (54*)	Commande relais de pompe à carburant
83	Commande régulateur de ralenti
85	Signal capteur position d'arbre à cames
86	Information pression du circuit de climatisation (haute pression)
88	Signal débitmètre d'air
89	Signal capteur de position de papillon
90	Alimentation + 5 volts capteur de position papillon
91	Masse pour capteurs position de papillon, température de liquide de refroidissement, température d'air, contacteur d'embrayage, sonde Lambda, manocontact de pression de direction et connecteur d'indice d'octane
93	Commande résistance chauffante de la sonde Lambda
97	+ après contact
98	Commande du témoin d'alerte de température
100 (95*)	Commande injecteur n°4
101 (96*)	Commande injecteur n°2
103	Masse

*Avec dispositif antidémarrage.

CONTACTEUR À INERTIE

Ce contacteur, fixé contre le pied de caisse avant droit derrière la garniture sous la planche de bord, coupe l'alimentation électrique de la pompe à carburant en cas de choc du véhicule. Il est réglé pour intervenir lors d'un certain seuil de décélération.

Son fonctionnement peut être rétabli en pressant le bouton du contacteur accessible à travers un orifice prévu dans le bas de la garniture du pied de caisse avant droit.

RELAIS PRINCIPAL

Il est situé sur la platine porte-relais de la boîte à fusibles habitacle. Il fonctionne à chaque mise du contact et alimente le calculateur et la sonde Lambda.
Résistance de l'enroulement de commande : 125 Ω.

RELAIS DE POMPE À CARBURANT

Il est situé sur la platine porte-relais de la boîte à fusibles habitacle. Il fonctionne à chaque mise du contact et de manière temporisée. Le calculateur gère la mise à la masse de son circuit de commande.
Résistance de l'enroulement de commande : 125 Ω.

RELAIS DE CLIMATISATION

Lorsque le véhicule est équipé de la climatisation, le calculateur commande la mise en marche du compresseur via son embrayage.
Le relais est situé à droite dans le compartiment moteur, contre le tablier, derrière le passage de roue. Il alimente l'embrayage du compresseur de climatisation. Le calculateur gère la mise à la masse de son circuit de commande afin que la puissance absorbée par le compresseur, ne perturbe pas le fonctionnement du moteur. Et notamment permettre à celui-ci de fournir sa puissance maximale lorsqu'elle est sollicitée. Dans ce cas, le fonctionnement du compresseur est interrompu temporairement.
Au ralenti, si le compresseur de climatisation est sollicité, le calculateur va préalablement relever le régime moteur par l'intermédiaire du régulateur de ralenti avant d'autoriser l'alimentation du compresseur.
Type : 12V 40/30A.
Résistance de l'enroulement de commande : 95 Ω.

DÉBITMÈTRE D'AIR

Débitmètre massique à fil chaud fixé en sortie du boîtier de filtre à air.
Son signal sert à la régulation du régime de ralenti, à la détermination de la quantité de carburant injectée et au point d'allumage donc à la richesse du mélange et à la réaspiration des vapeurs de carburant.
Marque et type : Motorcraft 96FP-12B579-AB.
Résistance (mesurées aux bornes du débitmètre) :
- entre bornes 2 et 4 : 118 800 Ω.
- entre bornes 2 et 5 : 121 300 Ω.

CAPTEUR DE POSITION DE PAPILLON

Potentiomètre, monopiste sur lequel se déplace un curseur, fixé sur le boîtier de papillon en bout d'axe de papillon. Il est alimenté par le calculateur sous une tension de 5 volts et délivre à ce dernier une tension directement proportionnelle à la position angulaire du papillon.
Résistance (mesurée aux bornes du capteur) :
- entre bornes 1 et 3 : 3 670 Ω.
- entre bornes 1 et 2 : • Pied levé : 3 091 Ω.
  • Pleine charge : 242 Ω.
- entre bornes 2 et 3 : • Pied levé : 731 Ω.
  • Pleine charge : 3 548 Ω.

SONDE DE TEMPÉRATURE D'AIR

Thermistance à coefficient de température négatif (CTN) fixée sur le côté gauche du boîtier de filtre à air.
Son signal sert à la détermination de la quantité de carburant injecté et à la régulation du régime de ralenti.
Température/Résistance :
- 10°C/58 750 ± 8 800 Ω.
- 20°C/37 300 ± 5 500 Ω.
- 30°C/24 270 ± 3 600 Ω.
- 40°C/16 150 ± 2 400 Ω.
- 50°C/10 970 ± 1 600 Ω.
- 60°C/7 700 ± 1 200 Ω.
- 70°C/5 370 ± 800 Ω.
- 80°C/3 840 ± 600 Ω.
- 90°C/2 800 ± 400 Ω.
- 100°C/2 070 ± 300 Ω.
- 110°C/1 550 ± 200 Ω.
- 120°C/1 180 ± 200 Ω.

SONDE DE TEMPÉRATURE DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Thermistance à coefficient de température négatif (CTN) vissée, derrière le moteur, côté droit, sur le collecteur d'admission et dont les caractéristiques sont identiques à la sonde de température d'air.
Son information sert à la détermination de la quantité de carburant, à la régulation du régime de ralenti, au pilotage de l'embrayage du compresseur de climatisation, au calage de l'avance à allumage et la réaspiration des vapeurs de carburant.

CAPTEUR DE POSITION D'ARBRE À CAMES

Capteur inductif fixé, à l'arrière du moteur, sur le carter de distribution et situé en regard d'une came sur le pignon de l'arbre à cames. Il transmet alors au calculateur un signal qui permet à ce dernier d'identifier la position du cylindre n° 1.
Son information sert à la détermination du point d'injection.
Sa position et son entrefer ne sont pas réglables.
Résistance mesurée aux bornes du capteur : 515 Ω.

CAPTEUR DE RÉGIME ET DE POSITION VILEBREQUIN

Capteur électromagnétique fixé à l'avant du bloc-cylindres et disposé en regard du volant moteur. Il délivre au calculateur une tension alternative à fréquence variable.
Il sert à la détermination du calage et à la quantité de carburant injecté, au calage de l'avance à l'allumage puis à la régulation du régime de ralenti.
Sa position et son entrefer ne sont pas réglables.
Résistance interne : 435 Ω.

CAPTEUR DE VITESSE VÉHICULE

Capteur de type à effet Hall fixé sur la boîte de vitesses et entraîné par la prise de mouvement du tachymètre. Il est alimenté sous une tension de 12 volts. L'information qu'il délivre sert à la régulation du régime de ralenti et à la coupure en décélération.
Résistance interne : non communiquée.

SONDE LAMBDA

Elle est placé sur le collecteur d'échappement en amont du catalyseur. Elle est du type à réchauffage électrique interne. Elle délivre au calculateur une tension variable de 0,1 à 1 volt en fonction de la richesse du mélange qu'elle influence directement ainsi que la réaspiration des vapeurs de carburant. Son information n'est pas prise en compte pendant la phase de montée en température du moteur.
Marque et type : Bosch 0 258 003 713.
Résistance mesurée entre les bornes 3 et 4 de la sonde : 4 Ω maxi.

MANOCONTACT DE PRESSION D'ASSISTANCE DE DIRECTION

Il est vissé sur la canalisation haute pression d'alimentation de la valve distributrice du boîtier de direction, situé à l'arrière gauche dans le compartiment moteur.
Le manocontact est fermé au repos et il s'ouvre lorsque la pression d'assistance atteint un certain seuil. Il informe alors le calculateur par sa borne 31 afin que ce dernier puisse contrer la chute de régime moteur due à l'absorption d'énergie de la pompe, notamment au ralenti.
Tension d'alimentation : 8,5 volts.
Résistance : - Pression basse (contact fermé) : 0,5 Ω maxi.
- Pression haute (contact ouvert) : infinie.

PRESSOSTAT DE FLUIDE RÉFRIGÉRANT

Il est vissé sur la canalisation haute pression situé à droite dans le compartiment moteur, en arrière du passage de roue droit.
Le 1er étage du pressostat est ouvert au repos. Lorsque la pression atteint un certain seuil, il alimente les circuits de puissance des relais de sélection de climatisation et de climatisation.
Le 2e étage est fermé au repos. Il s'ouvre quand la pression atteint un certain seuil ce qui supprime la mise à la masse de la borne 86 du calculateur pour permettre à ce dernier de contrer la chute du régime due à l'absorption d'énergie du compresseur et notamment au ralenti.
Tension d'alimentation : 12 volts.
Résistance : - 1er étage : • Pression basse (contact ouvert) : infinie.
• Pression haute (contact fermé) : 0,5 Ω maxi.
- 2e étage : • Pression basse (contact fermé) : 0,5 Ω maxi.
• Pression haute (contact ouvert) : infinie.

CONNECTEUR D'INDICE D'OCTANE

Il est situé, dans le compartiment moteur, en arrière du passage de roue gauche. Il permet lorsqu'il est débranché d'utiliser un carburant d'indice d'octane inférieur à 95 RON car le calculateur modifie la cartographie de l'allumage.

CONTACTEUR D'EMBRAYAGE

Un contacteur est placé en bout de la pédale d'embrayage ce qui permet au calculateur de connaître la position de celle-ci. En position repos, le contacteur est ouvert ce qui correspond à la position embrayée.
Tension d'alimentation : 5 volts.
Résistance : - Pédale embrayée (contact ouvert) : infinie.
- Pédale débrayée (contact fermé) : 0,5 Ω maxi.

BOBINE D'ALLUMAGE

Bobine d'allumage à 4 sorties HT comprenant 2 enroulements primaire et 2 enroulements secondaire. Chaque enroulement alimente simultanément les cylindres 1-4 ou 2-3 (cylindre n° 1 côté distribution). Elle est fixée sur le bloc-cylindres, sous le collecteur d'admission.
Résistance primaire : 0,4 à 0,6 Ω.
Résistance secondaire : 10 500 à 16 500 Ω.

BOUGIES

Marque et type : Motorcraft AGRF 22PP1.
Écartement des électrodes : 1 mm.

VALEURS DES PARAMÈTRES

Régime de ralenti (non réglable) : 875 ± 50 tr/min.
Teneur en CO (non réglable) : 0,5 % maxi.
Point d'avance à l'allumage : non réglable.

COUPLES ET ANGLES DE SERRAGE

(daN.m ou m.kg et en degré)

Vis de culasse (filetages et dessous des têtes lubrifiés) :
- 1re phase : 3.
- 2e phase : serrage angulaire de 90°.
- 3e phase : serrage angulaire de 90°.

Rampe de culbuteurs : 4,3.
Collecteur d'admission : 1,8.
Capteur de position d'arbre à cames : 1.
Pignon d'arbre à cames : 2,8.
Carter de distribution : 0,9.
Bride d'arbre à cames : 1,1.
Couvre-culasse : 0,6.
Chapeaux de bielle (vis neuve) : - 1re phase : 4.
- 2e phase : serrage angulaire de 90°.

Porte bague d'étanchéité arrière : 1,8.
Chapeaux de paliers de vilebrequin (vis neuves) : 9,5.
Volant moteur : 6,7.
Tendeur de chaîne : 0,8.
Capteur de position et de régime vilebrequin : 0,5.
Poulie de vilebrequin : 11,5.
Pompe à eau : 1.
Couvercle de thermostat : 2.
Pompe à huile sur bloc-cylindres : 1,8
Couvercle de pompe à huile : 1.
Filtre à huile (avec joint lubrifié) : 1,5.
Carter d'huile :
- 1re phase (ordre alphabétique) : 0,7.
- 2e phase (ordre numérique) : 1.
- 3e phase (ordre alphabétique) : 1 après mise en température.

Collecteur d'échappement : 2,3.
Bride de catalyseur : 4,7.
Bouchon de vidange d'huile : 2,5.
Tube de jauge à huile : 2.
Manocontact de pression d'huile : 2.
Bougies d'allumage : 1,7.
Support moteur droit : - Écrous : 6,3.
- Vis : 5.

Support de boîte de vitesses sur caisse : 6,8.
Support anti-basculement sur boîte : 8,4.
Boulon central de support d'antibasculement : 12.

Conseils Pratiques

EN BREF

La dépose du groupe mototracteur s'effectue par le dessous du véhicule.
La purge du circuit de refroidissement s'effectue automatiquement.
Les versions avec climatisation sont dotées d'un carter d'huile en aluminium dont l'alignement doit être réalisé correctement, côté boîte de vitesses, avec le bloc-cylindres.

MISE AU POINT MOTEUR

Contrôle et réglage du jeu aux soupapes

Important : cette opération doit être réalisée moteur froid, sachant que lorsqu'un moteur est à sa température normale de fonctionnement, il faut au minimum deux heures, pour que celui-ci refroidisse.

- Si le véhicule est équipé d'un autoradio à code, noter celui-ci avant de débrancher la batterie.
- Débrancher la batterie.
- Déposer les bougies d'allumage.
- Déposer le bouchon de remplissage d'huile et l'écarter sur le côté.
- Déposer le couvre-culasse et récupérer son joint.
- Tourner le vilebrequin pour amener les culbuteurs des cylindres n°4 ou 1 en bascule, fin échappement et début admission.

Nota : la rotation du vilebrequin s'effectue dans son sens normal de rotation, c'est-à-dire sens horaire, soit en agissant par l'intermédiaire de la vis de fixation de la poulie de vilebrequin, ou soit par l'intermédiaire d'une roue avant levée, rapport de 4e ou 5e engagé.

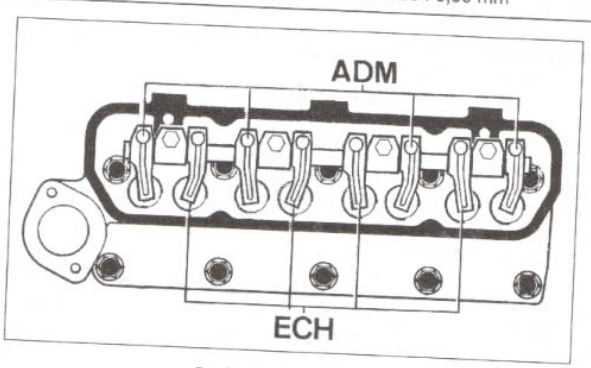
- À l'aide d'un jeu de cales d'épaisseur, contrôler et régler, si nécessaire, le jeu aux soupapes du cylindre n°1 si les culbuteurs du cylindre n°4 sont en bascule ou inversement.
- Tourner la poulie de vilebrequin pour amener les culbuteurs des cylindres n°2 ou 3 en bascule.
- Contrôler et régler, si nécessaire, le jeu aux soupapes du cylindre opposé au cylindre en bascule. Régler les soupapes du cylindre n°2 lorsque les culbuteurs du cylindre n°3 sont en bascule.
- Procéder de la même manière en respectant l'ordre préconisé dans le tableau suivant afin d'effectuer le réglage de l'ensemble des soupapes.

Culbuteurs en bascule cyl.	Soupapes à contrôler et à régler
1	4
2	3
4	1
3	2

Nota : régler le jeu aux soupapes en agissant toujours sur la vis de réglage du culbuteur concerné dans le sens horaire. Si la cale d'épaisseur passe difficilement, desserrer complètement la vis de réglage puis la resserrer jusqu'à l'obtention de la valeur prescrite.

- Une fois le réglage achevé, reposer le couvre-culasse muni d'un joint neuf.
- Rebrancher le tuyau de recyclage.
- Reposer les bougies.
- Rebrancher la batterie.

Jeu de fonctionnement des soupapes (à froid)
Admission : 0,20 mm
Échappement : - jusqu'au 20/11/96 : 0,30 mm
- à partir du 21/11/96 : 0,50 mm



Repérage des culbuteurs.

ALLUMAGE ET ALIMENTATION FORD EEC V

Système d'injection multipoint indirecte séquentielle Ford EEC V géré par un calculateur numérique programmé. Il gère l'avance à l'allumage et le temps de remplissage de la bobine. La distribution de la haute tension est entièrement statique et fait appel à une bobine double à 4 sorties du type à étincelles perdues.
Ce calculateur est équipé d'une mémoire reprogrammable « FLASH-ÉPROM » qui permet, dans le cas d'une évolution de calibration, de modifier le contenu de la mémoire du calculateur sans démontage, ni échange de celui-ci. L'opération consiste à rentrer le programme dans le calculateur par l'intermédiaire de l'appareillage spécifique du constructeur, via la prise diagnostic.

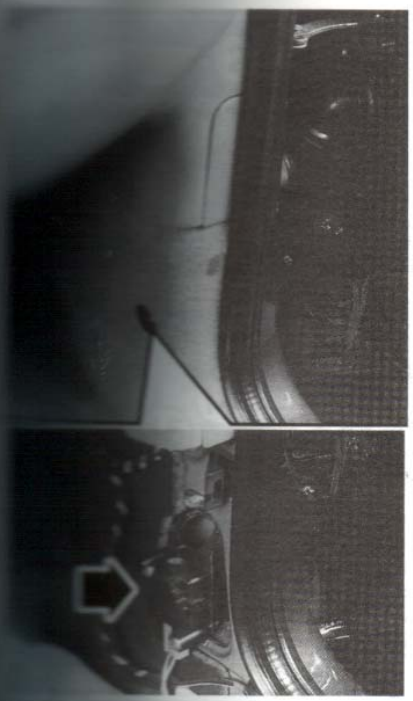
Constitution et fonctionnement

ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

Le calculateur possède une alimentation permanente par l'intermédiaire de sa borne 55. Cette alimentation est protégée par un fusible (F4 de 3 A) situé dans la boîte à fusibles habitacle.
À la mise du contact, la tension batterie est appliquée aux bornes 71 et 97 du calculateur via le relais principal et protégé par un fusibles (F20 de 15 A) situé dans la boîte à fusibles habitacle. Suite à cette action, les organes suivants sont aussi alimentés : les 4 injecteurs, le capteur de vitesse véhicule, l'électrovanne de canister, le régulateur de ralenti, et le débitmètre d'air.
La commutation du relais principal alimente aussi la résistance chauffante de la sonde Lambda via un fusible (F27 de 10 A) situé dans la boîte à fusibles habitacle.
La bobine d'allumage est aussi alimentée à la borne 2 de son connecteur après la mise du contact qui est protégé par un fusible (F17 de 10 A) situé dans la boîte à fusibles habitacle.
Simultanément à la mise du contact, le calculateur met à la masse sa borne 80 (54 avec dispositif antidémarrage) ce qui ferme le circuit de commande du relais de pompe à carburant, via un fusible (F20 de 15A) et alimente alors en puissance sa borne 40 ainsi que la pompe à carburant par l'intermédiaire du contacteur à inertie, via le fusible F19 (10 A).
Par sa borne 40, le calculateur contrôle le fonctionnement du relais de pompe à carburant et surveille l'alimentation de cette dernière.
Si au bout d'environ 3 secondes, aucune tentative de mise en marche du moteur n'est effectuée (réception du signal en provenance du capteur de régime et de position vilebrequin), le calculateur coupe la mise à la masse de sa borne 80, stoppant ainsi l'alimentation électrique de la pompe à carburant. Cette alimentation ne sera rétablie que si le calculateur reçoit le signal provenant du capteur de régime et de position vilebrequin. Si le moteur s'arrête (calage par exemple) et que le contact reste établit, la temporisation est également de 3 secondes.
Le contacteur à inertie, situé contre le pied de caisse avant droit dans l'habitacle, coupe l'alimentation électrique de la pompe à carburant en cas de choc du véhicule pour prévenir tous risques d'incendie. Il est réglé pour intervenir lors d'un certain seuil de décélération. Son fonctionnement peut être rétabli en pressant le bouton situé sur le sommet du contacteur accessible à travers un orifice prévu dans le bas de la garniture du pied de caisse avant droit.

ALIMENTATION EN CARBURANT

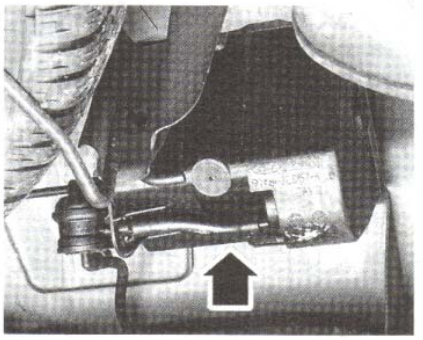
Une pompe électrique immergée dans le réservoir refoule le carburant à travers un filtre jusqu'à la rampe d'alimentation des injecteurs. Un régulateur à membrane maintient une pression constante de 2,7 bars aux injecteurs. L'excédent de carburant retourne au réservoir par une canalisation.
Le bouchon de réservoir est totalement hermétique et la mise à l'air libre du réservoir s'effectue par une canalisation qui relie la goulotte de remplissage au canister. Le canister permet de débarrasser les vapeurs de carburant des hydrocarbures polluants avant de les réintroduire dans le collecteur d'admission via une électrovanne commandée par le calculateur et n'autorisant le passage des vapeurs filtrées que sous certaines conditions de fonctionnement du moteur.



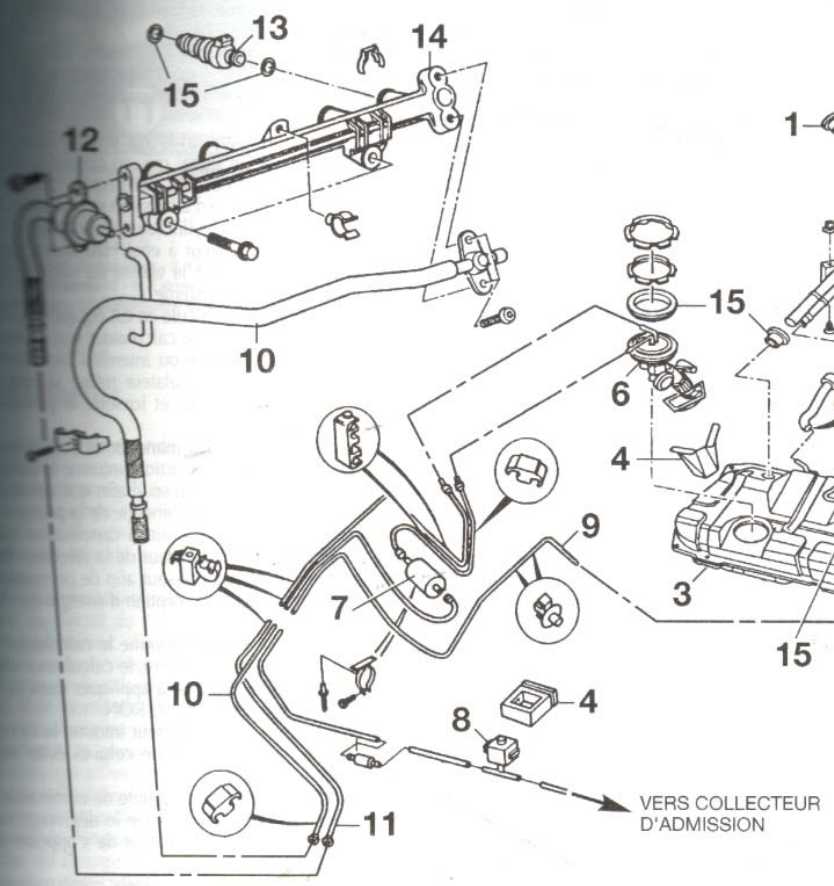
Vue du pied de caisse avant droit.
Implantation du contacteur à inertie.

Implantation du filtre à carburant. Lors de son remplacement, veiller à orienter la flèche, sur le corps du filtre, dans le sens de circulation du carburant.





Implantation du canister.

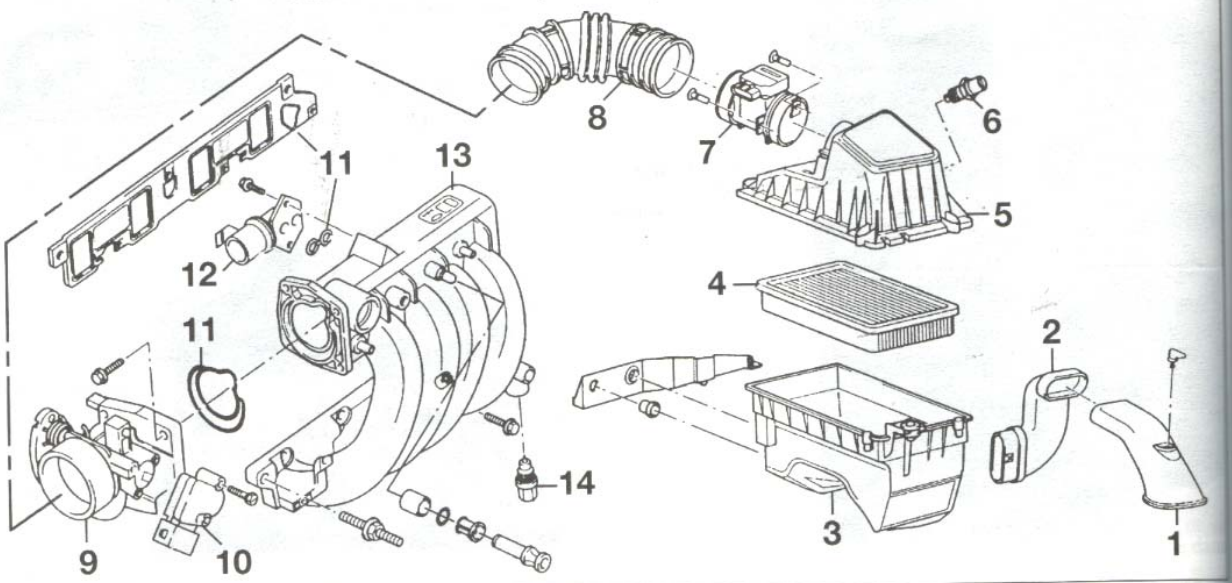


ALIMENTATION EN CARBURANT

1. Bouchon de réservoir - 2. Goulotte de remplissage - 3. Réservoir à carburant - 4. Support - 5. Canister - 6. Ensemble pompe et jauge à carburant - 7. Filtre à carburant - 8. Électrovanne de canister - 9. Tuyau d'évacuation des vapeurs de carburant - 10. Tuyau d'alimentation - 11. Tuyau de retour - 12. Régulateur de pression - 13. Injecteur - 14. Rampe d'injection - 15. Joint.

ALIMENTATION EN AIR

1. Conduit d'entrée d'air - 2. Conduit d'aspiration - 3. Boîtier de filtre à air - 4. Filtre à air - 5. Couvercle - 6. Sonde de température d'air - 7. Débitmètre d'air - 8. Conduit d'air - 9. Boîtier de papillon - 10. Capteur de position de papillon - 11. Joint - 12. Régulateur de ralenti - 13. Collecteur d'admission - 14. Sonde de température de liquide de refroidissement.



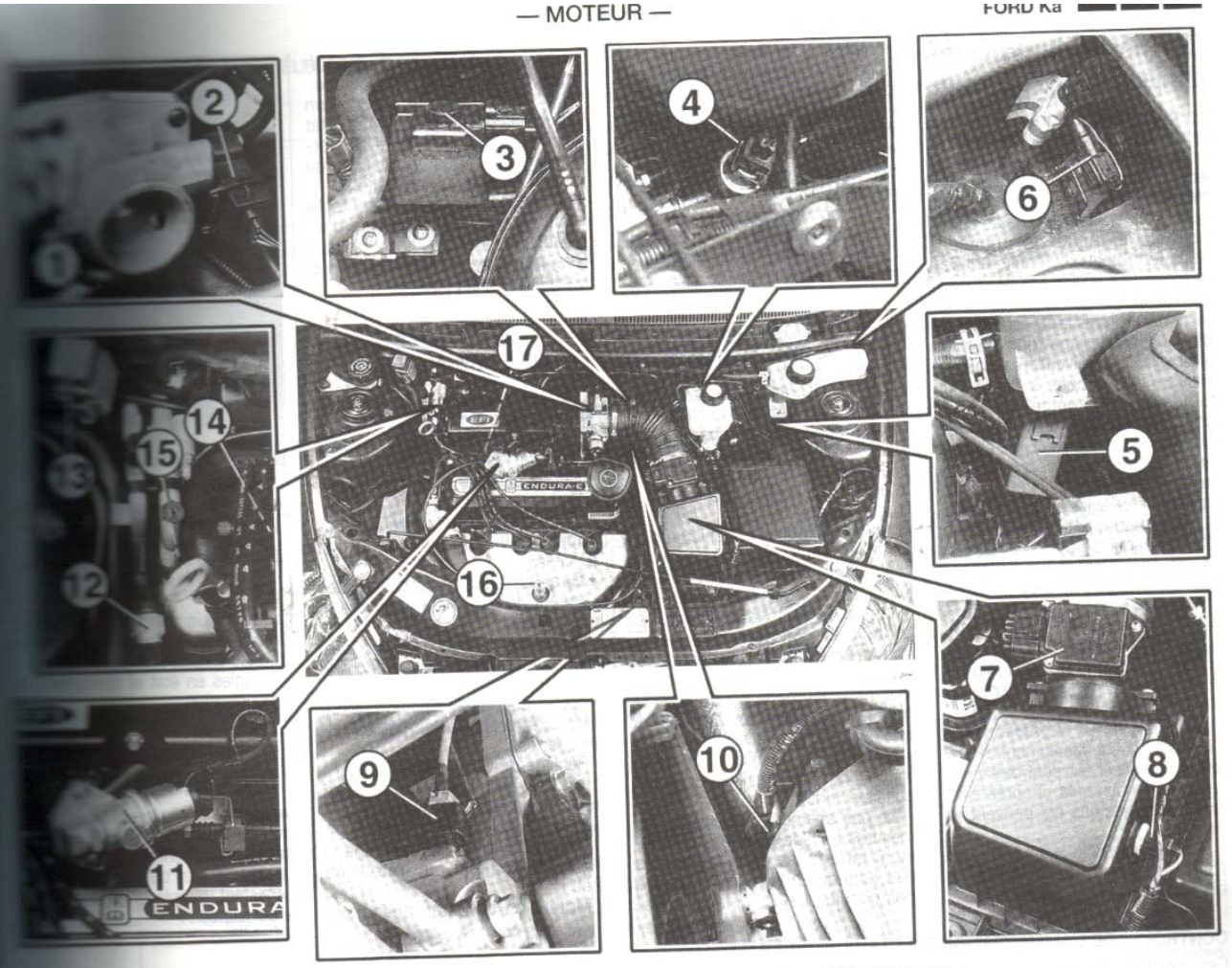
ALIMENTATION EN AIR

L'air frais est aspiré au niveau de la grille de calandre, côté gauche dans le compartiment moteur, et est ensuite épuré par un filtre situé dans un boîtier placé entre la batterie et le moteur.
Une électrovanne, jouant le rôle de régulateur de ralenti, se charge de réguler une section de passage d'un canal d'air, monté en dérivation du papillon, afin de piloter le régime de ralenti du moteur en fonction des conditions de fonctionnement de ce dernier.

GESTION MOTEUR

Capteurs et informations reçues par le calculateur

On distingue deux types de capteurs dits « actifs » ou « passifs » qui se caractérisent par leur fonctionnement interne dû à leur construction. Les capteurs actifs fonctionnent d'une manière autonome, c'est-à-dire qu'ils n'ont besoin d'aucune alimentation électrique extérieure pour fonctionner et délivrer un signal. À l'inverse, les capteurs passifs eux, ont besoin d'une alimentation électrique extérieure pour délivrer un signal, signal qui, dans la plupart des cas, est exploité directement sur la propre alimentation électrique du capteur.
Le calculateur reçoit les informations suivantes :
– Masse d'air admise : un débitmètre est placé en sortie du boîtier de filtre à air. Il est constitué d'un venturi qui entraîne une dépression dans un canal en dérivation. Dans ce dernier est logé un fil chaud et une sonde de température. Le module de stabilisation du débitmètre va s'efforcer de maintenir, la sonde, à une température constante sous l'effet du passage de l'air ce qui permettra au calculateur, en fonction du signal reçu, de connaître la masse d'air admise.
– Position angulaire du papillon : un capteur informe le calculateur de la position angulaire du papillon. Il est alimenté sous une tension de 5 volts et restitue une tension variable suivant la position angulaire du papillon.
– Vitesse de rotation et position du vilebrequin : un capteur inductif placé en regard d'une cible situé sur le volant moteur délivre une tension sinusoïdale proportionnelle au régime moteur et à la position du vilebrequin.
– Teneur en oxygène des gaz d'échappement : une sonde Lambda placée sur le collecteur d'échappement délivre une tension variable suivant la teneur en oxygène des gaz d'échappement, teneur directement liée à la qualité du mélange. Le calculateur va donc adapter la richesse en fonction de la tension envoyée par la sonde.
– Température du liquide de refroidissement : elle est transmise par l'intermédiaire d'une thermistance de type CTN (Coefficient de Température Négatif) dont la résistance interne diminue proportionnellement avec l'accroissement de la température du liquide de refroidissement.
– Température de l'air d'admission : elle est transmise par l'intermédiaire d'une thermistance de type CTN (Coefficient de Température Négatif) dont la résistance interne diminue proportionnellement avec l'accroissement de la température de l'air d'admission.
– Position d'arbre à cames : un capteur est placé en face d'une cible situé en bout du pignon d'arbre à cames. Il envoie un signal qui, en corrélation avec celui envoyé par le capteur de régime et de position vilebrequin, permet au calculateur de déduire quel cylindre est en phase d'admission et peut alors initialiser les phases d'injection et d'allumage sur le cylindre correspondant.
– Vitesse de déplacement du véhicule : un capteur à effet Hall monté sur la boîte de vitesses, fournit un signal proportionnel à la vitesse du véhicule afin que le calculateur puisse optimiser la gestion du système.
– Mise en/hors service de la climatisation (si le véhicule en est équipé) : la mise en service de la climatisation est commandée par le calculateur qui, selon les conditions de fonctionnement du moteur, autorise ou interdit l'alimentation électrique de l'embrayage du compresseur. Le calculateur refuse la mise en service du compresseur au moment du démarrage et lorsque la puissance maxi. du moteur est demandée.
– Pression de l'huile d'assistance de direction : un manocontact, situé sur la sortie haute pression de la pompe d'assistance de direction, informe le calculateur lorsque la pression d'assistance atteint un certain seuil afin que ce dernier puisse contrer la chute de régime due à l'absorption d'énergie de la pompe.
– Pression de fluide réfrigérant : un pressostat, situé sur la canalisation haute pression du circuit de climatisation informe le calculateur de la sélection de la climatisation et donc de l'enclenchement du compresseur afin de permettre au calculateur de contrer la chute du régime due à l'absorption d'énergie du compresseur.
– Indice d'octane : un connecteur muni d'un shunt informe le calculateur sur l'indice d'octane du carburant utilisé. Si le shunt est retiré, le calculateur adoptera une cartographie d'allumage différente. Ceci est à appliquer dans le cas d'utilisation de carburant d'indice d'octane inférieur à 95 RON.
– Information position pédale d'embrayage : un contacteur informe le calculateur sur la position de la pédale d'embrayage pour que celui-ci évite les à-coups au moment des changements de rapports.
– Information sélection dégivrage lunette arrière : un module de commande de chauffage informe le calculateur, par sa borne 48, lorsque le dégivrage de la lunette arrière est sélectionné. Ceci permet au calculateur de s'opposer à la chute du régime moteur au ralenti, via le régulateur.
– Code anti-démarrage (si le véhicule en est équipé) : après comparaison du signal reçu (au niveau du transpondeur) et de celui-ci contenu dans sa mémoire, le calculateur autorise ou non l'alimentation du système.



IMPLANTATION DES DIFFÉRENTS COMPOSANTS DU SYSTÈME DE GESTION MOTEUR FORD EEC V.

1. Boîtier de papillon - 2. Capteur de position de papillon - 3. Électrovanne de canister - 4. Manocontact de pression d'assistance de direction - 5. Relais de motoventilateur de refroidissement - 6. Connecteur d'indice d'octane - 7. Débitmètre d'air - 8. Sonde de température d'air - 9. Capteur de vitesse véhicule - 10. Capteur de régime et de position vilebrequin - 11. Régulateur de ralenti - 12. Pressostat de fluide réfrigérant - 13. Relais de climatisation - 14. Sonde de température de liquide de refroidissement - 15. Capteur de position d'arbre à cames - 16. Sonde Lambda - 17. Bobine d'allumage.

Actionneurs

Le calculateur commande les organes suivants :

- Relais de pompe à carburant : le calculateur gère la mise à la masse de son circuit de commande. Son circuit de puissance alimente la borne 40 du calculateur et la pompe à carburant via le contacteur à inertie.
- Relais de climatisation : le calculateur gère la mise à la masse de circuit de commande afin de ne pas perturber et d'optimiser le fonctionnement du moteur.
- Relais de motoventilateur de refroidissement : le calculateur gère la mise à la masse du circuit de commande du relais simple (sans climatisation) ou du relais double (avec climatisation) afin d'assurer une température de fonctionnement du moteur correcte et de l'optimiser.
- Régulateur de ralenti : son rôle est de réguler une section de passage d'un canal d'air monté en dérivation du papillon. Par son intermédiaire, le calculateur pilote le régime de ralenti.
- Injecteurs : la pression d'alimentation étant régulée à une valeur fixe, le seul paramètre qui influence la quantité injectée est la durée d'ouverture des injecteurs. Le calculateur détermine la quantité d'air aspirée par le moteur (masse d'air, position papillon et régime moteur) et adapte la richesse du mélange par la durée de l'impulsion envoyée aux injecteurs afin de maintenir le dosage proche du dosage stœchiométrique. Chaque injecteur est commandé dès l'ouverture d'une soupape d'admission correspondante.
- Bobine d'allumage : les valeurs d'avance optimales pour chaque état de fonctionnement du moteur sont mémorisées dans le calculateur. Celui-ci commande le circuit primaire de 2 enroulements de la bobine avec l'avance retenue pour les conditions instantanées de fonctionnement du moteur. Le calculateur comporte deux bornes de commande respective à chaque bobine, celles-ci alimentant respectivement les bougies des cylindres 1-4 et 2-3. Lorsque le calculateur coupe l'alimentation du circuit primaire de l'une des bobines, il se crée simultanément un courant induit haute tension dans le circuit secondaire correspondant. Chacune des extrémités du circuit secondaire est reliée à une bougie d'un même couple de cylindre, si bien qu'il se produit simultanément une étincelle aux bougies des cylindres qui se trouvent en même temps au P.M.H. L'étincelle qui apparaît lors de la phase d'échappement sur l'un des deux cylindres est dite « perdue ».
- Électrovanne de canister : le calculateur commande une électrovanne placée sur la canalisation reliant le canister au collecteur d'admission. Elle permet, lorsqu'elle est ouverte, l'aspiration par le moteur des vapeurs de carburant contenues dans le canister et qui proviennent du réservoir à carburant. L'électrovanne ne sera ouverte que sous certaines conditions afin de ne pas perturber le fonctionnement du moteur.
- Témoin d'alerte de température : il est situé au combiné d'instruments et son allumage clignotant signale qu'une surchauffe du moteur est constatée. Ceci impose l'arrêt immédiat du véhicule et du moteur.
- Prise diagnostic : le calculateur comporte une fonction de surveillance de ses périphériques qui mémorise les anomalies de fonctionnement éventuelles. La lecture de cette mémoire n'est possible qu'avec l'appareillage du constructeur en branchant ce dernier sur le connecteur, situé derrière la garniture du pied de caisse avant gauche, dans l'habitacle.

Diagnostic du système d'injection et d'allumage

La procédure de diagnostic ainsi que les contrôles décrits ci-après ne s'appliquent qu'aux véhicules équipés du système de gestion moteur Ford EEC V, étant entendu qu'ils sont conformes à leurs spécifications d'origine, mentionnées dans le tableau d'identification au chapitre « IDENTIFICATION ».
Les caractéristiques électriques des organes constituants le système d'injection/allumage fournies dans les pages qui suivent, résultent de mesures effectuées à l'aide d'un multimètre de commercialisation courante auquel ont été intégrées des fonctions à usage spécifiquement automobile (compte-tours, mesure du temps d'injection, rapport cyclique sonde Lambda, etc.). Il est indispensable de disposer d'un appareil de performances au moins équivalentes pour mener à bien la procédure de diagnostic.

UTILISATION DE LA PROCÉDURE DE DIAGNOSTIC

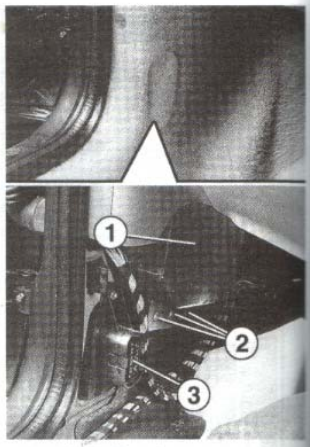
- Avant d'entamer la procédure de diagnostic, il est absolument nécessaire d'effectuer les contrôles préliminaires mentionnés ci-après ainsi que les réparations qui peuvent en découler.
- Les caractéristiques électriques fournies sans tolérance sont le résultat de mesures effectuées sur véhicule. Leur interprétation doit donc tenir compte des disparités de production.
- L'utilisation de la procédure nécessite la connaissance préalable du fonctionnement du système étudié, pour cela se reporter au paragraphe le décrivant.
- La procédure de diagnostic doit systématiquement commencer par l'analyse des symptômes de dysfonctionnement.

PRÉCAUTIONS À PRENDRE

- Ne pas débrancher la batterie ou le calculateur moteur tournant.
- Lors d'une mise en charge d'une batterie, débrancher ses connexions.
- Débrancher le calculateur en cas d'opérations de soudure électrique sur la carrosserie.
- Ne pas exposer le véhicule plus de 20 minutes dans une cabine de séchage à une température de 80°C.
- Lors d'un contrôle des compressions des cylindres, déposer le relais de pompe à carburant et débrancher le connecteur de la bobine d'allumage ou déposer le fusible F17. Le moteur va tourner quelques secondes puis s'arrêter.
- Éviter la production d'arc électrique lors d'intervention sur les circuits électriques.
- Ne pas effectuer, si possible, les mesures à l'aide de fiches directement introduites dans les bornes des connecteurs, mais à l'arrière des circuits, ceux-ci étant accessibles après dégagement du soufflet de protection, suivant montage.
- Lors d'une manipulation d'un connecteur, vérifier toujours l'état des bornes et du cliquet de verrouillage, ainsi que la présence du joint caoutchouc d'étanchéité.
- Débrancher la batterie avant toute mesure de résistance interne d'un organe. Avant de débrancher la batterie, noter le code de l'autoradio si le véhicule en est équipé.

CONTRÔLES PRÉLIMINAIRES

- Circuit de démarrage en état : batterie, câblage et démarreur.
- Carburant conforme et en quantité suffisante.
- Filtre à carburant propre et monté correctement.
- Canalisations de recyclage des vapeurs d'huile étanches et non pincées.
- Canalisations de recyclage des vapeurs de carburant étanches et non pincées.
- Circuit d'alimentation en air : étanchéité des canalisations, étanchéité des pièces entre elles (joints de collecteur, de boîtier papillon, etc.), filtre à air propre et en place, colliers serrés.
- Réglage du câble d'accélérateur : retour en butée et course maxi jusqu'en butée du papillon depuis la pédale d'accélérateur.
- Circuit d'assistance de freinage étanche et clapet anti-retour en état.
- Moteur en bon état mécanique (compression, jeu aux soupapes, calage de distribution et joint de culasse en bon état, etc.).
- Bougies en état et conforme à la préconisation.



Vue du pied de caisse avant gauche. 1. Plaque de protection du calculateur de gestion moteur - 2. Rivets à percer pour déposer la plaque de protection afin d'accéder au calculateur - 3. Connecteur de diagnostic.

PROCÉDURE ET CONTRÔLES

Important : si au terme de la procédure, les contrôles décrits dans les pages qui suivent n'ont révélé aucune anomalie et que les symptômes persistent, remplacer en dernier lieu le calculateur.

CONTRÔLES DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE GÉNÉRALE

Ces contrôles, qui consistent à vérifier l'alimentation électrique générale du système de gestion moteur, doivent être effectués connecteurs branchés, mis à part celui du calculateur.

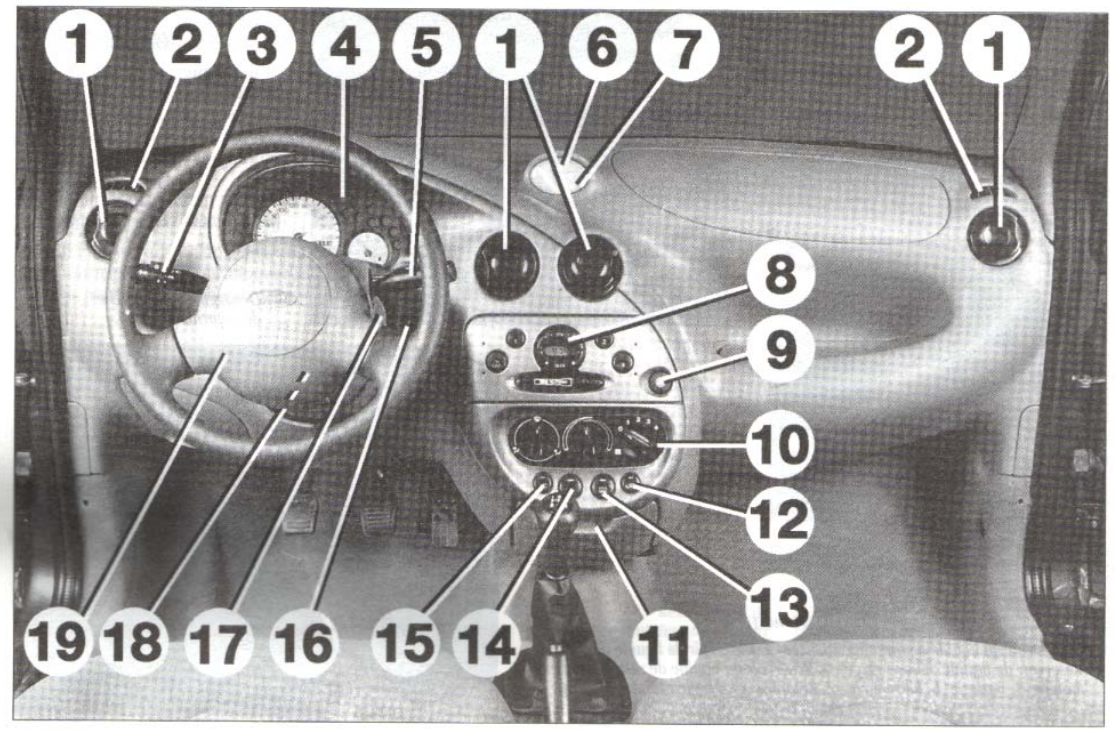
Test n°	Condition de contrôle	Mesure entre bornes	Valeur correcte	Origine probable de la panne
1/1	Contact coupé	5 de la platine du relais principal (boîte à fusibles habitacle) et la masse	Tension batterie	- Fil entre borne 5 de la platine du relais principal et batterie - Boîte à fusibles maxi compartiment moteur - Fusible (F36) 60 A ou 80 A avec ABS dans boîte à fusibles maxi compartiment moteur
1/2		55 du connecteur du calculateur et la masse		- Fil entre borne 55 du connecteur du calculateur et la boîte à fusibles habitacle - Boîte à fusibles habitacle - Fusible (F4) 3 A dans boîte à fusibles habitacle - Fil entre batterie et boîte à fusibles habitacle
1/3		4 du connecteur du contacteur à clé et la masse		- Fil entre borne 4 du contacteur à clé et boîte à fusibles compartiment moteur - Boîte à fusibles compartiment moteur - Fusible (F23) 40 A dans boîte à fusibles habitacle - Fil entre boîte à fusibles habitacle et boîte à fusibles compartiment moteur - Boîte à fusibles maxi compartiment moteur - Fusible (F35) 80 A - Fil entre batterie et boîte à fusibles maxi compartiment moteur

Suite de ce tableau page ci-contre

CONTRÔLES DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE GÉNÉRALE (suite)

	Condition de contrôle	Mesure entre bornes	Valeur correcte	Origine probable de la panne
	Contact coupé	5 de la platine du relais de pompe à carburant (boîte à fusibles habitacle) et la masse	Tension batterie	- Fil entre borne 5 de la platine du relais et batterie - Boîte à fusibles habitacle - Fusible (F19) 10 A dans boîte à fusibles habitacle
	Contact mis	2 du connecteur du contacteur à clé et la masse	Tension batterie	- Contacteur à clé
		1 de la platine du relais principal (boîte à fusibles habitacle) et la masse		- Fil entre borne 1 de la platine porte-relais et boîte à fusibles habitacle - Boîte à fusibles habitacle - Fusible (F17) 10 A dans boîte à fusibles habitacle
		3, 2 de la platine du relais principal (boîte à fusibles habitacle) et la masse		- Relais principal - Fil de mise à la masse du relais principal
		71 et 97 du connecteur du calculateur et la masse		- Fil entre bornes 71, 97 du connecteur du calculateur et boîte à fusibles habitacle - Boîte à fusibles habitacle - Fusible (F20) 15 A dans boîte à fusibles habitacle
		4 du connecteur de la sonde Lamda et la masse		- Fil entre borne 4 du connecteur de la sonde et boîte à fusibles habitacle - Boîte à fusibles habitacle - Fusible (F27) 10 A dans boîte à fusibles habitacle
		2 du connecteur de la bobine d'allumage et la masse		- Fil entre bornes 2 du connecteur de la bobine et connecteur boîte à fusibles habitacle - Fusible (F17) 10 A dans boîte à fusibles habitacle
		2 du connecteur du débitmètre d'air et la masse		- Fil entre borne 2 du connecteur du débitmètre et boîte à fusibles habitacle - Fusible (F20) 15 A dans boîte à fusibles habitacle
		1 du connecteur du capteur de vitesse véhicule et la masse		- Fil entre borne 1 du connecteur du capteur et boîte à fusibles habitacle - Fusible (F20) 15 A dans boîte à fusibles habitacle
		1 du connecteur de l'électrovanne de canister et la masse		- Fil entre borne 1 de l'électrovanne de canister et boîte à fusibles habitacle - Fusible (F20) 15 A dans boîte à fusibles habitacle
		1 du connecteur de chaque injecteur et la masse		- Fil entre borne 1 de chaque injecteur et boîte à fusibles habitacle - Fusible (F20) 15 A dans boîte à fusibles habitacle
		1 du connecteur du régulateur de ralenti et la masse		- Fil entre borne 1 du régulateur et boîte à fusibles habitacle - Fusible (F20) 15 A dans boîte à fusibles habitacle
	Mesures effectuées pendant la temporisation	3 de la platine du relais de pompe à carburant (boîte à fusibles habitacle) et la masse	Tension batterie	- Relais de pompe à carburant
		1 du connecteur du contacteur à inertie et la masse		- Fil entre bornes 3 de la platine du relais de pompe à carburant et 1 du connecteur du contacteur à inertie
		3 du connecteur de la pompe à carburant et la masse		- Contacteur à inertie - Fil entre bornes 2 du contacteur à inertie et 3 du connecteur de la pompe à carburant
		40 du connecteur du calculateur et la masse		- Fil entre bornes 40 du connecteur du calculateur et 3 de la platine du relais de pompe à carburant

POSTE DE CONDUITE



1. Aérateurs orientables.
2. Aérateurs de dégivrage latéraux.
3. Commutateur feux extérieurs et clignotants.
4. Combiné d'instruments.
5. Commande d'essuie-glace et de lave-glace.
6. Montre.
7. Témoin anti-démarrage moteur.
8. Autoradio.
9. Signal de détresse.
10. Commandes d'aération-chauffage-ventilation.
11. Allume-cigares/prise de courant/cendrier.
12. Commutateur/témoin de ventilation en circuit fermé.
13. Commutateur/témoin de désembuage de lunette arrière.
14. Commutateur/témoin de feux arrière de brouillard.
15. Commutateur/témoin de climatiseur.
16. Molette de réglage de la portée des projecteurs.
17. Combiné antivol-contact-démarreur.
18. Levier de déverrouillage du capot moteur.
19. Avertisseur sonore.

CONTRÔLES DES CAPTEURS, ACTIONNEURS ET FAISCEAUX

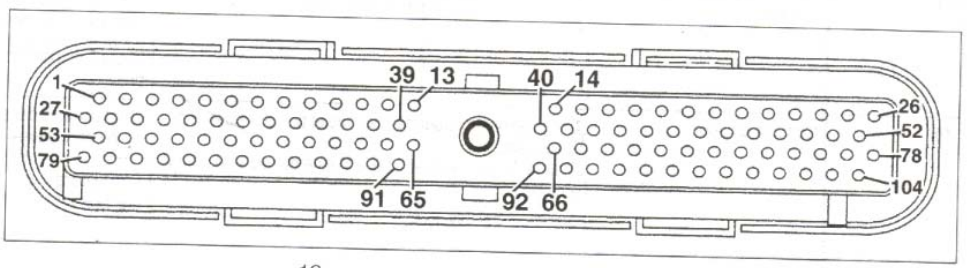
Ces contrôles, qui consistent à vérifier l'état des périphériques du calculateur, doivent être effectués sur les bornes du connecteur du calculateur ou suivant les indications ci-après, ledit connecteur étant débranché du calculateur. Par ailleurs, les connecteurs des organes contrôlés ne doivent pas être débranchés pour les mesures.

Test n°	Organe contrôlé	Mesure entre bornes	Valeur correcte	Origine probable de la panne
2/1	Sonde de température d'air	39 et 91 du connecteur du calculateur	Voir valeurs aux « Caractéristiques Détaillées ».	- Fil entre borne 39 du connecteur du calculateur et 1 de la sonde - Fil entre borne 91 du connecteur du calculateur et 2 de la sonde - Sonde
2/2	Sonde de température d'eau	38 et 91 du connecteur du calculateur		- Fil entre borne 38 du connecteur du calculateur et 1 de la sonde - Fil entre borne 91 du connecteur du calculateur et 2 de la sonde - Sonde
2/3	Capteur de position papillon	89 et 90 du connecteur du calculateur	- Pied levé : 3 091 Ω - Pleine charge : 242 Ω	- Fil entre borne 89 du connecteur du calculateur et 2 du capteur - Fil entre borne 90 du connecteur du calculateur et 1 du capteur - Capteur
		89 et 91 du connecteur du calculateur	- Pied levé : 731 Ω - Pleine charge : 3 548 Ω	- Fil entre borne 89 du connecteur du calculateur et 2 du capteur - Fil entre borne 91 du connecteur du calculateur et 3 du capteur - Capteur
		90 et 91 du connecteur du calculateur	3 670 Ω	- Fil entre borne 90 du connecteur du calculateur et 1 du capteur - Fil entre borne 91 du connecteur du calculateur et 3 du capteur - Capteur
2/4	Capteur de régime et de position vilebrequin	21 et 22 du connecteur du calculateur	435 Ω	- Fil entre borne 21 du connecteur du calculateur et 1 du capteur - Fil entre borne 22 du connecteur du calculateur et 2 du capteur - Capteur
2/5	Capteur de position d'arbre à cames	76 et 85 du connecteur du calculateur	515 Ω	- Fil entre borne 76 du connecteur du calculateur et 2 du capteur - Fil entre borne 85 du connecteur du calculateur et 1 du capteur - Capteur
2/6	Injecteur cyl. n°1	75 (70 avec antidémarrage) du connecteur du calculateur et 1 du connecteur de l'injecteur	16,42 Ω	- Injecteur - Fil entre borne 75 (70 avec antidémarrage) du connecteur du calculateur et 2 de l'injecteur
2/7	Injecteur cyl. n°2	101 (96 avec antidémarrage) du connecteur du calculateur et 1 du connecteur de l'injecteur		- Injecteur - Fil entre borne 101 (96 avec antidémarrage) du connecteur du calculateur et 2 de l'injecteur
2/8	Injecteur cyl. n°3	74 (20 avec antidémarrage) du connecteur du calculateur et 1 du connecteur de l'injecteur		- Injecteur - Fil entre borne 74 (20 avec antidémarrage) du connecteur du calculateur et 2 de l'injecteur
2/9	Injecteur cyl. n°4	100 (95 avec antidémarrage) du connecteur du calculateur et 1 du connecteur de l'injecteur		- Injecteur - Fil entre borne 100 (95 avec antidémarrage) du connecteur du calculateur et 2 de l'injecteur
2/10	Régulateur de ralenti	1 du connecteur du régulateur et 83 du connecteur du calculateur	9,96 Ω	- Régulateur - Fil entre borne 83 du connecteur du calculateur et 2 du régulateur
2/11	Électrovanne de canister	1 du connecteur de l'électrovanne et 67 du connecteur du calculateur	63,5 Ω	- Fil entre borne 67 du connecteur du calculateur et 2 de l'électrovanne - Électrovanne

Suite de ce tableau page ci-contre

CONTRÔLES DES CAPTEURS, ACTIONNEURS ET FAISCEAUX (suite)

Organe contrôlé	Mesure entre bornes	Valeur correcte	Origine probable de la panne
Débitmètre d'air	2 du connecteur du débimètre d'air et 36 du connecteur du calculateur	118 800 Ω	- Fil entre borne 36 du calculateur et 4 du connecteur du capteur - Débitmètre d'air
	2 du connecteur du débimètre d'air et 88 du connecteur du calculateur	121 300 Ω	- Fil entre borne 88 du calculateur et 5 du connecteur du capteur - Débitmètre d'air
	3 du connecteur du capteur et la masse	0,5 Ω maxi	- Fil entre borne 3 du connecteur du capteur et point de masse
Capteur de vitesse véhicule	1 du connecteur du capteur et 58 du connecteur du calculateur	non communiquée	- Fil entre borne 58 du connecteur du calculateur et 2 du capteur - Capteur
	3 du connecteur du capteur et la masse	0,5 Ω maxi	- Fil entre borne 3 du connecteur du capteur et point de masse
Pompe à carburant	3 et 1 du connecteur de la pompe à carburant	0,7 Ω	- Pompe à carburant
	1 du connecteur de la pompe et la masse	0,5 Ω maxi	- Fil entre borne 1 du connecteur de la pompe et point de masse
Sonde Lambda (résistance chauffante)	4 du connecteur de la sonde et 93 du connecteur du calculateur	4,1 Ω	- Fil entre borne 93 du connecteur du calculateur et 3 de la sonde - Sonde
Manocontact de pression d'assistance de direction	31 et 91 du connecteur du calculateur	- roues droite : 0,5 Ω maxi - roues en ligne droite : infinie	- Fil entre borne 31 du connecteur du calculateur et 2 du manocontact - Fil entre borne 91 du connecteur du calculateur et 1 du manocontact - Manocontact
Contacteur d'embrayage	64 et 91 du connecteur du calculateur	- Pédale embrayée : infinie - Pédale débrayée : 0,5 Ω maxi	- Fil entre borne 64 du connecteur du calculateur et 2 du contacteur - Fil entre borne 91 du connecteur du calculateur et 1 du contacteur - Contacteur
Bobine d'allumage (enroulement primaire cyl 1-4)	2 du connecteur de la bobine et 26 du connecteur du calculateur	0,4 à 0,6 Ω	- Fil entre borne 26 du connecteur du calculateur et 1de la bobine - Bobine
Bobine d'allumage (enroulement primaire cyl 2-3)	2 du connecteur de la bobine et 52 du connecteur du calculateur		- Fil entre borne 52 du connecteur calculateur et 3 de la bobine - Bobine
Secondaire bobine d'allumage (fils HT débranchés)	Entre sorties HT 1-4 et 2-3 de chaque bobine	10 500 à 16 500 Ω	- Bobine
Masses du calculateur	24, 25, 27, 51, 77, 80 (54 avec antidémarrage), 91, 103 du connecteur du calculateur et la masse	0,5 Ω maxi	- Fils entre borne 24, 25, 27, 51, 77, 91, 103 du connecteur du calculateur et points de masse



Identification des bornes du connecteur du calculateur de gestion moteur.

CONTRÔLES DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DES CAPTEURS DITS « PASSIFS » OU DU SIGNAL DÉLIVRÉ PAR LES CAPTEURS DITS « ACTIFS ».

Ces contrôles, qui consistent à vérifier l'alimentation électrique ou le signal des capteurs, doivent être effectués sur les bornes du connecteur du calculateur, ledit connecteur étant branché sur le calculateur.
Pour rendre l'opération plus pratique, il est préférable d'effectuer ces contrôles à l'aide d'un bornier branché en série entre le calculateur et son connecteur.

Test n°	Organe contrôlé	Mesure entre bornes	Valeur correcte	Origine probable de la panne
Contrôle de l'alimentation électrique ou du signal délivré (contact mis)				
3/1	Sonde de température d'air	39 et 91	5 volts	- Calculateur
3/2	Sonde de température d'eau	38 et 91		
3/3	Capteur de position papillon	89 et 90	- Pied levé : 0,9 volt - Pleine charge : 4,8 volts	- Capteur
		89 et 91	- Pied levé : 4,16 volts - Pleine charge : 0,25 volt	
		90 et 91	5 volts	- Calculateur
3/4	Contacteur d'embrayage	64 et 91	- Pédale embrayée : 0 - Pédale débrayée : 5 volts	- Calculateur
Contrôle du signal délivré (moteur tournant)				
3/5	Capteur de régime et de position vilebrequin	21 et 22	Tension alternative d'amplitude et de fréquence variables en fonction du régime moteur	- Capteur
3/6	Capteur de position d'arbre à cames	76 et 85		
3/7	Sonde Lambda	60 et 91	Oscillations de 0,1 à 0,8 volt après mise en température	- Fil entre borne 60 du connecteur du calculateur et 1 de la sonde - Fil entre borne 91 du connecteur du calculateur et 2 de la sonde - Sonde
3/8	Manocontact de pression d'assistance de direction	31 et 91	- Roues droite : 8,45 volts - Roues braquées : 0	- Calculateur

CONTRÔLE DU CIRCUIT D'ALIMENTATION EN CARBURANT

Ce contrôle consiste à vérifier l'état des différents organes constituant le circuit d'alimentation en carburant du système d'injection.

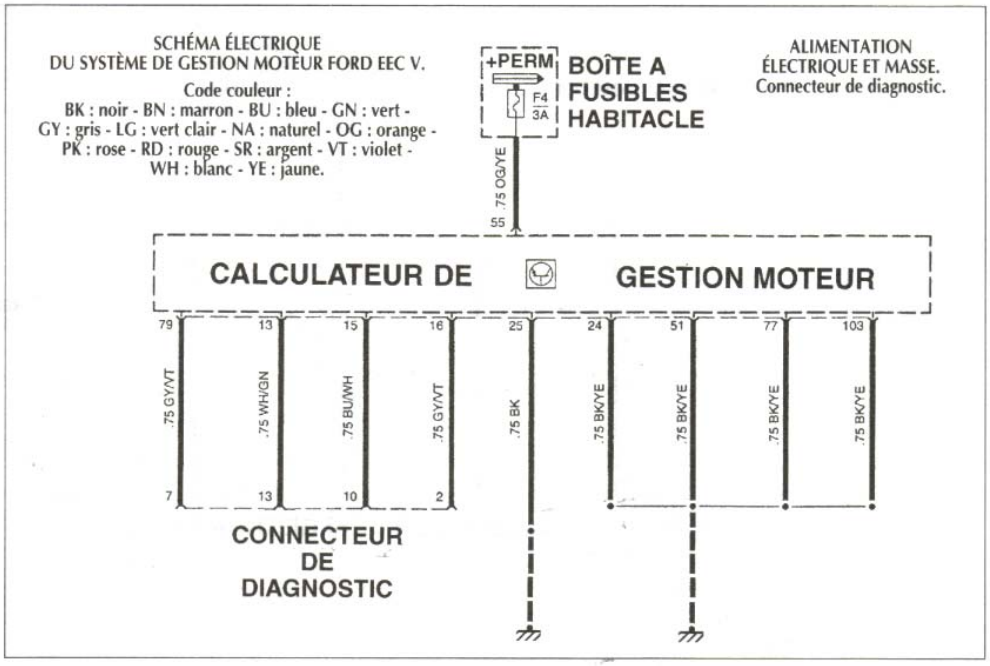
Test n°	Contrôle effectué	Condition de contrôle	Valeur relevée	Origine probable de la panne et commentaire
4/1	Alimentation électrique de la pompe	Connecteur sur pompe débranché et contact mis Mesure entre la borne 3 du connecteur de la pompe et la masse	Tension batterie	Alimentation correcte
			Tension nulle	Voir tests n°1/4, 1/16 et 1/17 Fils coupés
4/2	Pression d'alimentation	Canalisations de carburant en bonne état. Brancher un manomètre sur la valve de la rampe d'injection Shunter les bornes 3 et 5 de la platine du relais de pompe à carburant (boîte à fusibles habitacle)	P = 0	Voir test n°4/1
			P < P de régulation	Pincer la canalisation de retour : - Si la pression augmente remplacer le régulateur. - Si la pression reste constante, vérifier l'étanchéité des injecteurs puis faire un essai avec pompe neuve
			P > P de régulation	Remplacer le régulateur
4/3	Contrôle de la pression de maintien	Reprendre les conditions du test n°4/2 puis pincer les canalisations d'alimentation et de retour	Pas de chute de pression significative pendant 10 min. environ	Correcte
			Chute importante de pression	Vérifier l'étanchéité des injecteurs Vérifier l'état des canalisations
4/4	Contrôle du débit	Canalisation de retour débranchée et plongée dans une éprouvette. Shunter les bornes 3 et 5 de la platine du relais de pompe à carburant	Débit compris dans les préconisations	Correcte
			Débit inférieur aux préconisations	Vérifier l'état du filtre, des canalisations, de l'étanchéité des injecteurs puis faire un essai avec pompe neuve

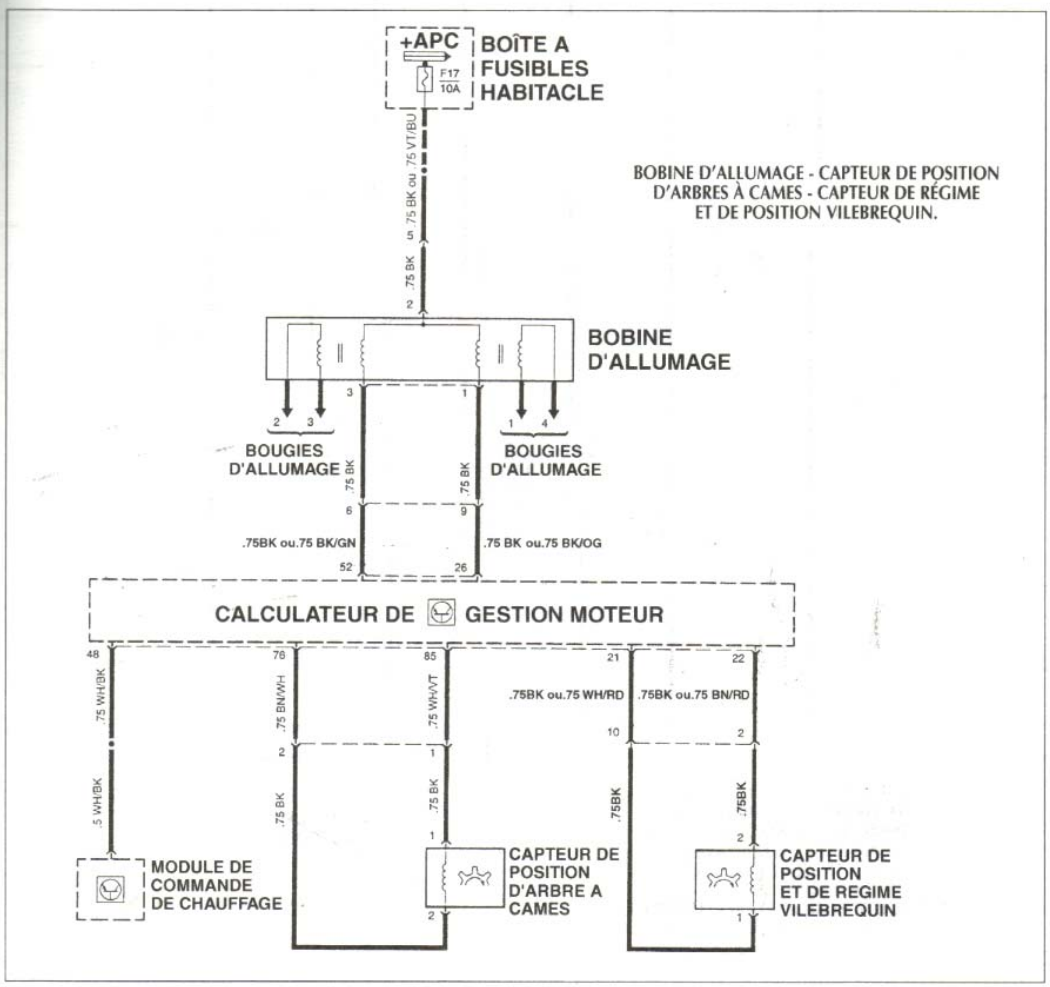
CONTRÔLE DE L'ALLUMAGE

Contrôle de la présence d'étincelle aux bougies

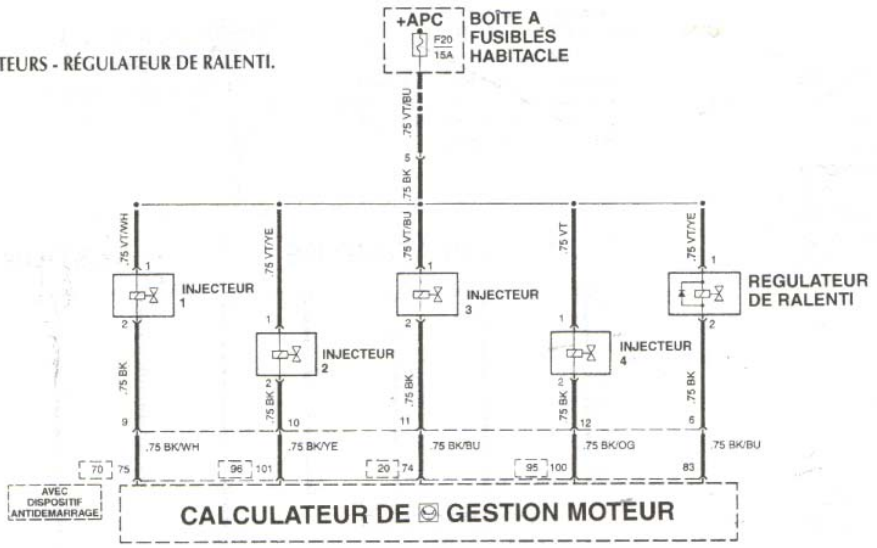
Il est impératif que ce contrôle soit mené de telle sorte que le retour du circuit secondaire s'effectue toujours par la masse. Le risque encouru serait la destruction à court terme de la bobine d'allumage. Il est également vivement conseillé de déposer le relais de pompe à carburant afin de ne pas endommager le catalyseur par le mélange imbrûlé. Dans ce cas, démarrer le moteur et le laisser caler tout seul avant de débrancher le circuit secondaire.

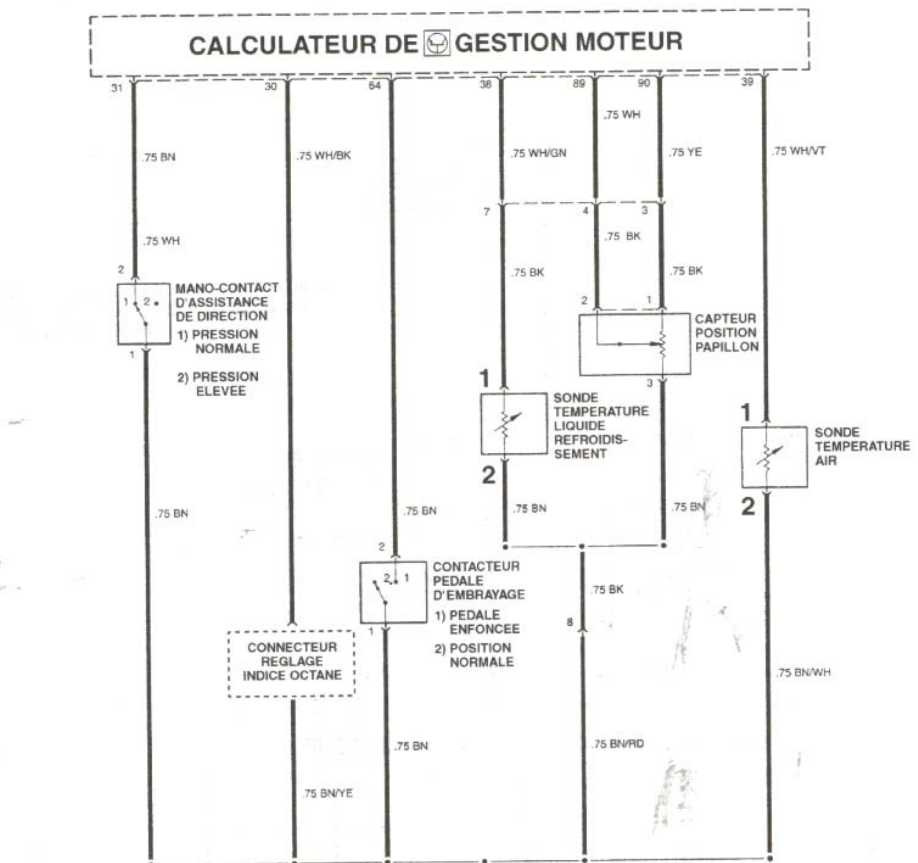
- Si les étincelles sont faibles ou absentes, contrôler :
- les bougies,
- le circuit haute tension,
- les résistances primaire et secondaire de la bobine (voir valeurs aux « Caractéristiques détaillées »).
- Si le défaut persiste, contrôler l'alimentation de la bobine par la borne 2 de son connecteur (voir test ET010).



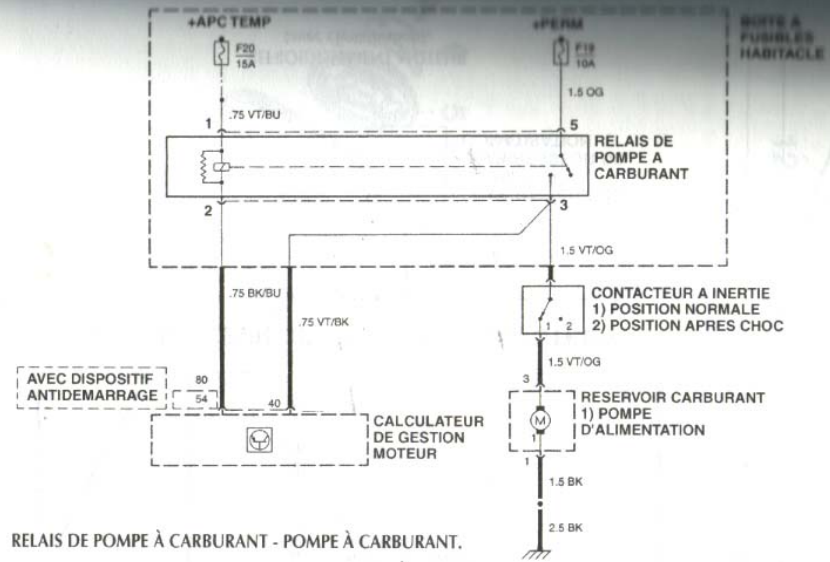


INJECTEURS - RÉGULATEUR DE RALENTI.

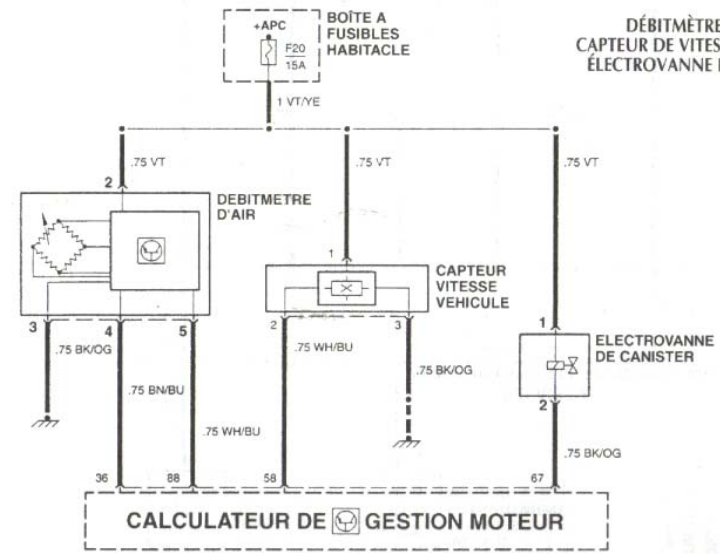




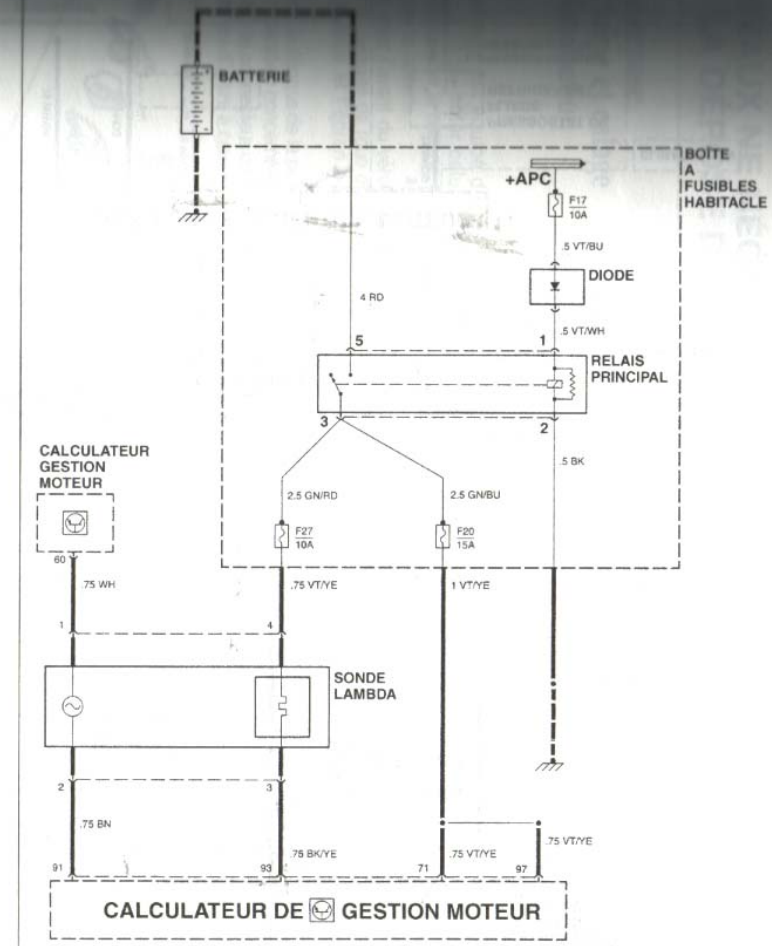
MANOCONTACT DE PRESSION D'ASSISTANCE DE DIRECTION - CONNECTEUR D'INDICE D'OCTANE - CONTACTEUR D'EMBRAYAGE - SONDE DE TEMPÉRATURE DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT - CAPTEUR DE POSITION D'ACCÉLÉRATEUR - SONDE DE TEMPÉRATURE D'AIR.



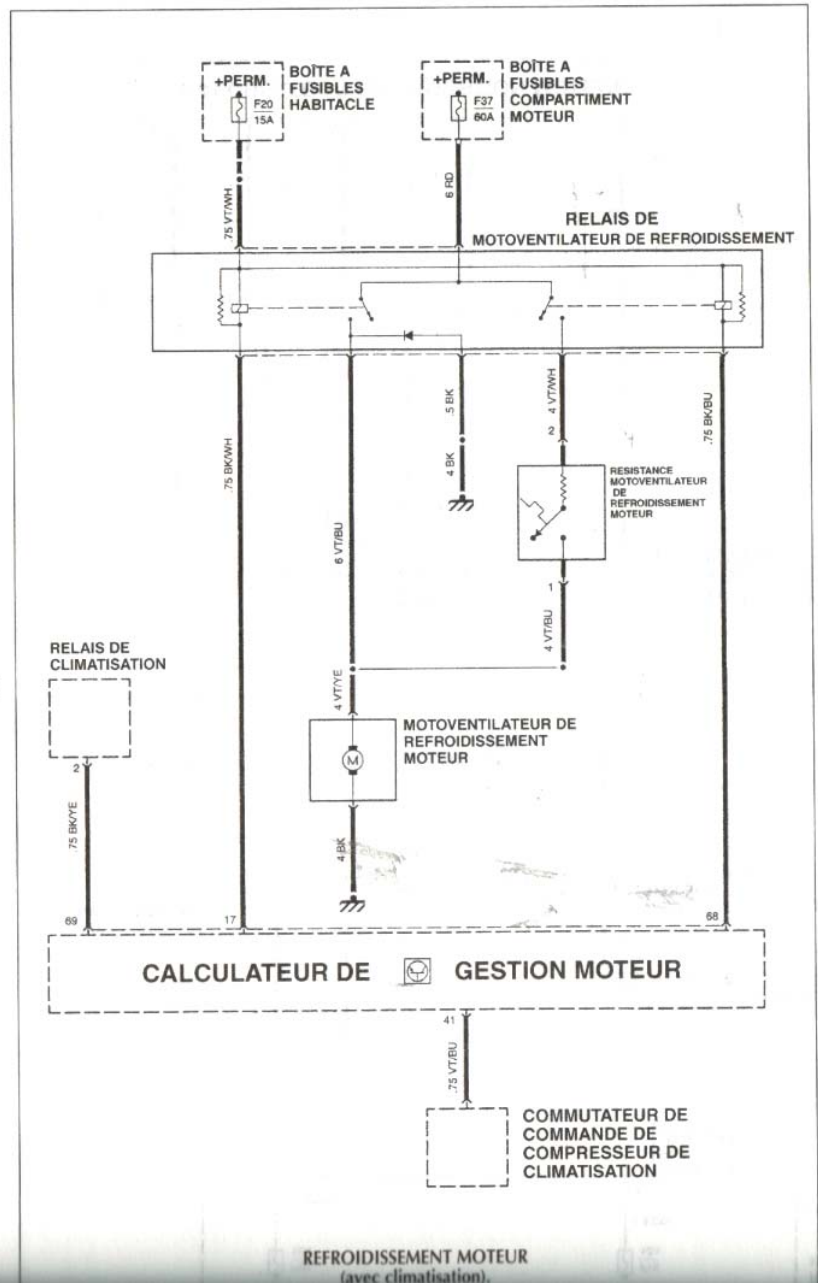
RELAIS DE POMPE À CARBURANT - POMPE À CARBURANT.



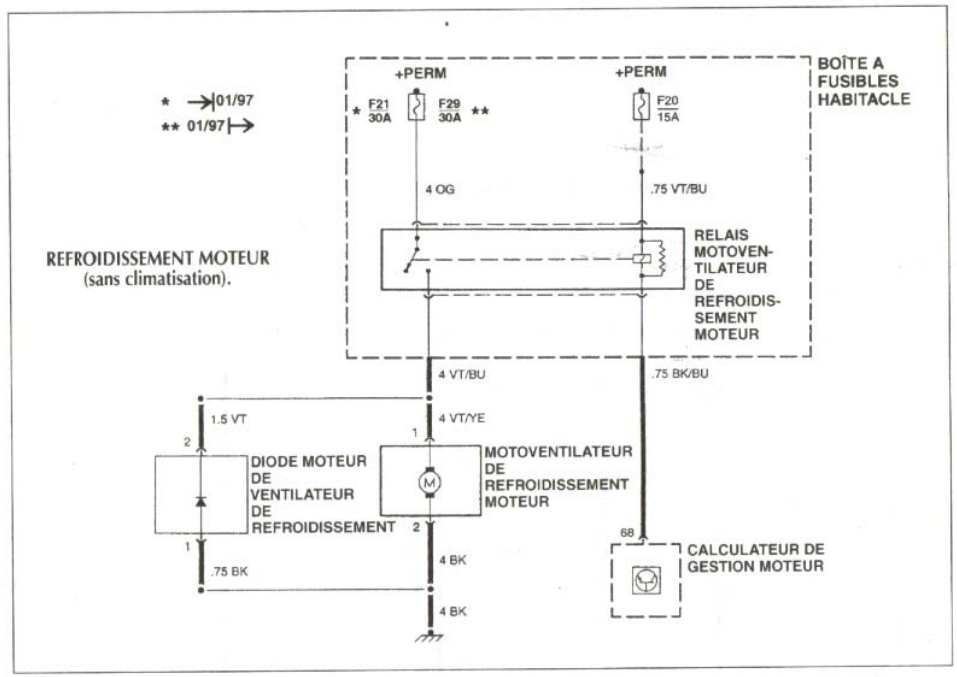
DÉBITMÈTRE D'AIR - CAPTEUR DE VITESSE VÉHICULE - ÉLECTROVANNE DE CANISTER



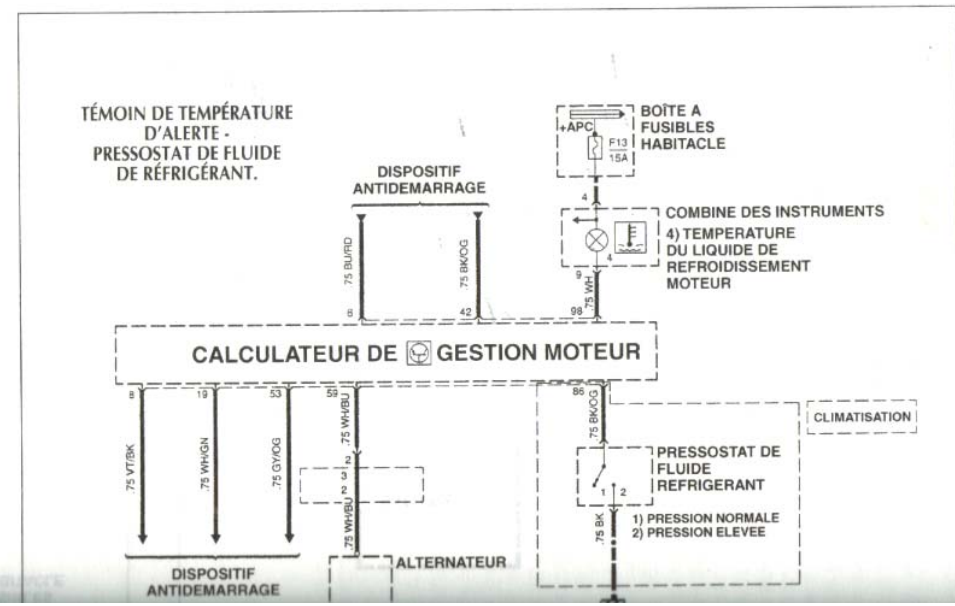
RELAIS PRINCIPAL - SONDE LAMBDA.



REFROIDISSEMENT MOTEUR
(avec climatisation).



REFROIDISSEMENT MOTEUR
(sans climatisation).



TRAVAUX NE NÉCESSITANT PAS LA DÉPOSE DU MOTEUR

Dépose-repose de la chaîne et calage de la distribution

DÉPOSE

Le véhicule est équipé d'un autoradio à code, noter celui-ci avant de débrancher la batterie.

Débrancher la batterie.

Lever et caler l'avant du véhicule côté passage de roue droit, déposer la roue et l'écran pare-boue.

Procéder à la dépose de la pompe à eau (voir opération concernée).

Débrancher le connecteur du capteur de position d'arbre à cames.

• À l'aide d'un extracteur approprié, déposer la poulie de vilebrequin.

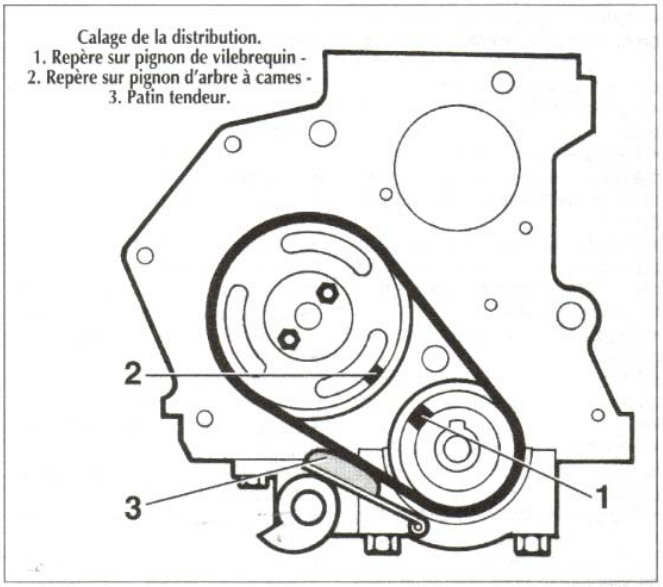
• Déposer le carter de distribution et récupérer son joint ainsi que la bague d'étanchéité de vilebrequin et son déflecteur en repérant son sens de montage.

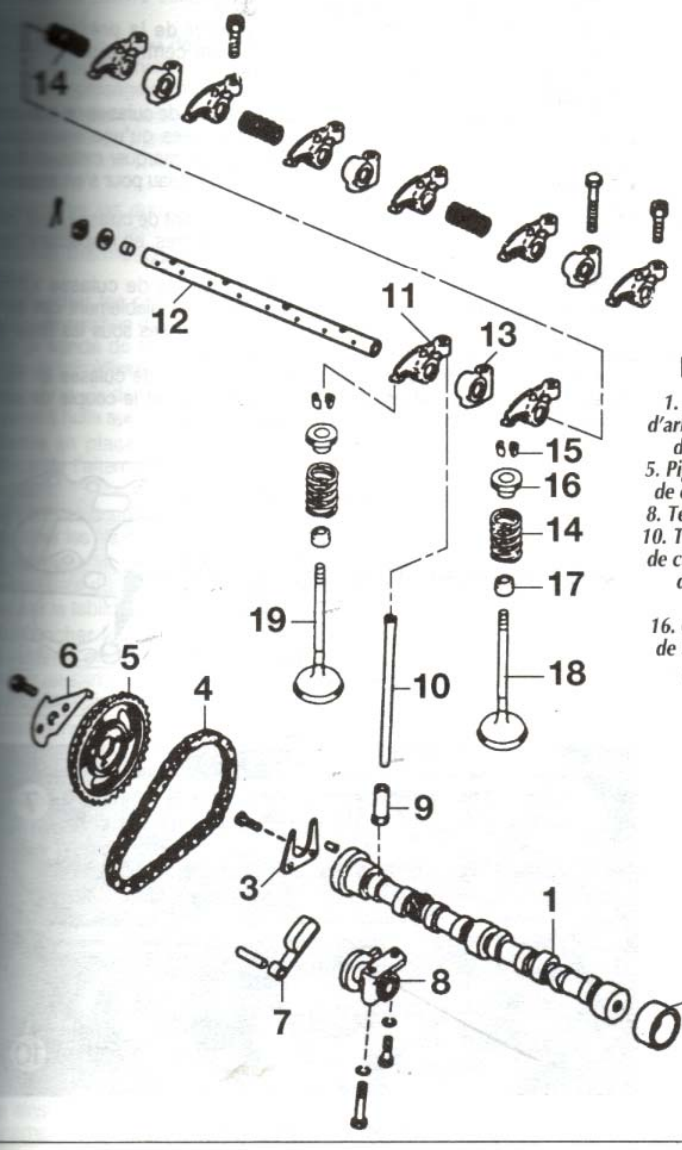
• Placer le vilebrequin en position de calage, en alignant les repères réalisés sur les pignons d'arbre à cames et de vilebrequin.

Nota : la rotation du vilebrequin s'effectue dans son sens normal de rotation, c'est-à-dire sens horaire, en agissant par l'intermédiaire d'une roue avant levée, rapport de 4e ou 5e engagé.

• Déposer le patin tendeur de son goujon.

Calage de la distribution.
1. Repère sur pignon de vilebrequin - 2. Repère sur pignon d'arbre à cames - 3. Patin tendeur.





DISTRIBUTION

1. Arbre à cames - 2. Coussinet d'arbre à cames - 3. Bride de butée d'arbre à cames - 4. Chaîne - 5. Pignon d'arbre à cames - 6. Cible de capteur de position - 7. Patin - 8. Tendeur de chaîne - 9. Poussoir - 10. Tige - 11. Culbuteur - 12. Rampe de culbuteurs - 13. Palier de rampe de culbuteurs - 14. Ressort - 15. Clavettes demi-lune - 16. Coupelle supérieure - 17. Joint de tige de soupape - 18. Soupape d'admission - 19. Soupape d'échappement.

• Déposer les vis de fixation du pignon d'arbre à cames et récupérer la cible du capteur de position en repérant son sens de montage.

• Déposer la chaîne avec le pignon d'arbre à cames.

• À l'aide d'un extracteur à prise extérieure, déposer le pignon de vilebrequin.

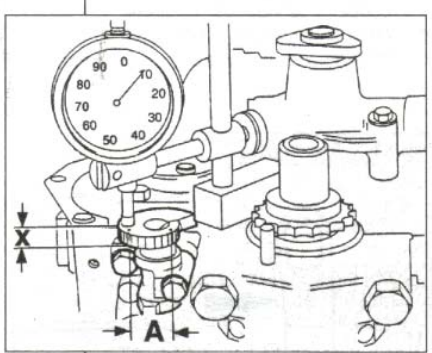
• Récupérer la clavette.

REPOSE

• Nettoyer les plans de joint du bloc-cylindres, du carter de distribution et de la pompe à eau. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage afin de dissoudre les traces de l'ancien joint et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager les plans de joint.

• Reposer la clavette sur le vilebrequin.

Nota : si le tendeur a été déposé, contrôler la position de celui-ci par rapport au plan de joint du carter-cylindres (voir figure). À l'aide d'un comparateur, mesurer l'orientation du tendeur en prenant 2 points, distants de 20 mm, sur son excentrique. La différence entre les points doit être au maximum de 0,2 mm.



Contrôle du positionnement du tendeur.
A : 20 mm - X : 0,2 mm maxi.

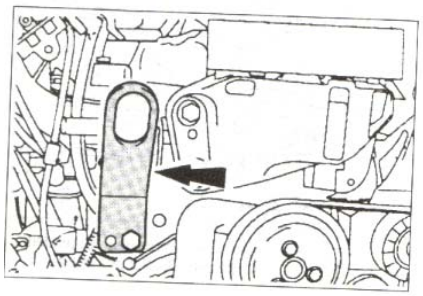
• Mettre en place le pignon de vilebrequin, repère orienté vers l'extérieur, en utilisant provisoirement la poulie et sa vis de fixation.
• Redéposer la poulie de vilebrequin.
• Reposer la chaîne et le pignon d'arbre à cames en alignant le repère de ce dernier avec celui du vilebrequin.
• Reposer la cible du capteur de position sur le pignon d'arbre à cames et resserrer ses vis de fixation au couple prescrit.
• Reposer le patin tendeur sur son goujon.
• Effectuer 2 tours moteur et revenir au point de calage afin de le contrôler.
• Reposer le déflecteur d'huile sur le vilebrequin, face bombé vers le pignon.
• Reposer le carter de distribution après avoir remplacé son joint. Remonter provisoirement la poulie de vilebrequin pour assurer le centrage du carter.
• Serrer les vis de fixation du carter de distribution.
• À l'aide d'un mandrin de diamètre approprié, reposer une bague d'étanchéité neuve sur le vilebrequin après avoir huilé ses lèvres.
• Rebrancher le capteur de position d'arbre à cames.
• Reposer la poulie de vilebrequin et serrer sa vis de fixation au couple prescrit.
• Procéder à la repose de la pompe à eau (voir opération concernée).
• Reposer la roue et l'écran pare-boue dans le passage de roue droit.
• Ramener le véhicule au sol et le levier de vitesses au point mort.
• Rebrancher la batterie.

CULASSE

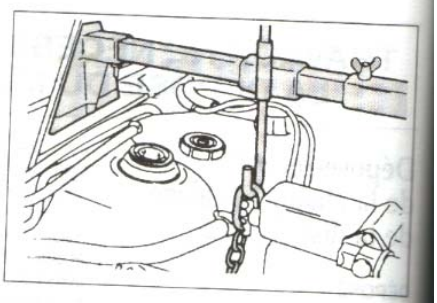
Dépose-repose de la culasse

DÉPOSE

• Si le véhicule est équipé d'un autoradio à code, noter celui-ci avant de débrancher la batterie.
• Débrancher la batterie.
• Procéder à la vidange du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
• Débrancher les connecteurs du débitmètre d'air et de la sonde de température d'air puis déposer le boîtier de filtre à air avec ses conduits.
• Décrocher le câble d'accélérateur du boîtier de papillon.
• Déposer la sonde Lambda et l'écran thermique du collecteur d'échappement.
• Déposer les fixations de l'ensemble collecteur d'échappement catalyseur sur la culasse puis celles de leur support sur le bloc-cylindres et la boîte de vitesses.
• Écarter puis suspendre dans le compartiment moteur l'ensemble précédent.
• Débrancher les canalisations à dépression et de recyclage des vapeurs de carburant attenantes au collecteur d'admission.
• Débrancher les canalisations de carburant.
• Déclipser et débrancher les connecteurs du faisceau moteur, logés sur le tablier d'auvent puis écarter le faisceau.
• Débrancher les fils de bougies et les écarter.
• Déposer les bougies d'allumage.
• Débrancher les connecteurs du capteur de position d'arbre à cames et de la sonde de température de liquide de refroidissement.
• Débrancher les durits de liquide de refroidissement attenantes au boîtier thermostatique et à la culasse.
• Déposer la vis de fixation du puits de jauge à huile sur la culasse.
• Écarter de la culasse le faisceau de câblage de l'alternateur et la durit d'assistance de direction.
• Déposer le couvercle du boîtier thermostatique puis récupérer le thermostat et le joint.
• Débrancher le tuyau de réaspiration des vapeurs d'huile du bouchon de remplissage d'huile.
• Déposer le couvre-culasse et récupérer son joint.
• Déposer la rampe de culbuteurs.
• Déposer les tiges de culbuteurs et les ranger en respectant leur ordre de montage.
• Mettre en place un anneau de levage sur le côté droit du bloc-cylindres (outil Ford 6630411) et placer le dispositif de soutien (outil Ford 21-140) sur les joues d'ailes avant ou réaliser un montage en



Mise en place de l'anneau de levage.



Mise en place du dispositif de soutien (outil Ford 21-140).

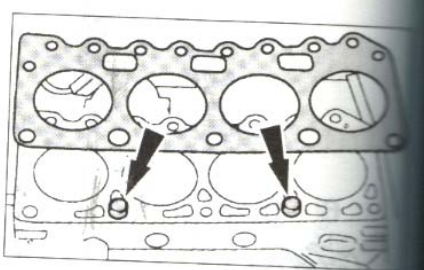
soutien à l'aide d'un cric rouleur, muni d'une cale en bois, en prise sous la portée du carter d'huile.
• Déposer les fixations du support moteur droit puis abaisser lentement le moteur jusqu'à ce que les goujons du support de la culasse soient dégagés.
• Desserrer progressivement et dans l'ordre inverse du serrage prescrit les vis de culasse et les déposer.
• Déposer la culasse avec le collecteur d'admission en s'assurant que toutes les connexions électriques et mécaniques attenantes à la culasse et aux collecteurs ont été débranchées puis la poser sur un support approprié ou en bois.
• Décoller et récupérer le joint de culasse.
• Récupérer les douilles de centrage de la culasse sur le bloc-cylindres.

REPOSE

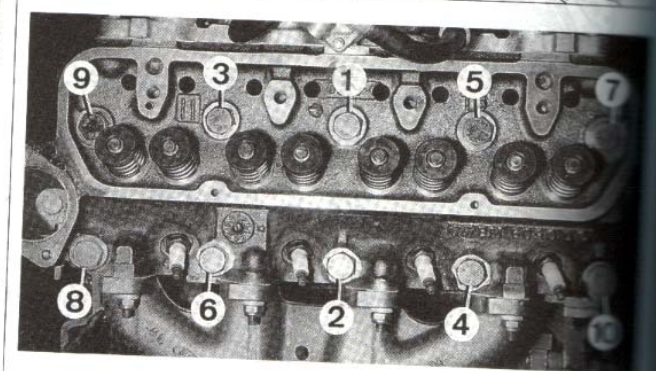
• Nettoyer les plans de joint de la culasse et du bloc-cylindres. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage afin de dissoudre les traces de l'ancien joint et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager les plans de joint. Apporter le plus grand soin à cette opération de manière à éviter toute introduction de corps étranger dans les canalisations du bloc-cylindres ou de la culasse.
• À l'aide d'une règle de planéité et d'un jeu de cale d'épaisseur contrôler la planéité du plan de joint de la culasse.
• Nettoyer chaque emplacement de vis dans la culasse puis dans le bloc-cylindres à l'aide d'un taraud approprié.
• S'assurer de la présence des douilles de centrage sur le bloc-cylindres.

Nota : les vis de culasse ne peuvent être réutilisées qu'une seule fois. Dans ce cas, marquer celles-ci d'un coup de pointeau pour s'en assurer.

• Poser un joint de culasse neuf, sur le bloc-cylindres, en respectant son sens de montage.
• Poser les vis de culasse après avoir enduit préalablement ces dernières de graisses sous les têtes et sur les filetages.
• Serrer les vis de culasse en respectant l'ordre et le couple de serrage prescrits.



Sens de montage du joint de culasse.



Ordre de serrage de la culasse.

• Soulever lentement le moteur pour engager les goujons du support de la culasse dans l'autre platine restée en place.
• Resserrer les fixations du support moteur et dégager le dispositif et l'anneau de levage ou le montage de soutien.
• Mettre en place l'ensemble collecteur d'échappement catalyseur après avoir monté un joint neuf.
• Resserrer les fixations de l'ensemble collecteur d'échappement catalyseur.
• Reposer l'écran thermique de l'ensemble collecteur d'échappement catalyseur.
• Reposer et rebrancher la sonde Lambda.
• Reposer les tiges de culbuteurs en respectant les appariements avec les culbuteurs.
• Procéder au réglage du jeu aux soupapes (voir opération concernée).
• Reposer le couvre-culasse muni d'un joint neuf.
• Rebrancher le tuyau de réaspiration des vapeurs d'huile sur le bouchon de remplissage d'huile.
• Reposer le thermostat en respectant son sens de montage puis le couvercle de son boîtier avec un joint neuf.
• Rebrancher les durits de liquide de refroidissement attenantes au boîtier thermostatique et à la culasse.
• Rebrancher les connecteurs du capteur de position d'arbre à cames et de la sonde de température de liquide de refroidissement.
• Reposer la vis de fixation du puits de jauge à huile sur la culasse.
• Mettre en place le faisceau de câblage de l'alternateur autours de la culasse.
• Reposer les bougies d'allumage et rebrancher les fils de bougies.
• Reclipser et rebrancher les connecteurs du faisceau moteur, logés sur le tablier d'auvent.
• Rebrancher les canalisations à dépression et de recyclage des vapeurs de carburant attenantes au collecteur d'admission.
• Rebrancher les canalisations de carburant.
• Raccrocher le câble d'accélérateur au boîtier de papillon.
• Reposer le boîtier de filtre à air avec ses conduits puis rebrancher les connecteurs du débitmètre d'air et de la sonde de température d'air.
• Remplacer l'huile moteur et le filtre à huile.
• Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
• Rebrancher la batterie.
• Contrôler le niveau d'huile, démarrer le moteur et vérifier l'absence de fuite ainsi que la régularité de fonctionnement.

Démontage de la culasse

Attention : au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage.

• Procéder à la dépose de la culasse (voir opération précédente).
• Déposer l'écran thermique du collecteur d'admission.
• Déposer le collecteur d'admission et récupérer son joint.
• Effectuer le démontage de chaque soupape à l'aide d'un compresseur de ressort approprié et ranger les pièces (clavettes, coupelle, ressort, soupape) par ordre sans les dépareiller.
• À l'aide d'une pince appropriée, dégager les joints d'étanchéité des tiges de soupapes.
• Procéder au nettoyage de l'ensemble des pièces constitutives de la culasse. Ne pas utiliser d'abrasif, ni d'outil tranchant, sur les plans de joint de celle-ci, mais un produit décapant chimique.
• À l'aide d'une règle de planéité et d'un jeu de cale d'épaisseur contrôler la planéité du plan de joint de la culasse.

Remise en état de la culasse

Nota : outre l'emploi d'une presse, cette opération nécessite un outillage spécifique, indispensable pour la réalisation dans de bonnes conditions de cette remise en état. Nous vous conseillons donc de confier ce travail à un atelier spécialisé

SOUPAPES

En réparation, il est conseillé de contrôler le jeu entre tiges et guides, lorsque ce dernier est trop important, le remplacement des soupapes devient nécessaire. Dans ce cas, réaléser les guides de soupapes aux cotes appropriées.
Nettoyer soigneusement la culasse après rectification des guides puis contrôler leur étanchéité.

ÉTANCHÉITÉ DES TIGES DE SOUPAPES

Les soupapes d'admission et d'échappement sont munies d'un joint d'étanchéité.
Au montage, il est conseillé d'utiliser un tube de diamètre approprié.
Il est recommandé de remplacer ces joints à chaque intervention.

RESSORTS DE SOUPAPES

Les soupapes d'admission et d'échappement sont équipées chacune d'un seul ressort interchangeable.
Contrôler l'équerrage de chaque ressort par rapport à leur axe. Si le vernis protecteur est écaillé, il est conseillé de remplacer les ressorts car il y aurait risque de rupture à court terme.
Il n'est pas recommandé de nettoyer les ressorts à l'essence ou au trichloréthylène car ces produits peuvent dissoudre le vernis.

RAMPE DE CULBUTEURS

Si les culbuteurs sont désassemblés de la rampe, repérer leur position. Examiner l'état des patins et des vis de culbuteurs.

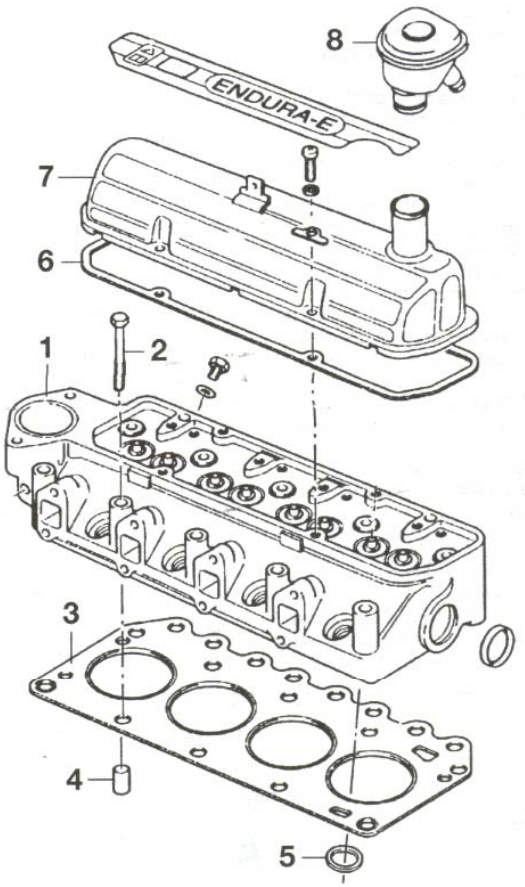
Remontage de la culasse

Nota : lors du remontage, lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée, l'ensemble des pièces en contact.

• Nettoyer la culasse ainsi que toutes les pièces qui y seront montées.
• Souffler la culasse et particulièrement les canalisations d'huile assurant la lubrification de la rampe de culbuteurs.
• Si les soupapes sont réutilisées, les remonter à leur place d'origine en ayant préalablement lubrifié leurs tiges et poser des bagues d'étanchéité neuves.
• Effectuer le montage de chaque soupape à l'aide d'un compresseur approprié. Monter les ressorts, les coupelles supérieures et les clavettes.
• Poser la culasse sur chant, à l'aide d'une massette de cuivre ou de bronze, taper légèrement sur les extrémités des tiges de soupapes pour positionner correctement les clavettes.
• Pour la suite de la repose, procéder en ordre inverse de la dépose en prenant de soin de remplacer tous les joints.
• Procéder à la repose de la culasse (voir opération concernée).

CULASSE

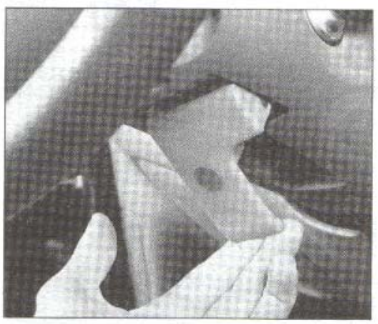
1. Culasse - 2. Vis de culasse - 3. Joint de culasse - 4. Douille de centrage - 5. Siège de soupape d'échappement - 6. Joint de couvre-culasse - 7. Couvre-culasse - 8. Bouchon de remplissage d'huile.



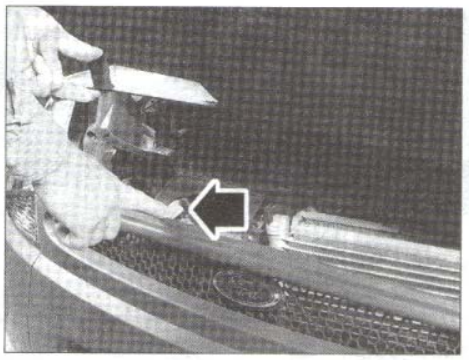
COMPARTIMENT MOTEUR

OUVERTURE DU CAPOT MOTEUR

• Pour ouvrir le capot, tirer sur le levier de commande d'ouverture situé sous la colonne de direction.
• Soulever légèrement le capot puis repousser le verrou de sécurité sur le côté.
• Soulever le capot et engager la béquille dans la découpe.



Levier de déverrouillage du capot.

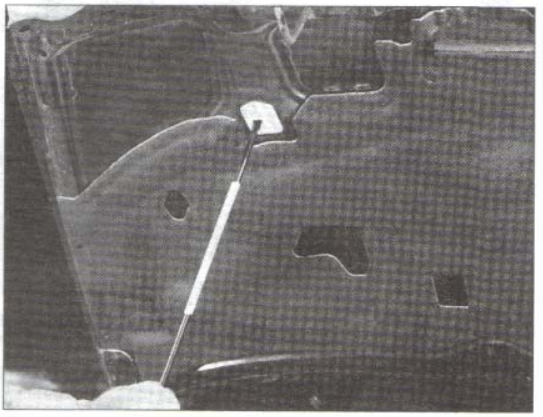


◁ Dégagement du crochet de sécurité de capot.

FERMETURE DU CAPOT MOTEUR

Pour fermer le capot moteur, dégager la béquille et l'engager dans son clip, puis abaisser le capot et le laisser tomber de son propre poids de 20 à 30 cm environ.
Vérifier que le capot moteur est parfaitement verrouillé.

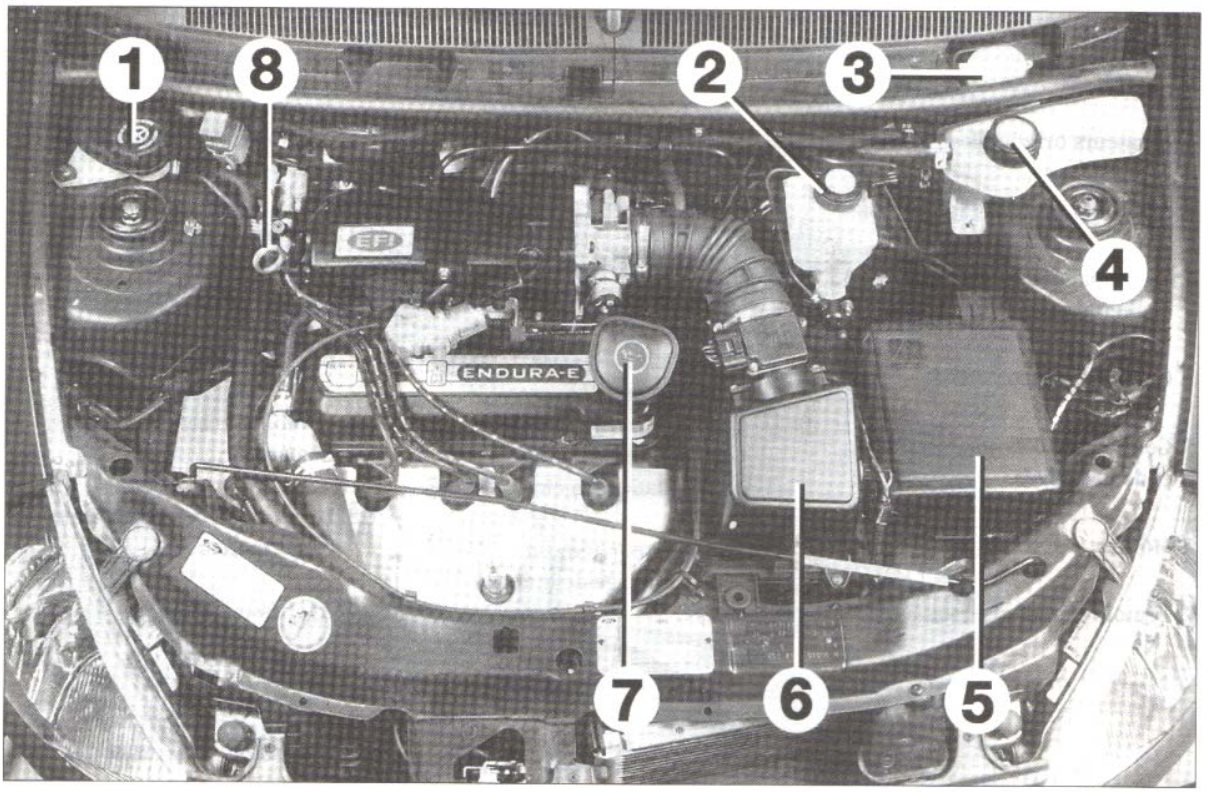
▷ Mise en place de la béquille de maintien du capot



COMPARTIMENT MOTEUR.

1. Réservoir du liquide de direction assistée- 2. Réservoir de liquide de frein - 3. Réservoir de liquide de lave-glace - 4. Réservoir du liquide de refroidissement moteur -5. Batterie -6. Filtre à air - 7. Remplissage d'huile moteur - 8. Jauge d'huile moteur.

▽



DÉPOSE DU GROUPE MOTOTRACTEUR

• Placer le véhicule sur un pont élévateur à bras de préférence.
• Déposer les roues et les écrans pare-boue dans les passages de roue avant.
• Procéder à la vidange du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
• Procéder à la vidange du moteur et de la boîte de vitesses.
• Si le véhicule est équipé d'un autoradio à code, noter celui-ci avant de débrancher la batterie.
• Débrancher la batterie.
• Débrancher les connecteurs du débitmètre d'air et de la sonde de température d'air puis déposer le boîtier de filtre à air avec ses conduits.
• Débrancher les canalisations à dépression et de recyclage des vapeurs de carburant attenantes au collecteur d'admission.
• Débrancher les canalisations de carburant.
• Déclipser et débrancher les connecteurs du faisceau moteur, logés sur le tablier d'auvent puis écarter le faisceau.
• Écarter de la culasse le faisceau de câblage de l'alternateur et la durit d'assistance de direction.
• Débrancher les durits de liquide de refroidissement attenantes au boîtier thermostatique, à la culasse et à la pompe à eau.
• Décrocher le câble d'accélérateur du boîtier de papillon.
• Débrancher le connecteur de la sonde Lambda.

Sous le véhicule

• Déposer la courroie d'accessoires après l'avoir détendue en agissant, dans le sens horaire, sur la fixation de son galet tendeur.
• Déposer les fixations de la bride du catalyseur avec le tuyau avant d'échappement puis suspendre ce dernier au soubassement.
• Déposer l'écran thermique sous le levier de vitesses.
• Au niveau de la boîte de vitesses, déposer les tringles de sélection des vitesses et les suspendre au soubassement.
• Déposer les tresses de masse du bloc-cylindres et de la boîte de vitesses.
• Déposer le câble du compteur de vitesse et débrancher son connecteur.
• Débrancher le connecteur du contacteur de marche arrière de la boîte de vitesses.
• Débrancher et écarter, sur le côté, les connexions attenantes à l'alternateur et au démarreur.

De chaque côté du véhicule

• Déposer le boulon de bridage de la rotule inférieure sur le pivot puis désaccoupler l'ensemble en abaissant le triangle à l'aide d'un levier.
• Déposer l'écrou de fixation de la rotule de direction sur le pivot et la désaccoupler à l'aide d'un arrache rotule universel.
• Déposer l'écrou de fixation de la biellette de liaison sur l'élément de suspension.

Côté gauche

• À l'aide d'un levier approprié, chasser l'arbre de transmission de la boîte de vitesses.
• Basculer l'ensemble pivot-transmission-élément de suspension puis suspendre l'arbre de transmission dans le passage de roue.

Côté droit

• À l'aide d'un jet approprié, chasser l'arbre de transmission du carter de différentiel depuis la sortie de l'arbre gauche.
• Basculer l'ensemble pivot-transmission-élément de suspension puis suspendre l'arbre de transmission dans le passage de roue.

De chaque côté du véhicule

• Obturer la sortie de différentiel au moyen d'un bouchon approprié pour éviter l'introduction d'impuretés dans la boîte.

• Déposer la pompe d'assistance de direction sans débrancher ses canalisations puis la suspendre dans le compartiment moteur.
• Débrancher la canalisation du cylindre récepteur d'embrayage en utilisant l'outil Ford 16-075. Prévoir l'écoulement du liquide et boucher la canalisation pour éviter de vider le réservoir de liquide de frein.

Avec climatisation

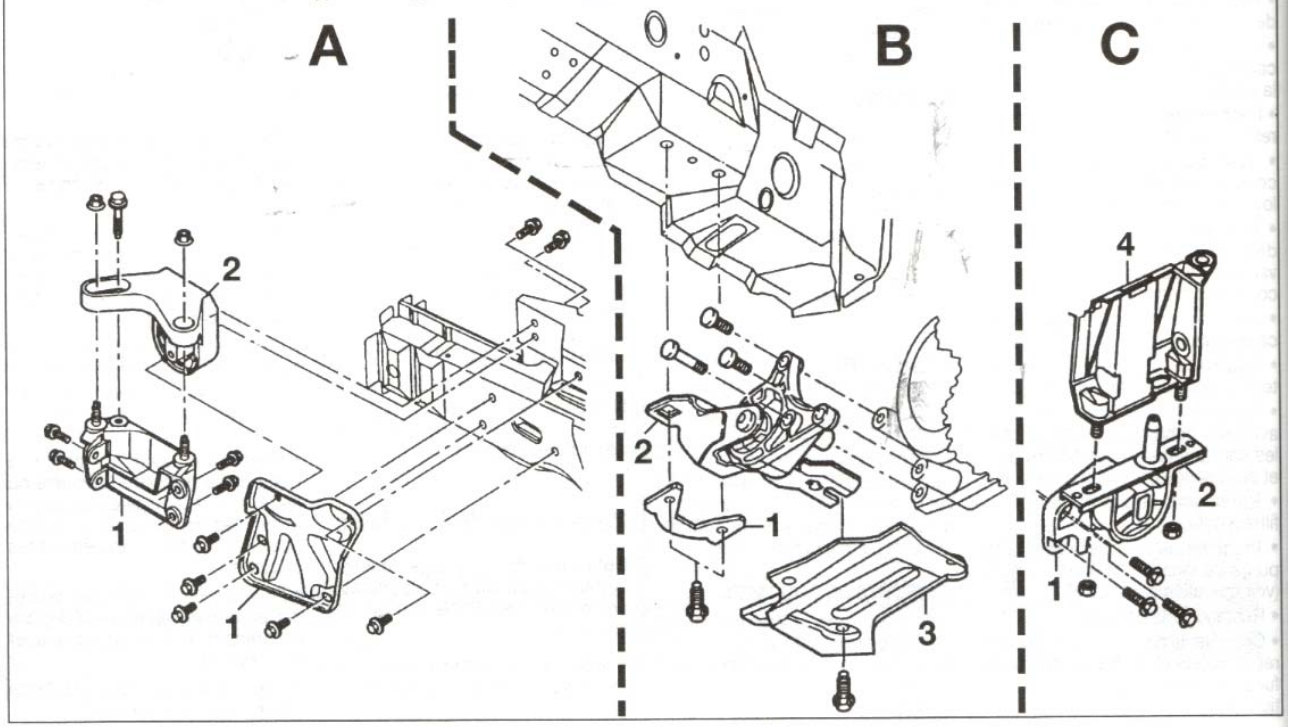
• Déposer les fixations du compresseur puis le dégager et le suspendre dans le compartiment moteur.

Sous le véhicule

• À l'aide d'un ou plusieurs crics réaliser un montage en soutien sous le groupe mototracteur.
• Déposer les fixations du support d'antibasculement arrière de la boîte de vitesses.
• Déposer les fixations des supports gauche et droit du groupe mototracteur.
• Abaisser lentement le groupe mototracteur pour le déposer par le dessous en prenant soin de ne pas endommager l'environnement du compartiment moteur et de s'assurer que toutes les connexions électriques soient débranchées.

SUPPORTS DU GROUPE MOTOTRACTEUR

A. Support droit - B. Support arrière - C. Support gauche.
1. Support - 2. Support élastique - 3. Support de triangle inférieur - 4. Support de batterie.



REPOSE DU GROUPE MOTOTRACTEUR

Procéder dans l'ordre inverse de la dépose en prenant soin de respecter les points suivants :

- Remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés.
- Respecter les couples de serrage prescrit.
- Remplacer les joncs d'arrêt aux extrémités des arbres de transmission.
- Remplacer les bagues d'étanchéité de sortie de boîte de vitesses et garnir de graisse les intervalles entre les lèvres.
- Effectuer le remplissage et la mise à niveau en huile de la boîte de vitesses.
- Si cela n'a pas été fait, remplacer le filtre à huile puis procéder au remplissage et à la mise à niveau en huile du moteur suivant les préconisations et les quantités prescrites.
- Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- Contrôler et corriger si nécessaire le niveau de l'huile d'assistance de direction dans son réservoir.
- Monter un joint torique neuf sur la canalisation d'alimentation du cylindre récepteur de la commande d'embrayage.
- Procéder à la purge de la commande d'embrayage (voir opération concernée au chapitre « EMBRAYAGE »).
- Procéder au réglage de la commande des vitesses (voir opération concernée au chapitre « BOÎTE DE VITESSES »).
- Procéder au contrôle et au réglage si nécessaire de la géométrie du train avant (voir opération concernée au chapitre « SUSPENSION - TRAIN AV- MOYEUX »).
- Pour assurer un réamorçage correct du circuit de lubrification avant le démarrage du moteur, déposer le relais de pompe à carburant et débrancher le connecteur de la bobine d'allumage ou déposer le fusible F17 puis faire tourner le moteur au démarreur pendant environ 30 secondes.
- Vérifier l'absence de fuite et la régularité du fonctionnement, moteur tournant.
- Après mise en température du moteur, resserrer le carter d'huile (acier ou aluminium) au couple prescrit, en respectant l'ordre alphabétique préconisé.

REMISE EN ÉTAT DU MOTEUR

Démontage du moteur

Cette opération s'effectue groupe mototracteur déposé (voir opération précédente), et moteur désolidarisé de la boîte de vitesses.

Attention : au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage.

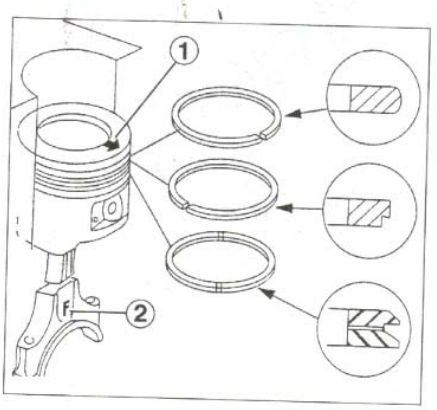
- Déposer le démarreur.
- Désaccoupler la boîte de vitesses du moteur.
- Mettre en place le moteur sur un support approprié.
- Vidanger l'huile moteur si cela n'a pas été fait.
- Déposer l'alternateur et son support.
- Immobiliser le volant moteur à l'aide d'un outil de blocage approprié (par exemple Ford 21-168).
- Repérer la position du mécanisme d'embrayage puis déposer ses vis de fixation.
- Déposer le mécanisme et le disque d'embrayage.
- Débloquer les vis de fixation du volant moteur.
- Déposer le filtre à huile.
- Déposer la pompe à huile et récupérer son joint.
- Déposer la bobine d'allumage avec les fils de bougies.
- Déposer le puits de jauge à huile.
- Débrancher et déposer le manocontact de pression d'huile puis le capteur de position d'arbre à cames.
- Déposer le collecteur d'admission puis le dégager avec le faisceau de câblage du moteur.
- Déposer la poulie de pompe à eau et cette dernière.
- À l'aide d'un extracteur approprié, extraire la poulie de vilebrequin.
- Déposer le couvre-culasse et récupérer son joint.
- Déposer la rampe de culbuteurs et récupérer les tiges. Ranger ensuite celles-ci dans l'ordre.
- Déposer le couvercle du boîtier thermostatique puis récupérer le thermostat et son joint.
- Desserrer progressivement et dans l'ordre inverse du serrage prescrit les vis de culasse et les déposer.
- Déposer la culasse avec l'ensemble collecteur d'échappement catalyseur puis les poser sur un support approprié ou en bois.
- Décoller et récupérer le joint de culasse.
- Récupérer les douilles de centrage de la culasse sur le bloc-cylindres.
- Déposer l'outil de blocage du volant moteur et récupérer ce dernier.
- Déposer le carter d'huile sans retourner le moteur afin d'éviter que l'éventuel dépôt de particules, présent au fond du carter d'huile, ne descende dans le bloc-cylindres.
- Déposer le porte-bague d'étanchéité arrière de vilebrequin puis récupérer son joint et la bague d'étanchéité.
- Déposer le carter de distribution et récupérer son joint ainsi que la bague d'étanchéité de vilebrequin et son déflecteur en repérant son sens de montage.
- Déposer le carter de distribution avec son joint.
- Déposer le patin tendeur de la chaîne de son goujon puis le tendeur.
- Déposer les vis de fixation du pignon d'arbre à cames et récupérer la cible du capteur de position en repérant son sens de montage.
- Déposer la chaîne avec le pignon d'arbre à cames.
- À l'aide d'un extracteur à prise extérieure, déposer le pignon de vilebrequin.
- Récupérer la clavette.
- Déposer la bride de butée d'arbre à cames et dégager celui-ci avec précaution en lui faisant effectuer un tour de façon à repousser les poussoirs
- Déposer les poussoirs et les ranger dans l'ordre.
- Déposer la crépine d'aspiration de la pompe à huile.
- Déposer les chapeaux de bielles puis dégager les ensembles bielle-piston et récupérer les coussinets.
- Ranger les bielles et les pistons munis de leur chapeau respectif et leurs coussinets sans les dépareiller et dans l'ordre.
- Déposer les chapeaux de paliers de vilebrequin avec leur coussinet et les ranger dans l'ordre.
- Déposer le vilebrequin.
- Déposer les demi-coussinets restés dans le bloc-cylindres puis les ranger dans l'ordre avec les chapeaux de paliers.
- Récupérer les cales de réglage du jeu axial de vilebrequin, en repérant leur sens de montage.
- Si nécessaire, déposer les coussinets d'arbre à cames et les ranger dans l'ordre.
- Nettoyer soigneusement l'ensemble des pièces, les plans de joints, passer un fil de fer fin dans les canalisations de graissage du vilebrequin et du bloc-cylindres. Procéder à l'échange ou à la rectification des pièces endommagées.

Nota : le désassemblage et l'assemblage des ensembles bielle-piston nécessitent l'emploi d'un outillage spécifique puisque l'axe de piston est monté serré dans la bielle et libre dans le piston. En effet, l'extraction de l'axe de piston de la bielle s'effectue à la presse alors que son remontage impose de chauffer la bielle. Dans ce cas l'opération doit être réalisée rapidement pour éviter le minimum de déperdition de chaleur.
Orienter la flèche gravée sur la tête du piston vers la distribution et l'orifice de lubrification de la tête de bielle vers l'arrière du moteur, côté pompe à huile, ou la lettre « F » frappée sur la bielle vers la distribution.

Contrôle et remontage du moteur

- Apporter un soin particulier au nettoyage de toutes les pièces afin de pouvoir contrôler leur degré d'usure et diagnostiquer précisément la réparation à réaliser.

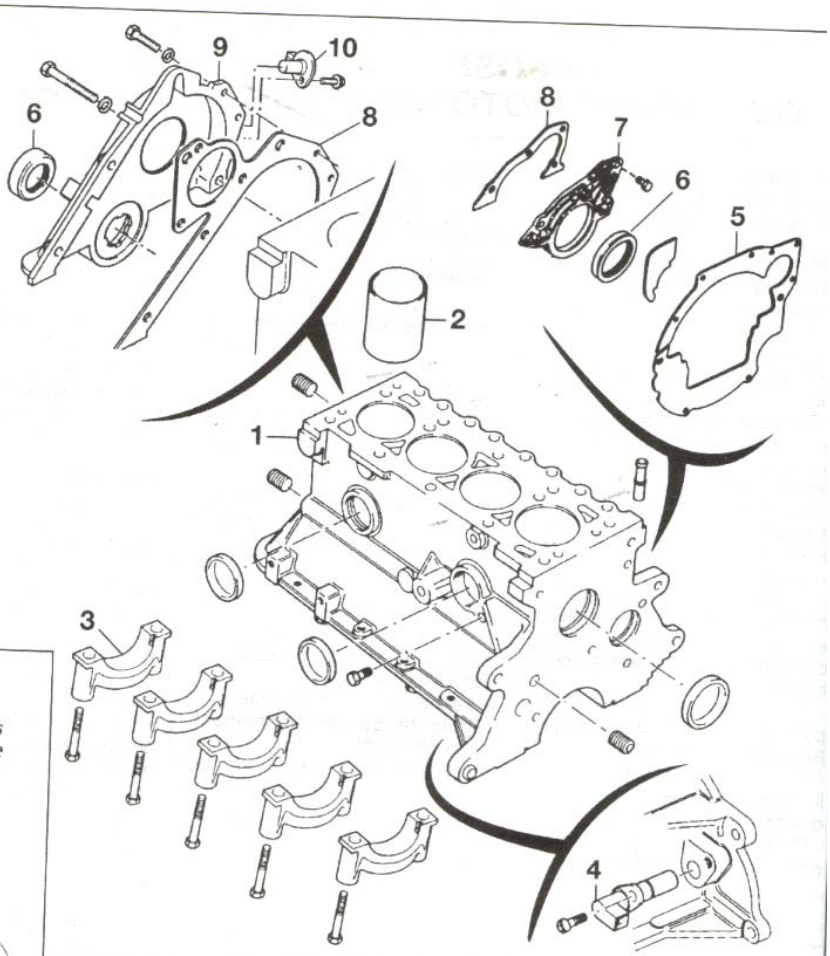
Reportez-vous pour cela aux « Caractéristiques détaillées » en tête de ce chapitre où sont mentionnés toutes les cotes dimensionnelles et de fonctionnement du moteur.



Sens de montage d'un ensemble bielle-piston et coupe des segments. Orienter la flèche gravée sur le piston (1) et la lettre «F» (2) frappée sur la bielle vers la distribution.

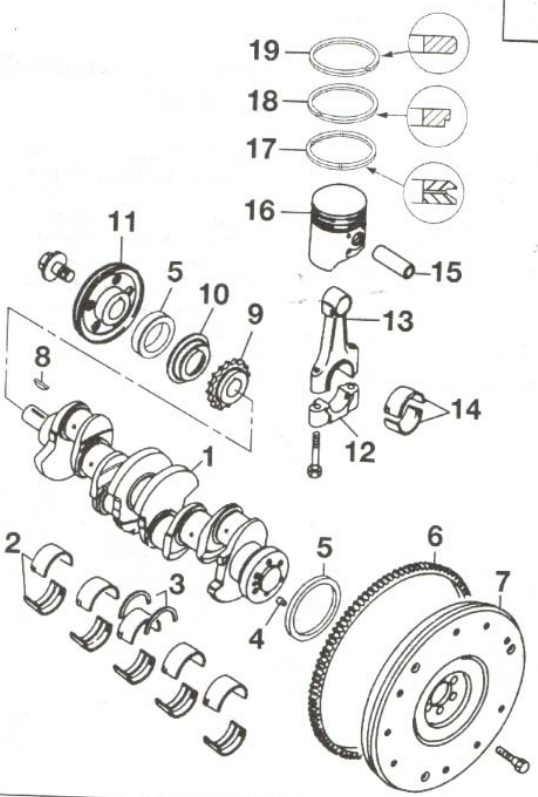
BLOC-CYLINDRES

1. Bloc-cylindres - 2. Chemise - 3. Chapeau de palier de vilebrequin - 4. Capteur de position et de régime vilebrequin - 5. Plaque de fermeture - 6. Bague d'étanchéité - 7. Porte-bague d'étanchéité - 8. Joint - 9. Carter de distribution - 10. Capteur de position d'arbre à cames.



ÉQUIPAGE MOBILE

1. Vilebrequin - 2. Coussinets de vilebrequin - 3. Cales de réglage du jeu axial - 4. Pion de centrage - 5. Bague d'étanchéité - 6. Couronne de démarrage - 7. Volant moteur - 8. Clavette demi-lune - 9. Pignon de vilebrequin - 10. Déflecteur - 11. Poulie de vilebrequin - 12. Chapeau de bielle - 13. Bielle - 14. Coussinets de bielle - 15. Axe de piston - 16. Piston - 17. Segment racleur - 18. Segment d'étanchéité - 19. Segment coup de feu.



CONTRÔLE DU BLOC-CYLINDRES

Après nettoyage du bloc-cylindres, contrôler l'usure des cylindres.

• Mesurer le diamètre de chaque cylindre.

• Mesurer la conicité des cylindres. Pour cela, prendre deux points de mesures (haut et bas) situés à 10 mm des extrémités de chaque cylindre. La différence en haut et bas, ne doit pas excéder la valeur indiquée aux « Caractéristiques détaillées ».

• Mesurer l'ovalisation des cylindres. Pour cela, prendre deux points de mesures perpendiculaires au centre du cylindre. La différence entre ces deux cotes ne doit pas excéder la valeur indiquée aux « Caractéristiques détaillées ».

Si l'usure dépasse les valeurs prescrites, il faut prévoir le réalésage des cylindres en respectant la classe des pistons (voir aux « Caractéristiques détaillées ») ou le remplacement du bloc-cylindres.

• Contrôler la planéité du plan de joint supérieur du bloc-cylindres. Celui-ci n'est pas rectifiable.

• Nettoyer soigneusement les canalisations de lubrification.

CONTRÔLE DES ENSEMBLES BIELLE-PISTON

Lors de la révision, décalaminer le dessus des pistons, les segments et les gorges.

Contrôle des bielles

• S'assurer du parfait état des vis de bielles.

• Contrôler l'écart de poids des bielles.

• Contrôler l'alignement de chaque bielle.

• Vérifier l'absence de traces anormales d'échauffement.

• Contrôler l'absence d'arrachement de métal dans les alésages de tête et de pied.

• Mesurer le diamètre des bagues de pied et des têtes de bielle.

Contrôle des pistons et des axes

• Contrôler l'état de surface des pistons et notamment l'absence de rayures, sinon les remplacer.

• Vérifier le jeu des pistons dans les cylindres à l'aide de jauges d'épaisseur, ainsi que le jeu dans les gorges des segments (voir valeurs aux « Caractéristiques détaillées »).

• Au cas ou les cylindres ont été réalésés, monter des pistons aux cotes réparation.

• Mesurer le diamètre des axes et contrôler le jeu dans les pistons et dans les bielles.

Contrôle des segments

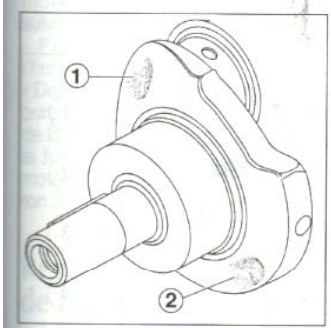
• Contrôler les jeux dans les gorges et à la coupe des segments.

CONTRÔLE DU VILEBREQUIN

• Contrôler l'état des manetons et des tourillons puis mesurer leur diamètre.
• Nettoyer les canalisations de lubrifications du vilebrequin.

Contrôle du jeu radial du vilebrequin

• Mettre en place les demi-coussinets sur le bloc-cylindres et reposer le vilebrequin propre et sec.
• Placer un morceau de fil de plastigage sur les tourillons de vilebrequin et sur toute leur largeur.
• Reposer les chapeaux de paliers munis de leur coussinet et les serrer au couple prescrit.



Zone de marquage des repérages du vilebrequin.
1. Manetons minorés - 0,25 mm (repère couleur vert) - 2. Tourillons minorés - 0,25 mm (repère couleur vert).

Attention : ne pas tourner le vilebrequin pendant cette opération.

• Déposer les chapeaux de paliers.
• À l'aide de l'échelle d'écrasement, mesurer l'épaisseur du fil de plastigage.
• Noter la valeur du jeu radial et la comparer à celle préconisée.
• Si les valeurs sont hors tolérance, remplacer les coussinets en respectant leur repère d'épaisseur.

Contrôle du jeu axial du vilebrequin

• Mettre en place les cales de jeu axial du vilebrequin sur le palier central en orientant leurs rainures de lubrification vers le vilebrequin.
• Mettre en place les coussinets et reposer le vilebrequin huilé.
• Reposer les chapeaux de paliers en orientant leur flèche vers la distribution et les serrer au couple prescrit en utilisant des vis neuves.
• Mettre en place un comparateur en bout de vilebrequin.
• À l'aide d'un levier, manœuvrer le vilebrequin dans le sens axial et mesurer le jeu.
• Si la valeur est hors tolérance, remplacer les cales de jeu axial.

REMONTAGE

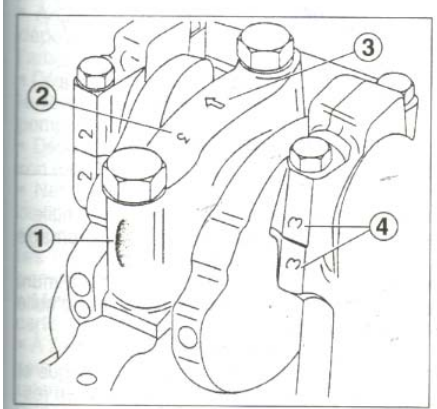
• Monter les coussinets sur les bielles.
• Lubrifier les pistons et les cylindres à l'huile moteur.
• À l'aide d'une pince à segments, monter les segments sur les pistons en dirigeant les inscriptions vers le haut. Les tiercer en plaçant le segment racleur aligné avec l'axe de piston puis en décalant ceux d'étanchéité et de coup de feu, respectivement, de 90° et 180° par rapport au premier.
• Tourner le vilebrequin de façon à placer les manetons des cylindres 1-4 au PMB.
• En utilisant un collier à segments, monter dans le bloc-cylindres les ensembles bielle-piston des cylindres 1 et 4 en respectant le repérage et l'orientation. Les numéros frappés sur la tête de la bielle et celui sur le chapeau doivent être alignés. La flèche gravée sur la tête du piston doit être orientée vers la distribution.
• Déposer un morceau de fil de plastigage sur toute la largeur des manetons 1 et 4 pour procéder au contrôle du jeu radial des bielles.
• Reposer les chapeaux de bielles correspondant munis de leur coussinet et les serrer au couple prescrit.

Attention : ne pas tourner le vilebrequin pendant cette opération.

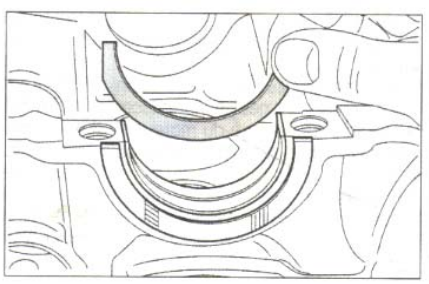
• Déposer le chapeau de bielle.
• À l'aide de l'échelle d'écrasement, mesurer l'épaisseur du fil de plastigage.
• Noter la valeur du jeu radial et la comparer à celle préconisée.
• Si la valeur est hors tolérance, remplacer les coussinets en respectant leur repère d'épaisseur.
• Reposer les chapeaux de bielles huilés et les resserrer au couple prescrit en utilisant des vis neuves.
• Tourner le vilebrequin de 180° puis procéder de la même manière pour les cylindres 2-3.
• Reposer la clavette sur le vilebrequin.
• Mettre en place le pignon de vilebrequin, repère orienté vers l'extérieur, en utilisant provisoirement la poulie et sa vis de fixation.
• Redéposer la poulie de vilebrequin.
• Mettre en place les poussoirs dans leur logement respectif après les avoir préalablement huilés.
• Reposer les coussinets si ceux-ci ont été déposés en veillant à respecter l'orientation de leur orifice de lubrification.
• Lubrifier les paliers d'arbre à cames puis engager ce dernier dans le bloc-cylindres.
• Reposer la bride de butée d'arbre à cames et la serrer au couple prescrit.
• Contrôler le jeu axial de l'arbre à cames, à l'aide d'un jeu de cales d'épaisseur introduit entre la bride et le moyeu du pignon de celui-ci.
• Reposer le tendeur de chaîne en respectant son orientation.

Nota : si le tendeur a été déposé, contrôler la position de celui-ci par rapport au plan de joint du carter de distribution (voir figure). À l'aide d'un comparateur, mesurer l'orientation du tendeur en prenant 2 points, distants de 20 mm, sur son excentrique. La différence entre les points doit être au maximum de 0,2 mm.

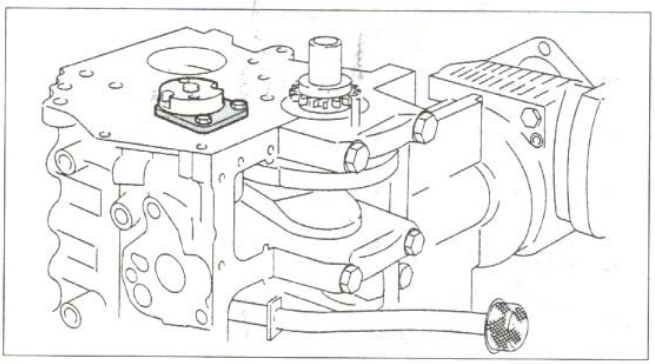
• Reposer la chaîne et le pignon d'arbre à cames en alignant le repère de ce dernier avec celui du vilebrequin.
• Reposer la cible du capteur de position sur le pignon d'arbre à cames et resserrer ses vis de fixation au couple prescrit.
• Reposer le patin tendeur sur son goujon.
• Effectuer 2 tours moteur et revenir au point de calage afin de le contrôler.
• Reposer le déflecteur d'huile sur le vilebrequin, face bombé vers le pignon.
• Reposer le carter de distribution après avoir remplacé son joint. Remonter provisoirement la poulie de vilebrequin pour assurer le centrage du carter.
• Serrer les vis de fixation du carter de distribution.
• À l'aide d'un mandrin de diamètre approprié ou avec l'outil Ford 21-046, reposer une bague d'étanchéité neuve sur le vilebrequin après avoir huilé ses lèvres.
• Mettre en place le porte-bague d'étanchéité arrière de vilebrequin muni d'un joint neuf, en alignant son plan de joint inférieur avec celui du bloc-cylindres sans serrer ses vis de fixation.



1. Zone de marquage du repère couleur blanc pour les chapeaux de paliers de vilebrequin majorés + 0,38 mm - 2. Repérage d'un chapeau de palier de vilebrequin - 3. Sens de montage d'un chapeau de palier de vilebrequin, flèche orientée côté distribution - 4. Repères d'appariement bielle-chapeau.



Sens de montage des cales de réglage du jeu axial du vilebrequin. Orienter les rainures côté vilebrequin.

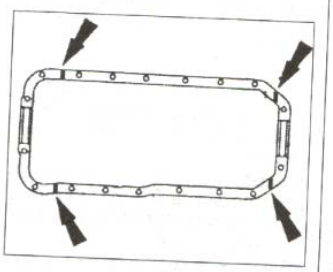


Bride de butée d'arbre à cames.

• Reposer une bague d'étanchéité arrière de vilebrequin neuve à l'aide de l'outil Ford 21-102 ou d'un mandrin de diamètre approprié.
• Serrer les fixations du porte-bague d'étanchéité au couple prescrit.
• Mettre en place la crépine d'aspiration de la pompe à huile.

Avec carter d'huile en acier

• Enduire de pâte d'étanchéité le plan de joint inférieur du bloc-cylindres (voir figure correspondante).
• Mettre en place les joints en caoutchouc sur la portée du porte-bague d'étanchéité arrière et sur celle du carter de distribution.
• Positionner les joints en liège en les emboîtant dans les joints en caoutchouc.
• Reposer le carter d'huile en resserrant ses vis de fixation au couple prescrit et en respectant d'abord l'ordre alphabétique puis l'ordre numérique (voir figure correspondante).



Zone d'application des cordons de pâte d'étanchéité sur le bloc-cylindres, équipé d'un carter d'huile en acier.

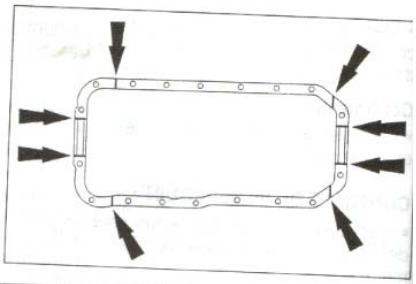
Avec carter d'huile en aluminium

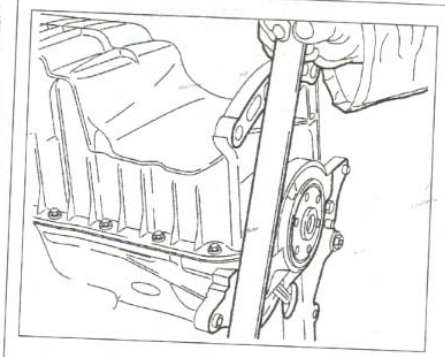
• Enduire de pâte d'étanchéité le plan de joint inférieur du bloc-cylindres (voir figure correspondante).
• Reposer le carter d'huile muni d'un joint neuf et mettre en place ses vis sans les serrer.
• Aligner, à l'aide d'une règle, les plans d'appui de boîte de vitesses du carter d'huile et du bloc-cylindres. Dans cette position, serrer les vis de fixation du carter au couple prescrit et en respectant d'abord l'ordre alphabétique puis l'ordre numérique (voir figure correspondante).

Nota : après la repose du groupe mototracteur et mise en température du moteur, resserrer le carter d'huile (acier ou aluminium) au couple prescrit, en respectant l'ordre alphabétique préconisé.

• Reposer le volant moteur et l'immobiliser en rotation à l'aide d'un outil de blocage approprié (outil Ford 21-168).

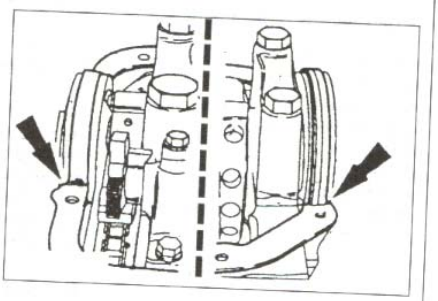
Zone d'application des cordons de pâte d'étanchéité sur le bloc-cylindres, équipé d'un carter d'huile en aluminium.



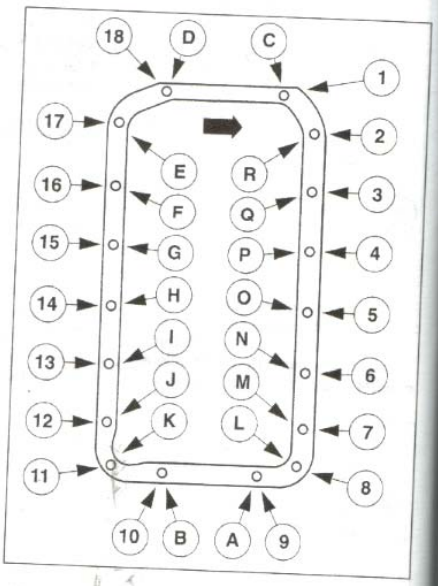


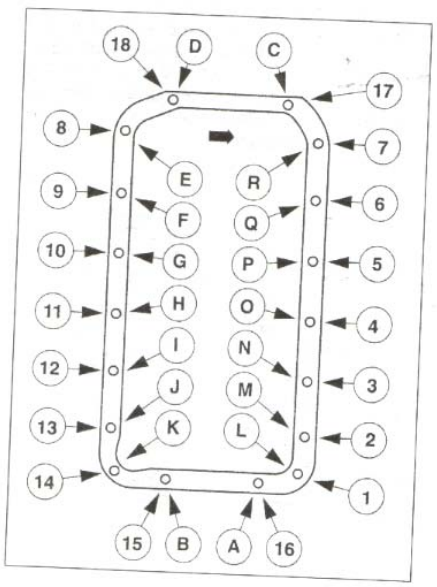
Contrôle de l'alignement des plans d'appui de boîte de vitesses du carter d'huile en aluminium avec le bloc-cylindres.

Zone d'emboîtement des joints, au niveau des portées de vilebrequin, pour bloc-cylindres avec carter d'huile en acier.



Ordre de serrage alphanumérique d'un carter d'huile en aluminium.





Ordre de serrage alphanumérique d'un carter d'huile en acier.

• Reposer les vis de fixation du volant moteur et les serrer en diagonale au couple prescrit.
• Reposer la poulie de vilebrequin et serrer sa vis au couple prescrit.
• Procéder à la repose de la culasse (voir opération concernée).
• Reposer le thermostat en respectant son sens de montage puis le couvercle de son boîtier avec un joint neuf.
• Reposer la pompe à eau puis sa poulie.
• Reposer le collecteur d'admission équipé d'un joint neuf puis replacer le faisceau de câblage du moteur et rebrancher tous ses connecteurs au moteur.
• Reposer et rebrancher le manocontact de pression d'huile puis le capteur de position d'arbre à cames.
• Reposer le puits de jauge à huile.
• Reposer la bobine d'allumage avec son faisceau.
• Reposer la pompe à huile muni d'un joint neuf et préremplie d'huile préconisée.
• Monter un filtre à huile neuf.
• Procéder à la repose du disque et du mécanisme d'embrayage en respectant les repères faits au démontage. Centrer correctement le disque puis serrer les vis de fixation du mécanisme au couple prescrit et en diagonale (voir au chapitre « EMBRAYAGE »).
• Déposer l'outil de blocage du volant moteur.
• Reposer le support d'alternateur puis ce dernier.
• Accoupler la boîte de vitesses au moteur.
• Reposer le démarreur.

• Procéder au remplissage et à la mise à niveau en huile du moteur suivant les préconisations et les quantités prescrites.
• Procéder à la repose du groupe mototracteur (voir opération concernée).

LUBRIFICATION

Dépose-repose de la pompe à huile

La dépose et la repose de la pompe à huile ne présentent pas de difficulté particulière. Toutefois veiller à remplacer son joint et le filtre à huile.

Important : pour assurer un réamorçage correct du circuit de lubrification avant le démarrage du moteur, respecter les points suivant :
- Préremplir la pompe avec de l'huile préconisée.
- Déposer le relais de pompe à carburant et débrancher le connecteur de la bobine d'allumage ou déposer le fusible F17 puis faire tourner le moteur au démarreur pendant environ 30 secondes.

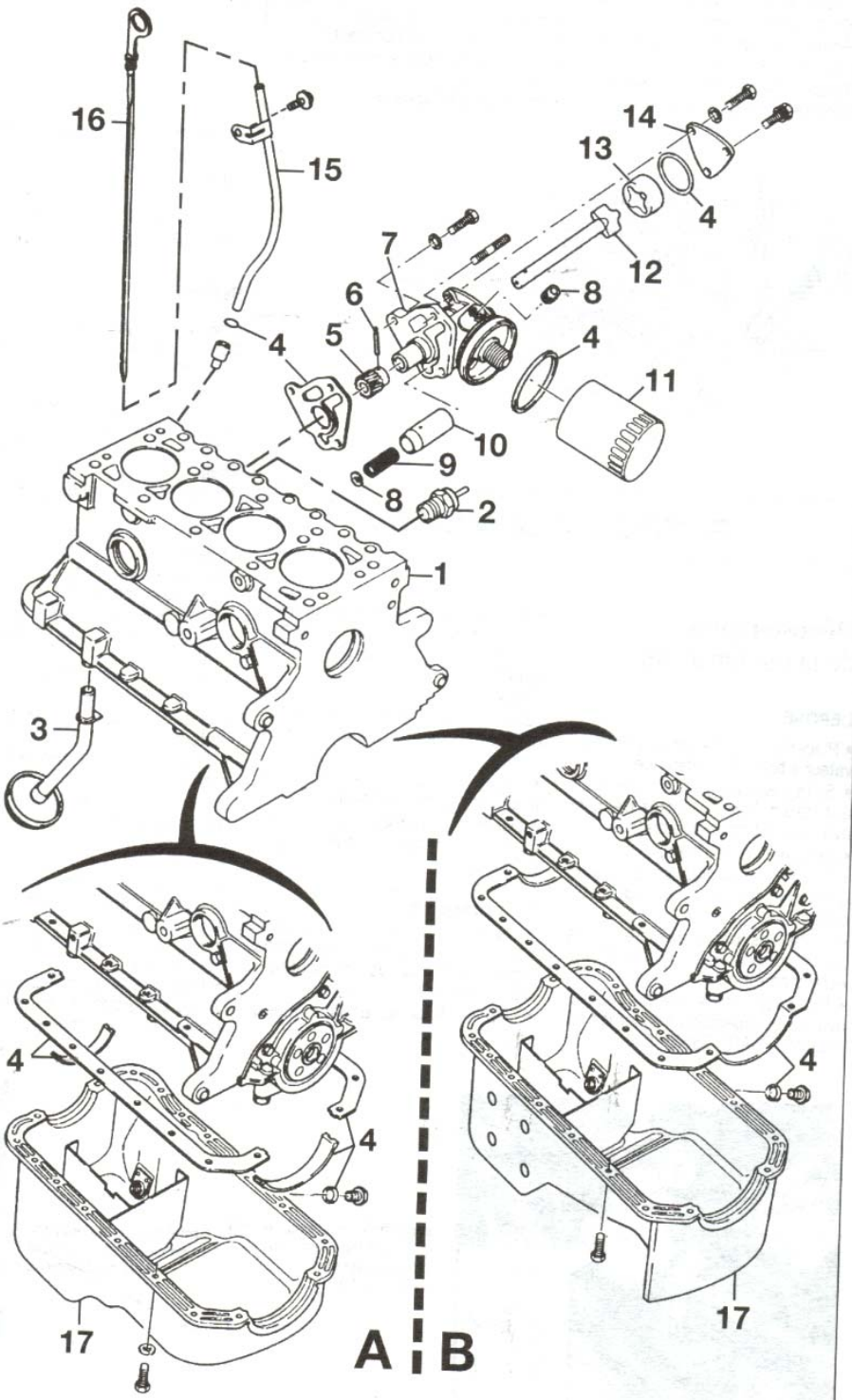
Révision de la pompe à huile

DÉMONTAGE

• Procéder à la dépose de la pompe à huile.
• Déposer le couvercle de la pompe.
• A l'aide d'un chasse approprié, déposer la goupille du pignon de l'arbre de pompe.
• Déposer le pignon d'entraînement, le rotor intérieur avec l'arbre de pompe puis le rotor extérieur.
• Déposer le piston de décharge et son ressort.
• Nettoyer et contrôler l'ensemble des pièces.
• Contrôler l'absence de rayure sur les rotors et sur le corps de la pompe à huile.
• Mettre en place les rotors dans le carter de la pompe à huile.
• A l'aide d'un jeu de cales d'épaisseur, mesurer le jeu radial entre les rotors puis entre le rotor extérieur et le corps de la pompe. Mesurer ensuite le jeu axial entre le plan de joint du couvercle et les rotors.
• Si les jeux relevés sont excessifs ou si les composants présentent des rayures trop importantes, remplacer les pièces défectueuses.
• Pour le remontage de la pompe à huile procéder dans l'ordre inverse du démontage en lubrifiant toutes les pièces à l'huile moteur et en remplaçant le joint du couvercle de pompe.

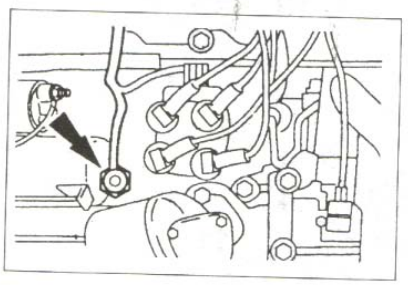
LUBRIFICATION

A. Sans climatisation - B. Avec climatisation.
1. Bloc-cylindres - 2. Manocontact de pression d'huile - 3. Crépine d'aspiration - 4. Joint - 5. Pignon d'entraînement - 6. Goupille - 7. Corps de pompe - 8. Bouchon - 9. Ressort - 10. Piston de décharge - 11. Filtre à huile - 12. Rotor intérieur - 13. Rotor extérieur - 14. Couvercle de pompe - 15. Puits de jauge à huile - 16. Jauge de niveau d'huile - 17. Carter d'huile.



Contrôle de la pression d'huile

- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Débrancher et déposer le manocontact de pression d'huile.
- Visser un adaptateur en lieu et place du manocontact.
- Brancher un manomètre de contrôle sur l'adaptateur.
- Démarrer le moteur et l'amener à une température d'huile de 80°C.
- Relever aux différents régimes les valeurs de pression et les comparer à celles prescrites.
- Arrêter le moteur et le laisser refroidir.
- Déposer le manomètre et l'adaptateur.
- Reposer le manocontact de pression d'huile muni d'un joint neuf et le serrer au couple prescrit.
- Rebrancher le manocontact.
- Vérifier et corriger si nécessaire le niveau d'huile.
- Ramener le véhicule au sol.



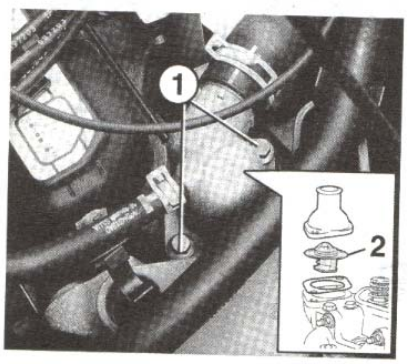
Implantation du manocontact de pression d'huile.

REFROIDISSEMENT

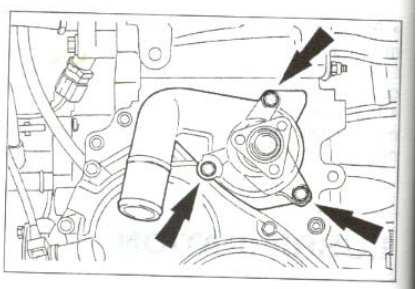
Dépose-repose de la pompe à eau

DÉPOSE

- Placer le véhicule sur un pont élévateur à bras, de préférence.
- Si le véhicule est équipé d'un autoradio à code, noter celui-ci avant de débrancher la batterie.
- Débrancher la batterie.
- Procéder à la vidange du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- Dans les passages de roues avant, déposer les roues et les écrans pare-boue.
- Procéder à la dépose du bouclier avant (voir opération concernée au chapitre « CARROSSERIE »).
- Procéder à la dépose du projecteur droit (voir opération concernée au chapitre « ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE »).
- Réaliser un montage en soutien à l'aide d'un cric rouleur, muni d'une cale en bois, en prise sous le moteur.
- Dégager le faisceau électrique et la durit du support moteur droit.
- Déposer l'ensemble des fixations du support moteur droit puis dégager ce dernier.
- Desserrer les fixations de la poulie de la pompe à eau.
- Détendre la courroie d'accessoires en tournant, dans le sens horaire, la fixation de son galet tendeur puis dégager la courroie.
- Déposer la poulie de la pompe à eau.



1. Fixations du couvercle du boîtier thermostatique - 2. Sens de montage du thermostat.



Fixations de la pompe à eau.

- Débrancher la durit de liquide de refroidissement attenante à la pompe à eau.
- Déposer les vis de fixation de la pompe à eau et la dégager en récupérant son joint.

REPOSE

- Nettoyer soigneusement les plans de joint de la pompe à eau et du bloc-cylindres à l'aide d'un produit décapant.
- Mettre en place la pompe à eau muni d'un joint neuf.
- Serrer uniformément ses vis de fixation.
- Reposer la poulie de pompe à eau.
- Reposer la courroie d'accessoires en respectant son cheminement.
- Resserrer les vis de fixation de la poulie de pompe à eau.
- Reposer le support moteur droit et resserrer l'ensemble de ses fixations.
- Dégager le dispositif de soutien.
- Mettre en place le faisceau électrique et la durit sur le support moteur.
- Procéder à la repose et au réglage, si nécessaire, du projecteur droit (voir opération concernée au chapitre « ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE »).
- Procéder à la repose du bouclier avant (voir opération concernée au chapitre « CARROSSERIE »).
- Dans les passages de roues avant, reposer les écrans pare-boue et les roues.
- Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).

Vidange-remplissage et purge du circuit de refroidissement

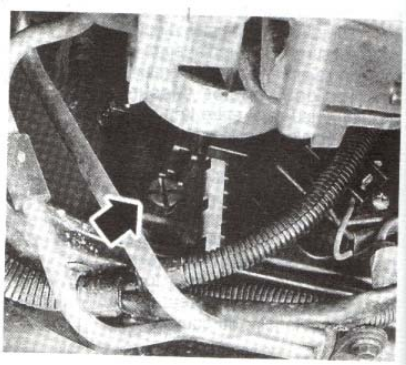
VIDANGE

- Placer un bac sous le véhicule pour récupérer le liquide de refroidissement.
- Ouvrir lentement le bouchon sur le vase d'expansion pour faire chuter la pression et le retirer.
- Déposer le bouchon de vidange du radiateur, à la base de celui-ci côté gauche.
- Laisser s'écouler complètement le liquide.

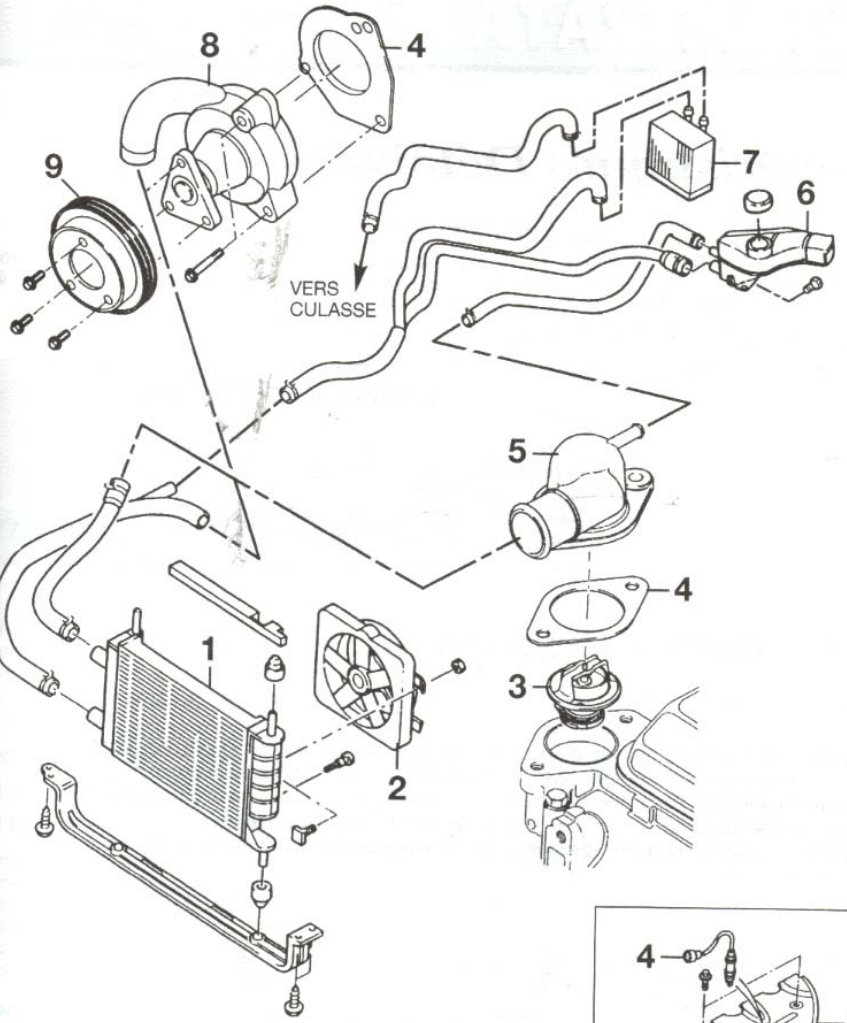
REMPLISSAGE ET PURGE

La purge du circuit de refroidissement s'effectue automatiquement.

- Rincer abondamment le circuit de refroidissement à l'eau claire par l'orifice de remplissage du vase d'expansion puis reposer le bouchon du radiateur.
- Remplir lentement le circuit de refroidissement par l'orifice du vase d'expansion jusqu'au repère « MAX » de celui-ci.
- Mettre en place le bouchon du vase d'expansion et démarrer le moteur puis le laisser atteindre sa température de fonctionnement.
- Arrêter le moteur puis le laisser refroidir.
- Contrôler le niveau du liquide dans le vase d'expansion et au besoin le compléter jusqu'au repère « MAX ».

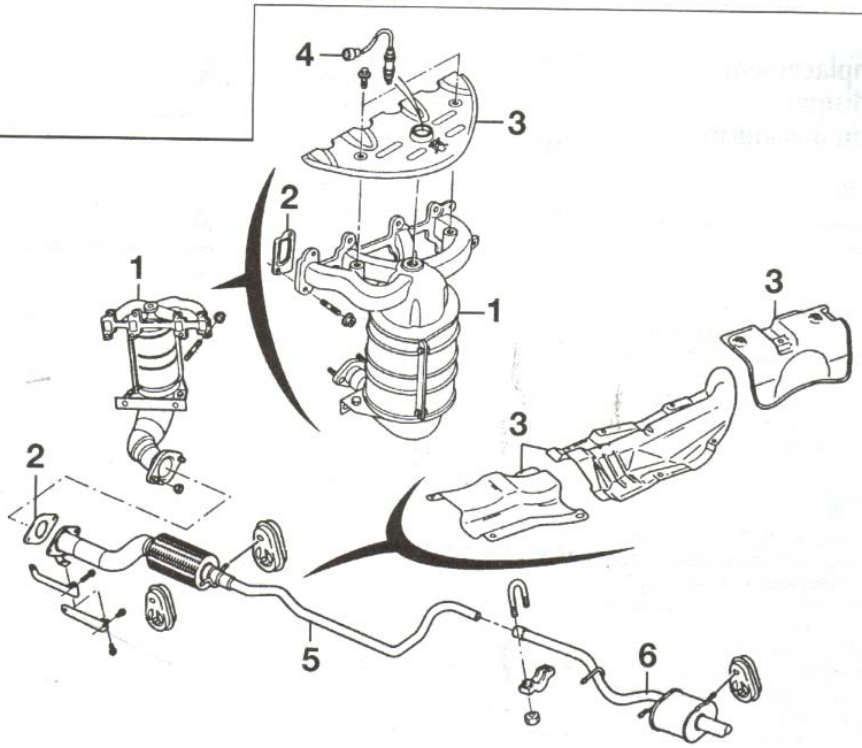


Implantation du bouchon de vidange du radiateur de refroidissement.



REFROIDISSEMENT

1. Radiateur de refroidissement - 2. Motoventilateur de refroidissement - 3. Thermostat - 4. Joint - 5. Couvercle de thermostat - 6. Vase d'expansion - 7. Radiateur de chauffage - 8. Pompe à eau - 9. Poulie de pompe à eau.



ÉCHAPPEMENT

1. Ensemble catalyseur et collecteur d'échappement - 2. Joint - 3. Écran thermique - 4. Sonde Lambda - 5. Tuyau avant - 6. Tuyau arrière.

2. EMBRAYAGE

Caractéristiques Détaillées

Embrayage monodisque à sec à commande hydraulique.
Mécanisme à diaphragme de type poussé, disque à moyeu amortisseur et butée à billes en appui constant.
La commande d'embrayage est alimentée par le réservoir du circuit de freinage. Elle comporte un cylindre émetteur, un cylindre récepteur sur lequel est intégré la butée à billes et un clapet de maintien de pression. Celui-ci a pour fonction de maintenir une pression de 1 bar environ dans le cylindre récepteur afin que la butée soit en appui permanent.

MÉCANISME ET DISQUE

Marque : Fichtel et Sachs ou Luk.
Diamètre du disque : 180 mm.

COMMANDE

Course de la pédale : 125 ± 3 mm.

LIQUIDE D'EMBRAYAGE

Capacité : respect des repères de niveau « MIN » et « MAX » sur le réservoir.
Préconisation : liquide synthétique répondant aux spécifications DOT 4 et Ford SAM-6C9103-A.
Périodicité d'entretien : remplacement et purge tous les 3 ans.

COUPLES DE SERRAGE
(m.kg ou daN.m)

Boîte de vitesses sur moteur : 4,4.
Mécanisme sur volant : 3.
Fixation de cylindre récepteur d'embrayage : 1.
Clapet de maintien de pression sur cylindre récepteur : 1.

Conseils Pratiques

EN BREF
La réfection de l'embrayage nécessitant la dépose de la boîte de vitesses (opération onéreuse), nous vous conseillons, à cette occasion, de remplacer systématiquement l'ensemble disque, mécanisme et butée. Il est bien entendu que cette remarque ne s'applique que pour les interventions dues à une usure normale de fonctionnement et en aucun cas pour une panne provenant d'un vice de fabrication d'une des pièces ou d'une fuite d'huile par exemple.
Toute intervention sur la commande d'embrayage nécessite une purge après l'ouverture du circuit puis un contrôle et réglage si nécessaire de la course de la pédale.

Remplacement du disque ou du mécanisme

DÉPOSE

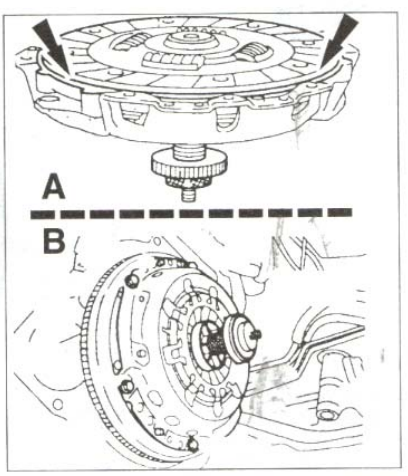
- Procéder à la dépose de la boîte de vitesses (voir opération concernée au chapitre « BOÎTE DE VITESSES »).
- Immobiliser en rotation le volant moteur à l'aide d'un outil de blocage approprié (par exemple Ford 21-168).
- Déposer les vis de fixation du mécanisme et le dégager en récupérant le disque.

REPOSE

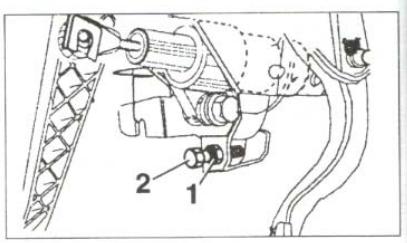
- Contrôler et dégraisser la surface de friction du volant moteur à l'aide d'un solvant (genre trichloréthylène).
- Vérifier l'état de la butée restée en place sur le cylindre récepteur dans le carter d'embrayage, la remplacer si nécessaire.
- Enduire légèrement de graisse le guide de butée.
- Positionner le disque sur le volant (déport du moyeu côté boîte) à l'aide d'un mandrin de centrage approprié ou centrer le disque sur le mécanisme lorsque le mandrin Ford 16-067 est utilisé.
- Mettre en place le mécanisme et serrer progressivement les vis de fixation en diagonale et par passes successives jusqu'au couple prescrit.
- Déposer le mandrin de centrage et l'outil d'immobilisation du volant moteur.
- Procéder à la repose de la boîte de vitesses (voir opération concernée au chapitre « BOÎTE DE VITESSES »).

Réglage de la course de la pédale d'embrayage

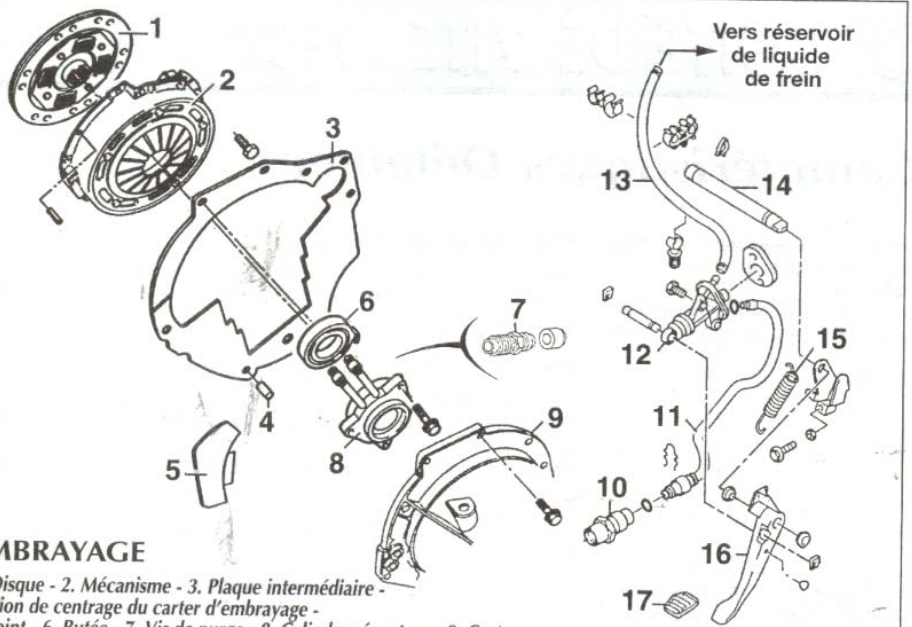
- Contrôler la course de la pédale d'embrayage entre les positions embrayée et débrayée.
- Si nécessaire, desserrer le contre-écrou (1) et agir sur la vis (2) jusqu'à l'obtention de la course préconisée.
- Resserrer ensuite le contre-écrou (1).



Mise en place du disque et du mécanisme d'embrayage avec le mandrin Ford 16-067.
A. Centrage du disque par rapport au mécanisme - B. Repose de l'ensemble mécanisme/disque sur le volant moteur.



Réglage de la course de la pédale d'embrayage.



EMBRAYAGE

1. Disque - 2. Mécanisme - 3. Plaque intermédiaire - 4. Pion de centrage du carter d'embrayage - 5. Joint - 6. Butée - 7. Vis de purge - 8. Cylindre récepteur - 9. Carter d'embrayage - 10. Clapet de maintien de pression - 11. Tuyau de refoulement - 12. Cylindre émetteur - 13. Tuyau d'aspiration - 14. Axe de pédale - 15. Ressort de rappel - 16. Pédale - 17. Patin.

Remplacement du cylindre émetteur ou du cylindre récepteur

Compte tenu du fonctionnement intimement lié des cylindres émetteur et récepteur, et pour des raisons de qualité et de fiabilité de réparation, nous vous conseillons un remplacement combiné de ces deux organes.

DÉPOSE DU CYLINDRE ÉMETTEUR

Dans le compartiment moteur

• À l'aide d'une seringue, vider le contenu du réservoir de liquide de frein jusqu'à ce que le niveau soit en dessous de l'embout de la canalisation d'alimentation du cylindre émetteur.

Nota : veiller à ce que le niveau du liquide dans le réservoir de frein ne descende pas en dessous du « MINI ».

• Débrancher et obturer la canalisation d'alimentation du cylindre émetteur.

• Débrancher la canalisation de refoulement du cylindre émetteur. Prévoir l'écoulement du liquide puis l'obturation des orifices afin d'éviter l'introduction d'impuretés dans le circuit.

Dans l'habitacle

• Décrocher le ressort de rappel de la pédale concernée.

• Déposer le circlip de l'axe de la pédale au niveau de la tige de poussée.

• À l'aide d'un chasse-goupille approprié, chasser l'axe.

• Soulever la pédale jusqu'à pouvoir dégager la tige de poussée.

• Desserrer les vis de fixation du cylindre émetteur puis le dégager et récupérer son joint.

REPOSE DU CYLINDRE ÉMETTEUR

• Mettre en place le cylindre émetteur muni de son joint puis resserrer ses fixations.

• Engager la tige de poussée dans la pédale puis les réaccoupler ensemble à l'aide de l'axe et de son circlip.

• Raccrocher le ressort de rappel.

• Rebrancher les canalisations de refoulement et d'alimentation munies de joint torique neuf.

DÉPOSE DU CYLINDRE RÉCEPTEUR

• Procéder à la dépose de la boîte de vitesses (voir opération concernée au chapitre « BOÎTE DE VITESSES »).

• Débrancher et obturer la canalisation de refoulement du cylindre récepteur. Prévoir l'écoulement du liquide.

• Déposer la vis de purge et le clapet de maintien de pression.

• Déposer les vis de fixation du cylindre récepteur et le dégager. Récupérer la bague d'étanchéité avant d'arbre primaire.

• Chasser la butée à billes du cylindre récepteur.

REPOSE DU CYLINDRE RÉCEPTEUR

• Reposer une bague d'étanchéité neuve sur l'arbre primaire après avoir graisser légèrement l'intervalle de ses lèvres.

• Mettre en place la butée dans le cylindre récepteur.

• Reposer le cylindre récepteur dans le carter d'embrayage et resserrer ses vis de fixation au couple prescrit.

• Reposer le clapet de maintien de pression et rebrancher la canalisation de refoulement munie d'un joint torique neuf.

• Reposer la vis de purge.

• Procéder à la repose de la boîte de vitesses (voir opération concernée au chapitre « BOÎTE DE VITESSES »).

• Procéder à la purge de la commande d'embrayage (voir opération concernée).

• Procéder au contrôle et au réglage, si nécessaire, de la course de la pédale d'embrayage (voir opération concernée).

Remplissage et purge du circuit hydraulique de commande

Effectuer la purge après toute opération au cours de laquelle le circuit a été ouvert. D'une façon générale, la purge doit être effectuée lorsque la pédale devient "élastique" et lorsqu'il est nécessaire d'actionner plusieurs fois celle-ci pour obtenir un débrayage efficace.
Dans la mesure du possible, il est recommandé d'utiliser un appareil de purge sous pression. Toutefois à titre de dépannage, la méthode de purge "au pied" (méthode décrite ci-après), réalisable avec le concours d'un autre opérateur, peut être employée mais sous toutes réserves en ce qui concerne son efficacité.

Important : veiller au maintien du niveau de liquide d'embrayage dans le réservoir de compensation durant toute l'opération.

• Débrancher les connecteurs du débitmètre d'air et de la sonde de température d'air, puis déposer le boîtier de filtre à air avec ses conduits.

• Remplir le réservoir de compensation de liquide préconisé.

• Placer, sur la vis de purge du cylindre récepteur, un tube transparent dont l'extrémité sera plongée dans un récipient contenant du liquide d'embrayage.

• Faire appuyer sur la pédale d'embrayage pour mettre le circuit sous pression.

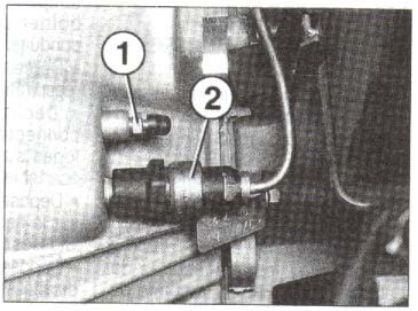
• Si la pédale ne présente aucune résistance à l'enfoncement, "pomper" sur celle-ci d'un mouvement lent et continu jusqu'à obtenir une pression même minime sous la pédale.

• Ouvrir la vis de purge pour laisser s'évacuer l'air du circuit, cette évacuation se manifestant par un dégagement gazeux dans le récipient de liquide. Il est essentiel que, pendant cette phase d'ouverture de la vis de purge, la pédale soit maintenue à fond de course.

• Fermer la vis de purge.

• Relâcher lentement et entièrement la pédale.

• Répéter l'opération jusqu'à disparition totale des bulles d'air.



Purge du circuit hydraulique de commande d'embrayage. 1. Vis de purge - 2. Clapet de maintien de pression.

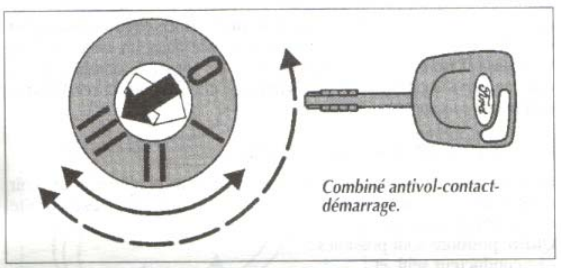
DÉMARRAGE DU MOTEUR

COMBINÉ ANTIVOL-CONTACT-DEMARREUR

Contacteur à clé (à droite sur le bloc de la colonne de direction).
Le système de contact à clé est combiné avec le verrouillage de l'antivol de direction et un système d'immobilisation du moteur. Trois clés codées sont fournies (une clé générale rouge et deux clés avec une touche de couleur rouge).

0. STOP ANTIVOL

Pour faciliter le déverrouillage, manœuvrer le volant à droite et à gauche en tournant la clé. Pour bloquer le volant, retirer la clé et tourner le volant jusqu'à enclenchement du verrou de direction (bruit de déclic).



Combiné antivol-contact-démarrage.

I. ACCESSOIRES

Déverrouillage de la direction et alimentation des accessoires (autoradio). L'allumage et tous les autres circuits électriques restent hors tension.

II. MARCHE

Le contact est mis et tous les circuits sont sous tension. Cette position doit être sélectionnée en cas de remorquage du véhicule.

III. DÉMARREUR

Le démarreur est actionné, relâcher la clé dès que le moteur tourne.

ANTI-DÉMARRAGE CODÉ

Le système d'immobilisation du moteur est activé automatiquement 5 secondes après l'arrêt du moteur (clignotement du témoin situé à droite de la montre). Lorsque le contact est mis, le système identifie le code de la clé et désarme l'antivol. Si le témoin clignote à une cadence rapide pendant une minute puis continue à émettre des clignotement irréguliers, c'est qu'il n'a pas lu correctement le code de la clé. Recommencer l'opération.

CODAGE DE LA CLÉ

Il est possible de coder une clé de secours en partant de la clé principale rouge. Procéder comme suit :
- Tourner la clé rouge en position II.
- Lorsque le témoin s'allume, couper le contact et enlever la clé.
- Attendre que le témoin se rallume à nouveau (environ 2 secondes).
- Lorsque le témoin s'éteint on dispose de 10 secondes pour programmer une autre clé en l'engageant dans le commutateur (position II).
- Le témoin s'allume pour indiquer que l'opération est réussie.

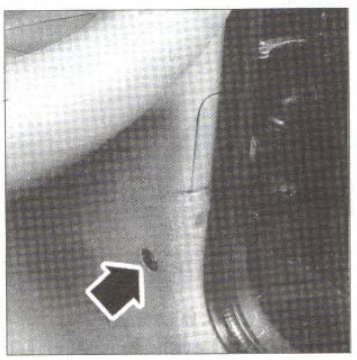
LANCEMENT DU MOTEUR

Frein de stationnement serré et levier de vitesses au point mort. L'injection multipoint de carburant dose automatiquement le mélange air-essence sans qu'il soit nécessaire de toucher à la pédale d'accélérateur.

Actionner le démarreur en tournant la clé sur la position III (5 secondes maxi).
Si le moteur ne démarre pas après 3 tentatives c'est qu'il est noyé. Actionner le démarreur pendant 15 secondes en appuyant à fond sur l'accélérateur, et recommencer sans appuyer sur l'accélérateur.

COMMUTATEUR DE COUPURE D'ALIMENTATION À INERTIE

Tous les véhicules à injection d'essence sont dotés d'un commutateur de sécurité de coupure d'alimentation qui se déclenche en cas d'accident, mais également de vibrations violentes. Le commutateur à inertie est situé sur le panneau latéral d'auvent côté passager. Réarmer l'alimentation en appuyant sur le commutateur. Vérifier l'étanchéité du circuit d'alimentation (odeur et trace d'essence).



Réarmement du commutateur de coupure d'alimentation

DÉMARRAGE DU MOTEUR À L'AIDE D'UNE BATTERIE AUXILIAIRE

Si la batterie du véhicule est déchargée, on peut quand même démarrer le moteur à l'aide d'une batterie chargée (montée sur un autre véhicule par exemple). Pour ce faire on utilise des câbles spécifiques de la manière suivante :
- Relier les bornes (+) des deux batteries à l'aide du câble à pinces rouges.
- Relier les bornes (-) des deux batteries à l'aide du câble à pinces noires. Cette opération se réalise moteur coupé afin d'éviter tout risque de détérioration des diodes de l'alternateur.
- Une fois le raccordement effectué, mettre le véhicule de secours en route et le tenir légèrement accéléré.
- Démarrer le véhicule en panne.
- Ne débrancher les câbles que lorsque le moteur du véhicule en panne est stabilisé au ralenti.

Attention : *ne pas faire tourner le moteur dans un local fermé, car les gaz d'échappement sont toxiques.*

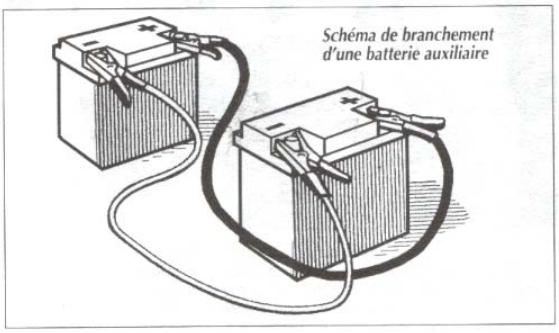


Schéma de branchement d'une batterie auxiliaire

3. BOITE DE VITESSES

Caractéristiques Détaillées

Boîte de vitesses mécanique à 5 rapports avant synchronisés et un rapport arrière formant un ensemble avec le couple réducteur et le différentiel, disposée transversalement et en bout du moteur.
Pignons à denture hélicoïdale pour les rapports avant et à denture droite pour la marche arrière. Différentiel à couple réducteur cylindrique tournant sur 2 roulements à rouleaux coniques.
Commande des vitesses par biellettes et levier au plancher.
Type : iB5.

Couple tachymétrique

Nombre de dents de la couronne : 20.
Nombre de dents du pignon : 21.

RAPPORTS DE DÉMULTIPLICATION

Ka sans climatisation (5 cv)

Combinaison des vitesses	Rapports de boîte	Rapport du couple réducteur	Démultiplication totale
1re	0,3174	0,2785	0,0883
2e	0,5181		0,1442
3e	0,7812		0,2175
4e	1,0526		0,2931
5e	1,3157		0,3664
M.AR	0,2762		0,0730

Ka avec climatisation (6 cv)

Combinaison des vitesses	Rapports de boîte	Rapport du couple réducteur	Démultiplication totale
1re	0,3174	0,2463	0,0781
2e	0,5181		0,1276
3e	0,7812		0,1924
4e	1,0526		0,2592
5e	1,3157		0,3240
M.AR	0,2762		0,0680

RÉGLAGES DU DIFFÉRENTIEL

Épaisseur de la rondelle de mesure : 3,8 mm.
Épaisseur des rondelles de réglage disponible : 0,1 à 1,1 mm (de 0,1 en 0,1 mm).

HUILE DE BOÎTE DE VITESSES

Capacité : 2,8 litres.
Préconisation : huile multigrade de viscosité SAE 75W90 répondant à la spécification Ford WSD-M2C200-B.
Périodicité d'entretien : pas de remplacement prescrit mais contrôle du niveau tous les 3 ans.

COUPLES DE SERRAGE
(daN.m ou m.kg)

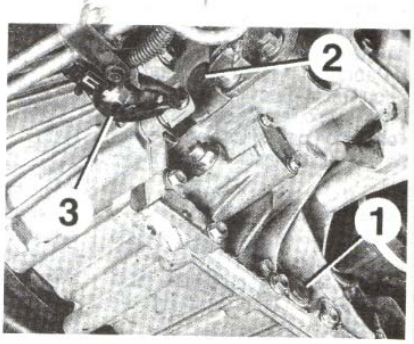
Boîte de vitesses sur moteur : 4,4.
Démarreur sur boîte de vitesses : 4,4.
Carter de pignonnerie sur carter d'embrayage : 2,8.
Carter intermédiaire : 1,3.
Couvercle de 5e : 1,2.
Axe de sélection interne : 1,4.
Support de mécanisme de sélection interne : 2,2.
Doigt de commande de sélection de 5e : 1,7.
Bride de tringle de sélection sur boîte : 2,3.
Tringle de réaction sur boîte : 5,5.
Bouchons de vidange et de remplissage de la boîte : 3,5.
Couronne de différentiel : 11,5.
Support moteur de boîte de vitesses sur caisse : 6,8.
Support anti-basculement sur boîte : 8,4.
Boulon central de support anti-basculement : 12.
Tresse de masse sur boîte de vitesses : 4,4.

Conseils Pratiques

EN BREF
La dépose de la boîte de vitesses peut s'effectuer indépendamment du moteur par le dessous du véhicule à condition d'incliner celui-ci.

Dépose-repose de la boîte de vitesses

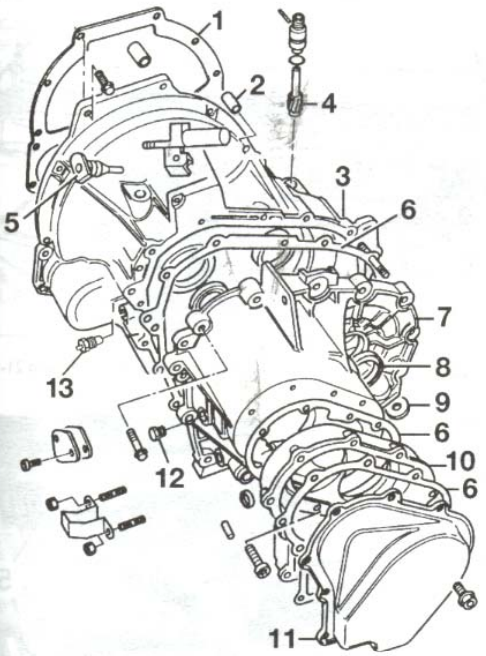
- Placer le véhicule sur un pont élévateur à bras de préférence.
- Procéder à la vidange de la boîte de vitesses.
- Si le véhicule est équipé d'un autoradio à code, noter celui-ci avant de débrancher la batterie.
- Débrancher la batterie.
- Débrancher les connecteurs du débitmètre d'air et de la sonde de température d'air puis déposer le boîtier de filtre à air avec ses conduits.
- Débrancher les canalisations de réaspiration des vapeurs d'huile.
- Déclipser et débrancher les connecteurs du faisceau moteur logés sur le tablier d'auvent puis écarter le faisceau.
- Déposer la tresse de masse situé sur le haut du carter de la boîte de vitesses.
- Déposer le connecteur du capteur de vitesse véhicule.



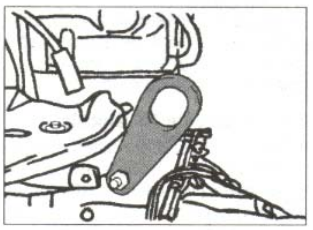
Implantation des bouchons de vidange (1) et de remplissage-niveau (2) de la boîte de vitesses et du contacteur de feux de recul (3). Le niveau d'huile est correct lorsque celui-ci se situe 10 à 15 mm en dessous de l'orifice de remplissage de la boîte.

CARTERS DE BOÎTE DE VITESSES

1. Plaque intermédiaire - 2. Douille de centrage - 3. Carter d'embrayage - 4. Pignon tachymétrique - 5. Reniflard - 6. Joint - 7. Carter de pignonnerie - 8. Bague d'étanchéité - 9. Aimant - 10. Carter intermédiaire - 11. Couvercle - 12. Bouchon de remplissage niveau - 13. Contacteur de marche arrière.

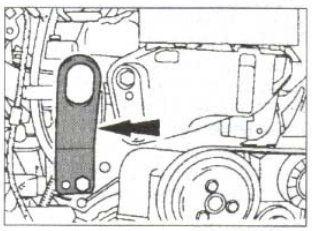


• Débrancher la canalisation du cylindre récepteur d'embrayage en utilisant l'outil Ford 16-075. Prévoir l'écoulement du liquide et boucher la canalisation pour éviter l'introduction d'impuretés et de vider le réservoir de liquide de frein.



Anneaux de levage moteur gauche.

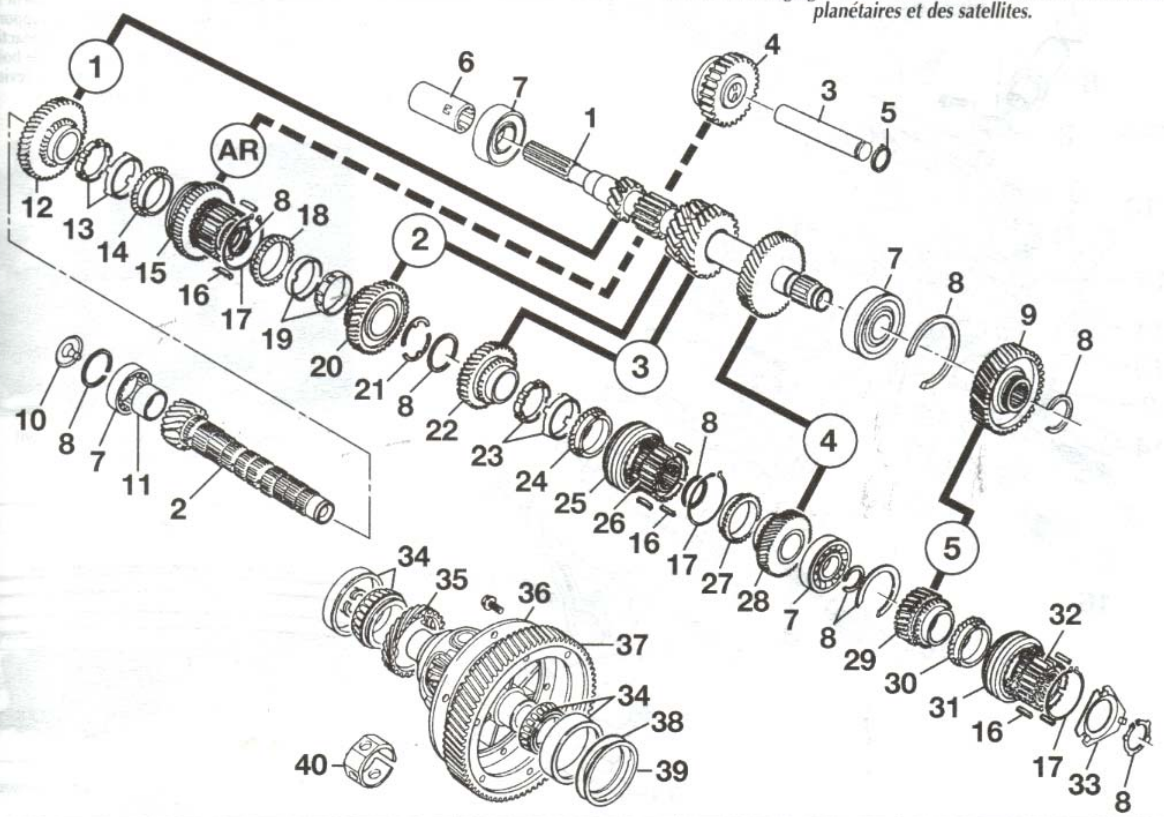
• Retirer la canalisation hydraulique de son guide.
• Mettre en place des anneaux de levage à leurs places respectives (voir figure).
• Mettre en place le dispositif de soutien de l'ensemble moteur-boîte.



Anneaux de levage moteur droit.

PIGNONNERIE DE BOÎTE DE VITESSES

1. Arbre primaire - 2. Arbre secondaire - 3. Axe de pignon intermédiaire de M.AR - 4. Pignon intermédiaire de M.AR - 5. Joint torique - 6. Douille porte-roulement - 7. Roulement à billes - 8. Anneau d'arrêt - 9. Pignon menant de 5e - 10. Guide - 11. Cage intérieure du roulement - 12. Pignon mené de 1re - 13. Anneau de synchroniseur de 1re - 14. Bague de synchroniseur de 1re - 15. Pignon de M.AR-Baladeur de 1re/2e - 16. Bague de verrouillage - 17. Anneau de verrouillage - 18. Bague de synchroniseur de 2e - 19. Anneau de synchroniseur 2e - 20. Pignon mené de 2e - 21. Demi-anneau d'arrêt - 22. Pignon mené de 3e - 23. Anneau de synchroniseur de 3e - 24. Bague de synchroniseur de 3e - 25. Baladeur de 3e/4e - 26. Moyeu de synchroniseur de 3e/4e - 27. Bague de synchroniseur de 4e - 28. Pignon mené de 4e - 29. Pignon mené de 5e - 30. Bague de synchroniseur de 5e - 31. Baladeur de 5e - 32. Moyeu de synchroniseur de 5e - 33. Rondelle frein - 34. Roulement à rouleaux coniques - 35. Couronne tachymétrique - 36. Boîtier de différentiel - 37. Couronne de différentiel - 38. Cale de réglage - 39. Entretoise - 40. Boîtier de friction des planétaires et des satellites.



• Déposer la bride d'échappement, et l'écran thermique sous le levier de vitesses.

De chaque côté du véhicule

• Déposer le boulon de bridage de la rotule inférieure sur le pivot et désaccoupler l'ensemble en abaissant le triangle de suspension à l'aide d'un levier.
• Déposer l'écrou de fixation de la rotule de direction sur le pivot et la désaccoupler à l'aide d'un arrache rotule universel.
• Déposer l'écrou de fixation de la biellette de liaison de barre stabilisatrice sur l'élément de suspension.

Côté gauche

• À l'aide d'un levier, extraire le joint homocinétique de la boîte de vitesses.
• Basculer l'ensemble pivot-transmission-élément de suspension puis suspendre la transmission dans le passage de roue.

Côté droit

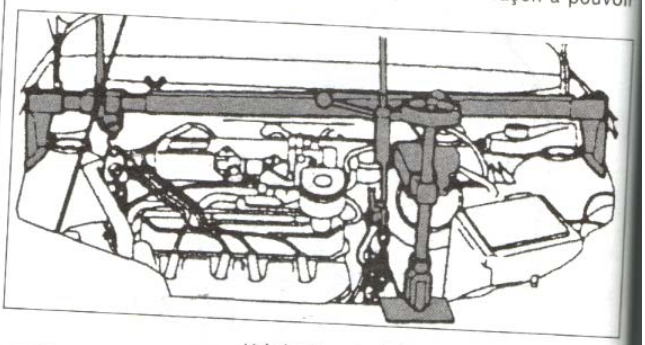
• À l'aide d'un jet, chasser le joint homocinétique du carter de différentiel depuis la sortie de la transmission gauche.
• Basculer l'ensemble pivot-transmission-élément de suspension puis suspendre la transmission dans le passage de roue.

De chaque côté du véhicule

• Obturer la sortie de différentiel au moyen d'un bouchon approprié pour éviter l'introduction d'impuretés dans la boîte.
• Au niveau de la boîte de vitesses, déposer les tringles de réaction et de sélection des vitesses et les suspendre au soubassement.
• Déposer le câble du compteur de vitesse et débrancher son connecteur.
• Débrancher le contacteur de feux de recul de boîte de vitesses.
• Déposer le démarreur.

Sous le véhicule

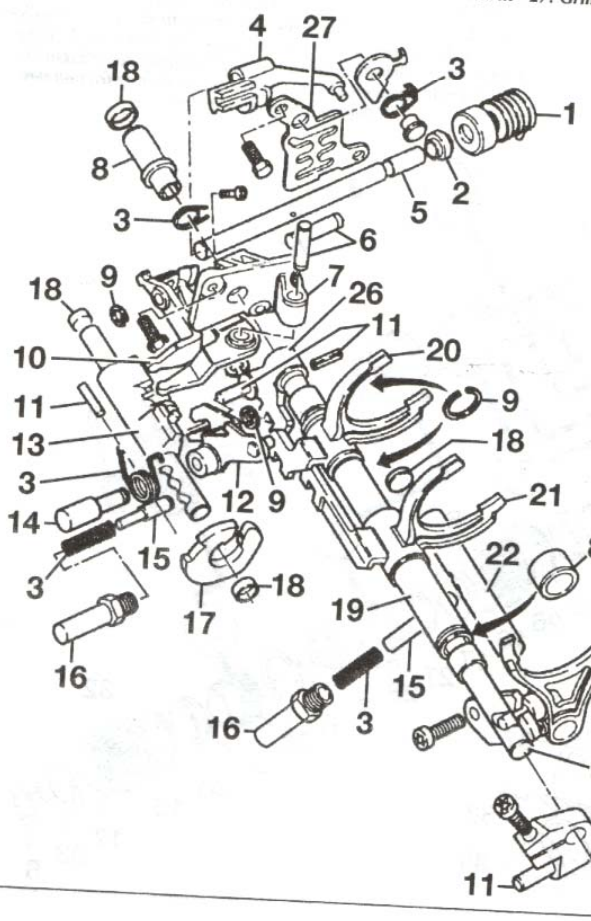
• Mettre en place un dispositif de maintien du groupe mototracteur.
• Déposer les fixations du support anti-basculement arrière de la boîte de vitesses.
• Déposer les fixations du support avant de boîte de vitesses.
• Déposer le support moteur droit.
• Abaisser et incliner lentement l'ensemble moteur-boîte de vitesses côté gauche de façon à pouvoir

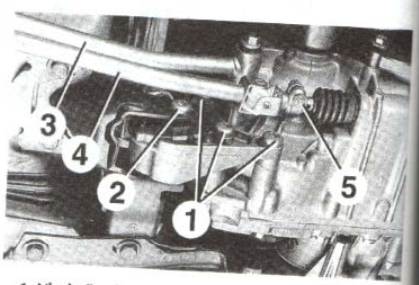


Maintien du moteur à l'aide de l'outil Ford 21-140.

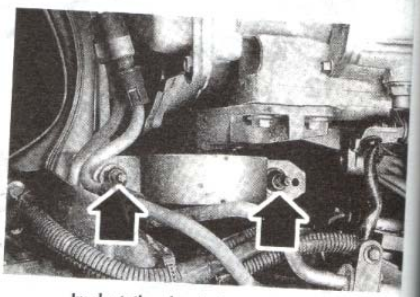
FOURCHETTES ET VERROUILLAGES DES VITESSES

1. Soufflet de protection - 2. Bague d'étanchéité - 3. Ressort - 4. Doigt de sélection des vitesses - 5. Arbre de commande primaire - 6. Axe - 7. Support de levier - 8. Bague - 9. Jonc d'arrêt - 10. Levier sélection des vitesses - 11. Goupille élastique - 12. Levier de renvoi de M.AR - 13. Arbre de commande intermédiaire - 14. Axe de levier de M.AR - 15. Bonhomme de verrouillage - 16. Bouchon - 17. Verrou - 18. Butée élastique - 19. Tube - 20. Fourchette de 1re/2e - 21. Fourchette de 3e/4e - 22. Axe de fourchette de 5e - 23. Fourchette de 5e - 24. Arbre de commande secondaire - 25. Bride - 26. Fourchette de M.AR - 27. Grille des vitesses.

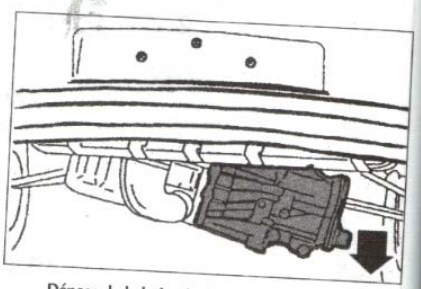




1. Vis de fixation du support anti-basculement sur la boîte de vitesses - 2. Vis centrale de support anti-basculement sur caisse - 3. Tringle de réaction de boîte de vitesses - 4. Tringle de sélection de boîte de vitesses - 5. Bride de serrage de tringle de levier de boîte de vitesses.



Implantation des vis de support avant de boîte de vitesses.



Dépose de la boîte de vitesses par le dessous du véhicule.

déposer les fixations de la boîte de vitesses.
• Déposer les fixations de tour de boîte et soutenir celle-ci avec un vérin de fosse.
• Sortir la boîte de vitesses.

REPOSE

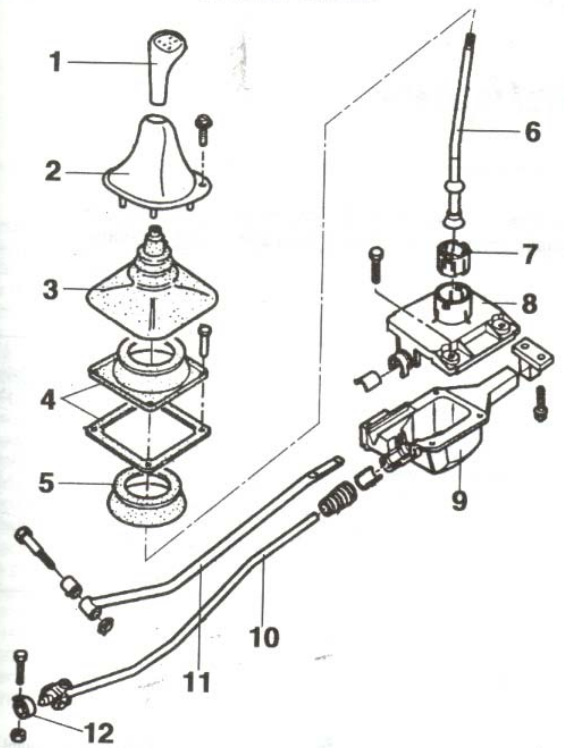
Procéder dans l'ordre inverse de la dépose en prenant soin de respecter les points suivants :
- Veiller au centrage du disque d'embrayage si celui-ci a été déposé.
- Remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés.
- Ne serrer les vis de tour de boîte qu'une fois l'engagement boîte/moteur parfaitement réalisé.
- Respecter les couples de serrage prescrit.
- Remplacer les joncs d'arrêt aux extrémités des transmissions.
- Remplacer les bagues d'étanchéité de sortie de boîte de vitesses et garnir de graisse les intervalles entre les lèvres.
- Effectuer le remplissage et la mise à niveau en huile de la boîte de vitesses.
- Monter un joint torique neuf sur la canalisation de refoulement du cylindre récepteur de la commande d'embrayage.
- Procéder à la purge de la commande d'embrayage (voir opération concernée au chapitre « EMBRAYAGE »).
- Contrôler la commande des vitesses et la régler si nécessaire (voir opération concernée).
- Contrôler le fonctionnement des feux de recul et du tachymètre.
- Procéder au contrôle et au réglage si nécessaire de la géométrie du train avant (voir opération concernée au chapitre « TRAIN AV - SUSPENSION - MOYEUX »).

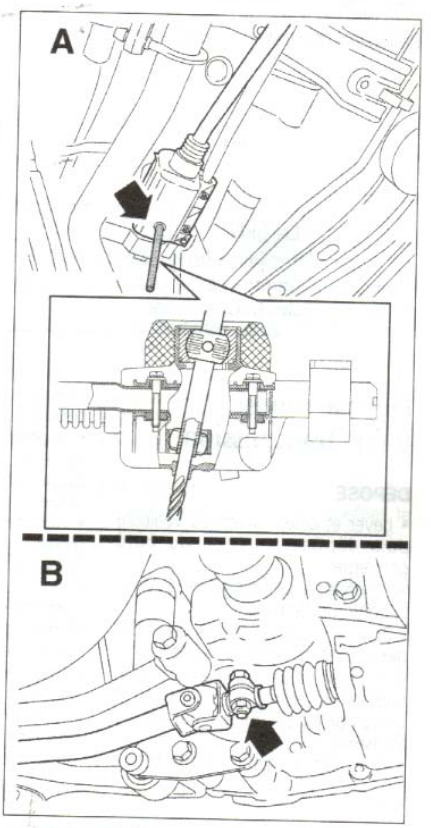
Réglage de la commande des vitesses

• Desserrer la bride de la tringle de sélection au niveau de la boîte de vitesses.
• Engager le 4e rapport.
• Dans cette position, immobiliser le mécanisme de sélection en engageant un foret Ø 9 mm dans le levier de sélection.
• À cet instant, resserrer la bride de la tringle.
• Déposer le foret.

COMMANDE DES VITESSES

1. Pommeau - 2. Soufflet - 3. Cache poussière - 4. Joint - 5. Entretoise - 6. Levier de vitesses - 7. Palier - 8. Couvercle du boîtier de sélection - 9. Carter du boîtier de sélection - 10. Tringle de sélection - 11. Tringle de réaction - 12. Bride.





Réglage de la commande des vitesses.
A. Immobilisation du levier à l'aide d'un forêt Ø 9 mm - B. Resserrage de la bride de la tringle de sélection.

4. TRANSMISSIONS

Caractéristiques Détaillées

La transmission du mouvement aux roues avant est assurée par 2 arbres pleins comportant un joint homocinétique à chacune de leurs extrémités, à billes côté roue et tripode coulissant côté différentiel.
La transmission droite plus longue que le gauche, est pourvu d'un amortisseur de vibration.

LUBRIFICATION DES JOINTS HOMOCINÉTIQUES

Quantité : - joint tripode (côté différentiel) : 100 grammes.
- joint à billes (côté roue) : 40 grammes.
Préconisation : graisse pour joint homocinétique répondant à la spécification Ford WSD-M1C230-A.
Périodicité d'entretien : aucun entretien prescrit.

COUPLES DE SERRAGE
(daN.m ou m.kg)

Écrou de transmission : 27.
Écrou de roue : 8,5.

Conseils Pratiques

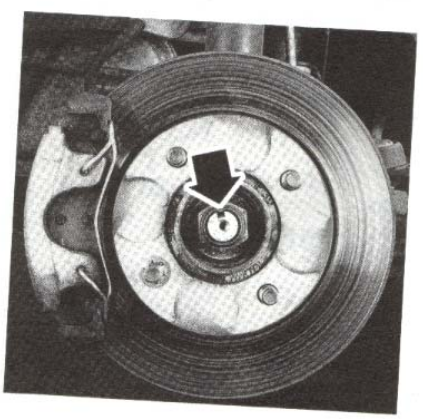
EN BREF

Les joints homocinétiques de transmission sont retenus dans les planétaires au moyen de jonc d'arrêt. Ceci implique un effort axial relativement important pour les extraire et le remplacement de ces joncs d'arrêt après chaque dépose des transmissions.

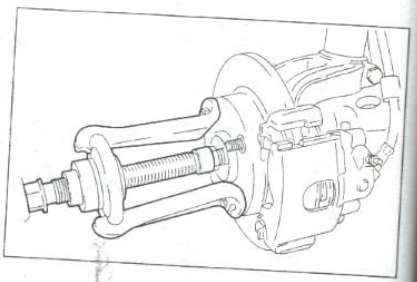
Dépose-repose d'une transmission

DÉPOSE

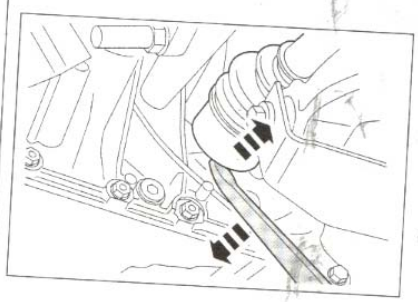
- Lever et caler l'avant du véhicule puis déposer la roue du côté concerné.
- Procéder à la vidange en huile de la boîte de vitesses.
- Si le véhicule est équipé de l'ABS, débrancher le capteur de vitesse.
- A l'aide d'un outil approprié, immobiliser en rotation le moyeu et défreiner puis déposer l'écrou de transmission.
- Déposer la fixation de la rotule inférieure sur le pivot et dégager celle-ci du pivot.
- Déposer l'écrou de fixation de la rotule de direction sur le pivot et la désaccoupler à l'aide d'un arrache rotule universel.
- Déposer l'écrou de fixation de la biellette de liaison de barre stabilisatrice sur l'élément de suspension.
- À l'aide d'un arrache-moyeu approprié, en prise sur les goujons de fixation de roue et de la transmission, extraire celle-ci du moyeu.
- Dégager l'ensemble pivot-élément de suspension vers l'extérieur.
- À l'aide d'un levier, extraire le joint homocinétique de la boîte de vitesses et dégager la transmission.



Matage de l'écrou de transmission.



Extraction de la transmission dans le moyeu.

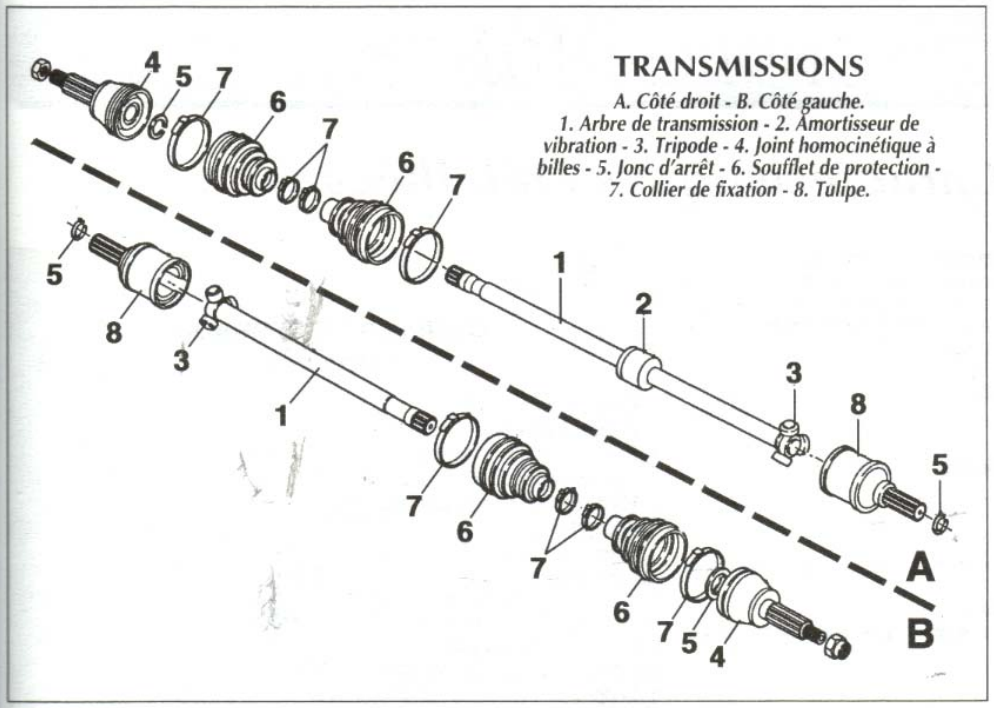


Déboîtement du joint homocinétique gauche côté boîte.

- Extraire la bague d'étanchéité de sortie de différentiel à l'aide d'un extracteur approprié (par exemple Ford 21-051).
- Si la transmission n'est pas reposée immédiatement après la dépose, obturer la sortie de différentiel au moyen d'un bouchon approprié pour éviter l'introduction d'impuretés.

REPOSE

- Nettoyer les cannelures du moyeu et de la transmission.
- À l'aide d'un mandrin de diamètre approprié, reposer une bague d'étanchéité neuve et garnir de graisse l'intervalle entre les lèvres de la bague.
- Remplacer le jonc d'arrêt à l'extrémité de la transmission.



• Engager la transmission dans la boîte de vitesses en veillant à son parfait encliquetage dans le planétaire et en prenant soin de ne pas endommager la bague d'étanchéité. Pour cela, utiliser la douille de protection fournie avec la bague, au moment de la repose.
• Introduire la transmission dans le moyeu.
• Réaccoupler la biellette de liaison de barre stabilisatrice sur l'élément de suspension
• Reposer la fixation de la rotule inférieure sur le pivot.
• Réaccoupler la rotule de direction sur le pivot.
• À l'aide de l'outil utilisé à la dépose immobiliser en rotation le moyeu puis reposer et resserrer au couple prescrit l'écrou de transmission.
• Freiner l'écrou à l'aide d'un outil non tranchant.
• Si le véhicule est équipé de l'ABS, rebrancher le capteur de vitesse.
• Procéder au remplissage et à la mise à niveau en huile, de la boîte de vitesses.
• Reposer la roue et le véhicule au sol.
• Procéder au contrôle et au réglage si nécessaire de la géométrie du train avant (voir opération concernée au chapitre « SUSPENSION - TRAIN AV - MOYEUX »).

Remplacement d'un soufflet de transmission

Nota : le remplacement d'un soufflet de transmission ne peut être envisagé que lorsque celui-ci a été endommagé récemment afin d'être sûr de l'état mécanique du joint homocinétique concerné et donc de la fiabilité de la réparation.
Bien que cette opération puisse être effectuée directement sur le véhicule, nous vous conseillons, pour des raisons évidentes d'accessibilité, de la réaliser à l'établi une fois la transmission déposée.

SOUFFLET CÔTÉ ROUE

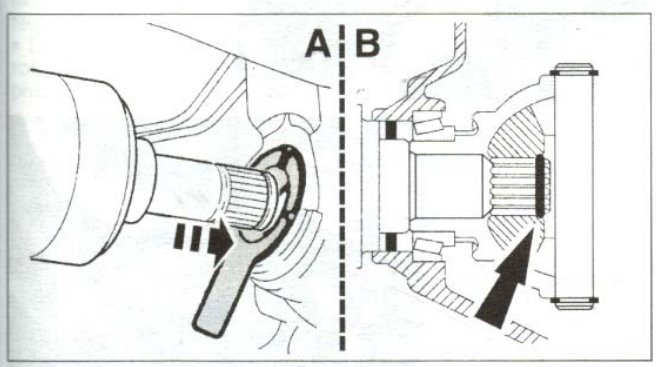
• Couper les colliers de serrage et le soufflet sur toute sa longueur.
• Enlever le maximum de graisse.
• À l'aide d'une pince appropriée, écarter le jonc d'arrêt et frapper simultanément à l'aide d'un maillet le moyeu à billes jusqu'à extraire le joint homocinétique de l'arbre.
• Nettoyer parfaitement l'arbre et le joint homocinétique (si ce dernier est récupéré).
• Mettre en place sur l'arbre les deux colliers et le soufflet neufs.
• À l'aide d'un maillet, emmancher le joint homocinétique muni d'un jonc d'arrêt neuf sur les cannelures de l'arbre jusqu'à encliquetage du jonc dans la gorge de l'arbre.
• Répartir les 40 grammes de graisse prescrite entre le joint homocinétique et le soufflet.
• Enfiler le soufflet sur le joint homocinétique jusqu'à la mise en place correcte des talons sur la gorge du joint et la gorge de l'arbre.
• Actionner manuellement le joint pour contrôler la mise en place correcte des deux talons et doser la quantité d'air dans le soufflet.
• Sertir les deux colliers.

SOUFFLET CÔTÉ BOÎTE DE VITESSES

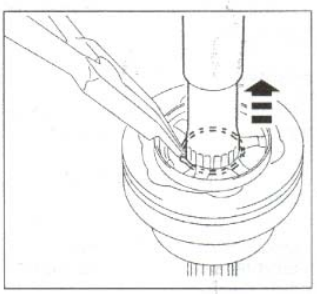
• Couper les colliers de serrage et le soufflet sur toute sa longueur.
• Enlever le maximum de graisse.
• À l'aide d'une pince appropriée, extraire le jonc d'arrêt et dégager le tripode.
• Nettoyer parfaitement l'arbre et le joint homocinétique (si ce dernier est récupéré).
• Mettre en place sur l'arbre les deux colliers et le soufflet neufs.
• À l'aide d'un maillet, mettre en place le tripode sur l'arbre et l'immobiliser avec un jonc d'arrêt neuf.

Nota : le tripode comporte un chanfrein qui doit être dirigé à l'opposé du jonc d'arrêt.

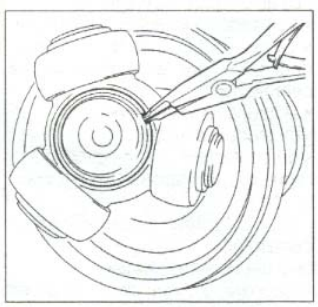
• Répartir les 100 grammes de graisse prescrite entre le soufflet, le tripode et la tulipe du joint homocinétique.
• Enfiler le soufflet sur le joint homocinétique jusqu'à la mise en place correcte des talons sur la gorge de la tulipe et la gorge de l'arbre.
• Doser la quantité d'air dans le soufflet en introduisant une tige à bout arrondi (par exemple baguette de soudure) entre le soufflet et l'arbre.
• Retirer la tige et sertir les deux colliers.



Emboîtement de la transmission dans le différentiel.
A. Protection de la bague d'étanchéité à l'aide d'une douille - B. Encliquetage de l'arbre dans le planétaire.



Écartement du jonc d'arrêt pour l'extraction du joint homocinétique à billes de l'arbre.



Écartement du jonc d'arrêt pour l'extraction du tripode.

5. DIRECTION

Caractéristiques Détaillées

Direction à crémaillère assistée hydrauliquement par vérin intégré.
Colonne de direction en 2 parties articulées par joint de cardan.
Dispositif de sécurité par élément d'absorption d'énergie sur le tube enveloppe.
Volant intégrant un coussin gonflable de sécurité (Airbag) sur toutes les versions.
Nombre de tours de volant de butée à butée : 2,9.
Diamètre de braquage (entre trottoirs) : 9,93 mètres.
Diamètre de braquage (entre murs) : 10,33 mètres.

CRÉMAILLÈRE

Crémaillère à pas variable et vérin d'assistance hydraulique intégré.
Course de la crémaillère : 69,5 mm.

POMPE D'ASSISTANCE

Pompe à palettes entraînée par une courroie multipiste depuis le vilebrequin commune à tous les accessoires.
Pression d'assistance : non communiquée.
Tension de la courroie d'entraînement assurée par un galet tendeur automatique.

HUILE D'ASSISTANCE

Capacité : 0,8 litre.
Préconisation : huile de transmission ATF répondant à la spécification Ford ESP MC2 166H.
Périodicité d'entretien : pas de remplacement prescrit mais contrôle du niveau tous les 15 000 km.

COUPLES DE SERRAGE

(daN.m ou m.kg)

Écrou de volant : 5,5.
Boîtier de direction : 8,4.
Écrou de rotule de direction : 2,6.
Tube enveloppe sur tablier : 1,2.
Vis du cardan d'accouplement : 2,8.
Support de pompe d'assistance : 2,4.
Pompe d'assistance sur support : 2,4.
Canalisations : - raccord sur pompe : 6,5.
- raccord sur boîtier : 3,1.
- raccord sur refroidisseur : 1,7.
Écrou de joint de cardan : 2,8.
Contre-écrou de rotule de direction : 6,3.
Support de triangle de suspension : 8,5.
Écrous de fixation des pattes de maintien de boîtier : 4,5.

Conseils Pratiques

EN BREF
Il est vivement conseillé de débrancher la batterie puis d'attendre quelques minutes avant toutes interventions sur le dispositif d'airbag lors du démontage du volant.

Dépose-repose de la colonne de direction

DÉPOSE

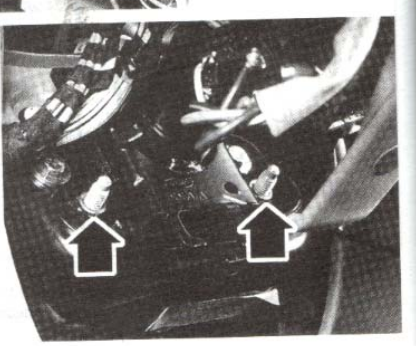
- Placer les roues en ligne droite.
- Débrancher la batterie.
- Déposer les demi-coquilles de la colonne de direction.
- Attendre quelques minutes puis déposer le module d'airbag conducteur (voir opération concernée au chapitre « DIVERS »).
- Verrouiller le volant en ligne droite.
- Déposer le boîtier de transpondeur PATS sur la colonne puis le débrancher.
- Débrancher les connecteurs :
- du module d'airbag ;
- du contacteur multifonction (éclairage, essuie-glace et avertisseur sonore) ;
- du contacteur combiné antivol démarrage ;
puis déposer ces derniers.
- Déposer le volant de direction en prenant soin de repérer sa position et de respecter les précautions inhérentes au dispositif d'airbag.
- Déposer le ressort spirale d'airbag (contacteur tournant).
- Décrocher le câble de commande d'ouverture de capot.
- Repérer la position de la colonne et de ses 2 arbres par rapport au pignon du boîtier de direction.
- Déposer la vis d'accouplement élastique entre le boîtier de direction et la colonne après avoir repousser son soufflet de protection.
- Dévisser les 2 écrous de fixation de la colonne de direction.
- Extraire la colonne de direction de la planche de bord.

REPOSE

Pour la repose, effectuer les opérations de la dépose en ordre inverse en respectant :
- La position des roues en ligne droite.
- Les couples de serrage prescrits.
- Les repères fait à la dépose.
- Les précautions inhérentes au dispositif d'airbag.
- Le calage du ressort spirale (voir opération concernée au chapitre "DIVERS").



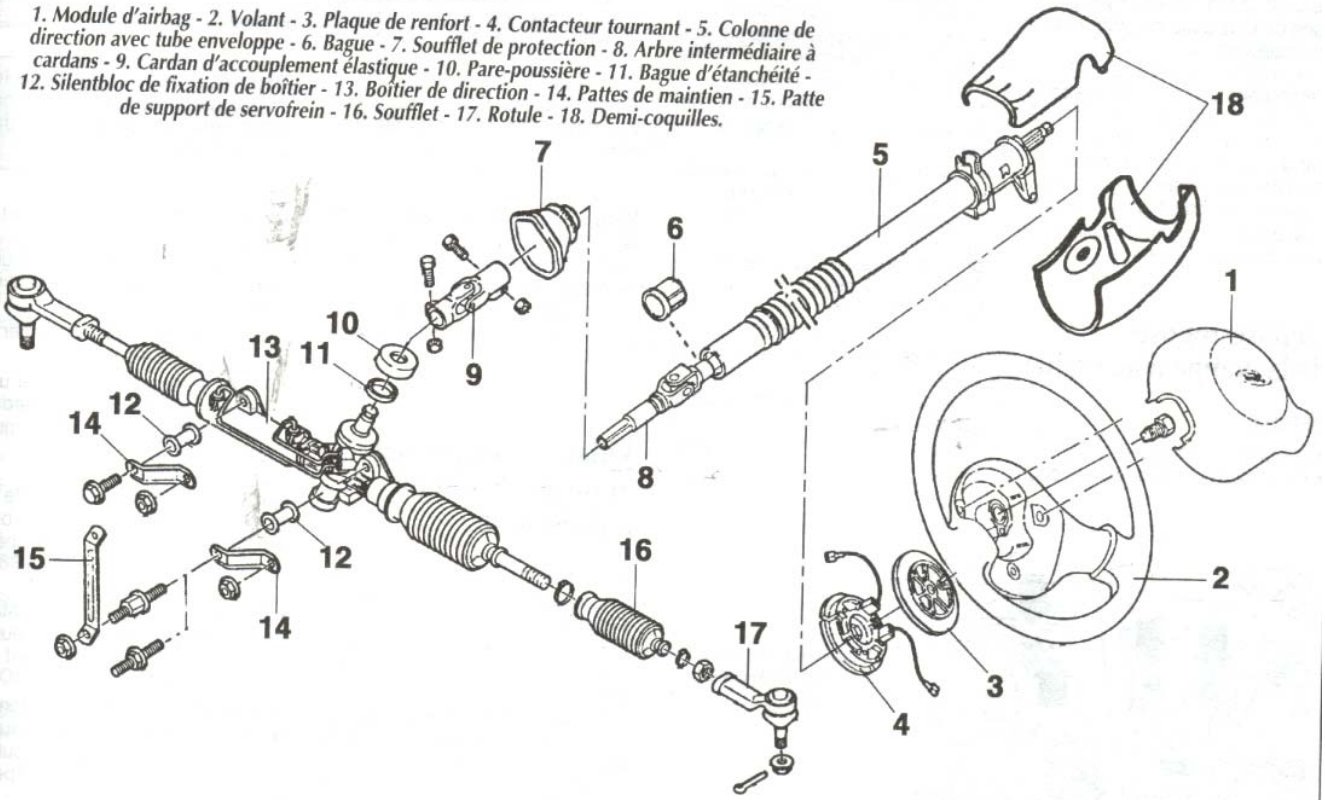
Situation de la vis de fixation du boîtier transpondeur.



Situation des écrous de fixation de la colonne de direction.

DIRECTION

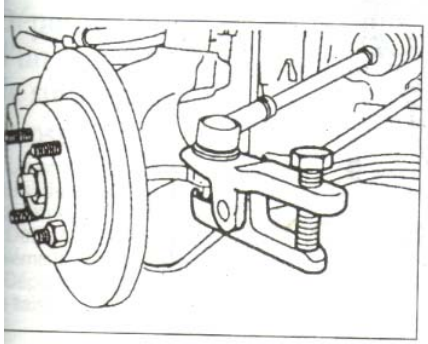
1. Module d'airbag - 2. Volant - 3. Plaque de renfort - 4. Contacteur tournant - 5. Colonne de direction avec tube enveloppe - 6. Bague - 7. Soufflet de protection - 8. Arbre intermédiaire à cardans - 9. Cardan d'accouplement élastique - 10. Pare-poussière - 11. Bague d'étanchéité - 12. Silentbloc de fixation de boîtier - 13. Boîtier de direction - 14. Pattes de maintien - 15. Patte de support de servofrein - 16. Soufflet - 17. Rotule - 18. Demi-coquilles.



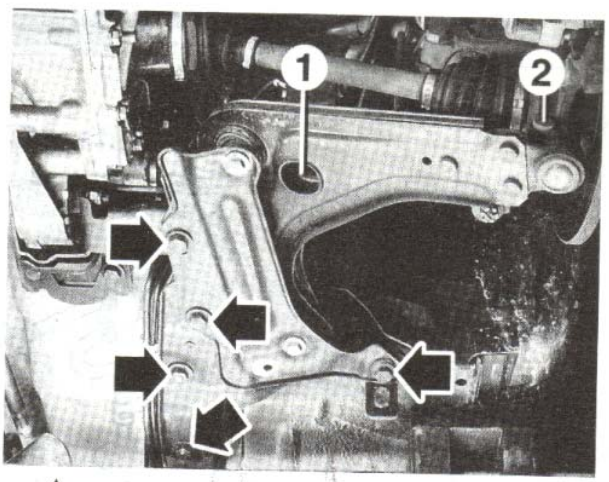
Dépose-repose du boîtier de direction

DÉPOSE

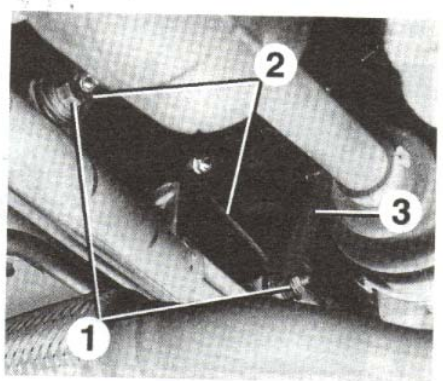
- Débrancher la batterie.
- Repérer la position du boîtier avec la colonne de direction.
- Débrancher le raccord du tuyau de refroidisseur et vidanger le circuit.
- Déposer la vis d'accouplement du boîtier avec la colonne de direction.
- Déposer les roues, puis de chaque coté, déposer l'écrou de fixation de la rotule de direction et extraire celle-ci à l'aide d'un extracteur universel.
- Déposer la vis de bridage de la rotule inférieure et l'extraire du pivot.
- Déposer la barre stabilisatrice (voir opération concernée au chapitre "SUSPENSION - TRAIN AV - MOYEUX").
- Déposer le support de triangle de suspension coté gauche.
- Déposer l'écrou de fixation de la patte de support du servofrein.
- Déposer les pattes de maintien du boîtier de direction.
- Débrancher les raccords hydrauliques du boîtier en prévoyant l'écoulement de l'huile d'assistance puis l'obturation des canalisations pour éviter l'introduction d'impuretés dans le circuit.
- Déposer les vis de fixation du boîtier.
- Extraire le boîtier de direction par le coté gauche du véhicule.



Dépose d'une rotule de direction à l'aide d'un extracteur.



△ **Implantation des vis de fixation du support de triangle de suspension.**
1. Vis de centrage et de fixation du support de triangle -
2. Vis de bridage de rotule inférieure.



▷ **1. Vis de fixation du boîtier de direction -**
2. Pattes de maintien du boîtier -
3. Patte de support du servofrein.

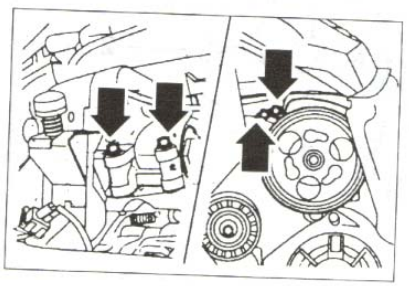
REPOSE

Pour la repose, effectuer les opérations de la dépose en ordre inverse en respectant :
- Le remplacement des joints d'étanchéité des raccords de canalisations à l'aide de l'outil Ford 13-015 écarteur de joint téflon ou un mandrin au diamètre approprié.
- Les couples de serrage prescrits.
- Les repères réalisés à la dépose.
- La purge du circuit d'assistance (voir opération concernée).

Dépose-repose de la pompe d'assistance

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Faire tourner le tendeur de courroie d'accessoires dans le sens horaire et dégager la courroie de la poulie de pompe d'assistance.
- Déposer le projecteur droit (voir opération concernée au chapitre "ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE").
- Débrancher le raccord du tuyau de refroidisseur et vidanger le circuit.
- Placer un récipient pour l'écoulement de l'huile d'assistance et débrancher les canalisations hydrauliques d'aspiration et haute pression. Prendre soin de reboucher provisoirement les canalisations pour éviter l'introduction d'impuretés dans le circuit.
- Déposer les 4 vis de fixation de la pompe d'assistance.
- Déposer à l'établi la poulie de la pompe d'assistance à l'aide de l'outil spécial Ford 13-022 (extracteur).



Implantation des vis de fixation de la pompe d'assistance.

REPOSE

Pour la repose, effectuer les opérations de la dépose en ordre inverse en remplaçant les joints d'étanchéité avec l'outil spécial Ford (écarteur de joint téflon 13-015) ou un mandrin au diamètre approprié, en respectant les couples de serrage prescrits et en effectuant la purge du circuit d'assistance (voir opération suivante).

Nota : En cas de remplacement de la pompe, récupérer les raccords hydrauliques de l'ancienne pompe, ne pas utiliser ceux fournis.
La repose de la poulie de pompe s'effectue à l'aide de l'outil Ford 21-192.

Vidange, remplissage et purge du circuit d'assistance

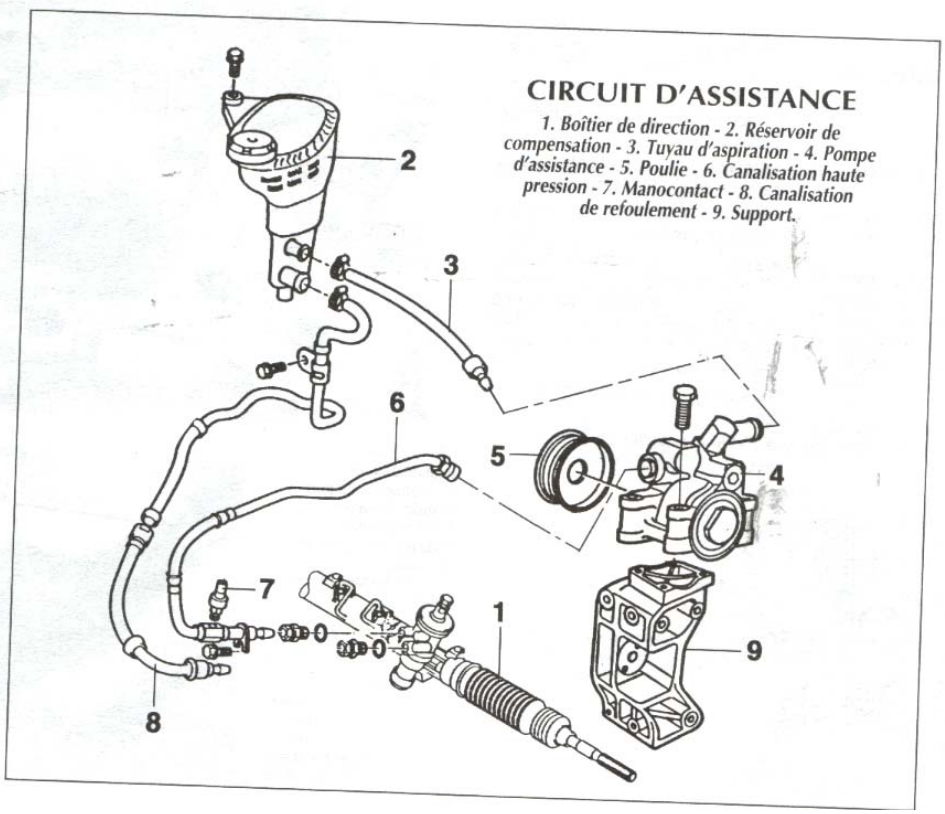
- Débrancher les canalisations hydrauliques sur le boîtier et laisser s'écouler l'huile dans un récipient.
- Rebrancher les canalisations en respectant le couple de serrage prescrit.
- Remplir le réservoir de compensation, jusqu'au repère "MAX", avec de l'huile d'assistance propre en prenant soin d'éviter la formation de bulles d'air (émulsion).
- Démarrer le moteur et tourner lentement le volant de butée à butée en contrôlant le niveau et l'absence de fuites.

Attention : Veiller à ce que le niveau de l'huile d'assistance ne descende pas en dessous du repère "MIN".

- Arrêter le moteur et monter l'adaptateur de purge de circuit hydraulique d'assistance relié à une pompe à vide, sur le réservoir de compensation.
- Démarrer le moteur et tourner le volant de butée à butée.
- Arrêter le moteur, et appliquer une dépression de 0,51 bar avec la pompe à vide pendant au minimum 5 minutes.

Nota : si l'on observe une chute de pression supérieure à 0,07 bar, procéder à un contrôle d'étanchéité du circuit.

- Dépressuriser le circuit d'assistance et répéter l'opération de purge après avoir tourné le volant de butée à butée.
- Déposer l'adaptateur et la pompe à vide, faire fonctionner le moteur et tourner le volant de butée à butée. Si le système est bruyant, répéter l'opération de purge.



CIRCUIT D'ASSISTANCE

1. Boîtier de direction - 2. Réservoir de compensation - 3. Tuyau d'aspiration - 4. Pompe d'assistance - 5. Poulie - 6. Canalisation haute pression - 7. Manocontact - 8. Canalisation de refoulement - 9. Support.

6. SUSPENSION - TRAIN AV - MOYEUX

Caractéristiques Détaillées

SUSPENSION AVANT

Suspension à roues indépendantes du type pseudo Mac-Pherson avec triangles inférieurs montés sur paliers élastiques et barre stabilisatrice agissant sur les éléments de suspension par l'intermédiaire de biellettes de liaison.
Combiné ressort-amortisseur formant l'élément de suspension.

TRIANGLE INFÉRIEUR

De chaque côté, un triangle en acier embouti est fixé sur un support de fixation par deux paliers élastiques verticaux. Les supports de fixation sont vissés sur la caisse.

RESSORTS

Ressorts hélicoïdaux montés excentrés par rapport aux amortisseurs.

AMORTISSEURS

Amortisseurs hydrauliques télescopiques non démontables, rapportés dans le pivot.

BARRE STABILISATRICE

Barre cylindrique fixée par un palier élastique sur chaque support de fixation et reliée à l'amortisseur par l'intermédiaire d'une biellette de liaison.
Diamètre de la barre : 20 mm.

TRAIN AVANT

CARACTÉRISTIQUES DE LA GÉOMÉTRIE

Véhicule à vide et en ordre de marche.

Parallélisme (réglable) : pincement de 1 ± 1 mm ou de 0°10' ± 10'.
Carrossage (non réglable) : 0°03' ± 1°24'.
Chasse (non réglable) : 2°47' ± 1°15'.

MOYEUX AVANT

Moyeux montés sur roulements étanches à double rangée de billes à contact oblique.
Le roulement est monté serré dans le pivot et sur le moyeu.

COUPLES DE SERRAGE
(daN.m ou m.kg)

Fixation supérieure de l'élément de suspension : 5.
Écrou de tige d'amortisseur : 5,9.
Boulon de bridage du pivot sur l'élément de suspension : 5,1.
Fixations du support de fixation : 8,5.
Paliers de barre stabilisatrice sur support de fixation : 2,5.
Boulon de bridage de rotule inférieure sur le pivot : 5,1.
Contre-écrou de biellette de direction : 6,3.
Écrou de rotule de direction : 2,7.
Fixations du triangle sur support de fixation : 5 + serrage angulaire de 90°.
Fixations d'une biellette de barre stabilisatrice : 5,2.
Écrou de moyeu : 29.
Écrou de roue : 8,5.

Conseils Pratiques

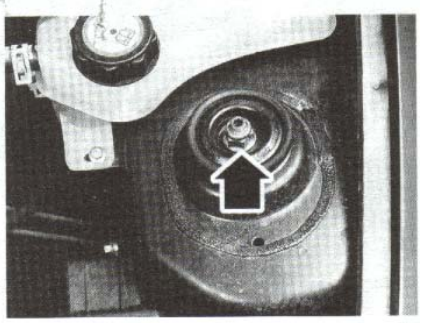
EN BREF
Il est préférable de bloquer les fixations relatives aux organes de suspension, une fois le véhicule sur ses roues et en respectant toujours les couples de serrage prescrits.
Il est conseillé de procéder au contrôle et au réglage, si nécessaire, des angles de la géométrie du train avant, après toute intervention sur ce dernier.
Sur l'ensemble des angles caractéristiques de la géométrie du train avant, seul le parallélisme est réglable.
Le contrôle de la géométrie du train avant s'effectue à vide et en ordre de marche.

SUSPENSION AVANT

Dépose-repose d'un élément de suspension

DÉPOSE

- Lever et caler l'avant du véhicule puis déposer la roue du côté concerné.
- Détacher le flexible de frein de l'élément de suspension.
- Déposer la fixation de la biellette de liaison sur l'amortisseur.
- Déposer l'étrier avec son support ainsi que le disque de frein (voir opérations concernées au chapitre "FREINS").
- Déposer la goupille fendue de la rotule de direction.
- Desserrer l'écrou de rotule de direction et désaccoupler la rotule du pivot.
- Déposer l'écrou de rotule de direction.
- Déposer le boulon de bridage de la rotule inférieure sur le pivot.
- Désaccoupler la rotule puis le triangle inférieur du pivot.
- Déposer le boulon de bridage du pivot sur l'élément de suspension.
- Écarter, à l'aide de l'outil Ford 14-039, l'encoche du pivot et le séparer de l'élément de suspension.
- Débloquer sans le déposer l'écrou

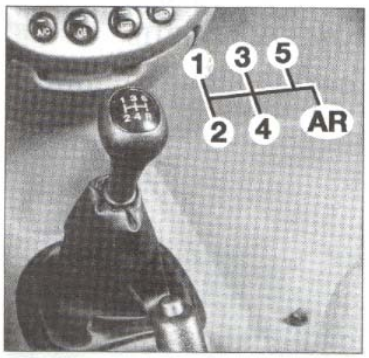


Fixation supérieure d'un élément de suspension.

CONSEILS DE CONDUITE

BOÎTE DE VITESSES

La grille des vitesses est inscrite sur le pommeau du levier. Pour sélectionner la marche arrière, attendre l'arrêt complet du véhicule et déplacer le levier à fond vers la droite contre la pression du ressort, tirer vers l'arrière.



Levier de vitesses de la boîte de vitesses

***Remarque :** ne pas exercer de pression sur le levier de la boîte en cours de route au risque d'endommager les fourchettes de la boîte. Ne pas poser le pied sur la pédale d'embrayage en dehors des changements de rapports.*

ÉCLAIRAGE ET SIGNALISATION

COMMANDE DE L'ÉCLAIRAGE

Le commutateur à gauche du volant est à fonctions multiples. Il commande les fonctions d'éclairage et de clignotants. A l'exception de l'avertisseur sonore et des feux de détresse, les fonctions suivantes ne peuvent être obtenues que lorsque le contact est mis. Lorsque les feux ne sont pas éteints, une alarme se déclenche à l'ouverture de la porte conducteur.

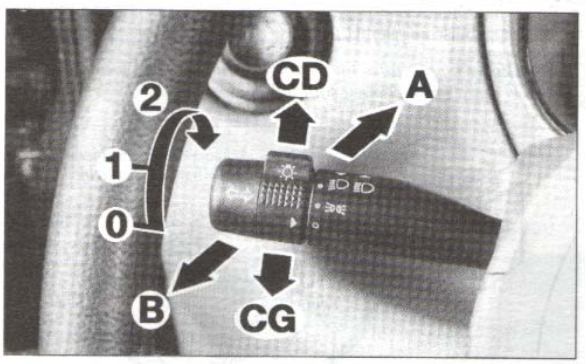
Pour allumer les projecteurs tourner la commande :

0. Extinction.
1. Feux de position.
2. Projecteurs.

INVERSEUR ROUTE/CROISEMENT

Actionner le levier vers l'avant ou vers l'arrière :

- position centrale : feux de croisement.
- position avancée : feux de route. Le témoin bleu s'éclaire au tableau de bord.
- position reculée : appel de phare. Cette fonction reste utilisable même si la commande est en position O (extinction).



Commande d'éclairage principale
0. Extinction - 1. Feux de position - 2. Projecteurs
CD : clignotant droit - CG : clignotant gauche
A. Feux de route - B. Appels de phare

CLIGNOTANTS

Quelle que soit la position de l'éclairage, manœuvrer la manette dans le plan parallèle au volant : vers le haut, virage à droite, vers le bas, virage à gauche.

Un répétiteur lumineux et sonore clignote au tableau de bord.

FEU ARRIÈRE DE BROUILLARD

Le feu arrière de brouillard fonctionne quand les projecteurs sont allumés. Appuyer sur l'interrupteur situé à droite du poste de conduite.

***Attention :** il est interdit de conduire avec le feu de brouillard allumé lorsque la visibilité est suffisante (plus de 50 m).*

SIGNAL DE DÉTRESSE

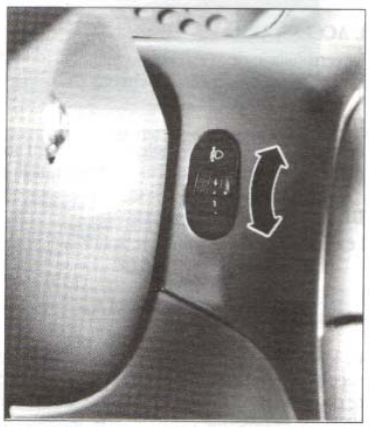
Commandé par un contacteur placé à droite du poste de conduite, ce dispositif actionne simultanément les quatre feux clignotants et doit être utilisé en cas d'immobilisation imprévue dans un endroit où le véhicule est un obstacle dangereux pour les autres automobilistes. Sa mise en service est signalée par l'allumage d'un témoin et rend inopérant le commutateur de clignotants.

RÉGLAGE DE SITE DES PROJECTEURS

La hauteur du faisceau des projecteurs peut être modifiée pour tenir compte de la charge du véhicule en tournant la molette placée à droite de la colonne de direction.

Quatre positions sont possibles :

- 1 : conducteur seul, et conducteur avec un passager avant.
- 2 : nombre d'occupants complet sans bagages.
- 3 : nombre d'occupants complet avec bagages.
- 4 : conducteur seul et coffre chargé.

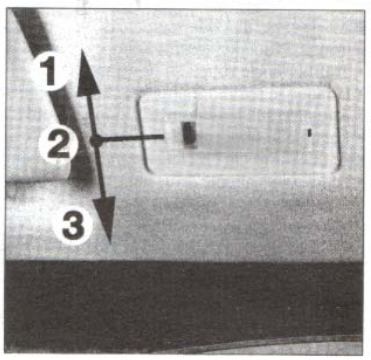


Réglage du site des projecteurs

PLAFONNIER AVANT

Le plafonnier avant dispose d'un commutateur à trois positions :

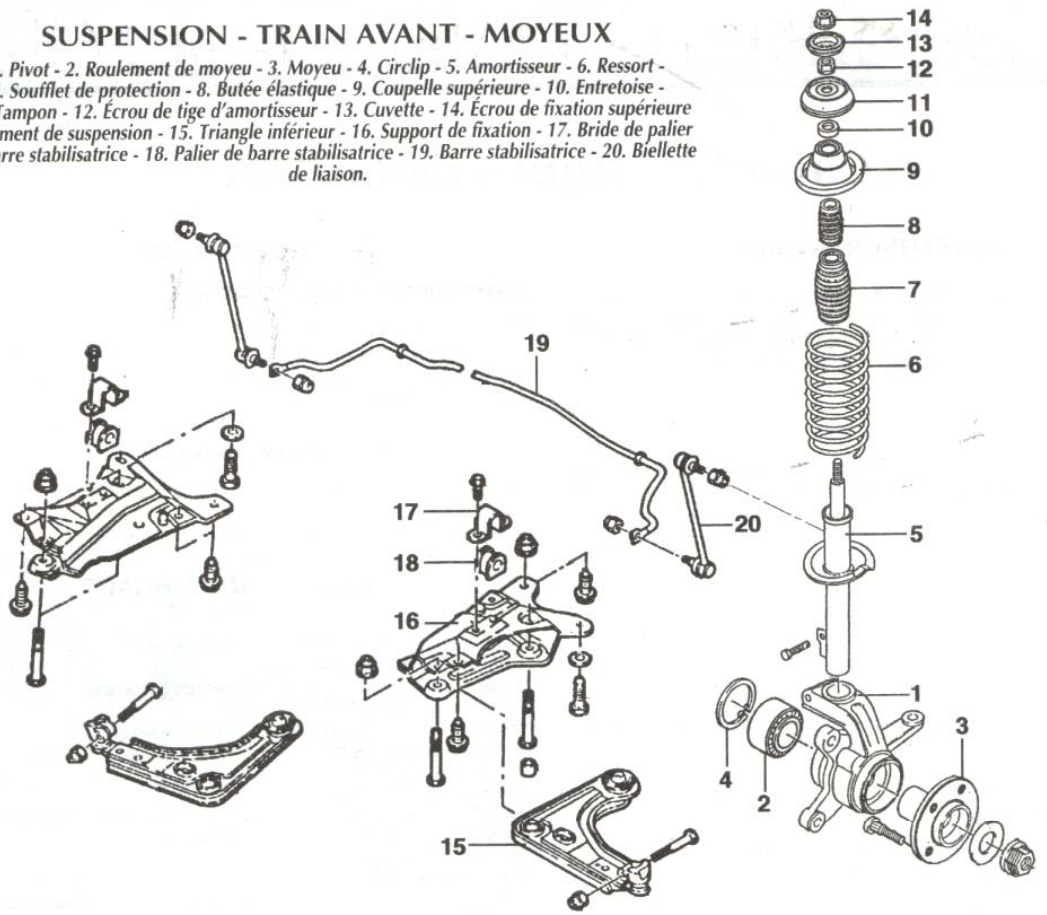
- 1.Éclairage automatique à l'ouverture des portes.
- 2. Arrêt.
- 3. Éclairage permanent.



Plafonnier.

SUSPENSION - TRAIN AVANT - MOYEUX

1. Pivot - 2. Roulement de moyeu - 3. Moyeu - 4. Circlip - 5. Amortisseur - 6. Ressort - 7. Soufflet de protection - 8. Butée élastique - 9. Coupelle supérieure - 10. Entretoise - 11. Tampon - 12. Écrou de tige d'amortisseur - 13. Cuvette - 14. Écrou de fixation supérieure d'élément de suspension - 15. Triangle inférieur - 16. Support de fixation - 17. Bride de palier de barre stabilisatrice - 18. Palier de barre stabilisatrice - 19. Barre stabilisatrice - 20. Biellette de liaison.



de la fixation supérieure de l'élément de suspension en maintenant la tige de l'amortisseur à l'aide d'une clé Allen.

• Tout en maintenant l'élément de suspension, déposer l'écrou de fixation supérieure et récupérer la bague en caoutchouc.

• Dégager l'élément de suspension par le passage de roue.

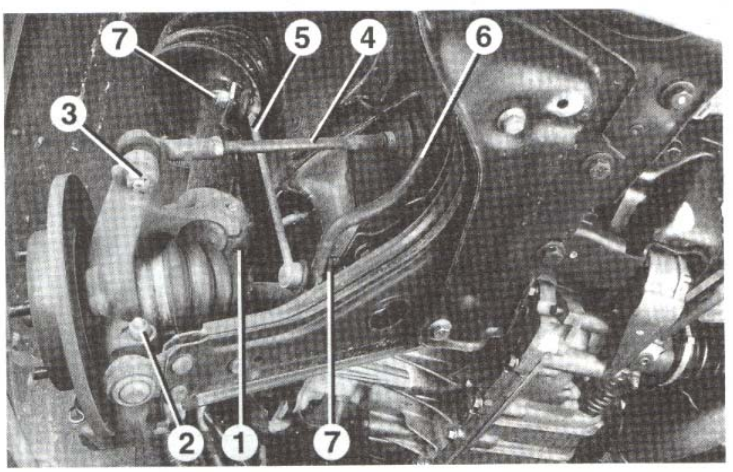
REPOSE

• Opérer en ordre inverse de la dépose en prenant soin de remplacer tous les écrous autofreinés et de respecter les couples de serrage prescrits.

• Procéder au contrôle et au réglage si nécessaire de la géométrie du train avant (voir o ération concernée).

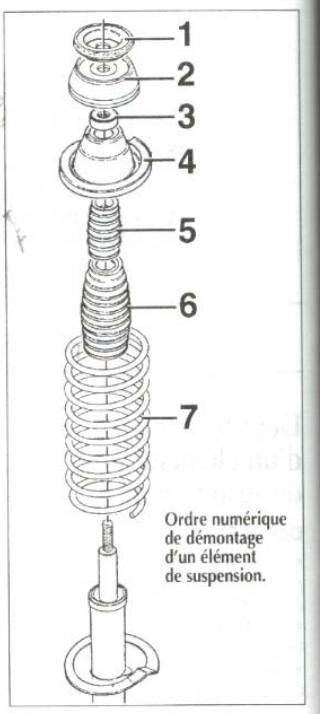
Démontage-remontage d'un élément de suspension

Nota : remplacer toujours les amortisseurs ou les ressorts par train complet. Nous vous conseillons de préférer des amortisseurs de



Implantation des fixations des diverses pièces constitutives d'un demi-train avant

1. Vis de fixation inférieure d'un élément de suspension - 2. Boulon de bridage de la rotule inférieure sur le pivot - 3. Fixation de la rotule de direction sur le pivot - 4. Biellette de direction - 5. Biellette de liaison de barre stabilisatrice - 6. Barre stabilisatrice - 7. Fixations de la biellette de liaison.



Ordre numérique de démontage d'un élément de suspension.

marques reconnues, ceux-ci conditionnant pour une part importante le bon comportement dynamique du véhicule.

DÉMONTAGE

• Déposer l'élément de suspension (voir opération précédente) et le fixer dans un étau muni de mordaches appropriés afin de ne pas déformer le corps d'amortisseur lors du serrage.
• Monter un compresseur de ressort muni de griffes appropriées sur le ressort.
• Comprimer le ressort jusqu'à soulager la pression qu'il exerce sur ses coupelles.
• Déposer l'écrou de tige d'amortisseur.
• Déposer ensuite dans l'ordre, la cuvette (1), le tampon (2), l'entretoise (3), la coupelle supérieure (4), la butée (5), le soufflet de protection (6) et le ressort de suspension (7).

Important : pour des raisons évidentes de sécurité, décomprimer le ressort de suspension si le remontage n'est pas réalisé dans l'immédiat.

• Déposer l'amortisseur de l'étau.

REMONTAGE

Le remontage s'effectue dans le sens inverse du démontage. Respecter l'ordre d'empilage des pièces, les couples de serrage prescrits et veiller au positionnement correct des extrémités du ressort sur ses coupelles inférieure et supérieure.

Dépose-repose d'un triangle inférieur

DÉPOSE

• Lever et caler l'avant du véhicule puis déposer la roue du côté concerné.
• Déposer le boulon de bridage de la rotule inférieure sur le pivot.
• Désaccoupler la rotule puis le triangle inférieur du pivot.
• Déposer les fixations du triangle sur le support de fixation.
• Dégager le triangle.

REPOSE

• Opérer en ordre inverse de la dépose en prenant soin de remplacer tous les écrous autofreinés et de respecter les couples de serrage prescrits.
• Procéder au contrôle et au réglage si nécessaire de la géométrie du train avant (voir opération concernée).

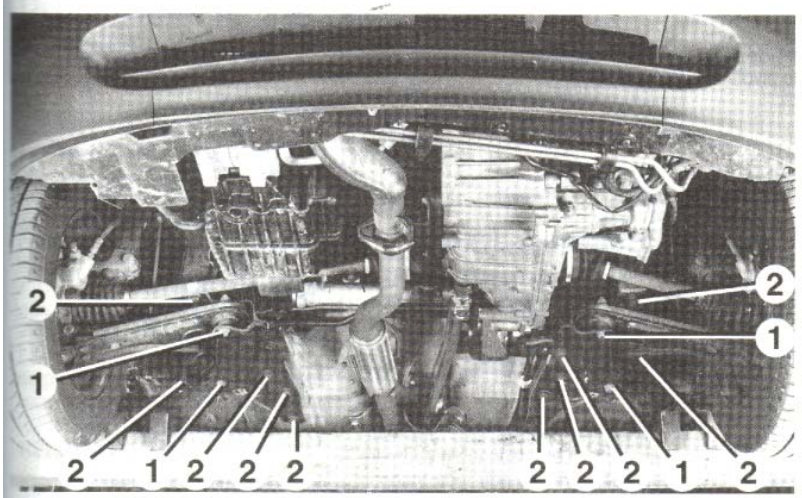
Dépose-repose de la barre stabilisatrice et du support de fixation

DÉPOSE

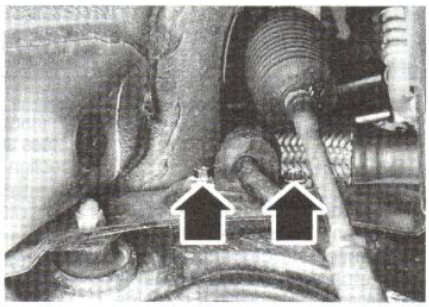
• Lever et caler l'avant du véhicule puis déposer la roue du côté concerné.
• Déposer le boulon de bridage de la rotule inférieure sur le pivot.
• Désaccoupler la rotule puis le triangle inférieur du pivot.
• Déposer la fixation de la biellette de liaison sur la barre stabilisatrice.
• Déposer les vis de fixation des paliers de barre stabilisatrice sur les supports de fixation.
• Déposer la barre stabilisatrice.
• Déposer les vis de fixation des supports de fixation.

Nota : le support de fixation du côté droit est fixé par cinq vis contre six pour le support de fixation du côté gauche.

• Déposer l'ensemble support de fixation et triangle inférieur.
• Déposer les fixations du triangle sur le support de fixation.
• Dégager le triangle.



1. Vis de fixation d'un triangle inférieur - 2. Vis de fixation d'un support de fixation.



Vis de fixation d'un palier de barre stabilisatrice.

REPOSE

• Opérer en ordre inverse de la dépose en prenant soin de remplacer tous les écrous autofreinés et de respecter les couples de serrage prescrits.
• Procéder au contrôle et au réglage si nécessaire de la géométrie du train avant (voir opération concernée).
• Contrôler l'état des paliers élastiques de la barre stabilisatrice et les remplacer si nécessaire.
• Respecter l'alignement du support de fixation et du triangle inférieur par rapport à la caisse.

Dépose-repose d'un pivot

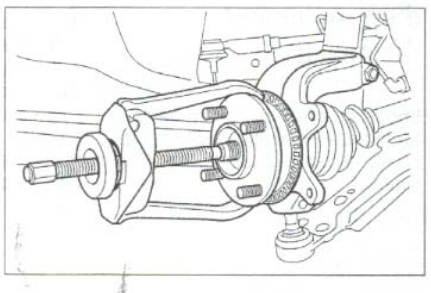
DÉPOSE

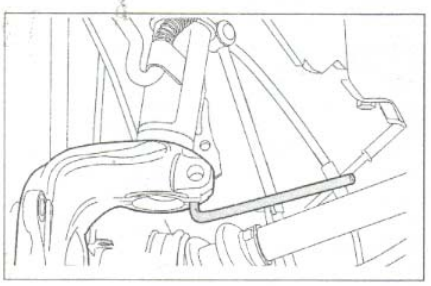
• Véhicule au sol, démâter l'écrou de moyeu et le desserrer.
• Débloquer sans le déposer l'écrou de la fixation supérieure de l'élément de suspension en maintenant la tige de l'amortisseur à l'aide d'une clé Allen.
• Détacher le flexible de frein de l'élément de suspension.
• Déposer l'étrier avec son support ainsi que le disque de frein (voir opérations concernées au chapitre "FREINS").
• Déposer la goupille fendue de la rotule de direction.
• Desserrer l'écrou de rotule de direction et désaccoupler la rotule du pivot.
• Déposer l'écrou de rotule de direction.
• Déposer l'écrou de moyeu avec sa rondelle.
• Déposer le boulon de bridage de la rotule inférieure sur le pivot.
• Désaccoupler la rotule puis le triangle inférieur du pivot.
• Désaccoupler le pivot de l'arbre de transmission.
• Déposer le boulon de bridage du pivot sur l'élément de suspension.
• Écarter l'encoche du pivot et le séparer de l'élément de suspension.

REPOSE

• Opérer en ordre inverse de la dépose en prenant soin de remplacer tous les écrous autofreinés, l'écrou de moyeu et de respecter les couples de serrage prescrits.
• Procéder au contrôle et au réglage si nécessaire de la géométrie du train avant (voir opération concernée).

▷ Extraction de la transmission du moyeu.





Désaccouplement de l'élément de suspension du pivot à l'aide de l'outil Ford 14-039.

TRAIN AVANT

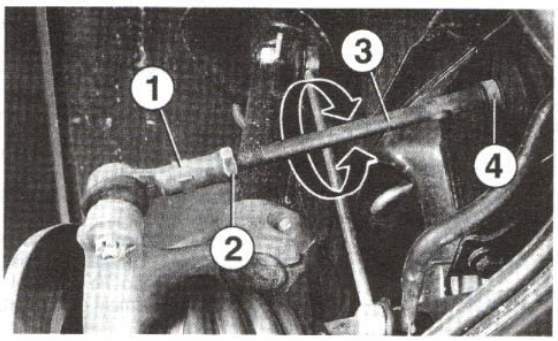
Contrôle et réglage de la géométrie

L'opération de contrôle nécessite l'utilisation d'un appareil spécifique. Sur l'ensemble des angles de la géométrie du train avant, seul le parallélisme est réglable. En cas de relevé de valeurs hors tolérances sur les angles non réglables, contrôler l'état des éléments constitutifs du train avant.

RÉGLAGE DU PARALLÉLISME

Le parallélisme se règle par l'allongement ou le raccourcissement symétrique des longueurs des tiges filetées apparentes des biellettes de direction.

- Centrer le volant et le maintenir dans cette position.
- Desserrer les contre-écrous des biellettes de direction.
- Déposer les colliers extérieurs des soufflets des biellettes de direction.
- Agir sur les biellettes de direction pour obtenir la valeur prescrite en les serrant ou en les desserrant.
- Resserrer les contre-écrous au couple prescrit.
- Reposer des colliers extérieurs neufs sur les soufflets des biellettes de direction.



Réglage du parallélisme.
1. Rotule de direction - 2. Contre-écrou - 3. Biellette de direction - 4. Collier de serrage du soufflet.

MOYEU AVANT

Remplacement d'un roulement de moyeu

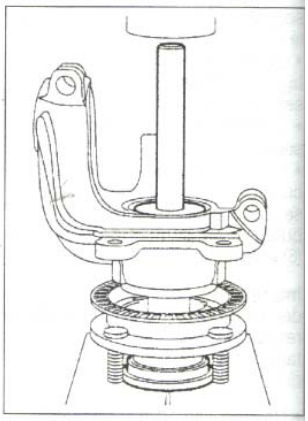
Important : tout roulement démonté doit être impérativement remplacé et, en règle générale, par train complet.

- Procéder à la dépose du pivot (voir opération concernée).
- À l'aide d'un extracteur approprié, extraire le moyeu du pivot.
- À l'aide d'un extracteur à prise extérieure, extraire la bague intérieure du roulement restée sur le moyeu.
- Déposer le jonc d'arrêt de maintien du roulement dans le pivot.

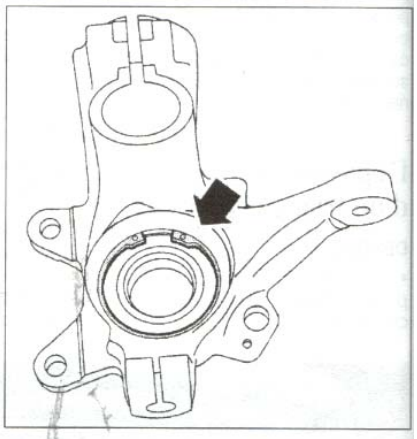


Extraction du moyeu du pivot.

- À la presse, extraire le roulement du pivot.
- Nettoyer et contrôler le pivot et le moyeu. Vérifier que la portée du roulement dans le pivot est 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.
- Monter un jonc d'arrêt de maintien neuf.
- À la presse et en prenant appui sur la cage intérieure du roulement, engager le moyeu dans le pivot jusqu'en butée.
- Procéder à la repose du pivot (voir opération concernée).



Mise en place du moyeu dans le pivot à la presse.



Jonc d'arrêt du roulement dans le moyeu à remplacer à chaque intervention.

7. SUSPENSION - TRAIN AR - MOYEUX

Caractéristiques Détaillées

SUSPENSION ARRIÈRE

Suspension par essieu semi-rigide profilé en « V » à bras tirés et combinés ressort-amortisseur constituant les éléments de suspension.
L'essieu est fixé sur la caisse par l'intermédiaire de paliers élastiques.

RESSORTS

Ressorts hélicoïdaux montés concentriquement aux amortisseurs.

AMORTISSEURS

Amortisseurs hydrauliques télescopiques non démontables.

TRAIN ARRIÈRE

CARACTÉRISTIQUES DE LA GÉOMÉTRIE

Véhicule à vide et en ordre de marche.

Parallélisme (non réglable) : pincement de 2,3 ± 2 mm ou de 0°23' ± 20'.
Carrossage (non réglable) : - 1°15' ± 45'.

MOYEUX ARRIÈRE

Moyeux montés sur deux roulements étanches à rouleaux coniques intégrés aux tambours de frein.

COUPLES DE SERRAGE
(daN.m ou m.kg)

Fixation supérieure de l'élément de suspension : 3,4.
Fixation inférieure de l'élément de suspension : 12.
Palier d'essieu sur caisse : 5.
Bras d'essieu sur palier : 6,8.
Fusée sur essieu : 6,6.
Écrou de moyeu : 29.
Écrou de roue : 8,5.

Conseils Pratiques

EN BREF
Le levage de l'arrière du véhicule est interdit en prenant appui sur l'essieu. Respecter les points prévus à cet effet.
Il est préférable de bloquer les fixations relatives aux organes de suspension, une fois le véhicule sur ses roues et en respectant toujours les couples de serrage prescrits.
Aucun angle de la géométrie du train arrière n'est réglable.

SUSPENSION ARRIÈRE

Dépose-repose d'un élément de suspension

DÉPOSE

- Lever et caler l'arrière du véhicule et déposer la roue du côté concerné.
- Déposer la fixation inférieure de l'élément de suspension sur l'essieu.
- Ouvrir le hayon.
- Déposer la tablette arrière puis son support.
- Déposer la fixation supérieure de l'élément de suspension sur la caisse puis le dégager par le passage de roue et récupérer le palier supérieur.

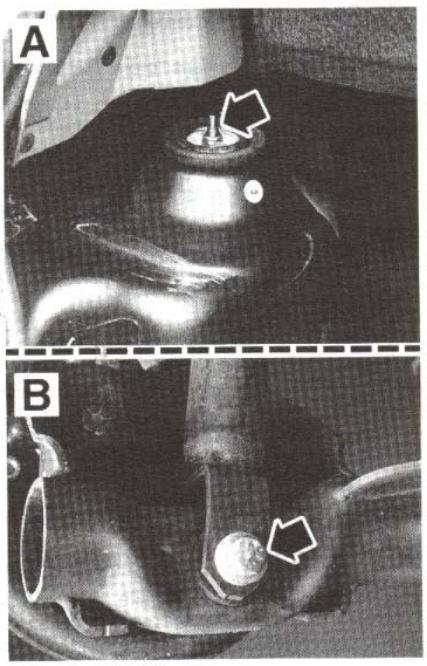
REPOSE

Procéder dans l'ordre inverse de la dépose en prenant soin de respecter les points suivants :

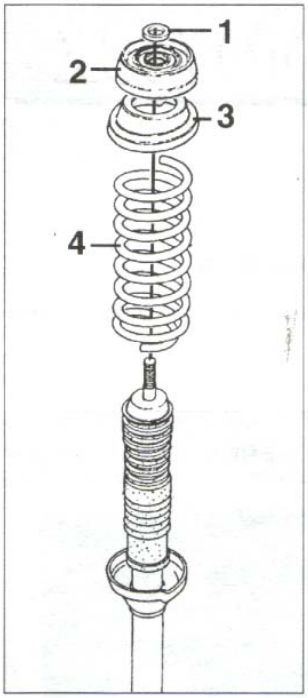
- Remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés.
- Procéder au serrage définitif des fixations de l'élément de suspension une fois les roues au sol.
- Respecter les couples de serrage prescrits.

Démontage-remontage d'un élément de suspension

Nota : 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.



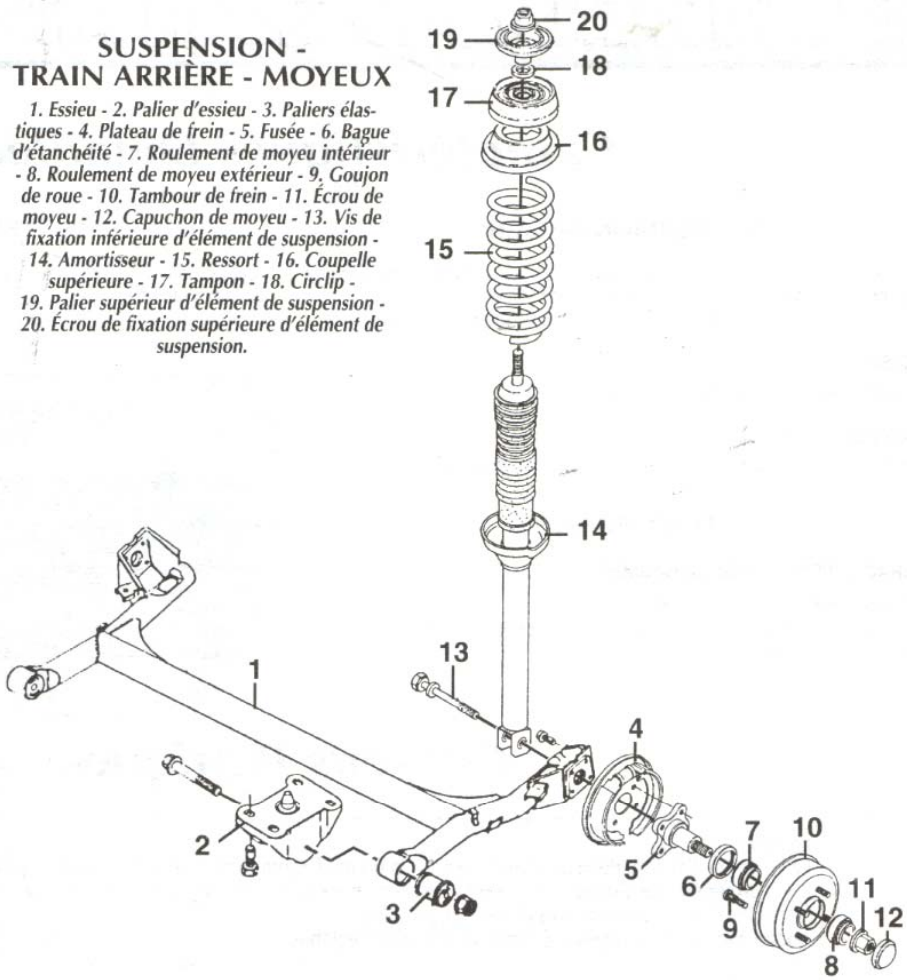
Fixations d'un élément de suspension.
A. Supérieure - B. Inférieure.



Ordre numérique de démontage d'un élément de suspension.

SUSPENSION - TRAIN ARRIÈRE - MOYEUX

1. Essieu - 2. Palier d'essieu - 3. Paliers élastiques - 4. Plateau de frein - 5. Fusée - 6. Bague d'étanchéité - 7. Roulement de moyeu intérieur - 8. Roulement de moyeu extérieur - 9. Goujon de roue - 10. Tambour de frein - 11. Écrou de moyeu - 12. Capuchon de moyeu - 13. Vis de fixation inférieure d'élément de suspension - 14. Amortisseur - 15. Ressort - 16. Coupelle supérieure - 17. Tampon - 18. Circlip - 19. Palier supérieur d'élément de suspension - 20. Écrou de fixation supérieure d'élément de suspension.



DÉMONTAGE

• Déposer l'élément de suspension (voir opération précédente) et le fixer dans un étau muni de mordaches appropriées afin de ne pas déformer le corps d'amortisseur lors du serrage.

• Monter un compresseur de ressort muni de griffes appropriées sur le ressort.

• Comprimer le ressort jusqu'à soulager la pression qu'il exerce sur ses coupelles.

• Déposer les éléments dans l'ordre numérique indiqué sur la figure.

Important : pour des raisons évidentes de sécurité, décomprimer le ressort de suspension si le remontage n'est pas réalisé dans l'immédiat.

• Déposer l'amortisseur de l'étau.

REMONTAGE

Le remontage s'effectue dans le sens inverse du démontage. Respecter l'ordre d'empilage des pièces, les couples de serrage prescrits et veiller au positionnement correct des extrémités du ressort sur ses coupelles inférieure et supérieure.

TRAIN ARRIÈRE

Contrôle de la géométrie

L'opération de contrôle nécessite l'utilisation d'un appareil spécifique. Aucun des angles caractéristiques de la géométrie du train arrière n'est réglable, seul un contrôle est possible.

En cas de relevé de valeurs hors tolérances, contrôler l'état des éléments constitutifs du train arrière.

Dépose-repose de l'essieu arrière

DÉPOSE

• Installer le véhicule sur un pont élévateur à 4 colonnes de préférence.

• Déposer les roues arrière.

Dans l'habitacle

• Soulever le soufflet du levier de frein de stationnement puis détendre le câble.

Sous le véhicule

• Débrancher et déposer les flexibles de freins du passage de roue. Prévoir l'écoulement du liquide de frein.

• Obturer la canalisation de frein restant en place dans le passage de roue.

• Déposer les limiteurs de pression.

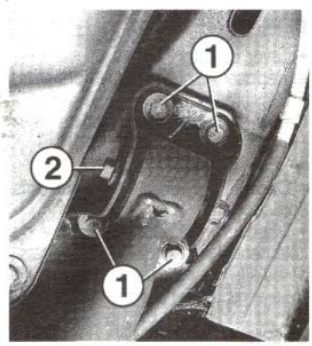
• Dégager les raccords de flexibles de freins de leurs supports.

• Déposer les vis de fixation de la fusée sur le train arrière.

• Déposer l'ensemble fusée/tambour/roulement de moyeu.

• Défaire les câbles de frein de stationnement des attaches sur l'essieu arrière.

• Désaccoupler le câble de frein à main sur le levier de segment tendu.



Palier de fixation de l'essieu arrière.
1. Vis de fixation du palier sur la caisse - 2. Vis de fixation de l'essieu sur le palier.

• À l'aide d'un ou plusieurs crics rouleurs, réaliser un montage en soutien sous l'essieu.
• Déposer les fixations inférieures des éléments de suspension sur l'essieu.
• Déposer les fixations des paliers de l'essieu sous la caisse.
• Descendre progressivement l'essieu arrière et le dégager puis le poser sur des chandelles.
• Si nécessaire, déposer les paliers de l'essieu arrière.
• Déposer les plateaux de frein avec les segments en perçant les rivets de fixation.

REPOSE

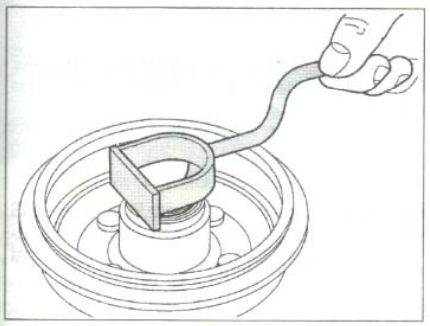
Procéder dans l'ordre inverse de la dépose en prenant soin de respecter les points suivants :
- Remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés.
- Respecter les couples de serrage prescrits.
- Procéder au serrage définitif de l'ensemble des fixations de l'essieu et de la suspension arrière une fois les roues au sol.
- Procéder à la purge du circuit de freinage et au réglage du frein de stationnement (voir opérations concernées au chapitre "FREINS").

MOYEUX ARRIÈRE

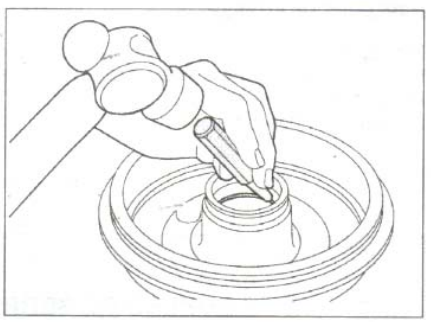
Remplacement d'un roulement de moyeu

Important : tout roulement démonté doit être impérativement remplacé et, en règle générale, par train complet.

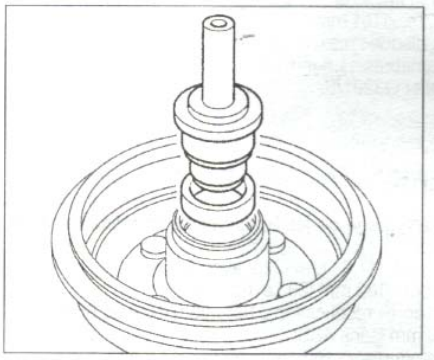
• Lever et caler l'arrière du véhicule puis déposer la roue du côté concerné.
• S'assurer que le frein de stationnement est desserré.
• Déposer le capuchon de moyeu.
• Déposer l'écrou de moyeu.
• Dégager le tambour.
• Si monté, déposer la cible du capteur de vitesse de roue à l'intérieur du tambour.
• À l'aide d'un levier approprié (par exemple Ford 21-051), extraire la bague d'étanchéité intérieure.
• Extraire les roulements intérieur et extérieur.
• À l'aide d'un jet approprié, chasser les bagues extérieures des 2 roulements.
• Nettoyer et contrôler principalement le logement du roulement dans le tambour et l'état de surface de la fusée.
• Graisser chaque roulement neuf et sa bague extérieure ainsi que son logement dans le tambour.
• Par l'intérieur du tambour et d'un mandrin approprié (par exemple Ford 15-051) mettre en place la bague extérieure du roulement intérieur dans le tambour, jusqu'en butée.
• Mettre en place le roulement intérieur dans sa bague extérieure.
• À l'aide d'un mandrin de diamètre approprié (par exemple Ford 14-028), mettre en place une bague d'étanchéité intérieure neuve et garnir ses lèvres de graisse.
• Si monté, mettre en place une cible de capteur de vitesse neuve.
• Par l'extérieur du tambour et à l'aide du même mandrin que précédemment mettre en place la bague extérieure du roulement extérieur dans le tambour, jusqu'en butée.
• Mettre en place le roulement extérieur dans sa bague extérieure.
• Reposer le tambour.
• Reposer et resserrer l'écrou de moyeu neuf au couple prescrit.
• Reposer le capuchon de moyeu. Le remplacer si celui-ci a été endommagé lors de sa dépose.
• Reposer la roue et le véhicule au sol.
• Procéder au contrôle et au réglage, si nécessaire, du frein de stationnement (voir opération concernée au chapitre "FREINS").



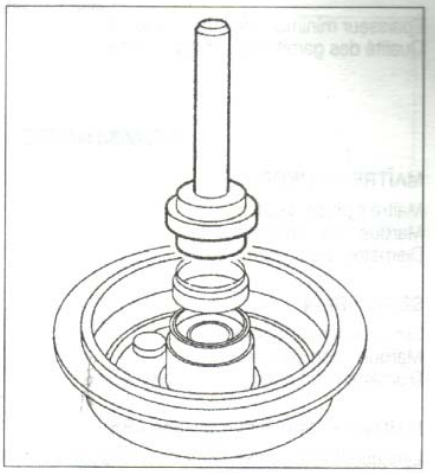
Extraction de la bague d'étanchéité intérieure à l'aide du levier Ford 21-051.



Extraction de la bague extérieure du roulement extérieur.



Mise en place de la bague extérieure du roulement intérieur à l'aide du mandrin Ford 15-051.



Mise en place de la bague d'étanchéité à l'aide du mandrin Ford 14-028.

■

8. FREINS

Caractéristiques Détaillées

Frein à commande hydraulique assisté par servofrein à dépression.
Double circuit en "X" avec limiteurs de pression fixe sur le circuit arrière.
A l'avant, disques pleins et tambours à l'arrière.
Frein de stationnement à commande mécanique par câbles agissant sur l'essieu arrière.
Système antiblocage de frein en option.

FREINS AVANT

Marque : Motorcraft.
Type : à disque plein avec étrier flottant monopiston.
Diamètre du piston : 48 mm.
Diamètre du disque : 240 mm.
Épaisseur du disque : 12 mm (mini : 8)
Voile du disque (en place) : maxi 0,1 mm.
Variation de l'épaisseur du disque : maxi 0,025 mm.
Épaisseur minimum des garnitures : 1,5 mm.
Qualité des garnitures : Galfer G3291/5.

FREINS ARRIÈRE

Type : à tambours avec rattrapage de jeu automatique et mécanisme de frein de stationnement intégré.
Diamètre du cylindre récepteur : 17,68 mm (22,2 avec ABS).
Diamètre nominal du tambour : 180 mm (203 avec ABS).
Diamètre maxi du tambour après rectification : 181 mm (204 avec ABS).
Largeur des garnitures : 30 mm (sans ABS).
Épaisseur nominale des garnitures : - segment comprimé : 6 mm.
- segment tendu : 4 mm.
Épaisseur minimum des garnitures : 1 mm.
Qualité des garnitures : Ferodo F3615/1.

COMMANDE

MAÎTRE-CYLINDRE

Maître cylindre tandem.
Marque : non communiquée.
Diamètre : non communiqué.

SERVOFREIN

Servofrein à dépression.
Marque : non communiquée.
Diamètre : 203 mm (229 mm avec ABS).

LIMITEURS (sur versions sans ABS)

Limiteurs fixes montés dans les passages de roues AR.
Marque : Alliedsignal (Bendix).

FREIN DE STATIONNEMENT

Frein de stationnement par levier au plancher agissant sur les roues arrière par l'intermédiaire de deux câbles.
Course du levier : 6 crans.

LIQUIDE DE FREIN

Capacité : 0,5 litre.
Préconisation : liquide synthétique de frein répondant à la norme Ford SAM-6C9103-A spécification DOT 4.
Périodicité d'entretien : remplacement et purge tous les 3 ans.

SYSTÈME ANTIBLOCAGE

Système Teves Mk 20 à quatre canaux et quatre capteurs.
La régulation de la pression de freinage des roues arrière est réalisée par le système d'antiblocage des roues.

CALCULATEUR

Calculateur électronique à double microprocesseur numérique programmé. Il est supporté par le groupe hydraulique et est dissociable de ce dernier.
Le calculateur travaille selon le principe de la redondance asymétrique : les deux microprocesseurs sont différents, traitent les mêmes informations et utilisent un mécanisme d'échange d'information à structure hiérarchisée pour communiquer. Chaque microprocesseur est programmé avec des algorithmes de calculs différents. En cas de non conformité des signaux traités, des paramètres calculés, en cas de panne ou de défaillance dans l'installation, le calculateur limite le fonctionnement des systèmes selon une procédure appropriée. La défaillance est signalée au conducteur par l'allumage d'un voyant au combiné d'instruments et peut être interprétée au moyen de l'outillage spécifique du constructeur (FDS 2 000) qui peut lire la mémoire volatile du calculateur.

GROUPE HYDRAULIQUE

Le groupe hydraulique est disposé à gauche dans le compartiment moteur sur le tablier sous le bac à batterie, Il intègre le moteur électrique, la pompe hydraulique et les électrovannes.

ÉLECTROVANNES

Le bloc hydraulique comporte 10 électrovannes dont 8 pour le système ABS (2 par canal : une pour l'admission et une pour l'échappement) non démontables et alimentées en 12 volts implantées dans un groupe sur lequel est rapportée la pompe.
Pression de service : 180 bars.

CAPTEURS DE VITESSE

Les capteurs de vitesse des roues avant sont fixés sur les pivots. Les capteurs de vitesse des roues arrière sont fixés sur les moyeux.
Résistance : 2 300 à 3 100 Ω.
Entrefer : non mesurable.

COUPLES DE SERRAGE

(daN.m ou m.kg)

Écrous du servofrein et du maître-cylindre : 2,5.
Vis de guidage de l'étrier : 5,8.
Fixation du levier de frein de stationnement : 2,4.
Vis de fixation du moyeu arrière : 6,6.
Raccords hydrauliques : 1,3.
Support de groupe hydraulique : 2,3.
Vis de fixation d'un capteur de vitesse de roue : 1.
Écrou de réglage du frein de stationnement : 0,4.

Conseils Pratiques

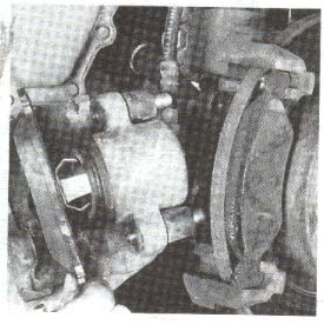
EN BREF
Le réglage du frein de stationnement s'effectue dans l'habitacle au niveau du levier.
La purge du circuit de freinage avec ABS ne présente aucune particularité.
L'entrefer des capteurs n'est pas réglable.

FREINS AVANT

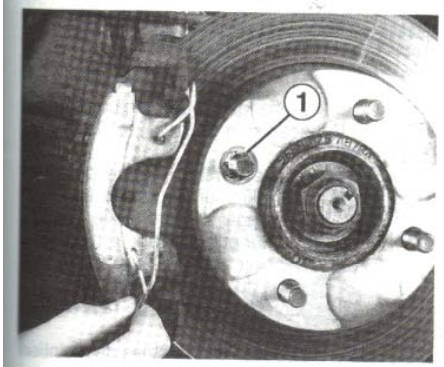
Remplacement des plaquettes

DÉPOSE

- Lever l'avant du véhicule et déposer les roues.
- Déposer le ressort anti-bruit sur l'étrier.
- Dégager les bouchons de protection et déposer les deux vis de guidage.
- Dégager l'étrier de son support et le maintenir dans le passage de roue à l'aide d'un fil de fer afin de ne pas endommager le flexible de frein.
- Dégager du piston, la plaquette intérieure munie d'un ressort puis la plaquette extérieure.
- Procéder avant la repose, à l'ensemble des contrôles décrit ci-dessous.



Dépose des plaquettes.



Dépose du ressort anti-bruit.
1. Agrafe de retenue de disque de frein.

CONTRÔLE

Avant de procéder à la repose, contrôler :
- l'état et le montage du cache-poussière de piston.
- l'absence de fuite.
- l'usure du disque.

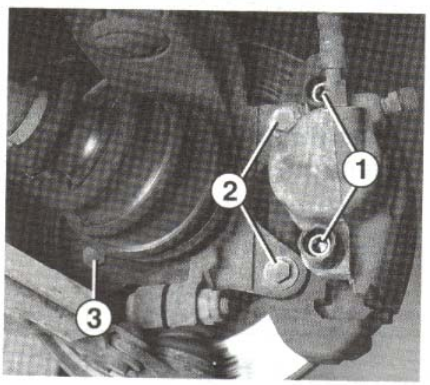
REPOSE

- Si nécessaire, vider légèrement le contenu du réservoir de compensation à l'aide d'une seringue, afin d'éviter son débordement lors du recul du piston d'étrier.
- Repousser le piston d'étrier à fond dans son logement avec un appareil adapté ou une pince multiprise.
- Mettre en place la plaquette intérieure sur le piston. Veiller à l'engagement correct de son ressort dans le piston.
- Détacher l'étrier et le reposer sur son support.
- Reposer les vis de guidage et les serrer au couple prescrit.
- Reposer les bouchons de protection des vis de guidage.
- Reposer le ressort anti-bruit sur l'étrier.
- Appuyer plusieurs fois sur la pédale de frein afin que les plaquettes prennent leur position de fonctionnement.
- Compléter le niveau du réservoir de compensation, si nécessaire.
- Remonter les roues et reposer le véhicule au sol.

Dépose-repose d'un étrier

DÉPOSE

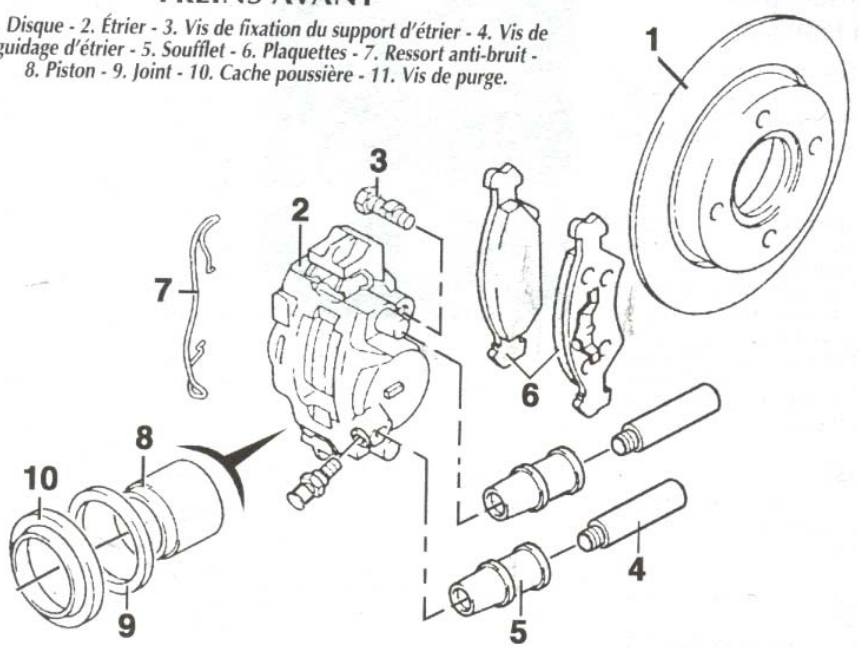
- Lever l'avant du véhicule et déposer les roues.
- À l'aide d'une seringue, aspirer le maximum de liquide de frein contenu dans le réservoir de compensation.



1. Vis de guidage de l'étrier - 2. Vis de fixation du support d'étrier - 3. Emplacement du capteur de vitesse d'ABS.

FREINS AVANT

1. Disque - 2. Étrier - 3. Vis de fixation du support d'étrier - 4. Vis de guidage d'étrier - 5. Soufflet - 6. Plaquettes - 7. Ressort anti-bruit - 8. Piston - 9. Joint - 10. Cache poussière - 11. Vis de purge.



• Débrancher la canalisation hydraulique de l'étrier. Prévoir l'écoulement du liquide et une protection afin d'éviter l'introduction d'impuretés dans le circuit (si l'on conserve le liquide de frein, utiliser une pince à flexible pour éviter son écoulement).
• Déposer les deux vis de guidage de l'étrier.
• Déposer l'étrier et récupérer les plaquettes de frein.
• Contrôler et nettoyer l'ensemble des pièces.

REPOSE

• Reposer l'étrier remplis de liquide de frein, le piston repoussé à fond, muni de ses plaquettes sur son support et reposer puis bloquer au couple prescrit les vis de guidage de l'étrier.
• Rebrancher la canalisation hydraulique sur l'étrier.
• Remplir le réservoir de compensation et procéder à la purge du circuit hydraulique de freinage (voir opération concernée).
• Remonter les roues et reposer le véhicule au sol.

Dépose-repose d'un disque

Important : remplacez toujours les disques de frein par train complet.

De plus le remplacement des disques implique de remplacer également les plaquettes de frein.

Les disques neufs sont souvent enduits d'un produit de stockage qui doit être éliminé avec un solvant approprié (par exemple trichloréthylène).

DÉPOSE

• Lever l'avant du véhicule et déposer les roues.
• Sans le débrancher, déposer l'étrier de son support et le maintenir dans le passage de roue à l'aide d'un fil de fer afin de ne pas endommager le flexible de frein.
• Déposer le disque en dévissant l'agrafe de retenu du disque montée sur un goujon de moyeu.

REPOSE

Pour la repose, effectuer les opérations de dépose en sens inverse en veillant toutefois à contrôler la propreté des plans d'appui disque-moyeu et une fois l'opération achevée, à appuyer plusieurs fois sur la pédale de frein afin que les plaquettes prennent leur position de fonctionnement.

FREINS ARRIÈRE

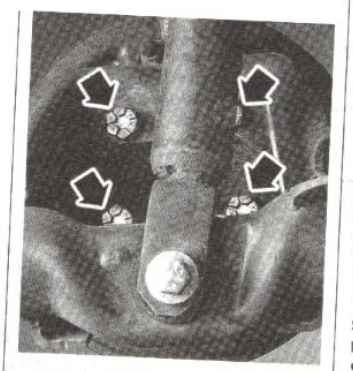
Dépose-repose d'un tambour

Important : remplacez les tambours par train complet. De plus le remplacement des tambours entraîne obligatoirement le montage de segments de freins neufs.

La méthode retenue pour effectuer cette opération consiste à déposer l'ensemble fusée-roulements-tambour. Cette façon de procéder peu commune présente l'avantage de ne pas avoir à intervenir sur les roulements de moyeux et donc d'éviter l'indispensable réglage de ceux-ci à la repose, ainsi que les précautions d'usage (propreté parfaite et graissage correcte).

DÉPOSE

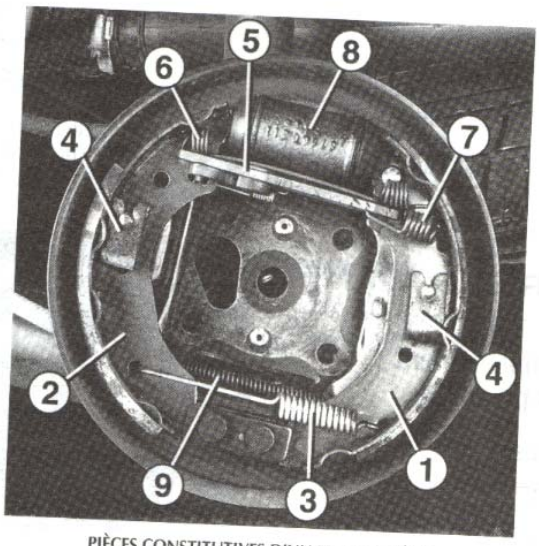
• Lever et caler le véhicule roues arrière pendantes.
• Desserrer le frein de stationnement.
• Déposer le capteur d'ABS (si équipé).
• Déposer les 4 vis de fixation de la fusée et l'ensemble fusée-roulements-tambour.



Vis de fixation de la fusée.

REPOSE

• Reposer l'ensemble fusée-roulements-tambour et les vis de fixation de la fusée.
• Reposer le capteur d'ABS (si équipé).
• Manœuvrer le levier de frein de stationnement et contrôler son bon fonctionnement.
• Reposer les roues et le véhicule au sol.



PIÈCES CONSTITUTIVES D'UN FREIN ARRIÈRE

1. Segment comprimé - 2. Segment tendu - 3. Ressort de rappel inférieur - 4. Agrafe de retenue - 5. Mécanisme de rattrapage de jeu - 6. Ressort de rappel supérieur - 7. Ressort du système de rattrapage - 8. Cylindre récepteur - 9. Câble de frein de stationnement

Remplacement des segments de frein

Important : remplacez toujours les segments de frein par train complet et respectez la marque ainsi que la qualité préconisée.

DÉPOSE

• Lever et caler l'arrière du véhicule puis déposer les roues.
• Déposer le tambour (voir opération précédente).
• Placer une pince de maintien des pistons sur le cylindre récepteur.
• Déposer les mécanismes de maintien latéral des segments de frein.
• Déposer le ressort de rappel inférieur à l'aide d'une pince à ressorts.
• Écarter les segments au niveau de l'appui inférieur puis les dégager de celui-ci.
• Dégager le système de rattrapage automatique d'usure.
• Déposer le ressort de rappel supérieur à l'aide d'une pince à ressorts.
• Désaccoupler le câble de frein de stationnement sur le levier du segment tendu.
• Resserrer les segments à leur partie inférieure et les dégager du cylindre récepteur.
• Vérifier l'étanchéité des pistons l'état des pare-poussière et le niveau d'usure du tambour. Au besoin rectifier le tambour ou le remplacer.

REPOSE

• Accoupler le câble du frein de stationnement au levier du segment tendu.
• Mettre en place le système de rattrapage de jeu automatique.
• Monter le ressort de rappel supérieur utiliser une pince à ressorts.
• Vérifier que la position correcte du mécanisme de frein de stationnement.
• Présenter les segments ainsi assemblés sur le plateau de frein. Les engager d'abord sur le cylindre récepteur puis sur l'appui inférieur.
• Déposer la pince de maintien des pistons du cylindre récepteur.
• Monter le ressort de rappel inférieur.
• Reposer les systèmes de maintien latéral des segments.
• Reposer le tambour (voir opération concernée).
• Moteur en marche appuyer plusieurs fois sur la pédale de frein.
• Procéder au réglage du frein de stationnement (voir opération concernée).
• Reposer les roues et le véhicule au sol.

Remplacement d'un cylindre récepteur

Nota : dans un soucis d'efficacité de la réparation, nous vous conseillons d'adjoindre à l'opération de remplacement des cylindres récepteur, qui doit toujours être réalisée par train complet, celle de remplacement des segments de frein (voir opération précédente).

DÉPOSE

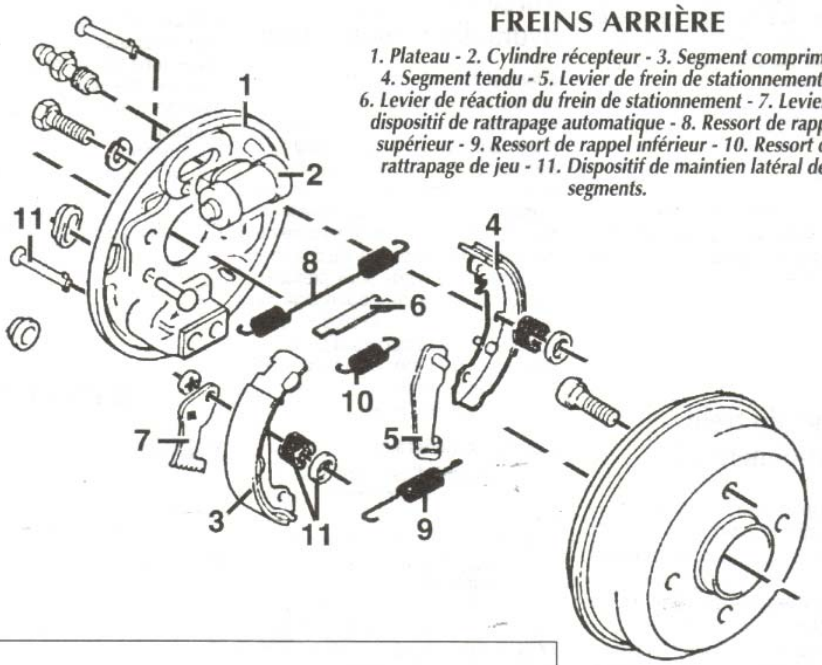
• Lever et caler l'arrière du véhicule puis déposer les roues.
• Déposer les segments de frein (voir opération concernée).
• Débrancher la canalisation hydraulique sur le cylindre récepteur et l'obturer pour éviter l'écoulement du liquide.

• Déposer les vis de fixation du cylindre récepteur sur le plateau de frein.

REPOSE

• Mettre en place le cylindre récepteur neuf et le fixer par ses vis.
• Rebrancher la canalisation hydraulique sur le cylindre récepteur.
• Reposer les segments de frein (voir opération concernée).
• Procéder à la purge du circuit hydraulique de freinage (voir opération concernée).

FREINS ARRIÈRE



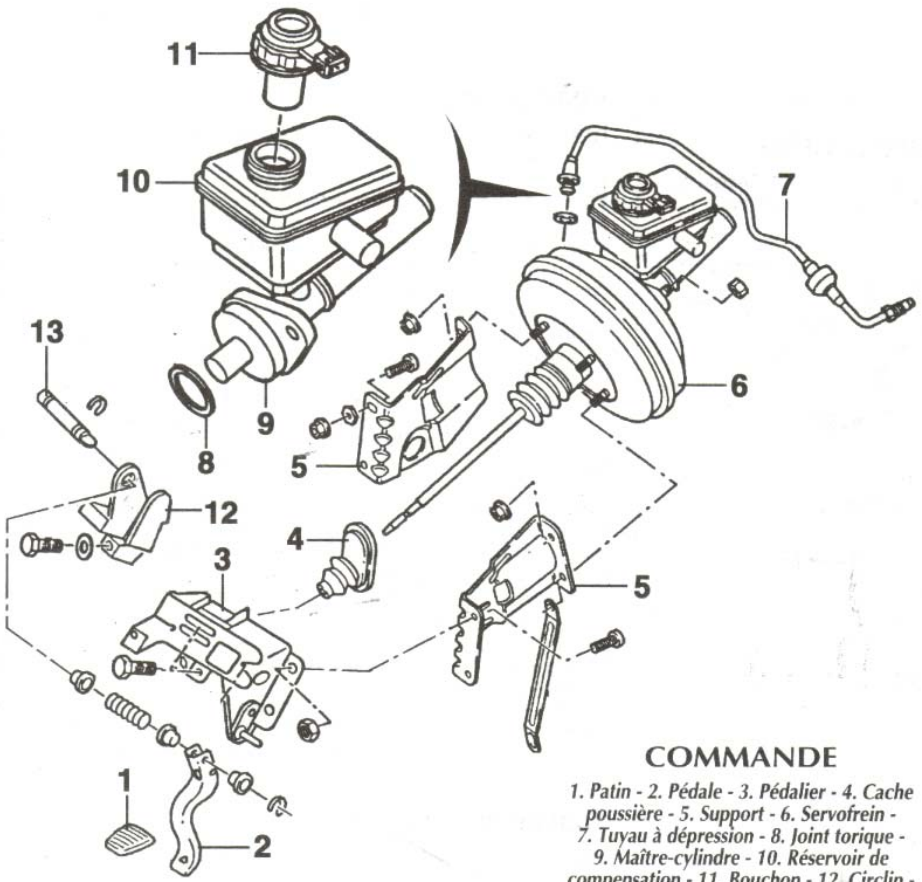
1. Plateau - 2. Cylindre récepteur - 3. Segment comprimé - 4. Segment tendu - 5. Levier de frein de stationnement - 6. Levier de réaction du frein de stationnement - 7. Levier du dispositif de rattrapage automatique - 8. Ressort de rappel supérieur - 9. Ressort de rappel inférieur - 10. Ressort de rattrapage de jeu - 11. Dispositif de maintien latéral des segments.

COMMANDE

Dépose-repose du maître-cylindre

DÉPOSE

• Débrancher le connecteur électrique du contacteur de niveau.



COMMANDE

1. Patin - 2. Pédale - 3. Pédalier - 4. Cache poussière - 5. Support - 6. Servofrein - 7. Tuyau à dépression - 8. Joint torique - 9. Maître-cylindre - 10. Réservoir de compensation - 11. Bouchon - 12. Circlip - 13. Coupelle - 14. Piston primaire - 15. Rondelle - 16. Ressort de rappel - 17. Piston secondaire.

• Déposer le bouchon du réservoir de compensation.
• À l'aide d'une seringue, vider le liquide contenu dans le réservoir de compensation.
• Débrancher le raccord de commande hydraulique d'embrayage.
• Déposer les 2 clips de fixation de chaque coté du réservoir de compensation.
• Déposer le réservoir de compensation du maître-cylindre. Récupérer les joints d'étanchéité.
• Repérer la position des canalisations de frein.
• Dévisser les canalisations du maître-cylindre puis les écarter.
• Dévisser les vis de fixation du maître-cylindre sur le servofrein.

REPOSE

• Contrôler la présence du joint torique d'embase du maître-cylindre.
Procéder dans l'ordre inverse de la dépose en respectant le branchement des canalisations et les couples de serrage prescrits et en procédant à une purge du circuit hydraulique de freinage (voir opération concernée).

Dépose-repose du servofrein

DÉPOSE

• Déposer le maître-cylindre (voir opération concernée).
• Débrancher le flexible de prise de dépression du servofrein.

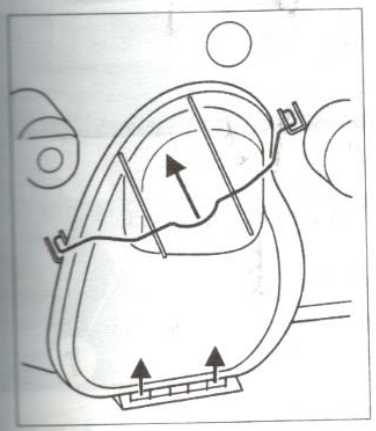
REMPLACEMENT DES LAMPES

Nota : les lampes à iode doivent être manipulées avec précaution. Ne pas toucher le verre avec les doigts. Utiliser un chiffon non pelucheux. En cas de contact avec les doigts, nettoyer la lampe avec de l'alcool.

DÉPOSE DU CACHE ARRIÈRE DU BLOC OPTIQUE

Les ampoules de feux de croisement, de route, les clignotants et feux de position sont logées dans le bloc optique. Pour déposer le cache procéder de la façon suivante

- Éteindre les projecteurs.
- Ouvrir le capot.
- Relever le clip à l'arrière du projecteur et déposer le cache.



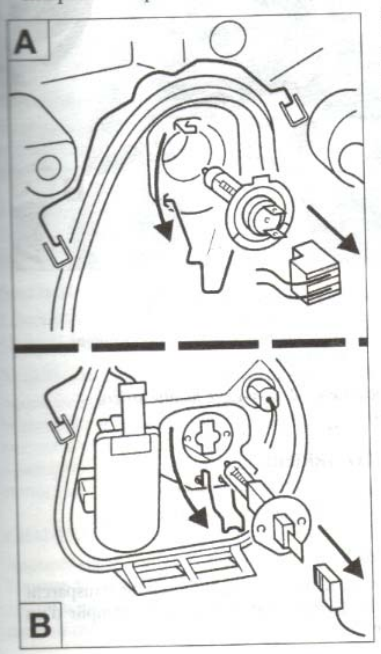
Dépose du couvercle de protection des lampes

LAMPES DES PROJECTEURS PRINCIPAUX (croisement A et route B)

- Dégager le connecteur.
- Déverrouiller le clip.
- Remplacer l'ampoule.

Au remontage, tenir compte des ergots d'orientation.

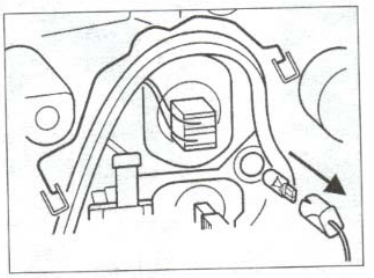
- Rebrancher le connecteur.



Remplacement des lampes de projecteur : A. Feu de croisement. - B. Feu de route

LAMPES DE FEUX DE POSITION

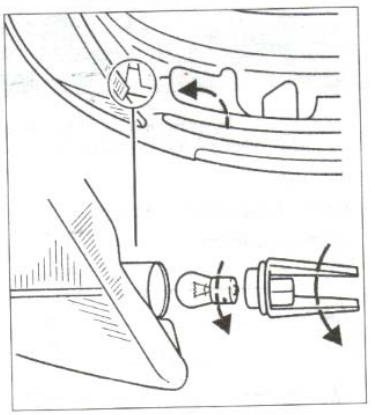
- Dégager le porte-ampoule du réflecteur.
- Retirer l'ampoule et la remplacer.



Remplacement d'une lampe de feu de position

LAMPES DE CLIGNOTANTS AVANT

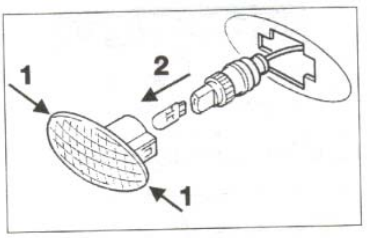
- Tourner le porte-ampoule vers la gauche et le sortir.
- Repousser l'ampoule dans sa douille puis la tourner vers la gauche et la retirer.



Remplacement d'une lampe de clignotant avant

LAMPES DE CLIGNOTANTS LATÉRAUX

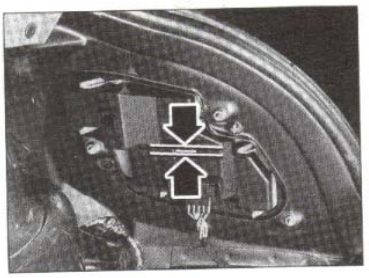
- Dégager le répétiteur de clignotant en le faisant coulisser sur le coté puis le sortir de l'aile.
- Dégager le porte-ampoule du feu.
- Tourner l'ampoule vers la gauche et la remplacer.



Remplacement d'une lampe de répétiteur latéral
1. Extraction du bloc - 2. Dépose de la lampe

LAMPES DE FEUX ARRIÈRE

- Ouvrir le hayon.
- Appuyer sur les languettes de verrouillage et sortir le porte-ampoules complet.
- Appuyer légèrement sur l'ampoule défectueuse en la faisant tourner dans le sens inverse horloge et la remplacer.



Dépose du porte-ampoules arrière : presser les languettes pour déverrouiller le porte-ampoules

• Dégager le servofrein, appuyer sur la pédale puis déposer l'agrafe et l'axe de commande du servofrein.
• Dévisser les 4 écrous de fixation du servofrein.
• Déposer le servofrein.

REPOSE

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose. Contrôler la présence des joints sur le servofrein et sur le maître-cylindre.

Réglage du frein de stationnement

• Déposer le soufflet du levier de frein de stationnement.
• Tirer le levier jusqu'au sixième cran.
• Serrer l'écrou de réglage au couple prescrit.
• Contrôler le bon fonctionnement du frein de stationnement, s'assurer que les roues tournent librement, frein de stationnement desserré.
• Reposer le soufflet.

Purge du circuit hydraulique de freinage

Effectuer la purge après toute opération au cours de laquelle le circuit a été ouvert. D'une façon générale, la purge doit être effectuée lorsque la pédale devient « élastique » et lorsqu'il devient nécessaire d'actionner plusieurs fois celle-ci pour obtenir un freinage efficace. Dans la mesure du possible, il est recommandé d'utiliser un appareil de purge sous pression. Toutefois à titre de dépannage, la méthode de purge « au pied », réalisable avec le concours d'un autre opérateur, peut être employée mais sous toutes réserves en ce qui concerne son efficacité.

Consignes générales

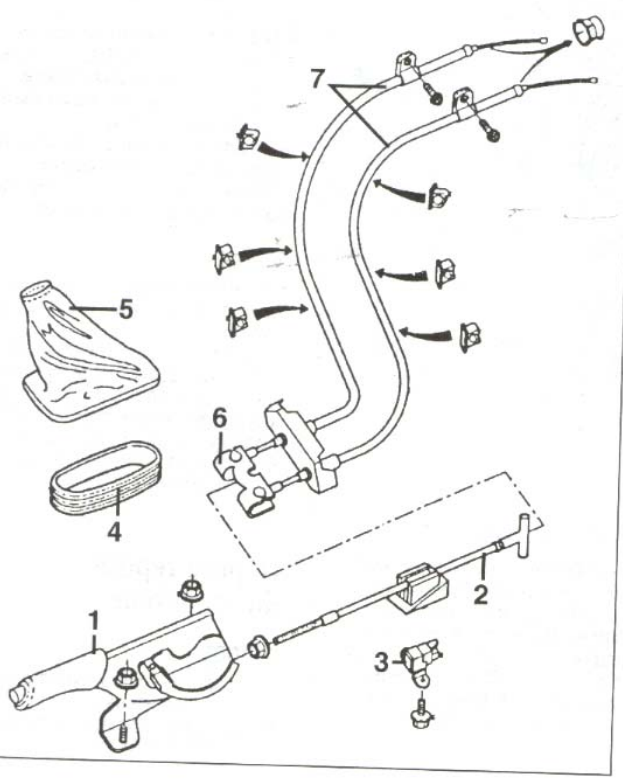
- Le dispositif d'assistance ne doit pas être en action pendant l'opération.
- Veiller au maintien du niveau dans le réservoir de compensation durant toute l'opération.
- Le circuit de freinage étant organisé en circuit indépendant avant/arrière, la purge doit s'effectuer à chaque récepteur dans un ordre spécifique qui est : avant gauche, arrière droit, avant droit et arrière gauche.

Procédure

• Placer sur la vis de purge du premier récepteur (voir ordre préconisé) un tube transparent dont l'extrémité doit être plongée dans un récipient contenant du liquide de frein.
• Appuyer sur la pédale de frein pour mettre le circuit sous pression.
• Si la pédale ne présente aucune résistance à l'enfoncement, « pomper » sur celle-ci d'un mouvement lent et continu jusqu'à obtenir une pression même minime sous la pédale.
• Ouvrir la vis de purge pour laisser s'évacuer l'air du circuit, cette évacuation se manifestant par un dégagement gazeux dans le récipient de liquide. Il est essentiel que pendant cette phase d'ouverture de la vis de purge, la pédale soit maintenue à fond de course.
• Fermer la vis de purge.
• Relâcher entièrement et lentement la pédale.
• Répéter l'opération jusqu'à la disparition totale des bulles d'air.
• Procéder de la même manière à chaque récepteur en respectant toujours l'ordre préconisé.

FREIN DE STATIONNEMENT

1. Levier - 2. Câble primaire - 3. Contacteur de témoin - 4. Anneau de maintien - 5. Soufflet - 6. Palonnier - 7. Câbles secondaires.



SYSTÈME ANTIBLOCAGE

Principe

L'efficacité la plus grande du système de freinage a lieu lorsque le frottement entre le pneumatique et le sol est maximum. Pour freiner, le pneumatique doit transmettre un certain effort de frottement au sol. Il s'ensuit un glissement entre le pneumatique et le sol, c'est-à-dire que la vitesse périphérique de la roue reste inférieure à la vitesse du véhicule.
Il existe une plage de freinage où la force de freinage transmissible est maximum. Mais au-delà de cette plage, la roue se bloque et la force de frottement avec le sol diminue.
L'effet du système ABS est de limiter et de maintenir l'action de freinage de la roue à l'extrémité de la zone d'effet optimale.
Il doit être d'un effet spécifique à chaque roue et à action instantanée pour répondre immédiatement aux changements de revêtements au sol.

Conception

Le système antiblocage ABS est constitué de générateurs d'impulsions (capteurs de vitesse des roues), d'un groupe hydraulique et d'un calculateur électronique.
Chaque générateur d'impulsion est situé sur une roue. Il comprend une roue phonique d'impulsion qui transmet à un capteur à induction le mouvement de rotation de la roue. Chaque voie hydraulique de freinage est associée à un capteur. Ainsi, toutes les roues sont régulées séparément. En revanche, les roues arrière sont régulées simultanément de la même manière selon le principe de la sélection basse (la première roue qui tend à bloquer déclenche immédiatement la régulation sur l'ensemble du train arrière) à partir de 120 km/h.
Le calculateur électronique est fixé sur le groupe hydraulique. Il reçoit en signaux électrique l'information de la vitesse de rotation de chaque roue.
Il utilise aussi l'information du contacteur de feu stop.
Il calcule les caractéristiques d'accélération, de décélération et de glissements, qui déterminent les impulsions envoyées aux électrovannes du groupe hydraulique.
Le groupe hydraulique, branché sur le circuit de freinage, en aval du maître-cylindre, regroupe le moteur électrique, la pompe hydraulique et les électrovannes. 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.
Chaque circuit hydraulique de freinage est pourvu d'une électrovanne d'admission, ouverte au repos et d'une électrovanne d'échappement, fermée au repos.
Les électrovannes sont commandées par le calculateur et c'est l'action séparée ou simultanée de celles-ci qui permet de moduler la pression dans les circuits de freinage.
Le système intègre une fonction antipatinage jusqu'à 50 km/h qui utilise la pression de la pompe hydraulique pour commander les étriers de frein.
L'antipatinage possède son propre voyant de fonctionnement.

Fonctionnement

Le fonctionnement du système se décompose en plusieurs phases distinctes :

PHASE DE MONTÉE EN PRESSION

Lors de cette phase, les électrovannes et le moteur électrique du groupe hydraulique ne sont pas alimentés. La pression dans les étriers est directement proportionnelle à celle créée par l'effort exercé sur la pédale de frein par le

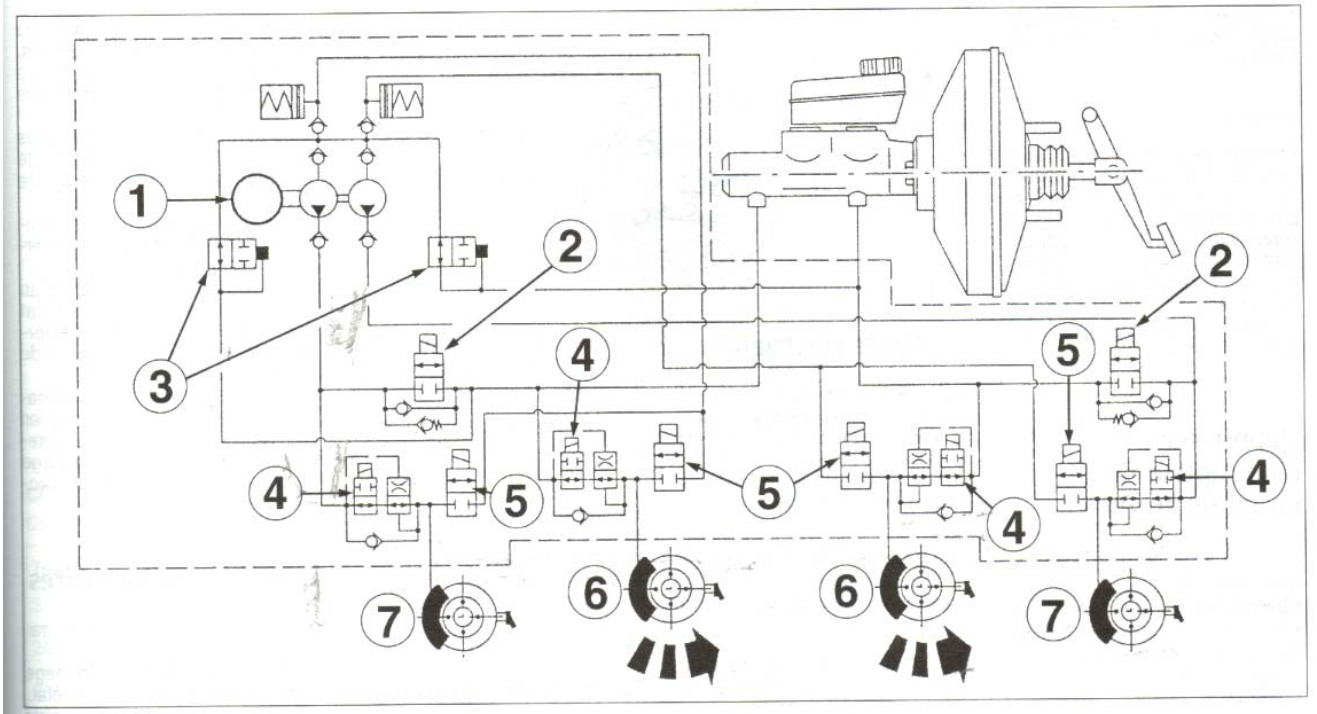


SCHÉMA HYDRAULIQUE DU SYSTÈME D'ABS

1. Pompe - 2. Électrovannes d'antipatinage (non utilisées) - 3. Clapets hydrauliques d'admission - 4. Électrovannes d'admission - 5. Électrovannes d'échappement - 6. Roues arrière - 7. Roues avant.

conducteur. La force de freinage augmente et, par conséquent, la roue décélère et réduit sa propre vitesse par rapport à celle du véhicule (le glissement entre la roue et le sol augmente). La vitesse se réduit jusqu'à des valeurs telles que, l'adhérence du pneumatique sur le sol pourrait être compromise. Il faut donc réduire la force de freinage pour permettre à la roue d'augmenter sa propre vitesse en récupérant de l'adhérence.

PHASE DE MAINTIEN DE PRESSION

Lors de cette phase, la vitesse de la roue et son accélération augmentent sans cesse. L'électrovanne d'admission est alimentée et la communication entre le maître-cylindre et l'étrier de frein est coupée (position d'attente) et la pression dans l'étrier est maintenue constante à la valeur précédemment atteinte, quelle que soit la force exercée sur la pédale de frein.

PHASE DE BAISSE DE PRESSION

Cette phase n'intervient que si l'effet de la phase de maintien de pression n'a pas été suffisant.
Le calculateur électronique est informé par le capteur de la tendance du blocage de la roue, et le dispositif d'antiblocage entre en action.
L'électrovanne d'admission concernée demeure alimentée et la communication entre le maître-cylindre et l'étrier demeure toujours coupée. Simultanément l'électrovanne d'échappement, alimentée, s'ouvre et le moteur électrique se met en service. La communication entre l'étrier de frein et le retour au réservoir s'effectue. La baisse de pression s'effectue instantanément grâce à un accumulateur basse pression dont la capacité varie. L'action de la pompe permet de refouler le liquide emmagasiné dans les accumulateurs vers le maître-cylindre.

PHASE DE MONTÉE APRÈS BAISSE DE PRESSION

L'électrovanne d'échappement se ferme et celle d'admission s'ouvre. Le maître-cylindre est à nouveau relié à l'étrier de frein. L'alimentation hydraulique s'effectue alors grâce au maître-cylindre, mais aussi par l'intermédiaire de la pompe toujours en fonctionnement (dans le cas où l'accumulateur n'est pas vidé).
Concrètement, ceci entraîne des "poussées hydrauliques" intermittentes sur la pédale de frein. Le conducteur peut percevoir ces "vibrations" lorsqu'il freine fortement. Celles-ci sont tout à fait normales pendant l'intervention du dispositif d'antiblocage des roues et signale au conducteur qu'une régulation est en cours.

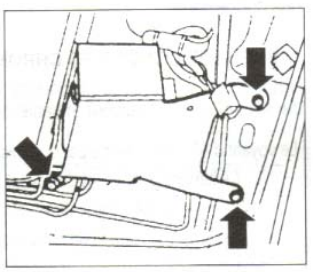
Contrôle

Le contrôle est effectué par le calculateur qui informe le conducteur au moyen d'un voyant d'alerte situé au combiné d'instruments. Celui-ci s'allume lors de la mise du contact et s'éteint après environ 2,5 secondes. Si le voyant reste allumé, une anomalie est détectée dans le système.
En cas de défectuosité du système, le calculateur électronique coupe le fonctionnement pour rétablir un freinage conventionnel (sans régulation). Le voyant au combiné d'instruments reste alors allumé en permanence.
Le diagnostic de pannes ne peut être effectué qu'avec l'appareillage spécifique du constructeur (Ford FDS 2 000), pendant celui-ci le voyant clignote.

Dépose-repose du groupe hydraulique

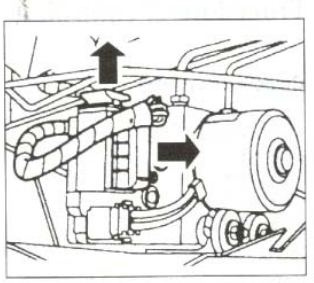
DÉPOSE

• Vidanger le circuit de frein en aspirant à l'aide d'une seringue le contenu du réservoir de compensation puis en dévissant une canalisation sur un étrier avant, le liquide s'écoulant dans un récipient.
• Déposer les supports élastiques de la ligne d'échappement et la poser sur l'essieu arrière.
• Déposer l'écran de protection thermique arrière.



Implantation des vis de fixation de l'écran de protection thermique

• Débrancher le connecteur multiple puis déposer sa patte de support.
• Extraire de leurs agrafes les canalisations.
• Débrancher les canalisations sur le groupe hydraulique.
• Débrancher le connecteur électrique du groupe hydraulique.



Connecteur du groupe hydraulique

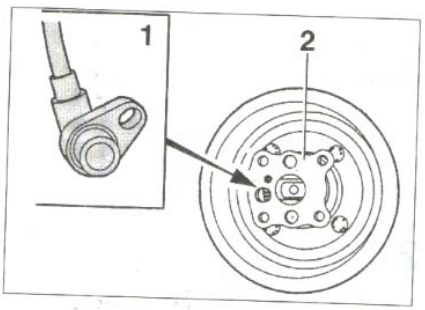
• Déposer les vis de fixation du support puis les 3 écrous du groupe hydraulique.

REPOSE

Procéder dans l'ordre inverse de la dépose en respectant la position des canalisations, en veillant à ne pas détériorer de faisceaux ou de connexions électriques et en procédant à une purge du circuit hydraulique de freinage (voir opération concernée), pour faciliter celle-ci préremplir le groupe hydraulique avant sa repose.

Dépose-repose d'un capteur de vitesse (avant ou arrière)

• Lever le véhicule puis déposer la roue concernée.
• Débrancher le connecteur.
• Déposer la vis de fixation du capteur sur le pivot (avant) ou sur le moyeu (arrière).
• Déposer le capteur.
• Pour la repose procéder dans l'ordre inverse de la dépose en contrôlant l'état de propreté du capteur, de son logement et l'état des connexions.



Emplacement d'un capteur de vitesse de roue arrière. 1. Capteur - 2. Ensemble moyeu-tambour.

Contrôles électriques

La procédure de diagnostic ainsi que les contrôles décrits ci-après ne s'appliquent qu'aux véhicules équipés du système Teves Mk 20, étant entendu qu'ils sont conformes à leurs spécifications d'origine.

Nota : aucun des organes constituant le système ABS n'est réglable. En cas de défectuosité de l'un d'entre eux, il sera nécessaire de le remplacer.

Le contrôle du circuit électrique du système d'ABS peut s'effectuer (en partie) à partir du connecteur déposé du calculateur.
En aucun cas, les prolongateurs du contrôleur (ohmmètre ou voltmètre) ne devront être introduits dans les fiches du connecteur. Il est donc nécessaire de retirer le protecteur en plastique du connecteur et d'effectuer les mesures du côté de l'arrivée des fils ou d'utiliser un bornier (dans le deuxième cas, faire attention que le repérage des bornes du calculateur corresponde bien à celui du bornier).
Il est néanmoins conseillé, avant de remplacer le bloc-hydraulique, ou toute pièce onéreuse, de procéder à un contrôle plus approfondi à l'aide du testeur du constructeur Ford FDS 2000.

Précautions à prendre

- Ne pas débrancher la batterie ou le calculateur moteur tournant.
- Ne pas débrancher ou rebrancher tous les connecteurs du système, le contact étant mis.
- Lors d'une mise en charge d'une batterie, débrancher ses connexions.
- Débrancher le calculateur en cas d'opérations de soudure électrique sur la carrosserie.
- Ne pas exposer le véhicule plus de 20 minutes dans une cabine de séchage à une température de 80°C.
- Éviter la production d'arc électrique lors d'intervention sur les circuits électriques.
- Lors d'une manipulation d'un connecteur, vérifier toujours l'état des bornes et du cliquet de verrouillage, ainsi que la présence du joint caoutchouc d'étanchéité.
- En cas d'intervention sur l'installation de freinage, veiller à ce que les conduites de frein soient correctement montées et à ce que la purge du circuit soit correctement effectuée.

Contrôles préliminaires

- Circuits de charge et de démarrage en état.
- Circuit d'assistance de freinage étanche et clapet anti-retour en état.
- Tuyaux du circuit hydraulique de freinage étanches et non pincés.
- Liquide de frein conforme et en quantité suffisante.
- Éléments constitutifs du système de freinage en bon état.

TABLEAU DE CONTRÔLES CHRONOLOGIQUES DES ORGANES DÉFAILLANTS EN FONCTION DES SYMPTÔMES

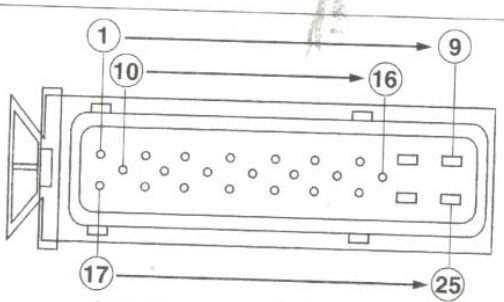
Nota : si au terme de la procédure, les contrôles n'ont révélé aucune anomalie et que les symptômes persistent, effectuer la totalité des contrôles décrits dans les pages qui suivent et seulement en dernier lieu, remplacer le calculateur.

Le voyant d'ABS ne s'allume pas à la mise du contact	Allumage permanent du voyant d'ABS	Réallumage du voyant d'ABS après démarrage du moteur	Allumage fugitif du voyant d'ABS en roulage	Blocage d'une ou plusieurs roues en freinage	Tirage en freinage	Allongement de la course de la pédale de frein	
1	1	1	1	1			Contrôles préliminaires
2	2	2	2				Alimentation électrique
			3		2		Capteurs de vitesse des roues
				2	3		Entrefer capteurs/couronnes d'impulsion
				3		2	Groupe hydraulique
					1	1	Purge du circuit hydraulique

Procédure et contrôles

Couleur des câbles
- BK : Noir
- BN : Marron
- BU : Bleu
- GN : Vert
- GY : Gris
- LG : Vert clair
- OG : Orange
- PK : Rose
- RD : Rouge
- SR : Argent
- VT : Violet
- WH : Blanc
- YE : Jaune

Nota : Le chiffre devant l'indication de couleur du câble correspond à la section de celui-ci.



Identification des bornes du calculateur d'ABS.

CONTRÔLES DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE GÉNÉRALE

Ces contrôles, qui consistent à vérifier l'alimentation électrique générale et les masse du système ABS ainsi que le fonctionnement du contacteur de feu stop, doivent être effectués connecteurs branchés, mis à part celui du calculateur.

Test N°	Mesure entre bornes	Condition de contrôle	Valeur préconisée	Origine probable de la panne
1/1	25 et la masse (8 ou 24)	contact coupé	Tension batterie	Fusible F3 ou faisceau (F23)
1/2	9 et la masse (8 ou 24)			Fusible F32 ou faisceau (F3)
1/3	7 et la masse (8 ou 24)	Contact établi		Fusible F30 ou faisceau (F28)
1/4	16 et 8			Fusible F13 ou combiné d'instruments Fusible F13 ou faisceau (F17)
1/5	22 et 8			
1/6	12 et 8 (masse)	Contact établi pédale au repos	0 volt	Fusible F13, contacteur de feu stop
		pédale enfoncée	Tension batterie	
1/8	8, 24 et la masse	Contact coupé, mise à la masse calculateur	inférieur à 5 Ω	Faisceau, connexions

CONTRÔLES DES CAPTEURS

Ces contrôles peuvent éventuellement être effectués aux bornes des connecteurs des capteurs.

Test N°	Mesure entre bornes	Organe contrôlé	Condition de contrôle	Valeur préconisée	Origine probable de la panne
2/1	2 et 19	Capteur de roue AV droite	Contact coupé	2,3 à 3,1 K Ω	Connexions, faisceau ou capteur
2/2	20 et 11	Capteur de roue AV gauche			
2/3	1 et 17	Capteur de roue AR droite			
2/4	10 et 18	Capteur de roue AR gauche			
2/5	2 et 19	Capteur de roue AV droite	Contact coupé véhicule levé roue en rotation env. 1 tour / seconde	Signal sinusoïdal d'une tension comprise entre 0,1 et 3,5 volts	Montage du capteur, roue dentée, capteur ou faisceau
2/6	20 et 11	Capteur de roue AV gauche			
2/7	1 et 17	Capteur de roue AR droite			
2/8	10 et 18	Capteur de roue AR gauche			

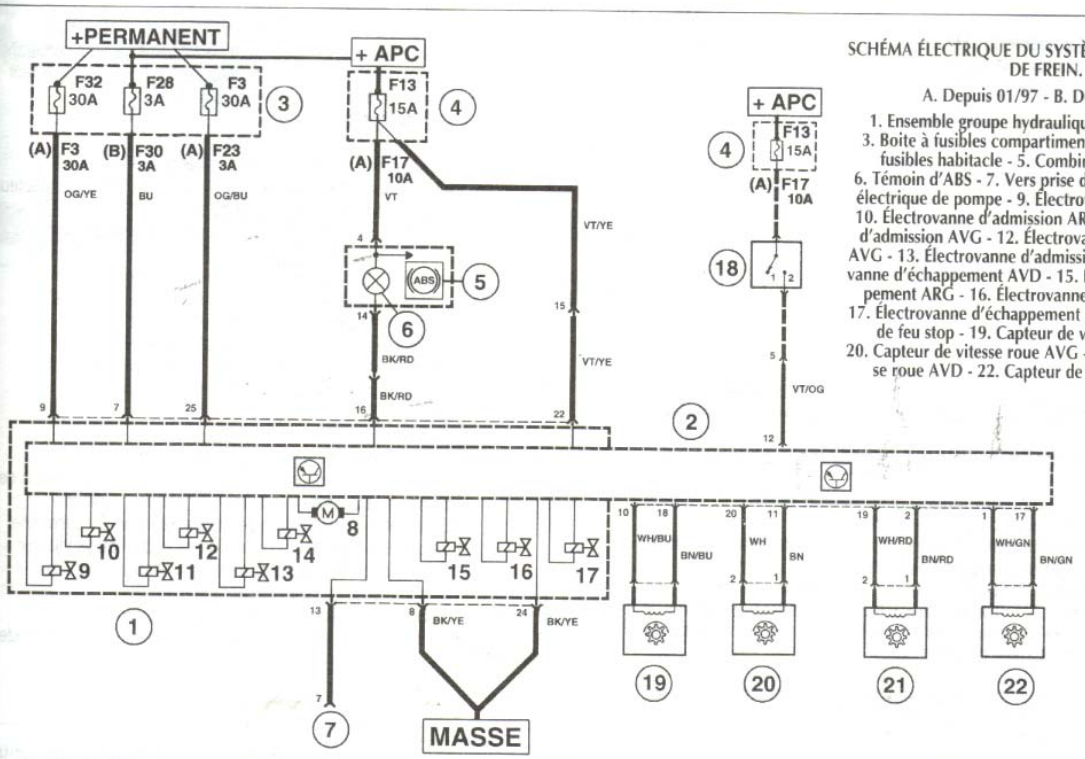


SCHÉMA ÉLECTRIQUE DU SYSTÈME D'ANTIBLOCAGE DE FREIN.

A. Depuis 01/97 - B. Depuis 09/97

1. Ensemble groupe hydraulique - 2. Calculateur - 3. Boite à fusibles compartiment moteur - 4. Boite à fusibles habitacle - 5. Combiné d'instruments - 6. Témoin d'ABS - 7. Vers prise diagnostic - 8. Moteur électrique de pompe - 9. Électrovanne antipatinage - 10. Électrovanne d'admission ARG - 11. Électrovanne d'admission AVG - 12. Électrovanne d'échappement AVG - 13. Électrovanne d'admission AVD - 14. Électrovanne d'échappement AVD - 15. Électrovanne d'échappement ARG - 16. Électrovanne d'admission ARD - 17. Électrovanne d'échappement ARD - 18. Contacteur de feu stop - 19. Capteur de vitesse roue ARG - 20. Capteur de vitesse roue AVG - 21. Capteur de vitesse roue AVD - 22. Capteur de vitesse roue ARD.

9. EQUIPEMENT ELECTRIQUE

Caractéristiques Détaillées

BATTERIE

Située à l'avant gauche dans le compartiment moteur.
Tension : 12 volts.
Capacité : 43 Ampères/heure.
Aptitude au démarrage : 320 ou 300 Ampères.

ALTERNATEUR

Alternateur triphasé, fixé à l'avant droit sur le bloc-cylindres, avec régulateur électronique intégré, entraîné depuis le vilebrequin par une courroie multi-piste.

	Sans climatisation	Avec climatisation
Marque et type	Bosch 0 123 310 023	Bosch 0 123 320 050
Caractéristiques	14 V 40/70 A	90 A

COURROIE D'ALTERNATEUR

Courroie multipiste commune à tous les accessoires et entraînée depuis le vilebrequin.
Tension : assurée par un galet tendeur automatique.

DÉMARREUR

Fixé sur le carter d'embrayage et à l'arrière du bloc-cylindres.
Marque et type : Bosch 0 001 107 059 (DWR 12V 1 100 Watts).

LAMPES

Projecteurs principaux (croisement) : H7 55 W.
Projecteurs principaux (route) : H1 55 W.
Feux de position avant : W 5 W.
Répétiteurs d'aile : W 5 W.
Feux de position arrière : P 5 W
Feux stop : P 21 W.
Feux de stop supplémentaire : W 5 W.
Feux de brouillard AR : P 21 W.
Feux de recul : P 21 W.
Clignotants : P 21 W.
Éclaireurs de plaque d'immatriculation : W 5 W.
Éclaireur de coffre : W 5 W.
Plafonniers : C 10 W

FUSIBLES ET RELAIS

Fusibles de type enfichables placés dans 2 boîtiers différents situés :
- dans l'habitacle, à gauche, sous la planche de bord (boîte à fusibles habitacle).
- dans le compartiment moteur, sur le bac à batterie (boîte à fusibles compartiment moteur).

Des fusibles supplémentaires sont logés sur la platine porte-relais situés derrière la boîte à fusibles habitacle (platine porte-relais).
Les relais sont placés sur une platine située derrière la boîte à fusibles habitacle, sous la planche de bord (platine porte-relais).
Des relais supplémentaires sont situés dans le compartiment moteur. Le relais de motoventilateur de refroidissement (avec climatisation) est situé contre le passage de roue gauche, sous le vase d'expansion. Le relais de climatisation est fixé, à droite, sur le tablier.

Nota : la disposition et l'affectation des fusibles supplémentaires, logés sur la platine porte-relais, ont subi des modifications, en janvier et en septembre 1997. Au cours de la 1re évolution, le nombre de fusibles est passé de 32 à 30.

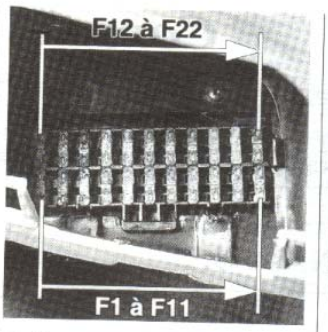
Affectation des fusibles dans l'habitacle

N°	Intensité (A)	Organes protégés
Boîte à fusibles habitacle		
F1	20	Circuit de commande relais de dégivrage lunette arrière - Moteurs de verrouillage des portes
F2	10	Connecteur de diagnostic (jusqu'à 01/97 avec ABS) - Éclairage intérieur - Montre – Autoradio
F3	10	Connecteur de diagnostic (jusqu'à 01/97 sans ABS)
	30	Calculateur ABS (depuis 01/97)
F4	3	Calculateur de gestion moteur
F5	15	Allume-cigares
F6	10	Bruiteur d'oubli d'extinction des feux - Montre – Éclairage planche de bord et combiné d'instruments - Feux de position gauche - Commande de réglage à distance des projecteurs- Module de commande de chauffage (éclairage témoin feux de brouillard)
F7	10	Feux de position droit et éclaireurs de plaque minéralogique
F8	10	Récepteur de réglage à distance projecteur gauche – Feux de croisement projecteur gauche
F9	10	Récepteur de réglage à distance projecteur droit – Feux de croisement projecteur droit
F10	10	Feux de route projecteur gauche - Témoin feux de route au combiné d'instruments
F11	10	Feux de route projecteur droit
F12	30	Motoventilateur de chauffage - Moteur de volet de reciculation d'air
F13	15	Combiné d'instruments (témoins de charge, ABS, Airbag, pression d'huile, température d'alerte, freins, jauge à carburant jusqu'à 01/97) - Commande d'éclairage principal - Contacteur et feux de stop - Contacteur et feux de recul
F14	30	Commandes de lève-vitres
F15	20	Commande d'éclairage principal
F16	20	Commande d'essuie-glace et de lave-glace - Relais de temporisation d'essuie-glace avant (jusqu'à 09/97) - Contacteur de hayon - Moteur d'essuie-glace avant
F17	10	Circuit de commande du relais principal de gestion moteur - Module de commande de chauffage (circuit de commande relais feux de brouillard) - Électrovanne de régulation de chauffage - Pressostat de circuit frigorifique - Circuit de puissance relais de sélection de climatisation - Relais d'alimentation générale - Bobine d'allumage – Combiné d'instruments (témoins de charge, ABS, Airbag, pression d'huile, température d'alerte, freins, jauge à carburant depuis 01/97)
F18	10	Calculateur d'airbag
F19	10	Circuit de puissance relais de pompe à carburant
F20	15	Calculateur de gestion moteur - Circuit de commande relais de pompe à carburant - Injecteurs - Régulateur de ralenti – Débitmètre d'air - Capteur de vitesse véhicule - Électrovanne de canister - Circuit de commande relais de motoventilateur de refroidissement (avec ou sans climatisation) - Circuit de commande relais de climatisation
F21	30	Circuit de puissance relais de motoventilateur de refroidissement (sans climatisation depuis 01/97) - Commande feux de détresse (jusqu'à 01/97) - Avertisseur sonore (jusqu'à 01/97)
F22	10	Commande feux de détresse – Clignotants

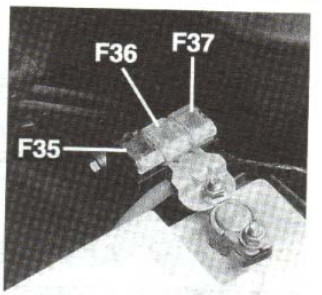
Suite de ce tableau page ci-contre

Affectation des fusibles dans l'habitacle (suite)

N°	Intensité (A)	Organes protégés
Platine porte-relais		
F23	40	Contacteur à clé (jusqu'à 01/97)
	30	Calculateur ABS (depuis 01/97)
F24	10	Module de commande de chauffage (circuit de puissance relais feux de brouillard jusqu'à 01/97)
	40	Contacteur à clé (depuis 01/97)
F25	20	Commande des feux détresses (depuis 09/97) - Avertisseur sonore (depuis 09/97)
F26	10	Autoradio
F27	10	Résistance chauffante de la sonde Lambda
F28	3	Calculateur ABS (jusqu'à 09/97)
F29	30	Circuit de puisssance relais motoventilateur de refroidissement (sans climatisation avant 01/97)
	20	Commande des feux détresses (de 01/97 à 09/97) - Avertisseur sonore (de 01/97 à 09/97)
	30	Module de commande de chauffage (circuit de puissance relais feux de brouillard depuis 09/97)
F30	15	Moteurs de verrouillage des portes (jusqu'à 01/97 sans ABS)
	10	Module de commande de chauffage (circuit de puissance relais feux de brouillard de 01/97 à 09/97)
	3	Calculateur ABS (depuis 09/97)
F31	-	-
F32	30	Calculateur ABS (jusqu'à 01/97)



Implantation des fusibles dans la boîte à fusibles habitacle.



Implantation des fusibles dans le compartiment moteur.

Affectation des fusibles dans le compartiment moteur

N°	Intensité (A)	Organes protégés
F35	80	Boîte à fusibles habitacle F23, F29, F30 (jusqu'à 01/97) - F23, F24, F29 (depuis 01/97) - F25 (depuis 09/97) - F15, F21 - Circuit de puissance relais alimentation générale
F36	60	Boîte à fusibles habitacle F1, F2, F3, F4, F5, F19 - F32 (jusqu'à 01/97 avec ABS) - Circuits de puissance relais feux de route, relais feux de croisement, relais principal gestion moteur - Relais interdiction démarrage (avec antidémarrage)
F37	60	Circuits de puissance relais de motoventilateur de refroidissement (avec climatisation)



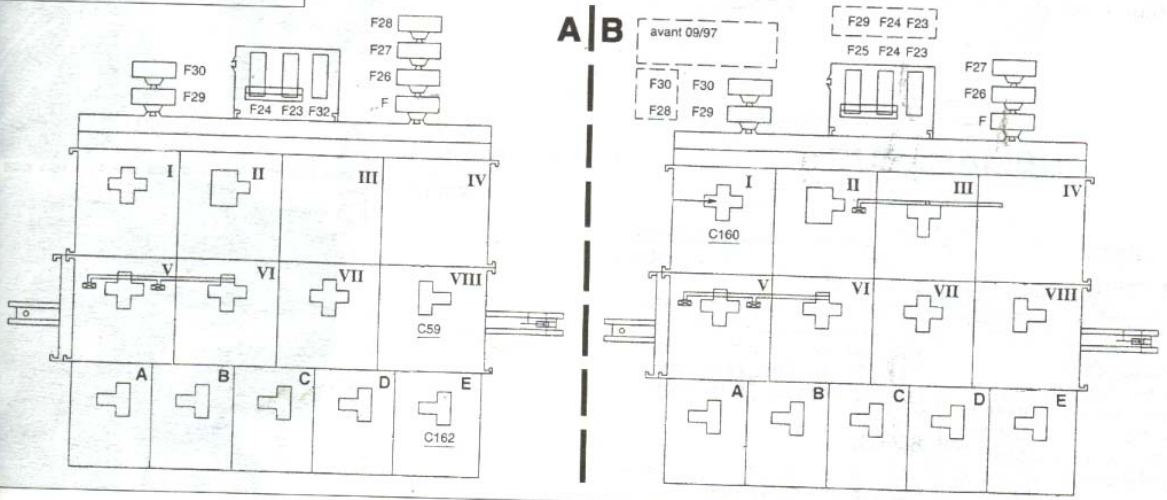
Implantation des relais supplémentaires dans le compartiment moteur.
1. Relais de climatisation -
2. Relais de motoventilateur de refroidissement (avec climatisation).

COUPLES DE SERRAGE
(daN.m ou m.kg)

Fixations de l'alternateur : 2,5.
Fixation du galet tendeur de la courroie d'accessoires : 3,5.
Fixations du démarreur : 3,5.

Implantation des fusibles et identification des relais sur la platine porte-relais.
A. Jusqu'à 01/97 - B. Depuis 01/97.

I. Relais de motoventilateur de refroidissement (sans climatisation) - II. Temporisateur d'essuie-glace avant - III. Relais de manocontact de pression d'huile (depuis 01/97) - IV. Non utilisé - V. Relais d'alimentation générale - VI. Relais de dégivrage lunette arrière - VII. Relais d'interdiction de démarrage (avec dispositif antidémarrage) - VIII. Bruiteur d'oubli d'extinction des feux - A. Relais des feux de croisement - B. Relais des feux de route - C. Relais principal gestion moteur - D. Relais de pompe à carburant - E. Relais de sélection de climatisation - F. Diode relais principal gestion moteur.



Conseils Pratiques

EN BREF

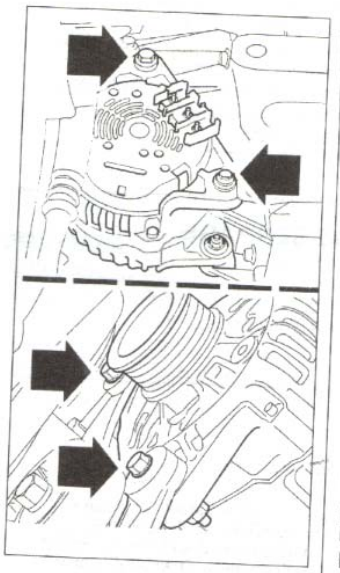
Avant toute intervention sur un appareil électrique ou sur le faisceau de câblage, débrancher la batterie. Si le véhicule est équipé d'un autoradio à code, noter celui-ci avec soin avant de débrancher la batterie.

ALTERNATEUR

Dépose-repose d'un alternateur

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Procéder à la dépose du projecteur droit (voir opération concernée).



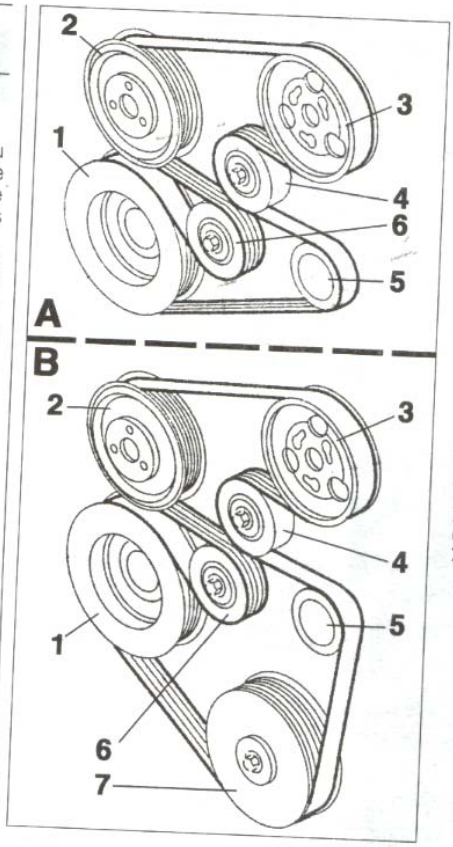
Fixations de l'alternateur.
A. Avant - B. Arrière.

Avec climatisation

- Débrancher les connecteurs du débitmètre d'air et de la sonde de température d'air puis déposer le boîtier de filtre à air avec ses conduits.
- Déposer les fixations supérieures de la boîte de vitesses sur le moteur pour dégager le faisceau et la canalisation de fluide frigorifique du bloc-cylindres.
- Déposer la tôle de protection sous le radiateur.
- Déposer le connecteur du compresseur puis déposer ses fixations et le suspendre dans le compartiment sans débrancher ses canalisations.
- Détendre la courroie d'accessoires en tournant, dans le sens horaire, la fixation de son galet tendeur puis dégager la courroie.
- À l'aide d'un extracteur approprié (par exemple outil Ford 13-022), déposer la poulie de la pompe hydraulique de direction assistée.
- Déposer les connexions électriques attenantes à l'alternateur et les dégager.
- Déposer les fixations supérieures et inférieures de l'alternateur puis dégager celui-ci par le côté.

REPOSE

Pour la repose procéder dans l'ordre inverse de la dépose en respectant le cheminement de la courroie d'accessoires et en procédant au contrôle puis au réglage, si nécessaire, du projecteur.



Cheminement de la courroie d'accessoires.

A. Sans climatisation - B. Avec climatisation.

1. Poulie de vilebrequin - 2. Poulie de pompe à eau - 3. Poulie de pompe hydraulique de direction assistée - 4. Galet enrouleur - 5. Poulie d'alternateur - 6. Galet tendeur - 7. Poulie de compresseur.

DÉMARREUR

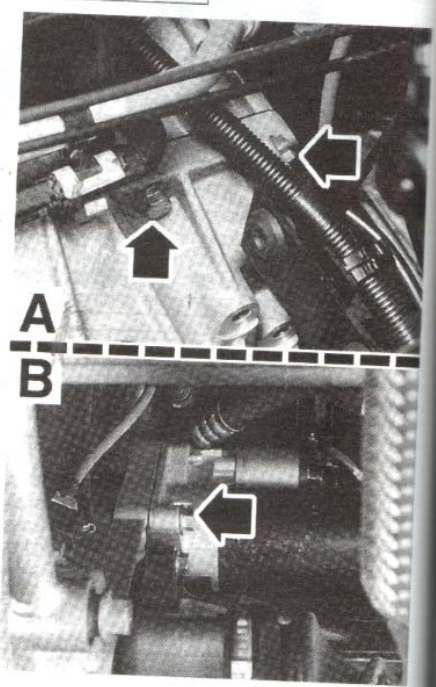
Dépose-repose du démarreur

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Débrancher les connecteurs du débitmètre d'air et de la sonde de température d'air puis déposer le boîtier de filtre à air avec ses conduits.
- Dégager le faisceau de câblage de démarreur du support du boîtier de filtre à air.
- Déposer les connexions attenantes au démarreur et les dégager.
- Déposer la fixation supérieure et les fixations inférieures du démarreur puis le dégager par le dessous.

REPOSE

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.



Fixations du démarreur.
A. Supérieures - B. Inférieure.

ÉQUIPEMENTS

Dépose-repose du combiné d'instruments

La dépose et la repose du combiné d'instruments nécessite celle de son encadrement. Ceci implique la dépose de l'autoradio, des demi-coquilles de colonne de direction et de la platine de commande de chauffage. Pour cela, se reporter à l'opération « Dépose-repose de la planche de bord » au chapitre "DIVERS".

Dépose-repose d'un projecteur

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Procéder à la dépose partielle du bouclier avant du côté intéressé et l'écarter (voir opération concernée au chapitre "CARROSSERIE").
- Déposer le porte-lampe de clignotant.
- Déposer les vis de fixation du projecteur.
- Tirer le projecteur vers l'avant pour le dégager.
- Débrancher ses connexions électriques.

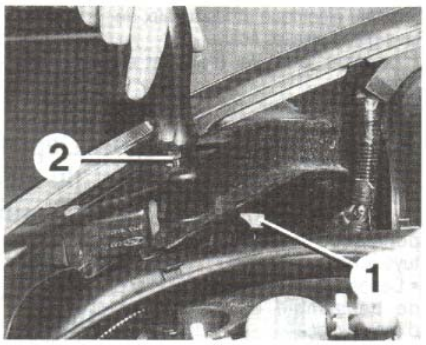
REPOSE

Pour la repose, opérer dans l'ordre inverse de la dépose et contrôler le fonctionnement du projecteur puis procéder au réglage des projecteurs (voir opération suivante).

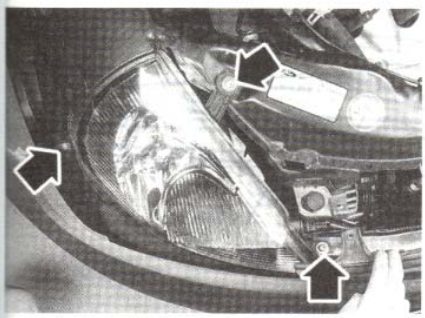
Réglage des projecteurs

Conditions de contrôle et de réglage

- Véhicule à vide et sur une aire plane.
- Pneumatiques aux pressions de gonflage prescrites.
- Placer la molette de réglage à distance du site des projecteurs en position zéro.
- Tasser plusieurs fois la suspension.
- Contrôler le réglage des projecteurs en utilisant de préférence un appareil de contrôle optique.
- À l'aide d'une clé, agir (voir figure) :
- sur la vis (1) pour le réglage vertical.
- sur la vis (2) pour le réglage horizontal.



Réglages d'un projecteur.
1. Réglage vertical -
2. Réglage horizontal.



Fixations d'un projecteur.

Dépose-repose d'un feu arrière

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Dégarnir partiellement le coffre derrière le feu concerné.
- Débrancher son connecteur.
- Dévisser ses écrous de fixation.
- Depuis l'extérieur, tirer le feu vers soi et le dégager.

REPOSE

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en prenant soin de remplacer le joint d'étanchéité du feu puis de vérifier son bon fonctionnement.

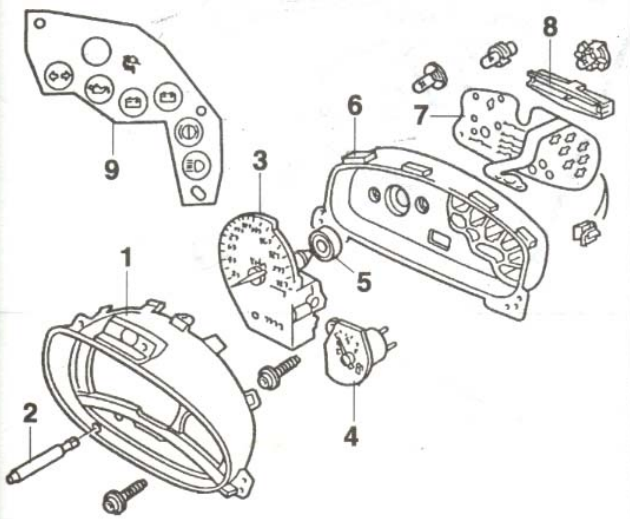
Dépose-repose du mécanisme d'essuie-glace avant

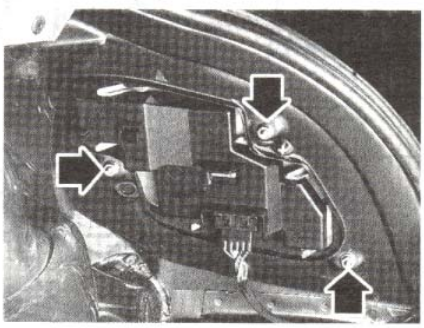
DÉPOSE

- S'assurer que le moteur d'essuie-glace est en position arrêt fixe.
- Débrancher la batterie.
- Déposer les balais et les bras d'essuie-glace, à l'aide d'un extracteur approprié.
- Retirer le joint d'étanchéité du compartiment d'auvent.
- Déposer l'ensemble de la grille d'auvent, après avoir débranché le tuyau des gicleurs de lave-glace.
- Déposer et écarter le vase d'expansion.
- Déposer du tablier en plastique le

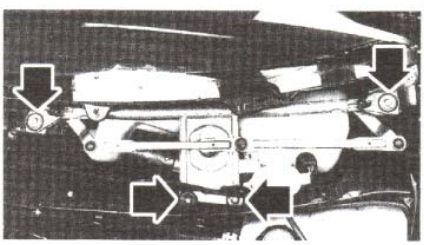
COMBINÉ D'INSTRUMENTS

1. Visière - 2. Bouton de remise à zéro du compteur kilométrique journalier - 3. Tachymètre - 4. Jauge à carburant - 5. Joint - 6. Boîtier - 7. Circuit imprimé - 8. Bride - 9. Bande de symboles.





Fixations d'un feu arrière.



Fixations de l'ensemble mécanisme d'essuie-glace avant et réservoir de lave-glace.

faisceau électrique et les tuyaux de lave-glace puis les écarter.
• Déposer le tablier d'auvent en plastique.
• Déposer les vis de fixation et dégager l'ensemble mécanisme d'essuie-glace-réservoir de lave-glace.
• Débrancher les connecteurs du moteur d'essuie-glace et de la pompe de lave-glace puis les tuyaux de lave-glace.
• Déposer le réservoir de lave-glace de l'ensemble du mécanisme d'essuie-glace.

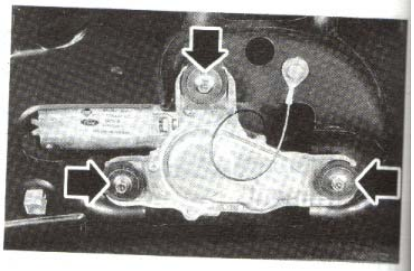
REPOSE

Pour la repose, opérer en sens inverse de la dépose et contrôler le positionnement des balais. Si besoin, modifier leur position sur leur axe.

Dépose-repose du mécanisme d'essuie-glace arrière

DÉPOSE

• S'assurer que le moteur d'essuie-glace est en position arrêt fixe.
• Débrancher la batterie.
• Déposer le bras et le balai d'essuie-glace.
• Ouvrir le hayon.
• Déposer la garniture du hayon.



Fixations du mécanisme d'essuie-glace arrière.

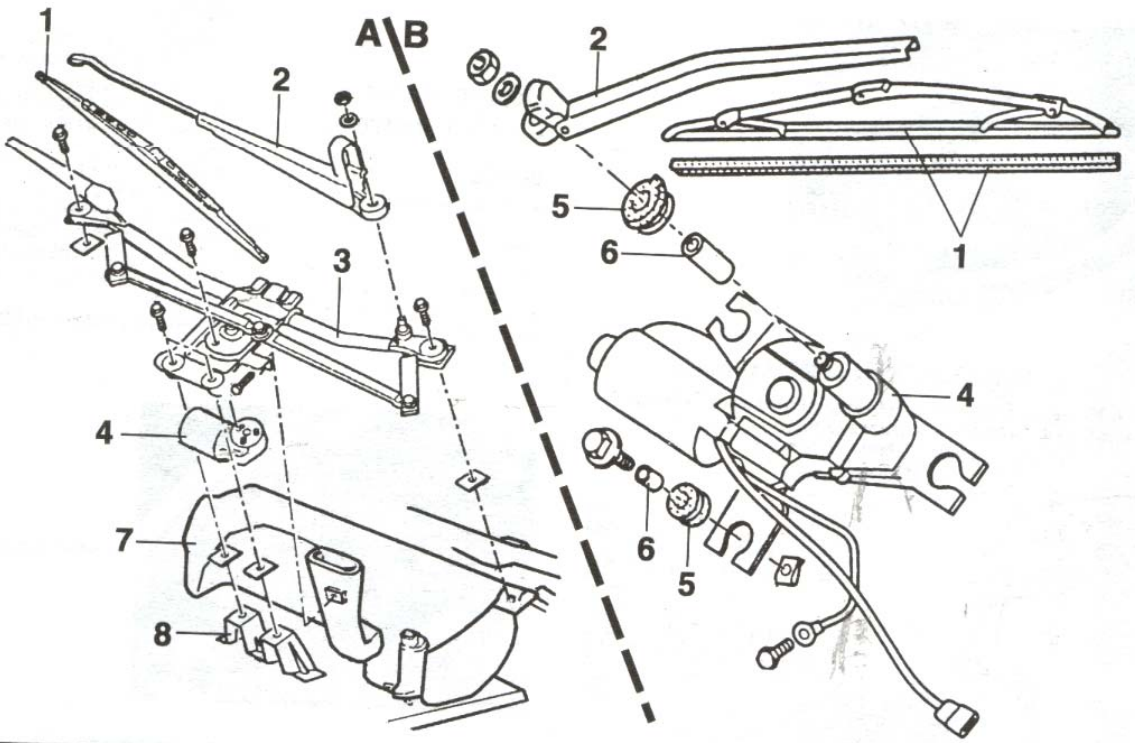
• Déposer les fixations du mécanisme.
• Débrancher le connecteur du moteur et le fil de masse.
• Dégager le mécanisme.

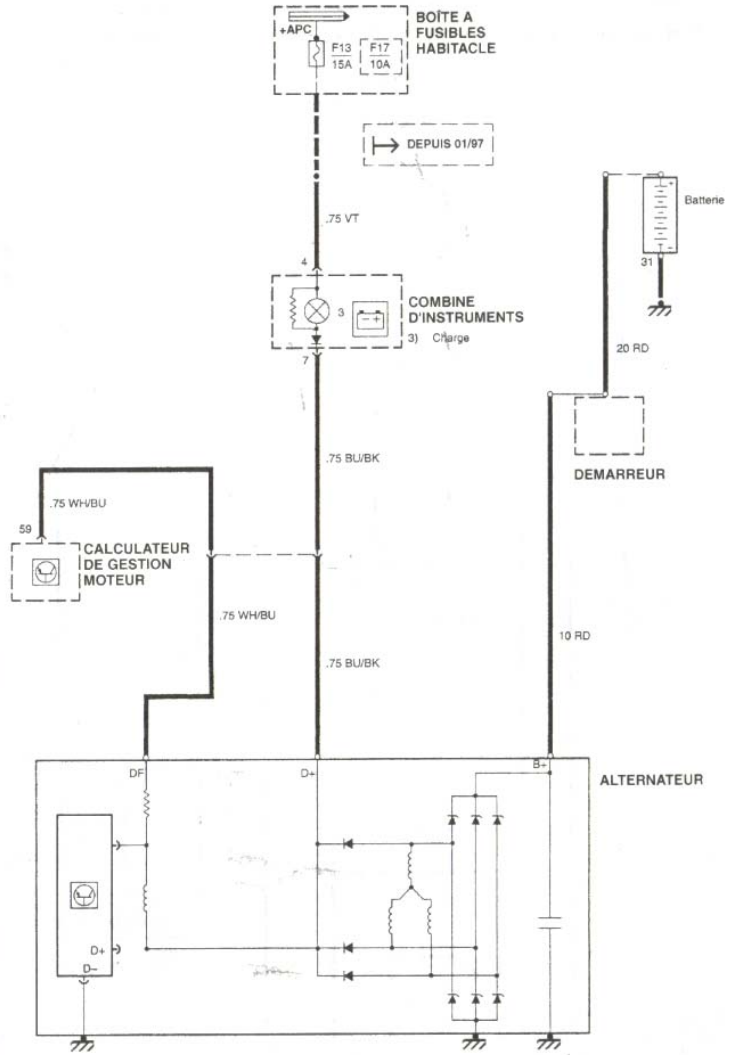
REPOSE

Pour la repose, opérer en sens inverse de la dépose et contrôler le positionnement du balai. Si besoin, modifier sa position sur son axe.

MÉCANISMES D'ESSUIE-GLACE

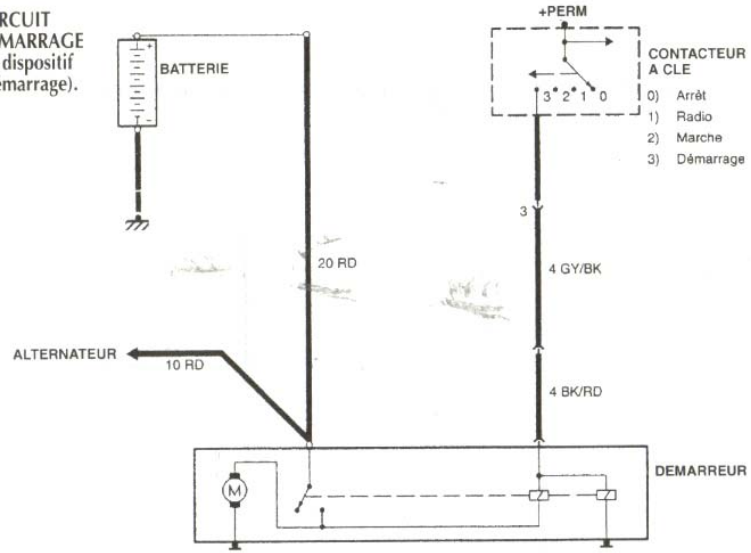
A. Avant - B. Arrière.
1. Balai - 2. Bras - 3. Cadre support avec mécanisme - 4. Moteur - 5. Bague d'étanchéité - 6. Entretoise - 7. Réservoir de lave-glace - 8. Support.



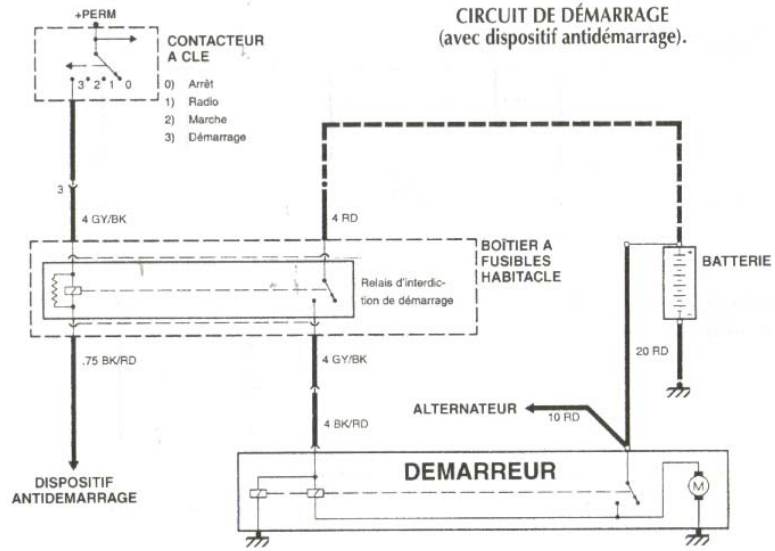


CIRCUIT DE CHARGE.
Code couleur :
BK : noir - BN : marron - BU : bleu - GN : vert - GY : gris - LG : vert clair - NA : naturel - OG : orange - PK : rose - RD : rouge - SR : argent - VT : violet - WH : blanc - YE : jaune.

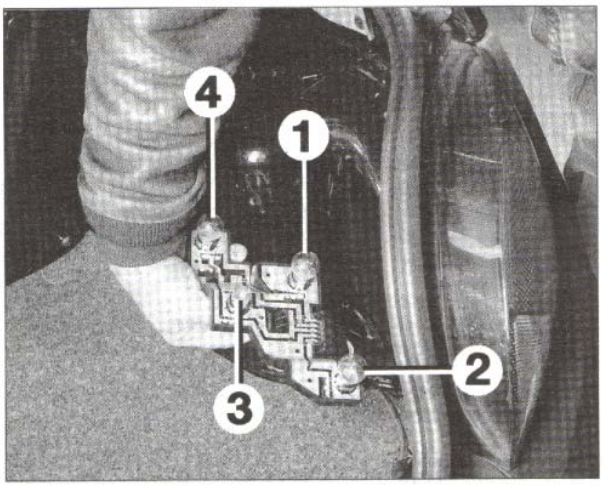
CIRCUIT DE DÉMARRAGE (sans dispositif antidémarrage).



CIRCUIT DE DÉMARRAGE (avec dispositif antidémarrage).



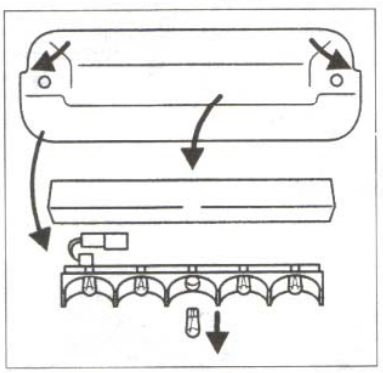
CONSEILS DE CONDUITE



Remplacement des lampes de feux arrière :
1. Clignotant - 2. feu de recul - 3. Feu de position - 4. feu de stop.

LAMPE DE FEU STOP CENTRAL

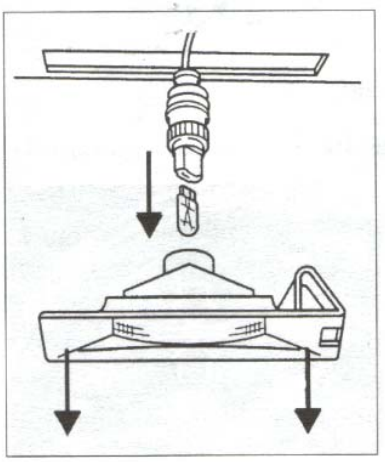
• Ouvrir la porte arrière.



• Desserrer les deux vis et déposer le feu stop complet.
• Faire basculer le boîtier vers l'extérieur pour dégrafer le module.
• Dégager le réflecteur des quatre ergots de verrouillage.
• Sortir l'ampoule et la remplacer.

Remplacement de l'ampoule de feu stop central

ÉCLAIRAGE PLAQUE D'IMMATRICULATION



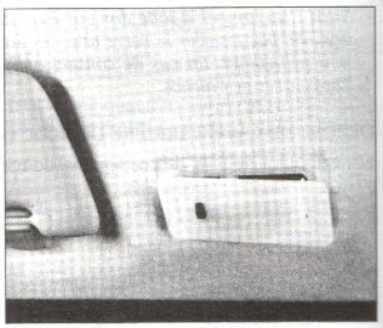
• Introduire un tournevis dans le dégagement et extraire le feu complet.
• Sortir le porte-ampoule puis l'ampoule en la dégrafant.
• Remplacer l'ampoule.

Remplacement d'une ampoule d'éclaireur de plaque de police.

PLAFONNIERS

• Dégager le verre avec un tournevis et remplacer l'ampoule défectueuse.

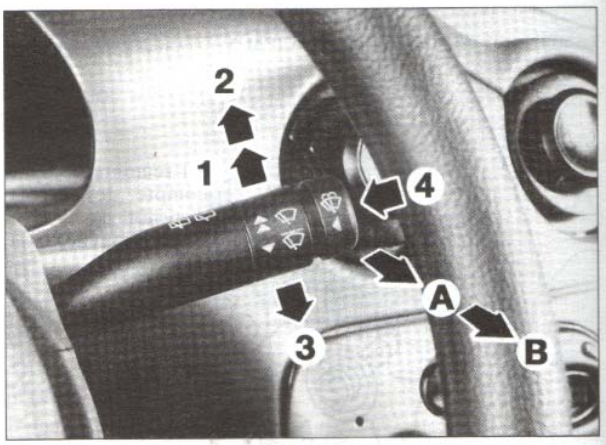
Dépose du cabochon d'éclairage intérieur



ESSUIE-GLACE ET LAVE-GLACE

ESSUIE-GLACE DE PARE-BRISE

Le levier de commande est situé sous le volant à droite.
Les positions du levier permettent d'obtenir :
- vers le haut deuxième cran : balayage rapide.
- vers le haut premier cran : balayage normal.
- vers le bas : balayage intermittent.
- en appuyant sur le bouton : lave-glace.



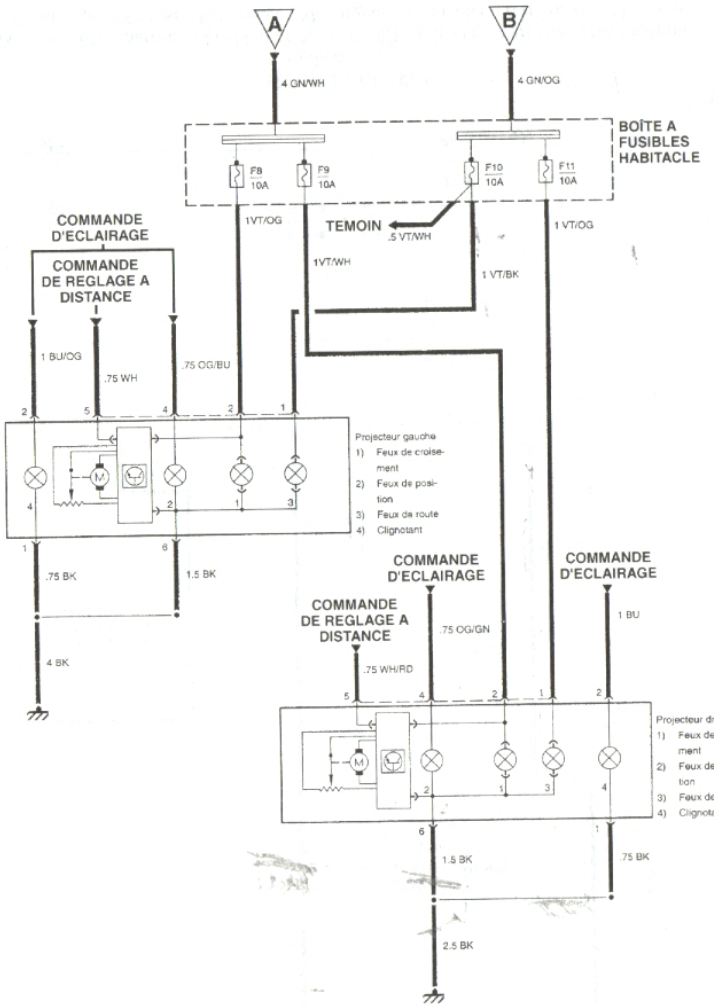
Commande d'essuie-glace/lave-glace
Essuie-glace avant :
1. balayage normal - 2. balayage rapide - 3. balayage intermittent - 4. Lave-glace
Essuie-glace arrière :
A. balayage lunette arrière - B. Lave-glace lunette arrière

ESSUIE-GLACE DE LUNETTE ARRIÈRE

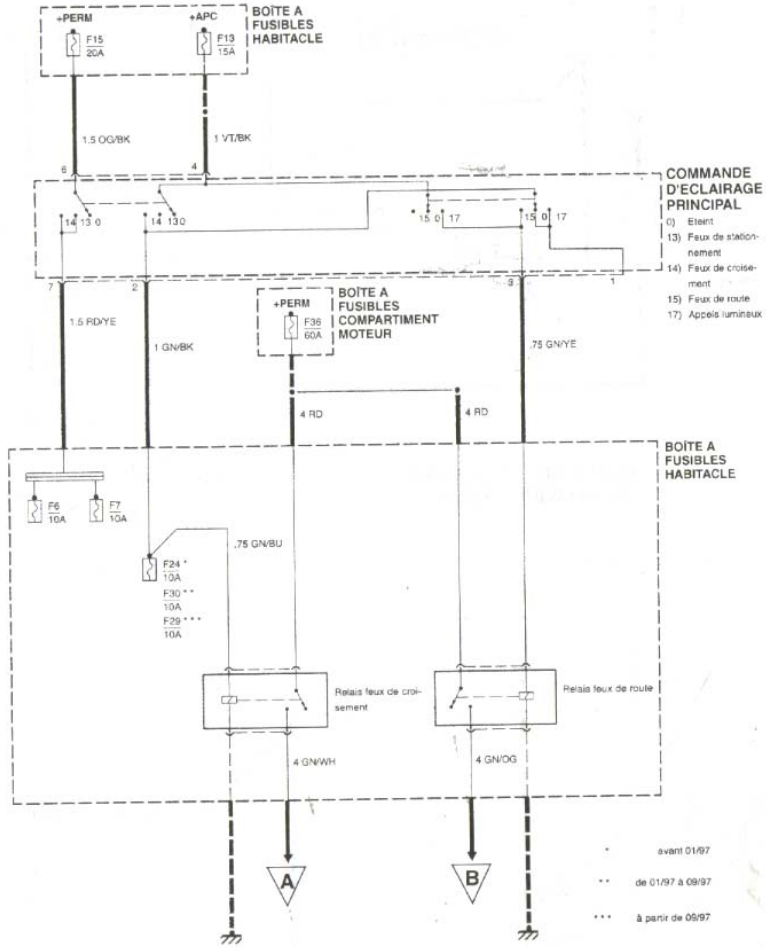
- en tirant vers le volant : balayage de lunette arrière.
- en tirant au delà de la position précédente : lave-glace arrière.

RÉSERVOIR DE LAVE-GLACE

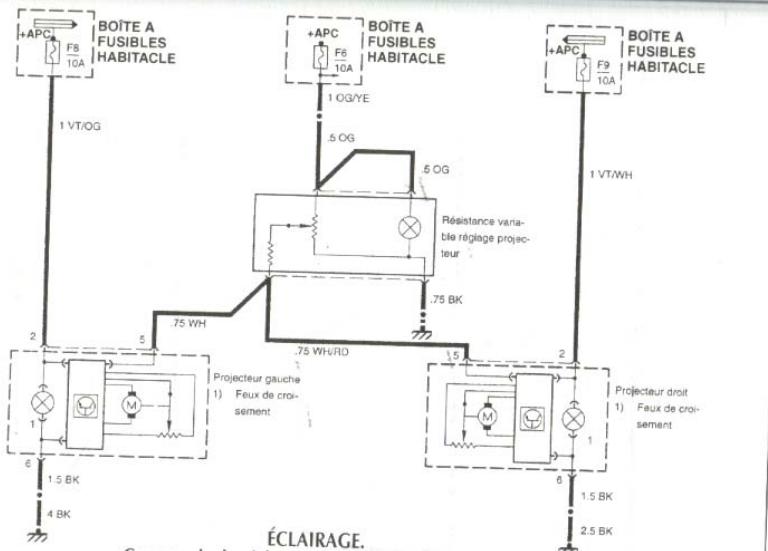
Vérifier fréquemment le niveau de liquide dans le réservoir transparent situé dans le compartiment moteur à l'arrière droit. Le remplir d'un mélange antigel et nettoyant.



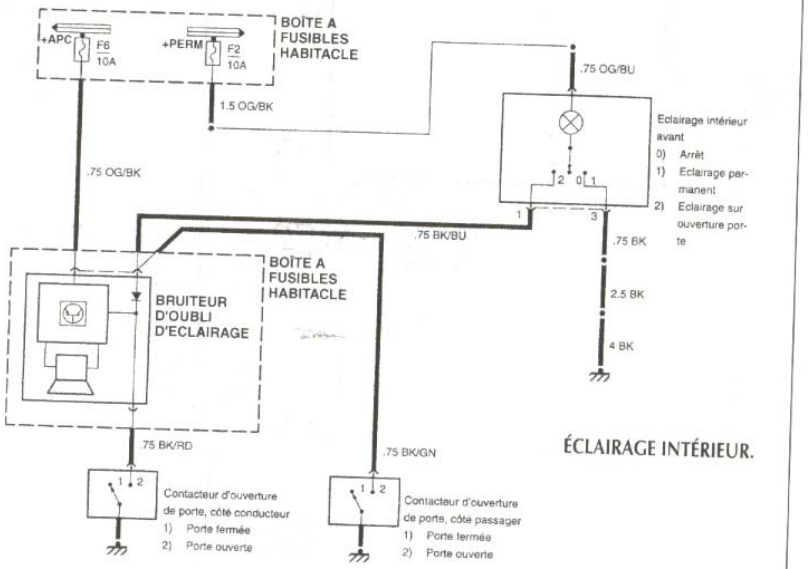
ÉCLAIRAGE.
Projecteurs gauche et droit.
Code couleur :
BK : noir - BN : marron - BU : bleu - GN : vert - GY : gris - LG : vert clair - NA : naturel - OG : orange - PK : rose - RD : rouge - SR : argent - VT : violet - WH : blanc - YE : jaune.



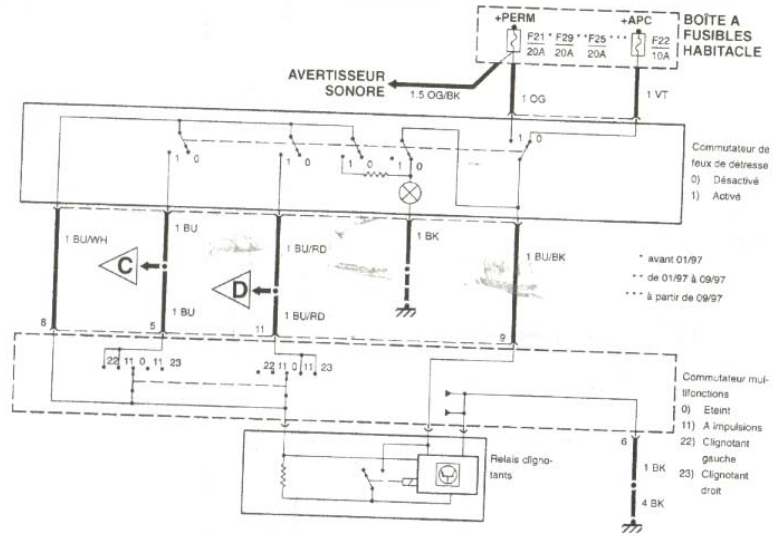
ÉCLAIRAGE.
Commande d'éclairage principal - Relais feux de croisement et de route.

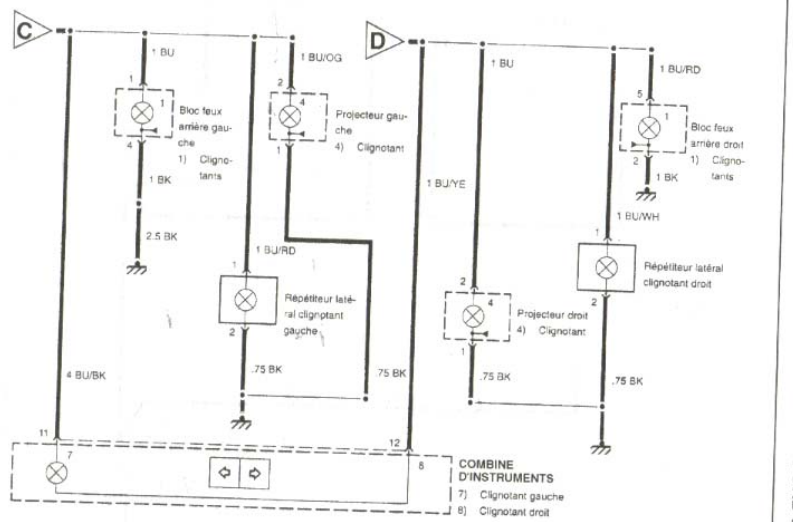


ÉCLAIRAGE.
Commande de réglage à distance des projecteurs.

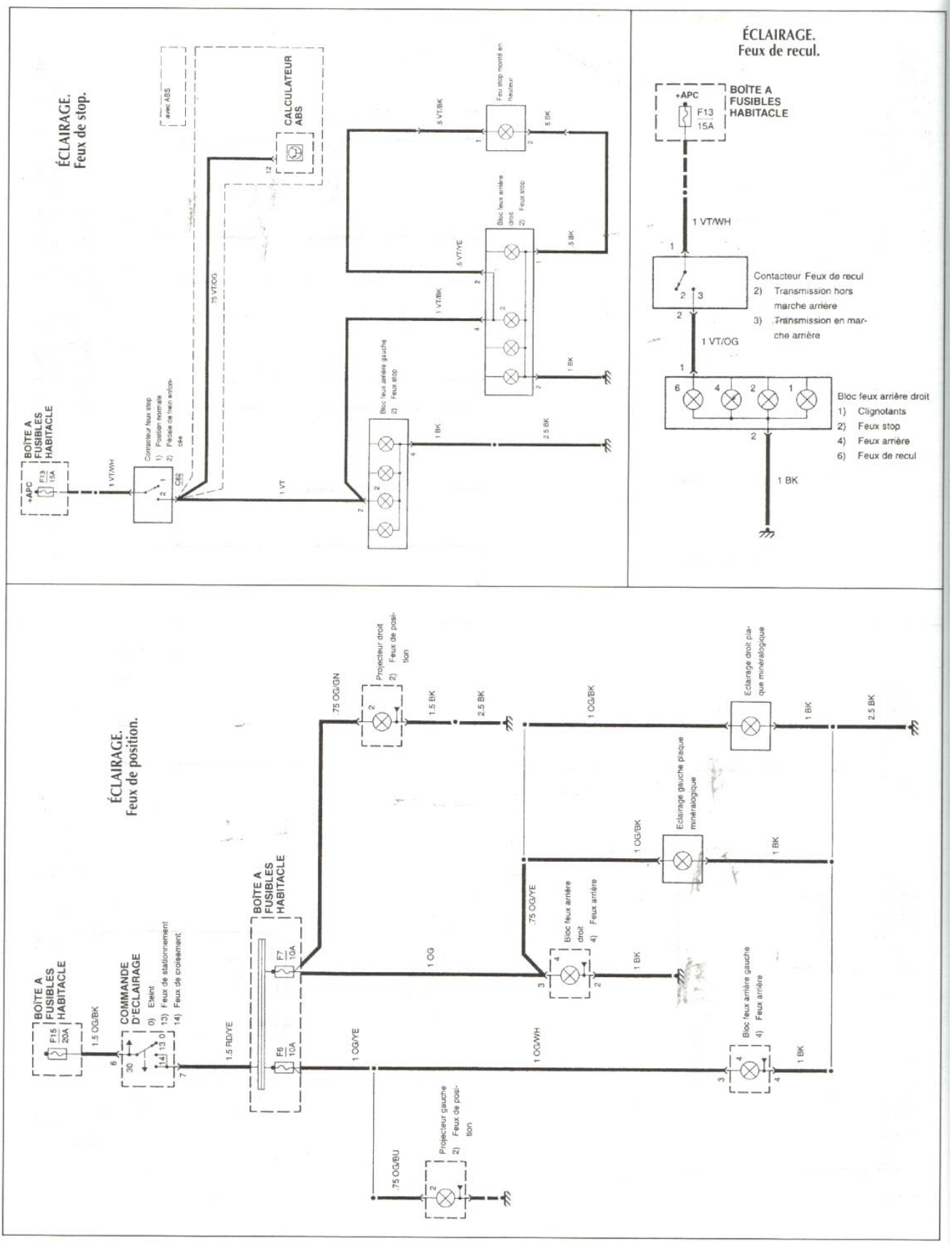


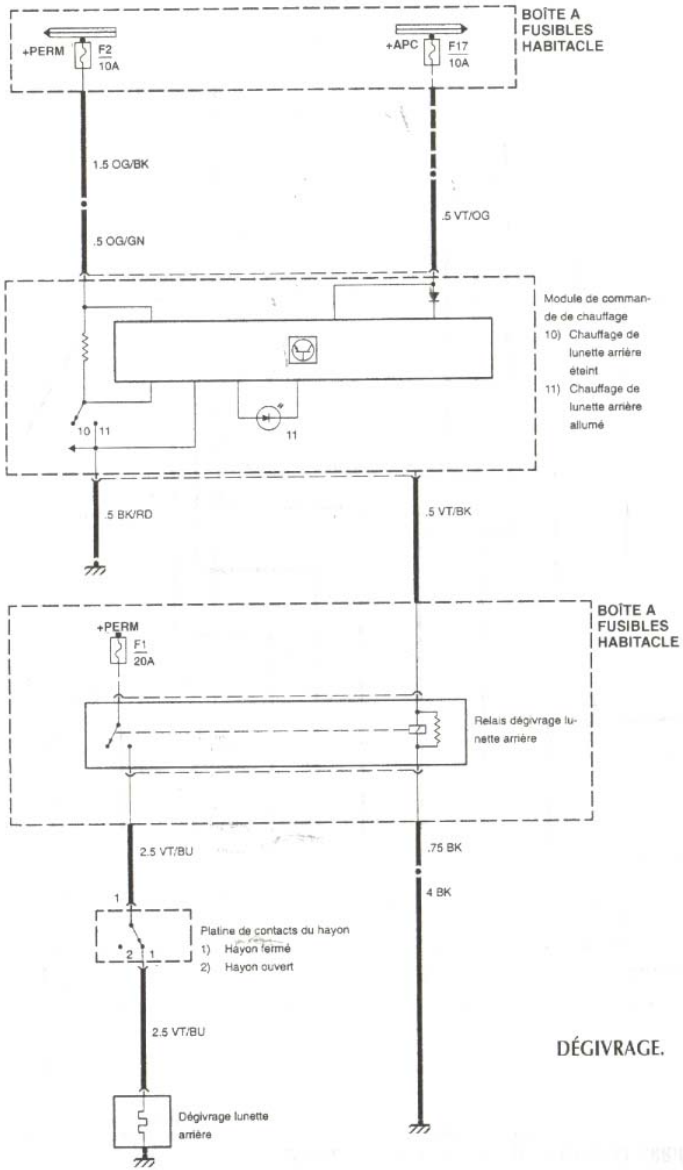
ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR.



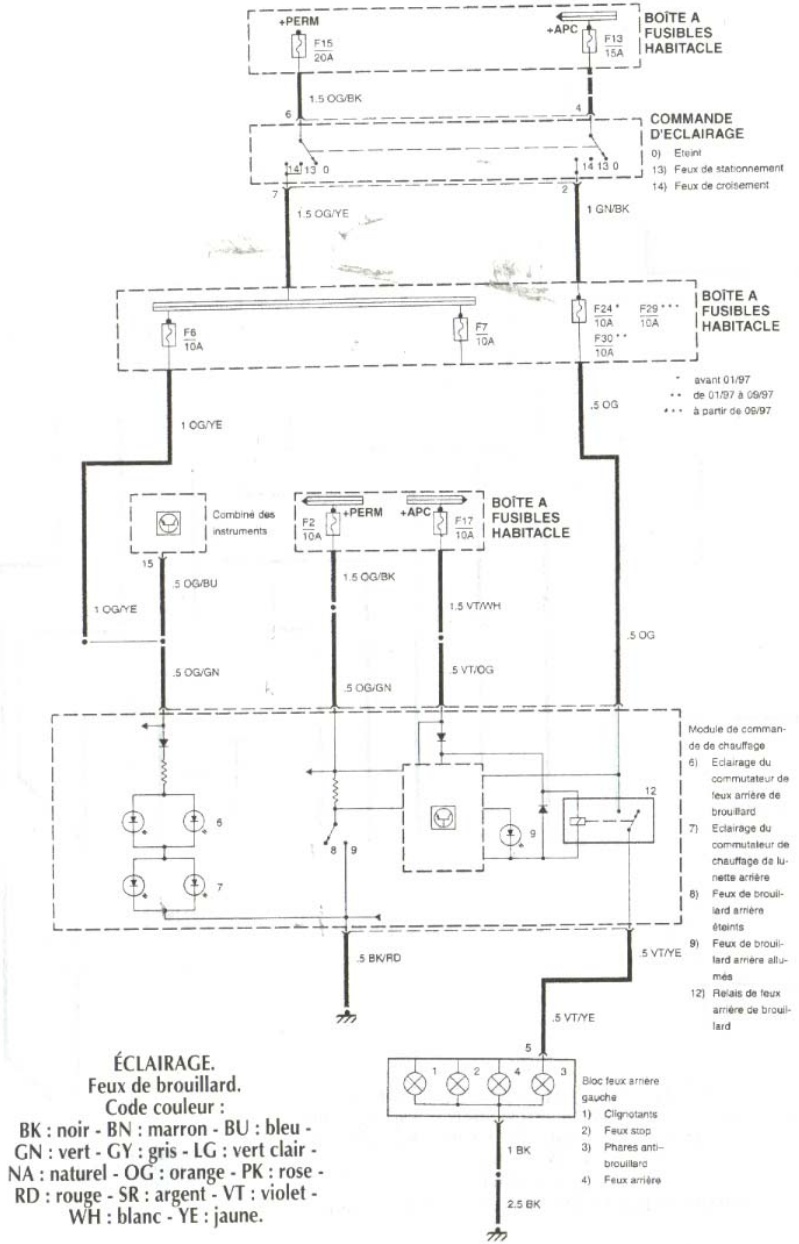


ÉCLAIRAGE.
Feux clignotants et feux de détresse.
Code couleur :
BK : noir - BN : marron - BU : bleu - GN : vert - GY : gris - LG : vert clair - NA : naturel - OG : orange - PK : rose - RD : rouge - SR : argent - VT : violet - WH : blanc - YE : jaune.


ÉCLAIRAGE.
Feux de stop.
BOITE A FUSIBLES HABITACLE
+APC
F13 15A
1 VT/WH
Contacteur feux stop
1) Position normale
2) Pédale de frein enfoncée
C82
1 VT
.75 VT/OG
avec ABS
CALCULATEUR ABS
12
5 VT/BK
Feu stop monté en hauteur
5 BK
Bloc feux arrière droit
2) Feux stop
5 VT/YE
1 VT/BK
1 BK
Bloc feux arrière gauche
2) Feux stop
2.5 BK
ÉCLAIRAGE.
Feux de recul.
BOITE A FUSIBLES HABITACLE
+APC
F13 15A
1 VT/WH
Contacteur Feux de recul
2) Transmission hors marche arrière
3) Transmission en marche arrière
1 VT/OG
Bloc feux arrière droit
1) Clignotants
2) Feux stop
4) Feux arrière
6) Feux de recul
1 BK
ÉCLAIRAGE.
Feux de position.
BOITE A FUSIBLES HABITACLE
F15 20A
1.5 OG/BK
COMMANDE D'ECLAIRAGE
0) Eteint
13) Feux de stationnement
14) Feux de croisement
1.5 RD/YE
BOITE A FUSIBLES HABITACLE
F7 10A
F6 10A
.75 OG/GN
Projecteur droit
2) Feux de position
1.5 BK
2.5 BK
1 OG
1 OG/YE
1 OG/WH
.75 OG/YE
Bloc feux arrière droit
4) Feux arrière
1 BK
Eclairage gauche plaque minéralogique
1 OG/BK
Eclairage droit plaque minéralogique
Bloc feux arrière gauche
4) Feux arrière
.75 OG/BU
Projecteur gauche
2) Feux de position

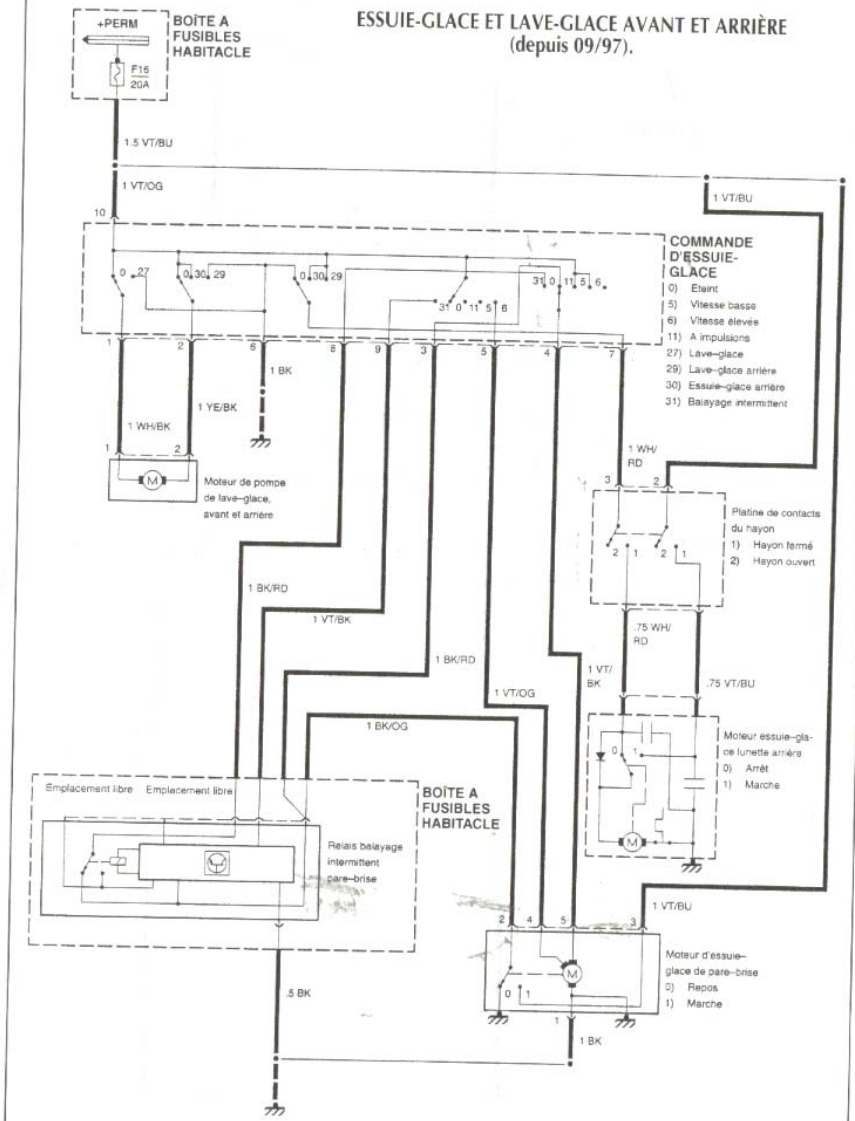


DÉGIVRAGE.



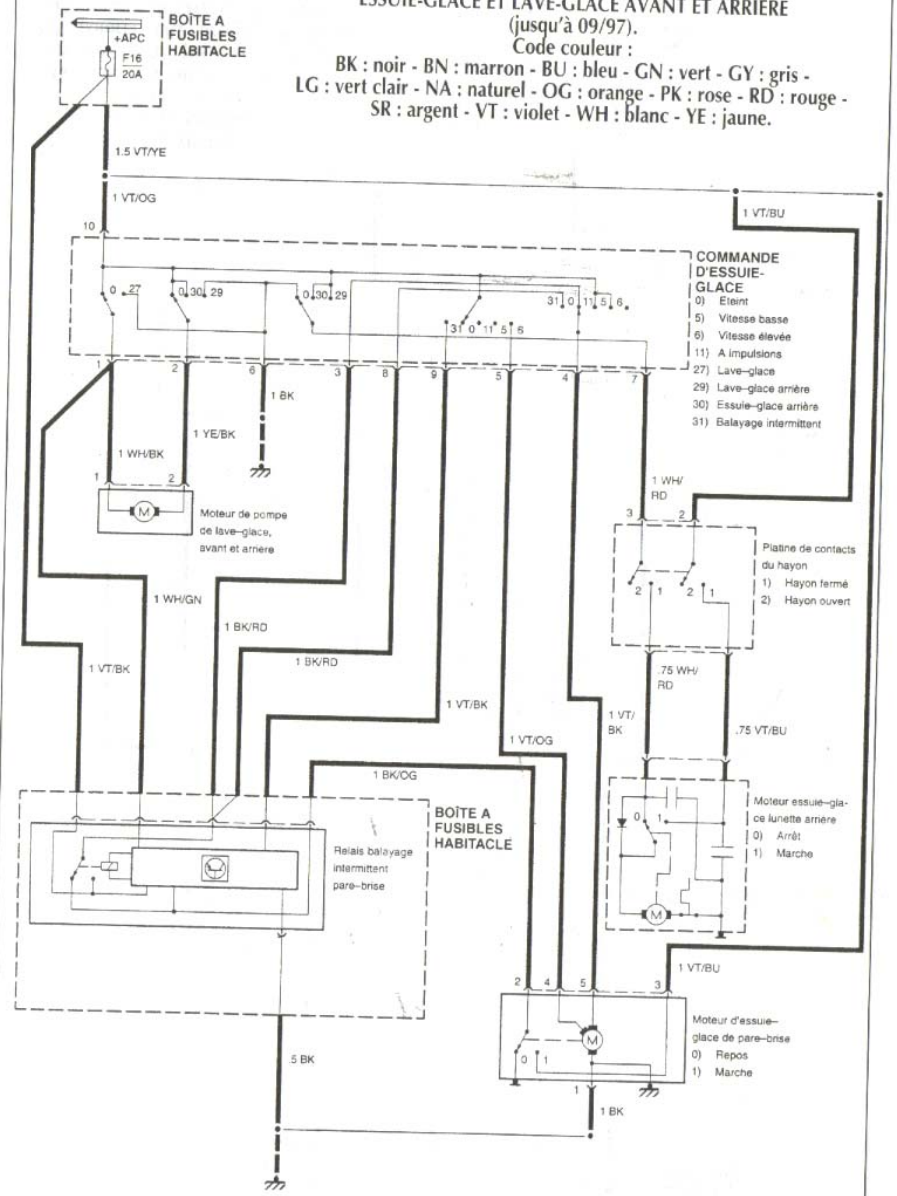
ÉCLAIRAGE.
Feux de brouillard.
Code couleur :
BK : noir - BN : marron - BU : bleu - GN : vert - GY : gris - LG : vert clair - NA : naturel - OG : orange - PK : rose - RD : rouge - SR : argent - VT : violet - WH : blanc - YE : jaune.

ESSUIE-GLACE ET LAVE-GLACE AVANT ET ARRIÈRE (depuis 09/97).

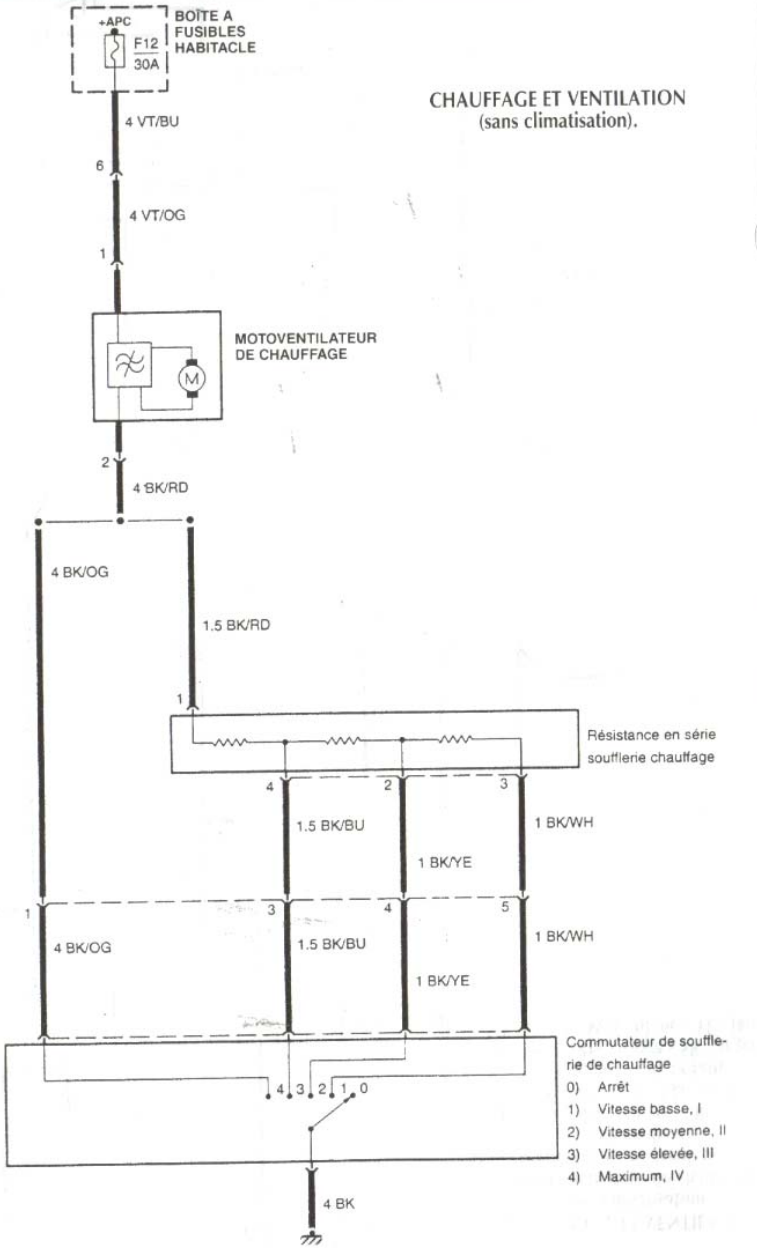


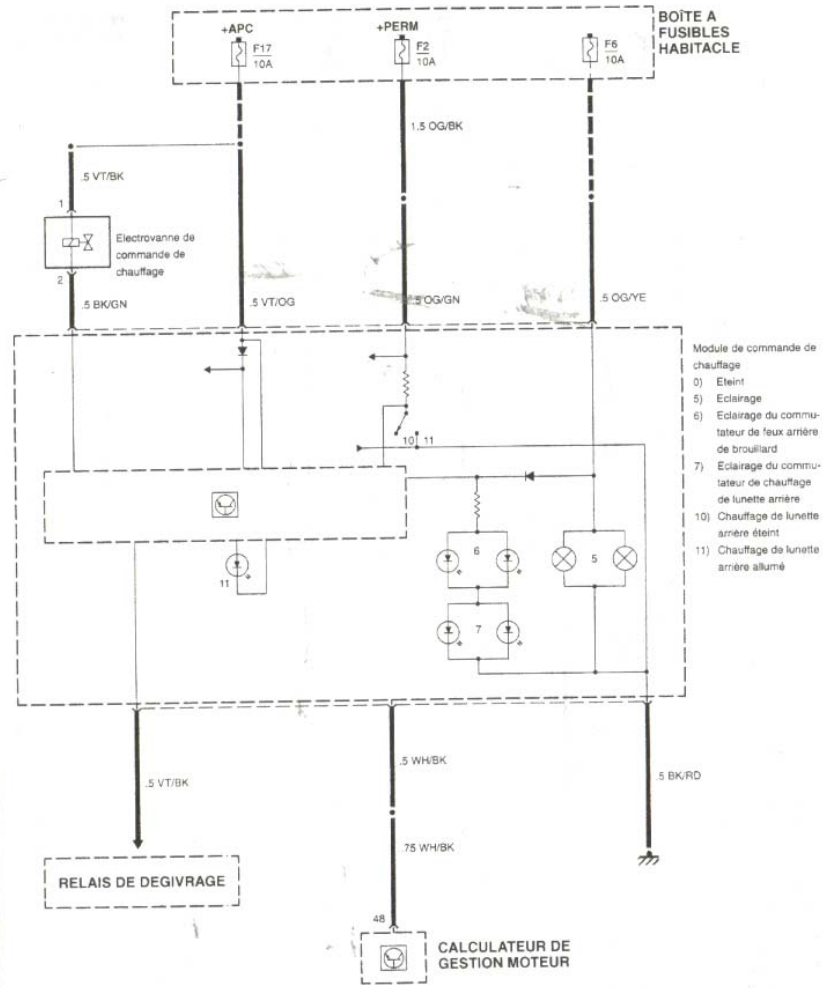
ESSUIE-GLACE ET LAVE-GLACE AVANT ET ARRIÈRE (jusqu'à 09/97).

Code couleur :
BK : noir - BN : marron - BU : bleu - GN : vert - GY : gris - LG : vert clair - NA : naturel - OG : orange - PK : rose - RD : rouge - SR : argent - VT : violet - WH : blanc - YE : jaune.



CHAUFFAGE ET VENTILATION (sans climatisation).

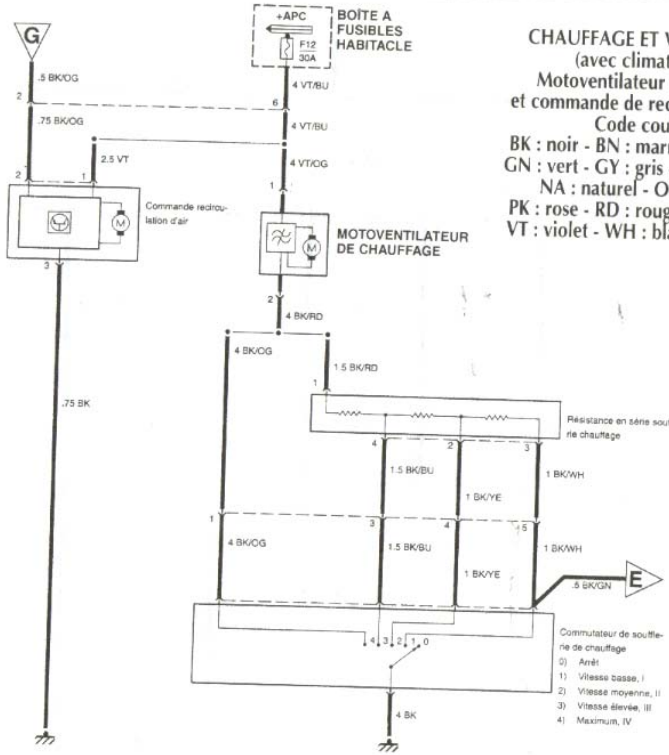


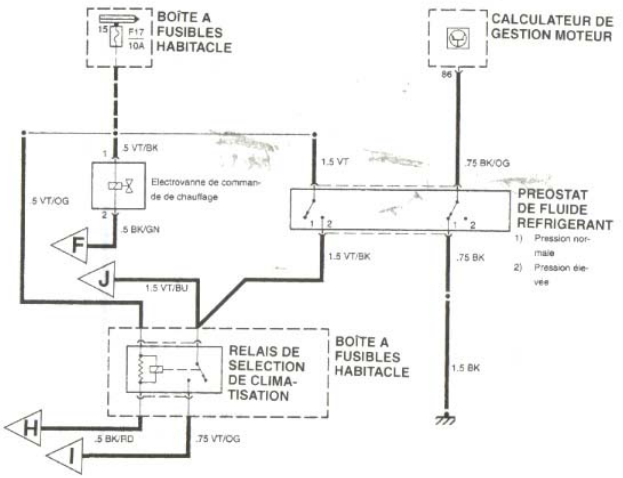


CHAUFFAGE ET VENTILATION (sans climatisation).
Module de commande de chauffage.
Code couleur :
BK : noir - BN : marron - BU : bleu - GN : vert - GY : gris - LG : vert clair - NA : naturel - OG : orange - PK : rose - RD : rouge - SR : argent - VT : violet - WH : blanc - YE : jaune.

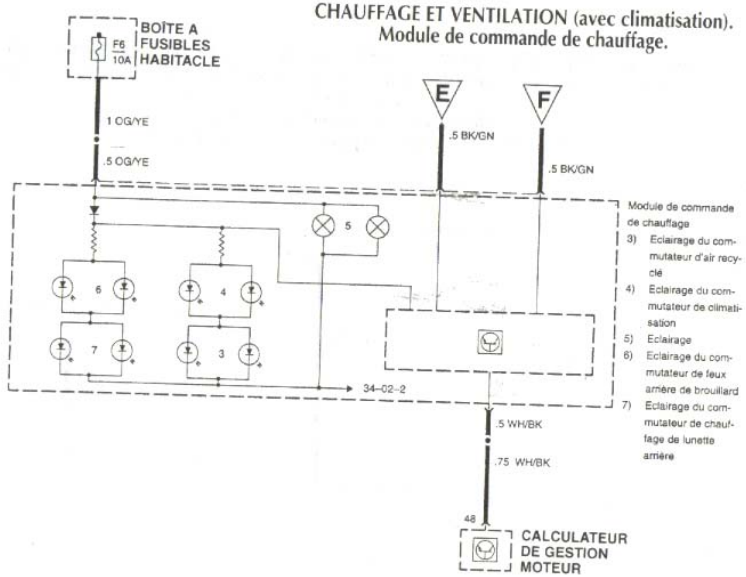
CHAUFFAGE ET VENTILATION (avec climatisation). Motoventilateur de chauffage et commande de recirculation d'air.

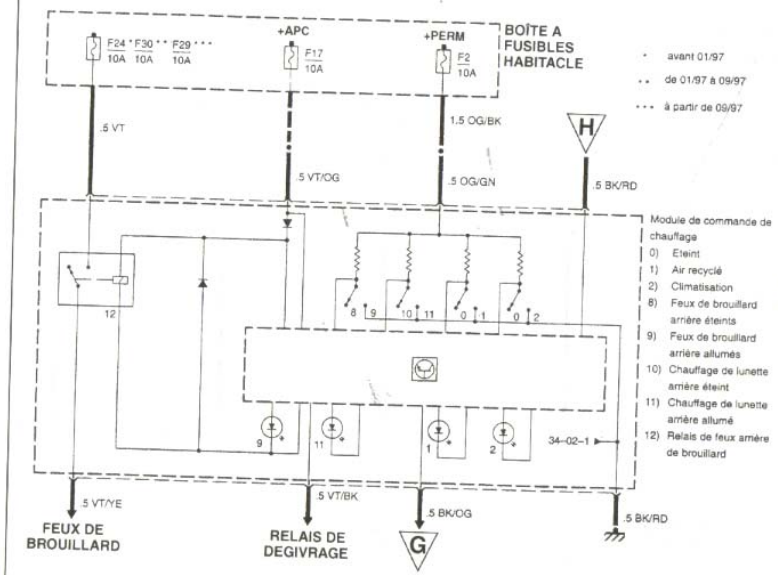
Code couleur :
BK : noir - BN : marron - BU : bleu - GN : vert - GY : gris - LG : vert clair - NA : naturel - OG : orange - PK : rose - RD : rouge - SR : argent - VT : violet - WH : blanc - YE : jaune.

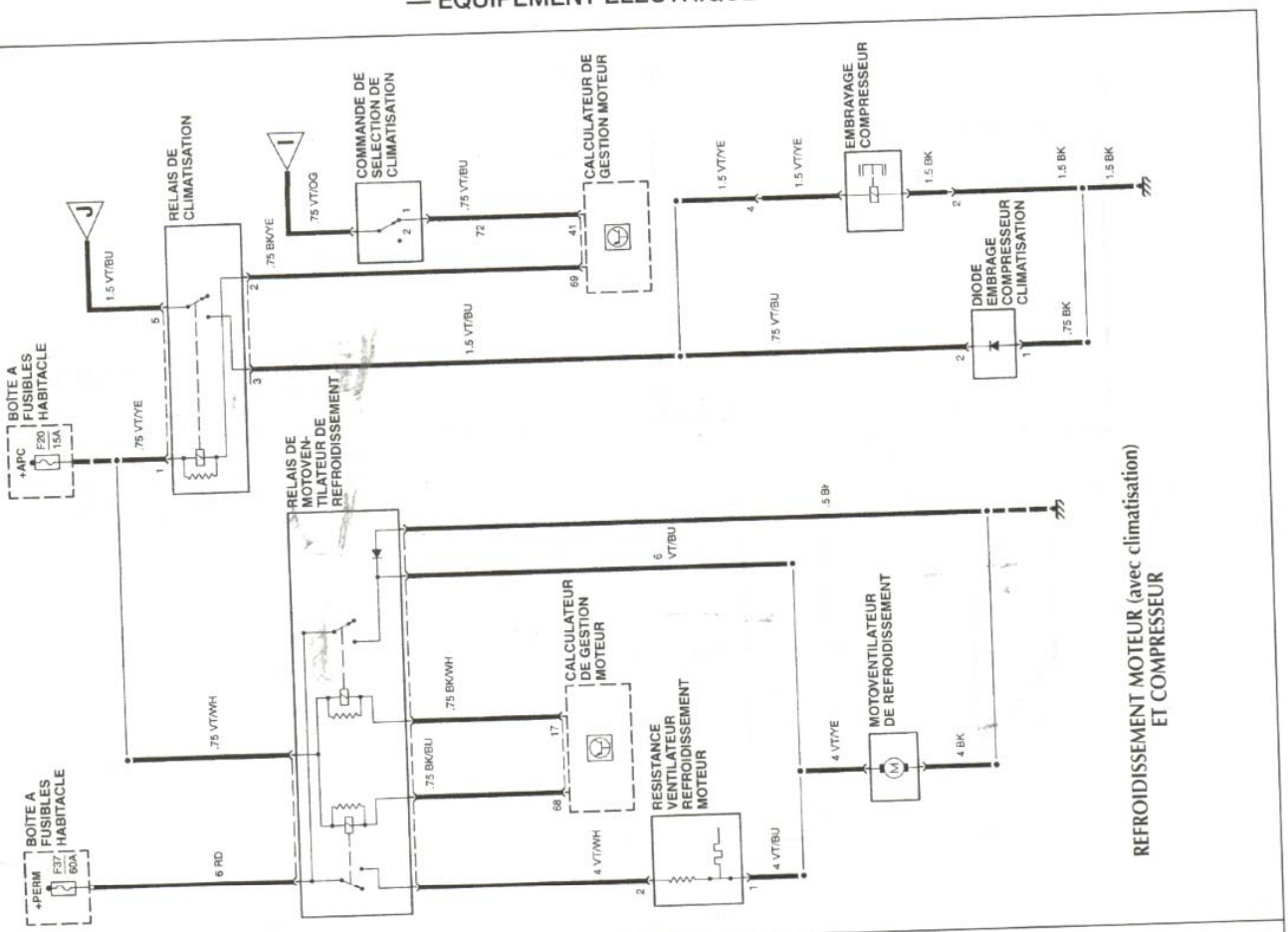


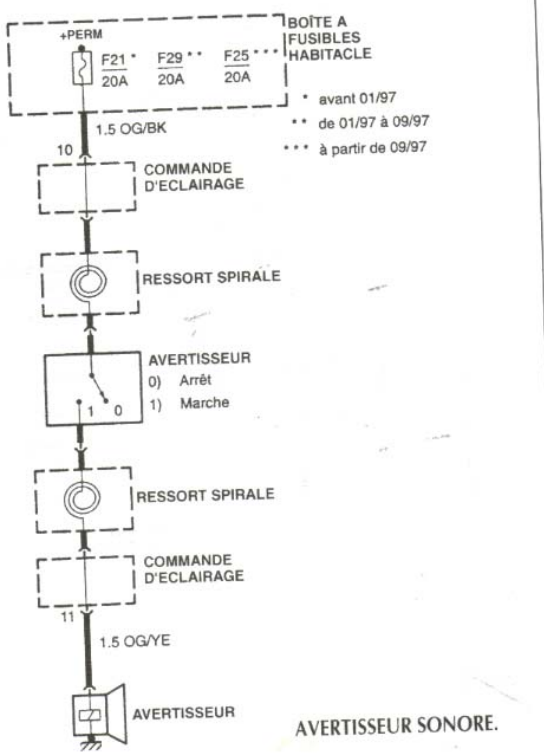


CHAUFFAGE ET VENTILATION (avec climatisation). Module de commande de chauffage.

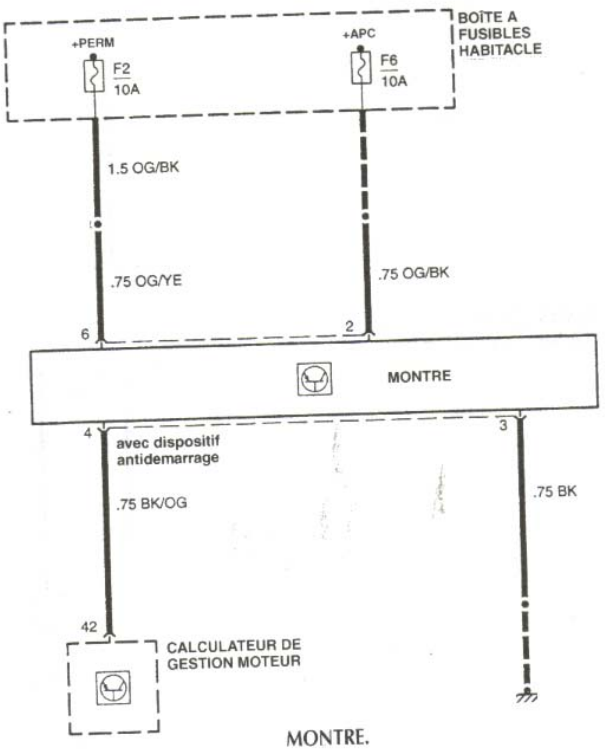




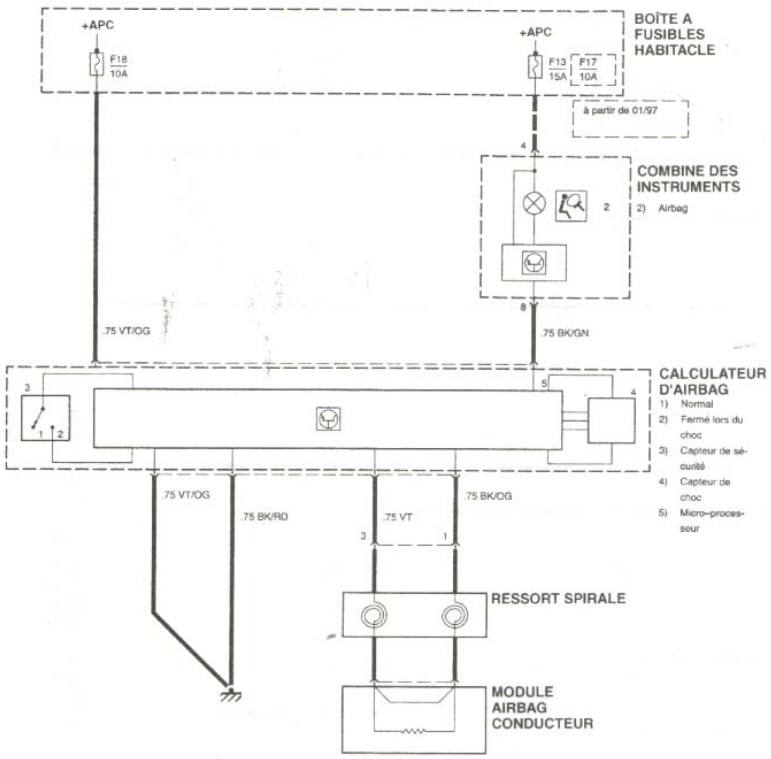




AVERTISSEUR SONORE.

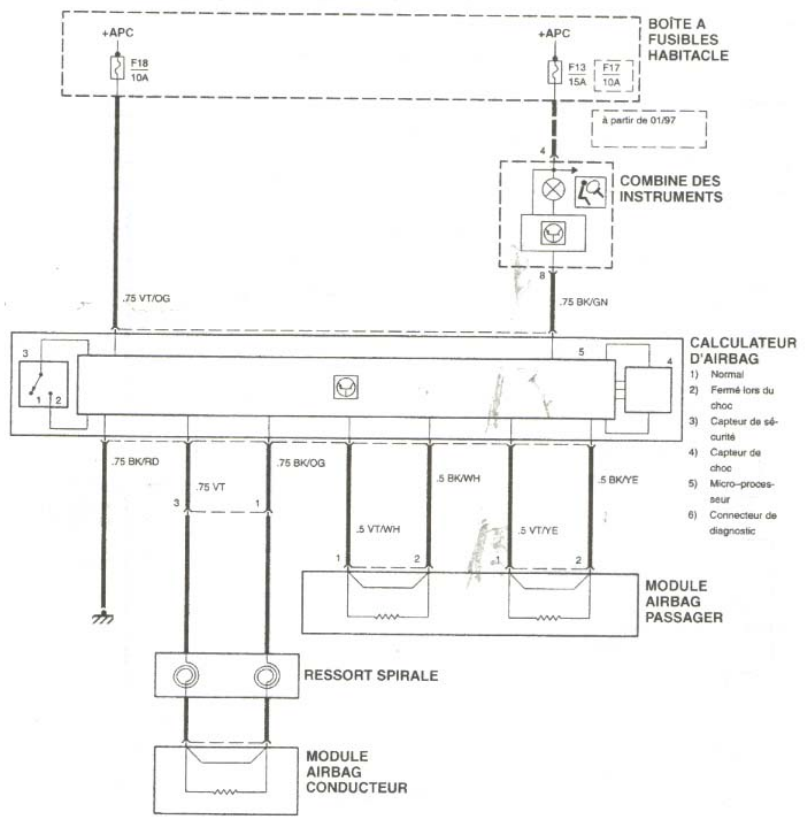


MONTRE.



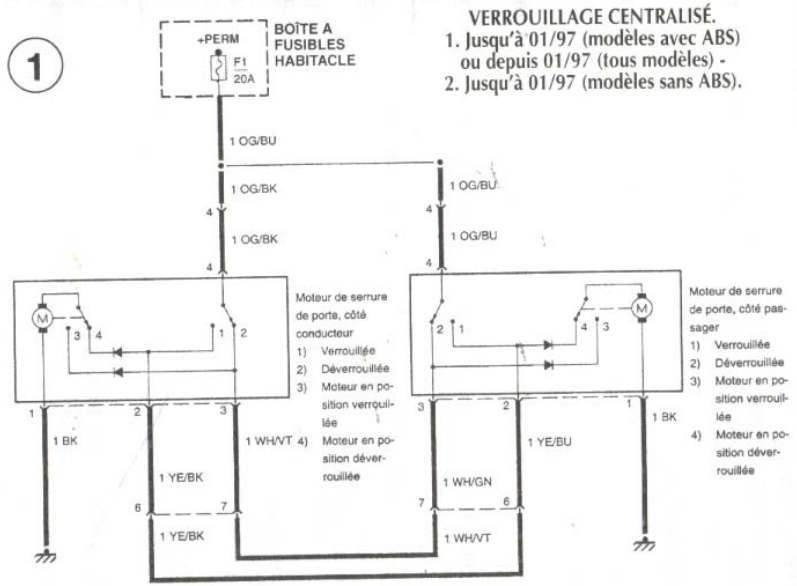
COUSSIN GONFLABLE DE SÉCURITÉ (airbag) (sans airbag passager).
Code couleur :
BK : noir - BN : marron - BU : bleu - GN : vert - GY : gris - LG : vert clair - NA : naturel - OG : orange - PK : rose - RD : rouge - SR : argent - VT : violet - WH : blanc - YE : jaune.

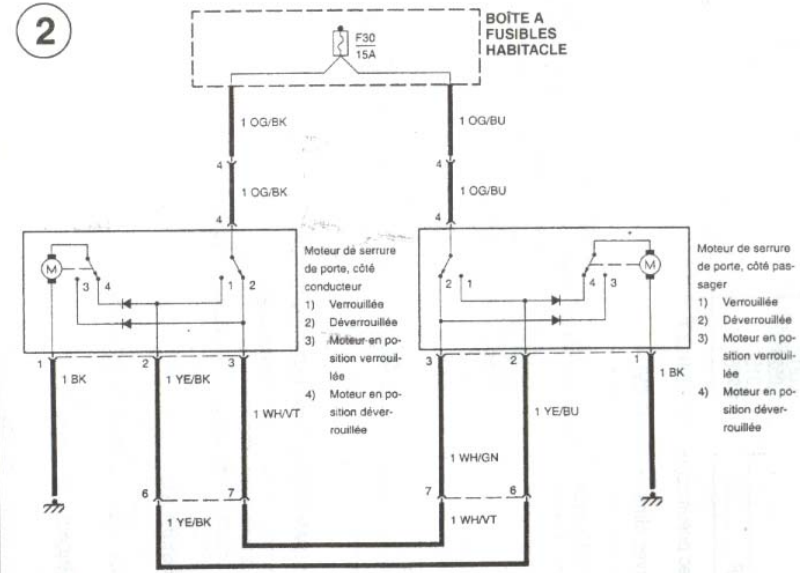
COUSSIN GONFLABLE DE SÉCURITÉ (airbag) (avec airbag passager).

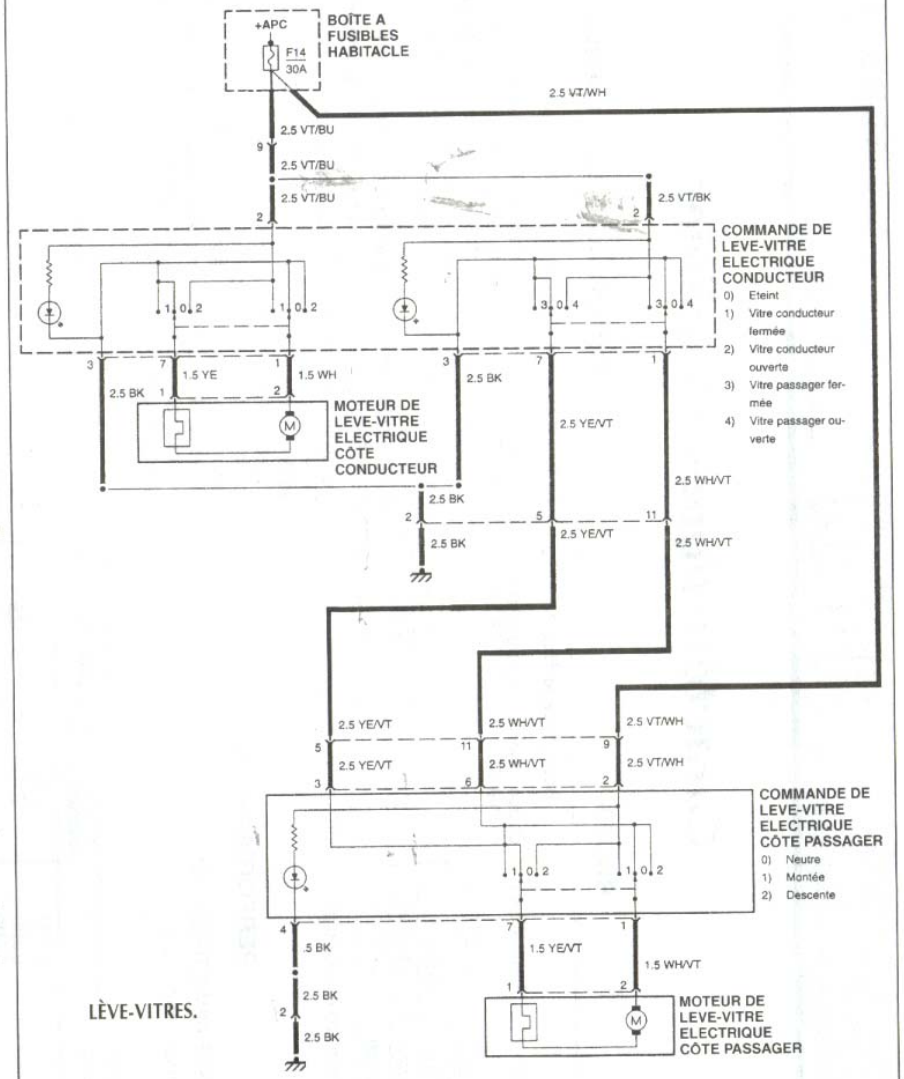


VERROUILLAGE CENTRALISÉ.

1. Jusqu'à 01/97 (modèles avec ABS) ou depuis 01/97 (tous modèles) -
2. Jusqu'à 01/97 (modèles sans ABS).







LÈVE-VITRES.

HABITACLE

AÉRATION-CHAUFFAGE-VENTILATION

CIRCUIT DE VENTILATION

L'air pénètre dans l'habitacle par des ouïes situées en avant du pare-brise. Il passe par un filtre d'habitacle retenant poussières et pollens. Puis, il est dirigé vers la soufflerie et les conduits de chauffage/climatisation. Il est diffusé par les ouïes fixes dirigées vers les pieds et vers le pare-brise et des ouïes orientables et à débit réglable dirigées vers le buste et le visage.



Commandes d'aération-chauffage-ventilation
1. Distribution d'air - 2. Chauffage - 3. Ventilation - 4. Commande d'air réfrigéré - 5. Feux arrière de brouillard - 6. Dégivrage de lunette arrière - 7. Ventilation en circuit fermé

COMMANDE D'AÉRATION/CHAUFFAGE/VENTILATION

La commande est disposée sur la console centrale et se compose de trois sélecteurs.

Admission d'air

Déplacer le curseur pour choisir la source d'arrivée d'air : recirculation à gauche ou admission d'air extérieur à droite.

Répartition d'air

Il est possible de diriger le flux d'air vers le buste, le pare-brise, ou vers le plancher, en déplaçant le curseur sur les icônes choisies. Positions intermédiaires possibles.

Température

Tourner le bouton vers la droite pour augmenter la température, vers la gauche pour la diminuer.

Soufflerie

Sélectionner la vitesse de soufflerie :
0. Arrêt - 1. Lente - 2. Faible - 3. Moyenne - 4. Élevée

Ventilation en circuit fermé

Appuyer sur le bouton poussoir situé sur la console centrale. Un témoin sur le commutateur s'allume. La ventilation en circuit fermé permet d'éviter temporairement la pollution et les mauvaises odeurs. Conjuguée avec les commandes de chauffage ou de climatisation, elle permet une élévation ou un refroidissement rapide de la température.

CHAUFFAGE DE LUNETTE ARRIÈRE

Appuyer sur le bouton poussoir situé à droite de la console centrale. Lorsque le chauffage de la lunette arrière est en marche, le voyant de contrôle est allumé. Un relais interrompt automatiquement le fonctionnement du désembuage après 10 minutes de fonctionnement.

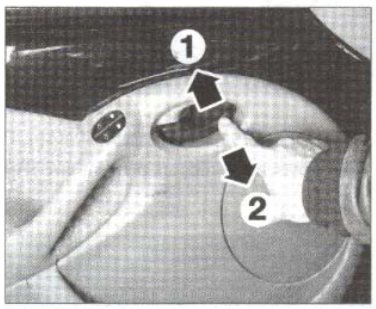
CLIMATISATION (selon équipement)

Appuyer sur le bouton poussoir situé sur la console centrale. Un témoin incorporé au commutateur s'allume. Le climatiseur ne marche que si la ventilation est enclenchée et si la température est supérieure à 4°.

PORTES

VERROUILLAGE

Les portes peuvent être verrouillées de l'extérieur à l'aide de la clé et de l'intérieur en appuyant sur le levier de verrou de porte. La porte conducteur ne peut être verrouillée qu'à l'aide de la clé. La porte passager peut être verrouillée avant de quitter le véhicule en appuyant sur le levier avant de fermer la porte.



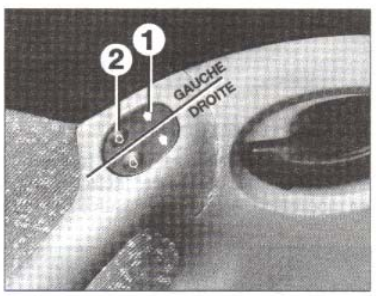
Verrouillage intérieur de porte
1. Verrouillage - 2. Déverrouillage

VERROUILLAGE CENTRALISÉ

Le dispositif est commandé extérieurement par la clé et intérieurement en appuyant sur le levier de verrou. Ce verrouillage ne fonctionne que lorsque les portes sont fermées.

LÈVE-VITRES ÉLECTRIQUES (selon équipement)

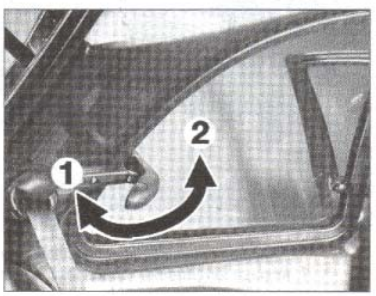
Les interrupteurs sont disposés sur les portes latérales.
Les lève-vitres ne fonctionnent que lorsque le commutateur est maintenu en pression.



Commutateurs de lève-vitres électriques :
1. Ouverture - 2. Fermeture

OUVERTURE DES VITRES ARRIÈRE

Pour déverrouiller les vitres arrière, tirer sur le levier puis le pousser jusqu'au déclic pour ouvrir à fond les vitres. Procéder à l'inverse pour refermer ces vitres.



Ouverture des vitres arrière :
1. Verrouillage - 2. Déverrouillage

10. DIVERS

Caractéristiques Détaillées

ROUES

Jantes*	Pneumatiques*	Pressions de gonflage (bar)	
		Charge moyenne (AV/AR)	Charge maximum (AV/AR)
4,5 J 13 (tôle)	155/70 R13 T	2,3/1,8	2,5/2,5
5 J 13 (tôle)	165/65 R13 T	2,1/1,8	2,5/2,5
5 J 13 (alliage)	165/65 R13	2,1/1,8	2,5/2,5
5 J 14 (alliage)	165/60 R14	2,2/1,8	2,5/2,5

* Selon versions ou niveaux d'équipement.

PERFORMANCES

RAPPORTS DE DÉMULTIPLICATION

Ka sans climatisation (5 CV)

Combinaison des vitesses	Rapports de boîte	Démultiplication totale avec couple réducteur de 0,2785	Vitesse en km/h pour 1 000 tr/min*
1re	0,3174	0,0883	7,3
2e	0,5181	0,1442	12,9
3e	0,7812	0,2175	19,8
4e	1,0526	0,2931	27,3
5e	1,3157	0,3664	34,1
M.AR	0,2762	0,0730	7,1

* Avec pneumatiques 165/65 R13 T.

Ka avec climatisation (6 CV)

Combinaison des vitesses	Rapports de boîte	Démultiplication totale avec couple réducteur de 0,2463	Vitesse en km/h pour 1 000 tr/min*
1re	0,3174	0,0781	6,6
2e	0,5181	0,1276	11,4
3e	0,7812	0,1924	17,5
4e	1,0526	0,2592	24,1
5e	1,3157	0,3240	30,1
M.AR	0,2762	0,0680	6,5

* Avec pneumatiques 165/65 R13 T.

CONSOMMATIONS CONVENTIONNELLES (l/100 km)

- Conditions urbaines (avec climatisation) : 8,3 (8,8).
- Conditions extra-urbaines (avec climatisation) : 5,2 (5,5).
- Conditions mixtes (avec climatisation) : 6,3 (6,7).

VITESSES MAXI

Ka 5 CV : 153 km/h.
Ka 6 CV (avec climatisation) : 155 km/h.

ÉMISSIONS C02 (g/km)

Ka 5 CV : 154.
Ka 6 CV (avec climatisation) : 163.

CHAUFFAGE - VENTILATION

FILTRE À AIR D'HABITACLE

Montage d'un filtre à air d'habitacle sur toutes les versions.
Filtre en papier multilamellé disposé au dessus de l'entrée d'air du moteur de soufflerie. Il est situé à droite dans le compartiment d'auvent et est accessible après l'ouverture du couvercle de son boîtier.
Périodicité d'entretien : remplacement tous les 30 000 km.

ÉLECTROVANNE DE RÉGULATION DE LA CIRCULATION DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT DANS LE RADIATEUR DE CHAUFFAGE

Une électrovanne est placée sur les canalisations du radiateur de chauffage. Elle régule le flux de liquide de refroidissement chaud entre le moteur et le radiateur de chauffage.
Elle est commandée par un potentiomètre fixé en bout du bouton de commande température situé sur la planche de bord. L'électrovanne est entièrement ouverte lorsque la température maximum est sélectionnée.
À l'inverse, elle est fermée, lorsque le bouton se trouve sur la position froid. Dans cette position, le liquide de refroidissement est directement dirigé vers le bloc-cylindres.

CLIMATISATION

Disponible en option ou en série suivant versions.

CIRCUIT FRIGORIFIQUE

Capacité : 740 ± 10 grammes.
Préconisation : fluide frigorigène R134a répondant à la spécification Ford WHS-M17B19-A.

COMPRESSEUR

Compresseur à cylindrée variable, entraîné depuis le vilebrequin par une courroie multipiste commune à tous les accessoires.

Lubrifiant

Capacité : 200 cm^3.
Préconisation : huile synthétique répondant à la spécification Ford WHS-M1C231-B.

Rectification de la quantité d'huile dans le compresseur après remplacement d'un organe

Organe remplacé	Quantité d'huile à ajouter
Compresseur (quantité prélevée dans l'ancien compresseur) :	
- moins de 90 cm^3	90 cm^3
- entre 90 cm^3 et 148 cm^3	ajouter exactement la quantité prélevée
- plus de 148 cm^3	148 cm^3
Condenseur	20 cm^3
Évaporateur	20 cm^3
Déshydrateur	60 cm^3
Canalisations	60 cm^3
Fluide frigorifique	20 cm^3

COURROIE DE COMPRESSEUR

Courroie multipiste commune à tous les accessoires et entraînée depuis le vilebrequin.
Type : non communiqué.
Tension : assurée par un galet tendeur automatique.

CAPACITÉS ET PRÉCONISATIONS

CARBURANT

Capacité : 42 litres.
Préconisation du carburant : essence sans plomb 95 RON mini.

MOTEUR

Lubrification

Capacité théorique : 3,4 litres.
Capacité pratique (avec filtre) : 3,25 litres.
Préconisation : huile multigrade de viscosité SAE 10W30, 10W40, 5W40 ou 15W40 et répondant aux normes API SG/CD ou SH/CD, ou ACEA A1-96 ou B1-96 ou Ford WSS-M2C912-A1.
Périodicité d'entretien : remplacement avec le filtre tous les 15 000 km ou tous les ans.

Refroidissement

Capacité : 5,4 litres.
Préconisation : mélange eau + antigel à 40 % (protection jusqu'à - 15°C) répondant à la spécification Ford ESD M97M49-A.
Périodicité d'entretien : pas de remplacement préconisé mais contrôle du niveau tous les 15 000 km ou tous les ans.

LIQUIDE D'EMBRAYAGE ET DE FREIN

Capacité : respect des repères de niveau « MIN » et « MAX » sur le réservoir.
Préconisation : liquide synthétique répondant à la norme Ford SAM-6C9103-A spécifications DOT 4.
Périodicité d'entretien : remplacement et purge tous les 3 ans.

HUILE DE BOÎTE DE VITESSES MANUELLE

Capacité : 2,8 litres.
Préconisation : huile multigrade de viscosité SAE 75W90 répondant à la spécification Ford WSD-M2C200-B.
Périodicité d'entretien : pas de remplacement prescrit, contrôle du niveau tous les 3 ans.

HUILE D'ASSISTANCE DE DIRECTION

Capacité : 0,8 litre.
Préconisation : huile de transmission ATF répondant à la spécification Ford ESP MC2 166H.
Périodicité d'entretien : pas de remplacement prescrit mais contrôle du niveau tous les 15 000 km.

LAVE-GLACE

Capacité : 4 litres.
Préconisation : liquide lave-glace.

COUPLES DE SERRAGES

(daN.m ou m.kg)

Boîtier de filtre à air d'habitacle : 0,5.
Bloc chauffage sur le tablier : 0,9.
Fixation du compresseur sur le carter d'huile : 2,5.
Canalisation de réfrigérant : 2.
Écrous de fixation du déshydrateur : 0,6.
Fixation du module d'air bag : 0,6.

Conseils Pratiques

EN BREF

Si le véhicule est équipé d'un autoradio à code, noter celui-ci avant de débrancher la batterie.
La dépose du bloc de chauffage nécessite celle, préalable, de la planche de bord.
La dépose du combiné d'instruments nécessite la dépose de nombreux éléments de la planche de bord. Celle-ci est donc traitée dans ce chapitre.
Pour intervenir sur le circuit frigorifique de climatisation, il est fortement recommandé de disposer d'une station de remplissage adéquate et de l'utiliser en prenant soin de suivre attentivement les opérations indiquées sur la notice.
Toute intervention sur le circuit frigorifique, au cours de laquelle ce dernier a été ouvert, impose le remplacement du déshydrateur.

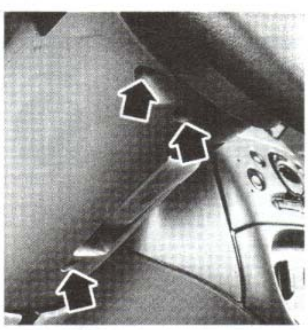
PLANCHE DE BORD

Dépose-repose de la planche de bord

(y compris la dépose du combiné d'instruments)

DÉPOSE

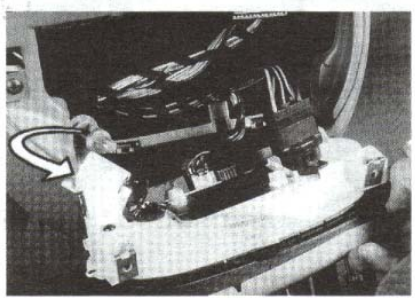
- Débrancher la batterie.
- Déposer les demi-coquilles de la colonne de direction.
- Déposer l'ensemble boite à gants.
- Déposer l'autoradio à l'aide d'outils classiques et le débrancher ainsi que le connecteur du commutateur de signal de détresse.
- Déposer les vis de fixation de la platine de commande de chauffage et débrancher les connecteurs et câbles attenants.
- Déposer les 5 vis de fixation de l'encadrement de combiné.
- Déclipser puis déposer l'encadrement de combiné.
- Dévisser les 4 vis du combiné d'instruments, débrancher les



Situation des vis de fixation des demi-coquilles sous volant.



Dépose de l'autoradio.



Dépose de la platine de commande de chauffage.