

REVUE TECHNIQUE diesel

**FORD Transit
Diesel**

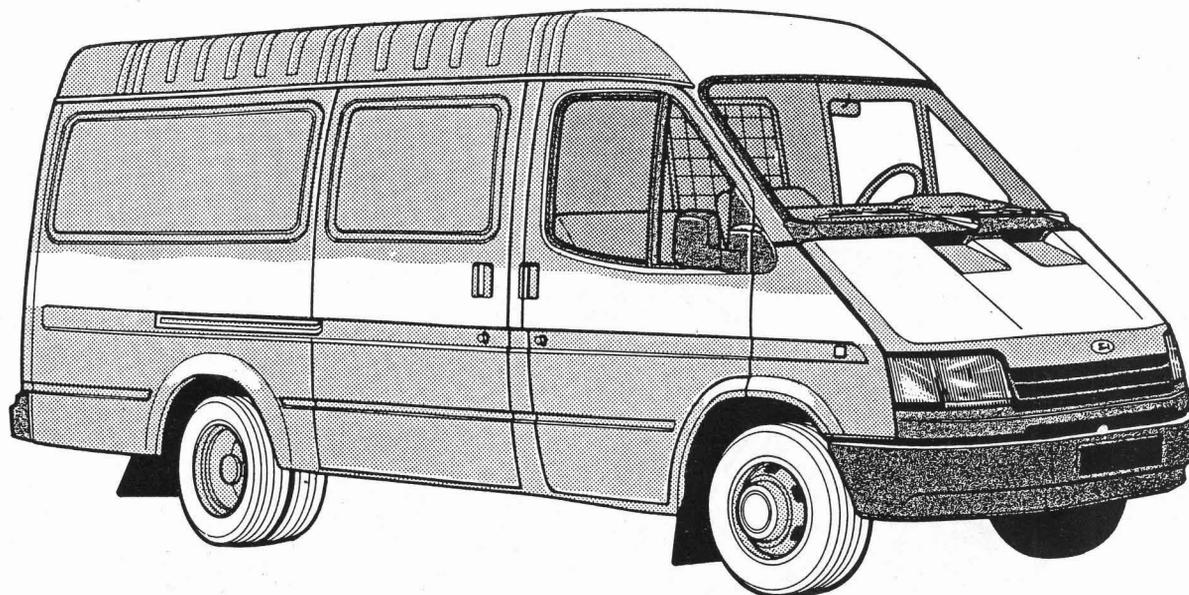
**FORD Transit depuis 1986
moteur Diesel**



E.T.A.I

**Cette étude des FORD « Transit » Diesel
est reprise du N° 148
de la
REVUE TECHNIQUE DIESEL
(Périodique bimestriel)**

ETUDE TECHNIQUE



FORD

**Transit et utilitaire « A 0407 »
avec moteur Diesel
modèles 1986-1988**

La présente Etude est consacrée aux Ford Transit modèles 1986 à 1988 et A 0407 cités ci-dessus.

Sa réalisation nous a été facilitée grâce à la documentation mise à notre disposition par les Services techniques et Après-vente de Ford France que nous tenons à remercier ici.

GENERALITES

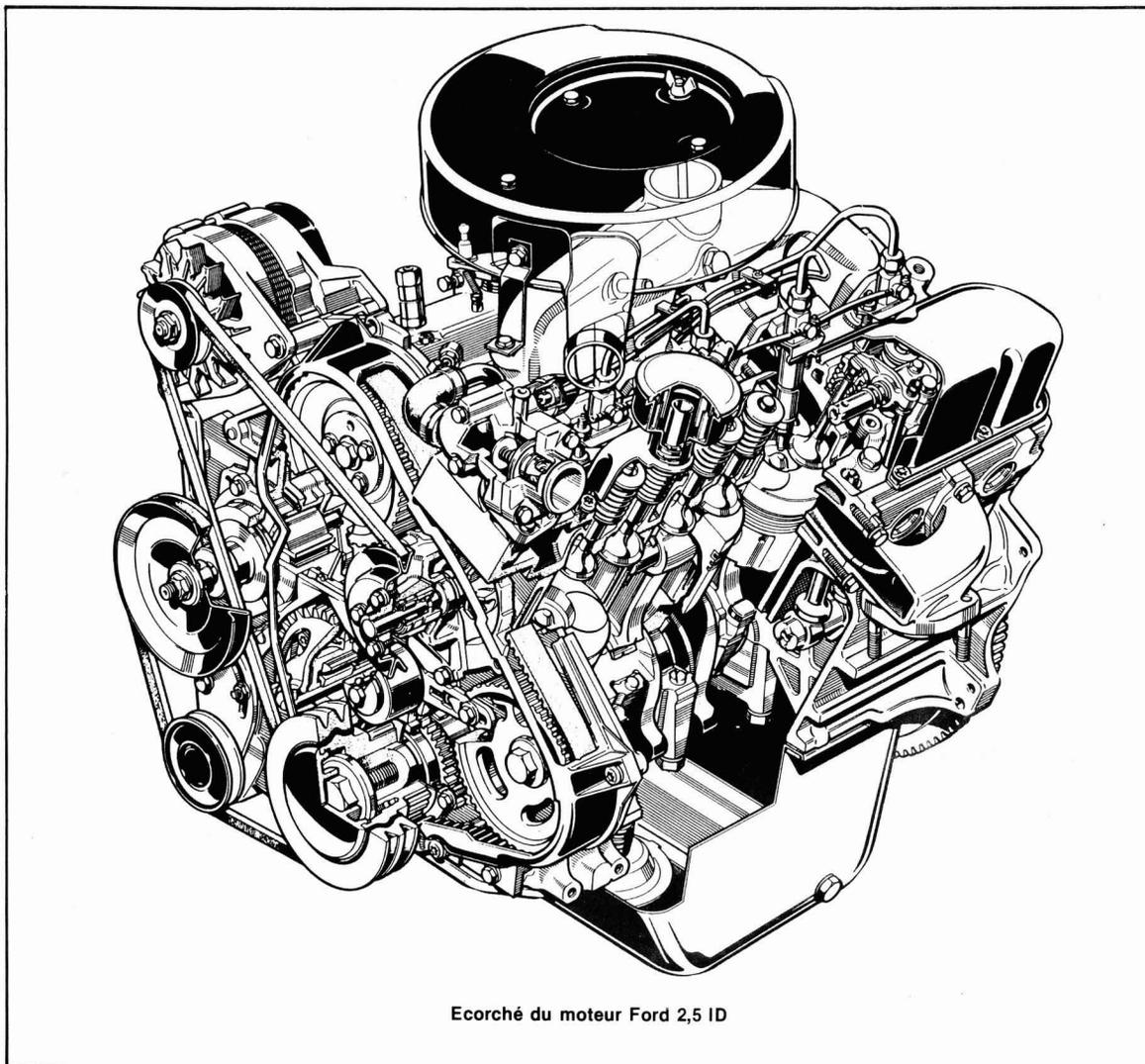
Le moteur FORD 2,5 ID a été commercialisé début 1984 sur les Transit anciens modèles produits jusqu'à fin 1985. Depuis 1986, il équipe la nouvelle génération de Transit et les utilitaires A 0407.

Ce moteur à injection directe reprend pour une grande partie la même architecture et la même conception que son aîné le moteur 2401 à injection indirecte avec inclinaison des fûts à 22°30' par rapport à la verticale, distribution assurée par courroie crantée et pompe à huile entraînée par pignon depuis le vilebrequin.

Comme autres particularités sur ce moteur à injection directe, signalons

la présence d'un arbre à cames creux ; le refroidissement des têtes de pistons est réalisé par jets d'huile provenant d'orifice calibrés placés sur le côté des manetons du vilebrequin, cette huile lubrifie également les axes de pistons dans les pieds de bielles.

Ce moteur a ses fûts usinés directement dans la masse pouvant se réajuster selon leur degré d'usure, la chambre de combustion incorporée dans la tête des pistons est en forme toroïdale et les bielles sont livrables sous quatre grades avec entraxes différents. Pour ce qui est de l'équipement d'injection, la pompe est à distributeur rotatif.



Ecorché du moteur Ford 2,5 ID

I - MOTEUR

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Marque : FORD
Type : 2,5 ID
Système d'injection : directe
Cycle : 4 Temps
Refroidissement : par liquide
Nombre de cylindres en ligne : 4 inclinés à 22°30' du côté gauche.
Alésage : 93,67 mm.
Course : 90,54 mm.

Cylindrée : 2 496 cm³.
Rapport volumétrique : 19.
Puissance : 70 ch DIN (51 KW).
Régime : 4 000 tr/mn.
Couple : 145 Nm.
Régime : 2 700 tr/mn.
Régime ralenti : 825 ± 25 tr/mn.
Pression moyenne effective : 6,31 bars.
Pression de compression : 33,8 bars.
Ecart de pression entre cylindres : 2 bars.
Poids du moteur : 220 kg.



CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES

BLOC-CYLINDRES

Le bloc-cylindres est en fonte grise, les fûts sont usinés directement dans la masse. Le vilebrequin et l'arbre à cames tournent dans cinq paliers.

Alésage des cylindres à 80 mm du plan de joint supérieur :

- classe 1 : 93,648 à 93,660 mm.
- classe 2 : 93,660 à 93,672 mm.
- classe 3 : 93,672 à 93,684 mm.
- classe 4 : 93,684 à 93,696 mm.

Cotes de réalésage : + 0,65 et + 1 mm.

Alésage des logements de coussinets de ligne d'arbre :

Palier arrière :

- classe A : 81 à 81,02 mm.
- classe B : 81,40 à 81,42 mm.

Autres paliers :

- classe A : 74 à 74,02 mm.
- classe B : 74,40 à 74,42 mm.

Alésage des logements de bagues d'arbre à cames :

- origine : 61 à 61,046 ; réparation : + 0,50 mm.

Alésage des bagues montées : 56,032 à 56,058 mm.

VILEBREQUIN

Nombre de portées : 5.

Diamètre des portées :

Portée arrière :

- classe 1 : 76,89 à 77 mm.
- classe 2 : 76,73 à 76,75 mm.

Autres portées :

- classe 1 : 69,98 à 70 mm.
- classe 2 : 69,73 à 69,75 mm.

Diamètre des manetons :

- classe 1 : 59,98 à 60 mm.
- classe 2 (code couleur jaune) 59,73 à 59,75 mm.

Cotes de rectification portées et manetons :

- classe 1 : -0,25 ; -0,50 ; -0,75 mm.
- classe 2 : -0,25 ; -0,50 mm.

Ovalisation des manetons : maxi 0,035 mm.

Longueur de la portée centrale : 35,625 à 35,675 mm.

Jeu latéral du vilebrequin : 0,126 à 0,328 mm.

Couple de rotation résistant :

- vilebrequin seul (sans bielles ni pistons) : 3 Nm.
- vilebrequin (avec bague d'étanchéité sur palier arrière, bielles, pistons sans culasse ni carter de distribution) : 31 Nm.

Nombre de crans du pignon de distribution : 24.

Nombre de dents d'entraînement du pignon de la pompe à huile : 32.

COUSSINETS

Les coussinets de ligne d'arbre et de tête de bielles ont un revêtement d'aluminium et d'étain.

Coussinets de Bielles

Épaisseur des coussinets de bielles en fonction des diamètres de manetons.

Largeur des coussinets : 25,87 à 26,13 mm.

Rectifications (mm)	∅ manetons (mm)	Épaisseur coussinets (mm)
Classe 1		
Origine	59,98 à 60	1,729 à 1,738
Rectification -0,25 ..	59,73 à 59,75	1,854 à 1,863
Rectification -0,50 ..	59,48 à 59,50	1,979 à 1,988
Rectification -0,75 ..	59,23 à 59,25	2,104 à 2,113
Classe 2		
Origine	59,73 à 59,75	1,854 à 1,863
Rectification -0,25 ..	59,48 à 59,50	1,979 à 1,988
Rectification -0,50 ..	59,23 à 59,25	2,104 à 2,113

Coussinets de Vilebrequin

Largeur des coussinets :

- avant et intermédiaire : 22,85 à 23,10 mm ;
- central : 26,85 à 27,10 mm ;
- arrière : 21,90 à 22,10 mm.

Identification des coussinets de vilebrequin

Code de couleurs sur plaque	Grade des paliers	Paliers	Code de couleur des coussinets	Épaisseur coussinets (mm)
Bleu	1 A	Arrière	Rouge Bleu	1,963 à 1,972 1,973 à 1,982
		Autres	Rouge Bleu	1,965 à 1,974 1,975 à 1,984
Or	2 A	Arrière	Rouge et blanc Orange et bleu	2,088 à 2,097 2,098 à 2,107
		Autres	Rouge et blanc Orange et bleu	2,090 à 2,099 2,100 à 2,109
Rouge	2 B	Arrière	Blanc Orange	2,288 à 2,297 2,298 à 2,307
		Autres	Blanc Orange	2,300 à 2,299 2,300 à 2,309

Demi-rondelles de butées (jeu latéral du vilebrequin)

Épaisseur : 2,81 à 2,86 mm.

Réparation : + 0,06 ; + 0,12 ; + 0,18 ; + 0,25 mm.

VOLANT MOTEUR

Voile du volant (face d'appui du disque sur un rayon de 120 mm) : 0,13 mm.

Nombre de dents sur la couronne : 108.

BIELLES

Les bielles sont en acier à coupe droite avec chapeaux fixés par boulons. Elles sont cataloguées sous quatre références, dont chacune indique un entrase différent.

Sens de montage : repère Front vers l'avant.

Entraxes :

- grade 1 A : 153,86 à 153,93 mm.
- grade 2 A : 153,93 à 154 mm.
- grade 3 A : 154 à 154,07 mm.
- grade 4 A : 154,07 à 154,14 mm.

Alésage des logements de coussinets : 63,503 à 63,523 mm.

Alésage du logement de la bague : 29,01 à 29,02 mm.

Jeu latéral : 0,155 à 0,356 mm.

Jeu diamétral : 0,03 à 0,08 mm.

Jeu diamétral de l'axe : 0,006 à 0,026 mm.

PISTONS

Les pistons sont en alliage d'aluminium et comportent dans la tête la chambre de combustion de forme toroïdale, ainsi que des fraisages destinés à loger les têtes de soupapes.

Les pistons sont équipés d'une bague en acier, afin de contrôler la dilatation de la jupe et ont chacun trois gorges pour les segments, celle du segment de feu comprend une frette en fonte ; suivant les moteurs rencontrés, les pistons peuvent être d'origine Mahle ou H et G.

Sens de montage : flèche (ou repère en forme de losange) vers l'avant.

Caractéristiques des pistons selon leur origine (mm)

Origine des pistons	MAHLE	H et G
Diamètre	à 43,5 mm	à 81,5 mm
	de la partie sup.	de la partie sup.
— classe 1	93,508 à 93,520	93,621 à 93,633
— classe 2	93,520 à 93,532	93,633 à 93,645
— classe 3	93,532 à 93,544	93,645 à 93,657
— classe 4	93,544 à 93,556	93,657 à 93,699
Cotes réparation	+ 0,65 et + 1	+ 0,65 et + 1
Alésage du logement de l'axe ..	29,002 à 29,010	29,002 à 29,010
Nombre de gorges	3	3
Hauteur :		
— feu	2,13 à 2,15	2,13 à 2,15
— étanchéité	2,05 à 2,07	2,03 à 2,05
— râcleur	4,01 à 4,03	4,03 à 4,05
Jeu diamétral	0,02 à 0,06	0,015 à 0,039
Dépassement :		
— origine	0,31 à 0,45	0,31 à 0,45
— réparation	0,31 à 0,50	0,31 à 0,50

AXES DES PISTONS

Diamètre : 28,996 à 29,004 mm.
 Jeu dans le piston : 0 à 0,006 mm.
 Jeu dans la bielle : 0,006 à 0,026 mm.

SEGMENTS

Les segments sont au nombre de trois par piston.

Caractéristiques des segments selon leur origine (mm)

Origine des segments	MAHLE	H et G
Hauteur :		
— feu	1,98 à 1,99	1,97 à 1,99
— étanchéité	1,98 à 1,99	1,97 à 1,99
— râcleur	3,98 à 3,99	3,97 à 3,99
Jeu à la coupe :		
— feu	0,25 à 0,50	0,40 à 0,65
— étanchéité	0,25 à 0,50	0,40 à 0,65
— râcleur	0,25 à 0,58	0,30 à 0,60
Jeu dans les gorges :		
— feu	0,14 à 0,17	0,14 à 0,17
— étanchéité	0,06 à 0,09	0,04 à 0,08
— râcleur	0,02 à 0,05	0,04 à 0,08

DISTRIBUTION

Sur ce moteur, la distribution est assurée par une courroie crantée qui entraîne depuis le vilebrequin, l'arbre à cames et la pompe d'injection.

DIAGRAMME DE DISTRIBUTION

Jeu théorique de calage : 0,50 mm.

	Degrés/volant	mm/piston
A.O.A.	13°	1,49
R.F.A.	39°	—
A.O.E.	51°	—
R.F.E.	13°	1,49

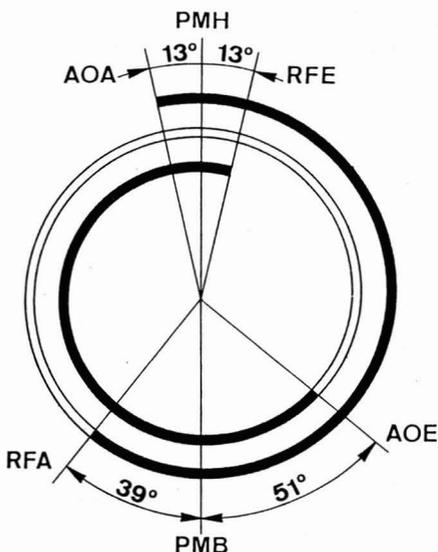


Diagramme de distribution du moteur Ford 2,5 ID

ARBRE A CAMES

Nombre de portées : 5
 Diamètre : 55,94 à 55,96 mm.
 Levée des cames :
 — ADM : 7,3 mm.
 — ECH : 7,6 mm.

Jeu diamétral des portées : 0,06 à 0,12 mm.
 Jeu latéral : 0,10 à 0,25 mm.

COURROIE CRANTEE

Tension : 220 à 345 N
 Remplacement : tous les 80 000 km.

POUSSOIRS

Les poussoirs sont du type à plateau.
 Diamètre : 17,47 à 17,49 mm.
 Hauteur (mesure prise au fond du logement de la tige du culbuteur) : 66,35 à 66,85 mm.

RAMPE DE CULBUTEURS ET TIGES

Diamètre de l'axe : 18,87 à 18,90 mm.
 Jeu diamétral des culbuteurs : 0,02 à 0,08 mm.
 Nombre de ressorts sur la rampe : 4.
 Longueur des ressorts (comprimés en place) : 25,4 mm.
 Tarage : 17 à 21 N.
 Longueur des tiges : 153,87 à 154,87 mm.
 Diamètre : 7,72 à 8,03 mm.

Jeu aux culbuteurs (mm) moteur chaud ou froid	
ADM : 0,20	ECH : 0,40

SOUPAPES

Les soupapes sont au nombre de deux par cylindre.
 Diamètre des têtes : ADM : 41,90 à 42,10 ; ECH : 36,20 à 36,40 mm.
 Diamètres des tiges : ADM : 8,94 à 8,97 ; ECH : 8,92 à 8,95 mm.
 Jeu diamétral des tiges dans les guides : ADM : 0,016 à 0,072 ; ECH : 0,034 à 0,090 mm.
 Angle de portée : ADM : 29°30' à 30° ; ECH : 44°30' à 45°
 Hauteur de levée des soupapes : ADM : 10,60 ; ECH : 10,87 mm.
 Retrait des têtes de soupapes : ADM : 0,15 à 0,45 ; ECH : 0 à 0,30 mm.

RESSORTS DE SOUPAPES

Les ressorts sont au nombre de un par soupape et identiques entre l'admission et l'échappement.

Identification et caractéristiques des ressorts de soupapes

Marque	Salter	Muhr et Bender
Nombre de spires :		
— total	6,5	6,8
— actives	4,1	5,3
Ø du fil (mm)	4,88	4,60
Repères de peinture	Rouge	Vert
Hauteur libre (mm)	47,20	51
Hauteur/charge (mm/kg) ..	31,2/114,3 à 122,5	31,2/94,4

CULASSE

La culasse est en fonte alliée grise avec guides de soupapes rapportés. En ce qui concerne les sièges, ces derniers sont usinés directement dans la culasse ou rapportés dans celle-ci.

Alésage des logements de sièges :
 — ADM : 43,50 à 43,54 mm,
 — ECH : 37,96 à 38 mm.
 Profondeur des logements de sièges : 9 à 9,15 mm.
 Dépassement des guides par rapport au plan de joint du couvre-culbuteurs : 1,80 à 2,30 mm.
 Retrait des soupapes :
 — ADM : 0,15 à 0,45 mm.
 — ECH : 0 à 0,30 mm.

SIEGES DE SOUPAPES

Les sièges de soupapes sont usinés dans la culasse ou rapportés dans celle-ci.
 Angles de portée :
 — ADM : 30° à 30°30'.
 — ECH : 45° à 45°30'.

GUIDES DE SOUPAPES

Les guides sont rapportés dans la culasse.

Hauteur : 56,50 mm.

Diamètre extérieur : 14,72 à 14,74 mm.

Alésage : 8,98 à 9,01 mm.

Jeu des tiges de soupapes :

— ADM : 0,016 à 0,072 ; ECH : 0,034 à 0,090 mm.

Dépassement par rapport au plan de joint du couvre-culbuteurs : 1,80 à 2,30 mm.

LUBRIFICATION

La lubrification du moteur est assurée par une pompe à huile du type à rotors excentrés fixée sur la contre-plaque avant du bloc cylindres. Cette pompe est entraînée par pignons depuis le vilebrequin, le clapet de décharge placé entre la crépine d'aspiration et la pompe est accessible de l'extérieur du moteur. La filtration est réalisée par un filtre à cartouche non récupérable branché en série.

POMPE A HUILE

Deux marques de pompes peuvent être rencontrées identifiables par la référence figurant sur le pignon d'entraînement, ces pompes sont interchangeables.

Marques : Hobourn Eaton ou Motor Fides.

Jeu entre rotor intérieur et rotor extérieur :

— Hobourn Eaton : maxi 0,152 mm.

— Motor Fides : maxi 0,10 mm.

Jeu entre rotor intérieur et corps de pompe :

— Hobourn Eaton : 0,11 à 0,24 mm.

— Motor Fides : 0,13 à 0,31 mm.

Jeu latéral du rotor :

— Hobourn Eaton : 0,02 à 0,07 mm.

— Motor Fides : 0,02 à 0,10 mm.

Jeu d'engrènement des pignons d'entraînement :

— 0,05 à 0,33 mm.

Pression de l'huile :

— au ralenti : 1 bar.

— au régime normal : 2,7 à 4,5 bars.

ENTRETIEN

Capacité du circuit de lubrification (y compris filtre) : 7 litres.

Huile recommandée : API-SF/CC 10 W 40.

Périodicité des vidanges et remplacement du filtre : 7500 km.

REFROIDISSEMENT

Le refroidissement du moteur est assuré par une pompe à turbine fixée sur la contre-plaque avant du bloc-cylindres, elle est entraînée par une courroie trapézoïdale à partir de la poulie du vilebrequin. Le radiateur est refroidi au moyen d'un ventilateur débrayable fixé en bout de l'arbre de pompe, la régulation du liquide s'effectue par un thermostat logé dans un boîtier situé sur la partie avant de la culasse.

THERMOSTAT

Type : à cire

Température de début d'ouverture : neuf 82° C ; réutilisé 82 ± 3° C.

Température de fin d'ouverture : 96° C ; réutilisé 96° ± 3° C.

Hauteur de levée du clapet : 9,5 mm.

VENTILATEUR

Type : débrayable viscostatique.

Nombre de pales : 7.

Diamètre : 318 mm.

Cote entre bride et couvercle avant : 100 mm.

RADIATEUR

En aluminium, circulation du liquide transversale et boîte à eau en plastique.

Tarage du bouchon : 100 KN/m².

Dépression : 70 m bar (5 mm Hg).

Surface : 2978 cm².

ENTRETIEN

Spécification de l'antigel : Ford Plus SSM 97 B 9103 A.

Capacité du circuit (y compris chauffage) : 11,6 l.

INJECTION

Le moteur FORD est équipé d'une pompe d'injection CAV à distributeur rotatif fixée contre la face arrière droite de la contre-plaque du bloc-cylindres et entraînée par courroie crantée depuis le vilebrequin.

Filtre à gazole :

A cartouche non récupérable.

Remplacement : tous les 40 000 km.

POMPE D'INJECTION

Type : CAV DPS 8520 A 080 A (réf. Ford : 844 F9 A5 43C AA).

CALAGE DE LA POMPE

Ordre d'injection : 1-2-4-3.

Calage : 11°/volant ou 1,10 mm/piston moteur.

REGLAGES DE LA POMPE

Conditions d'essais

Banc mobile universel HA 2500 ou HA 400.

Liquide d'essai : Normaflood BR ISO 4113.

Température du liquide : 40 ± 2° C.

Dimensions des tuyauteries : Ø int. : 2 - Ø ext. : 6 - Long. : 845 mm.

Porte-injecteurs et injecteurs à pastilles tarés à 207 + 3 bars.

Opérations	Vitesse (tr/mn)	Valeurs à obtenir
1 Remplissage purge	100	Débit à tous les injecteurs
2 Pression de transfert	2400	6,2 à 6,75 bars
3 Avance	2400	8° (6,4 mm)
4 Avance	0	0°
5 Pression de transfert	100	0,4
6 Débit	100	5
7 Pression de transfert	1300	4,1 à 5 bars
8 Avance	1300	2°30' (2 mm)
9 Avance	2000	5 à 6°30' (4 à 5,2 mm)
10 Avance	2000	6°30' à 7° (5,2 à 5,6 mm)
11 Débit	2000	20 à 40 cm ³ pour 100 coups.
12 Pression de transfert	2600	7,6 à 9,7 bars
13 Débit	2000	38 ± 0,5 mm ³ /coup
14 Débit	600	26 ± 2 mm ³ /coup
15 Débit	600	Comme opération « 14 » + 1 mm ³ /coup
16 Débit	600	28 mm ³ /coup
17 Débit	1100	6,5 à 7,8 cm ³
18 Régulateur	2100	4,5 à 6,5 mm ³ /coup
19 Débit/avance	1200	1,5 à 2 cm ³ ; 6 ± 30' (4,8 ± 0,2 mm)
20 Débit	2100	6,6 à 7,4 cm ³
21 Débit	2200	2 à 4 cm ³
22 Débit	2000	Comme opération « 13 » ± 2 mm ³ /coup
23 Position accélérateur	2000	A la vitesse maxi le levier doit être de 98 à 106 mm de la bride avant, s'il n'est pas à 102 mm recommencer les essais de 18 à 22
24 Débit	1100	Comme en « 17 » ± 0,5 cm ³
25 Accélération position stop	385	Placer une cale de 3,5 mm entre accélérateur et butée. Débit maxi de 1 cm ³
26 Ralenti	385	Débit de 3 ± 0,3 cm ³
27 Accélérateur/stop	460	Maxi 0,8 cm ³
28 Réglage vis anti-calage	800	Maxi 0,8 cm ³
29 Contrôle ralenti à chaud	410	2 ± 0,3 cm ³
30 Contrôle ralenti à froid	540	2 à 3 cm ³
Faire tourner la pompe en-dessous de 100 tr/mn et l'arrêter		
31 Course accélération	0	18 à 30 mm
32 Calage du clapet	460	4 à 7 cm ³
33 Contrôle du clapet	410	Mini 9 cm ³
	500	5 à 7 cm ³
34 Contrôle solénoïde	500	Maxi 0,5 cm ³
35 Surcharge	100	Mini 5 cm ³

PORTE-INJECTEURS ET INJECTEURS

Les porte-injecteurs sont d'origine BOSCH ou CAV.
 Porte-injecteurs Bosch : KBEL 78P23 ; CAV : LRB 6701601.
 Injecteurs Bosch : DLLA 150 P71 ; CAV : JB 6801024.

Tarage :

- Bosch : 250 ± 5 bars.
- CAV : 260 ± 5 bars.

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

L'équipement électrique est d'origine Bosch ou Lucas.

BATTERIE

Type : 520 CCA

ALTERNATEUR

Identification et caractéristiques

Type	Bosch K 1-55 A	Lucas A 127/55
Débit nominal	55	55
Régime maxi continu (tr/mn)	15 000	15 000
Résistance enroulements du stator (Ω/phase)	0,07 + 0,007	0,195 + 0 - 10 %
Résistance enroulements du rotor à 20° C (Ω)	40 + 0,34	3,2 ± 5 %
Dépassement mini des balais en position libre (mm)	5	5
Tension régulation à 4 000 tr/mn et intensité de 3 à 7 A (V)	13,7 à 14,6	13,7 à 14,6

COUPLES ET ANGLES DE SERRAGE (Nm)

Le serrage des vis et écrous s'effectue avec les filetages légèrement lubrifiés.

NOTA. — Certaines précautions doivent être prises notamment pour les vis de fixation du volant moteur et du pignon de l'arbre à cames qui ne doivent pas être utilisées plus de cinq fois et deux fois pour les vis de culasse, à cet effet, un repérage est nécessaire à chaque intervention.

Vis de culasse :

- 1^{re} passe : 70 ;
- 2^e passe : 70 ;
- 3^e passe : angle de 90°.

Vis des chapeaux de paliers :

- 1^{re} passe : (toutes les vis) 120 ;
- 2^e passe : palier central : 150 ; autres paliers : 140.

Boulons des chapeaux de bielles :

- 1^{re} passe : 60 ;
- 2^e passe : 70.

Vis du volant moteur : 65

Vis de butée de l'arbre à cames : 25

Vis du pignon de l'arbre à cames :

- 1^{re} passe : 10 ;
 - 2^e passe : angle de 60°.
- Vis de la poulie du vilebrequin : 330

Vis de contre-plaque avant sur bloc-cylindres (avant 1986) :

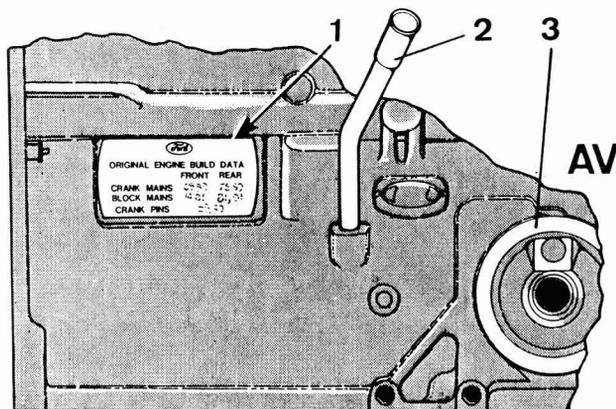
- vis de 1 à 8 (voir Conseils Pratiques) : 36 ; vis n° 9 : 23.
- Vis du pignon de la pompe d'injection : 25
 Ecrous de brides des porte-injecteurs : 12 à 15.
 Clapet de décharge de pression d'huile : 55.
 Vis de positionnement de la rampe des culbuteurs (M6) : 13.
 Vis des supports de rampe (M 8) : 30 ; (M 10) : 70.
 Vis du pignon du tendeur de courroie crantée (distribution) : 60.
 Vis de fixation de la pompe à eau (M 8) : 23 ; (M 10) : 45.
 Vis de la poulie de pompe à eau : 10.

CONSEILS PRATIQUES

IDENTIFICATION DU MOTEUR

Tous les moteurs sont à l'origine identifiés grâce à une plaque constructeur disposée sur le côté droit du bloc sous le filtre à gazole. Cette plaque indique le diamètre des portées et des manetons du vilebrequin, ainsi que l'alésage des logements de coussinets dans le bloc-cylindres, ces valeurs sont exprimées en mm.

Deux dimensions standard de bloc sont utilisées en production, bloc classe A et bloc classe B. Deux dimensions différentes de vilebrequin, dimensions 1 et 2 sont également utilisées, ce qui permet trois combinaisons dimensionnelles possibles. Ces ensembles dimensionnellement différents sont identifiés grâce à une plaque constructeur de couleur.



Emplacement de la plaque du constructeur

1. Plaque rapportée sur le côté droit du moteur - 2. Logement de la jauge à huile
3. Emplacement du filtre à huile

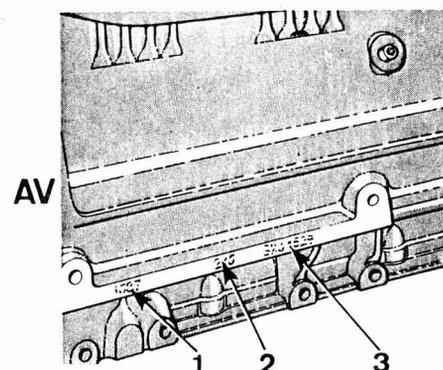
Etant donné qu'il existe en production deux catégories pour chaque classe dimensionnelle, il y a donc un ensemble de quatre diamètres standard de portées de ligne d'arbre et de quatre diamètres différents de logements de coussinet de ligne d'arbre dans le bloc.

Des codes de couleur correspondant aux diverses dimensions des coussinets de la ligne d'arbre permettent de réaliser des combinaisons dimensionnelles appropriées en fonction du vilebrequin et du bloc utilisés.

Emplacement du Numéro de Série et des Codes du Constructeur sur le Moteur :

Le numéro de série moteur est frappé sur une surface usinée de la nervure de renfort, entre le plan de montage du support moteur côté gauche et la plaque d'adaptation moteur.

Le numéro de série moteur obligatoire dans certains pays se compose des cinq derniers caractères du numéro de série véhicule, exemple 12345.



Emplacement du numéro de série et des codes du constructeur (côté gauche moteur)
 1. Code date - 2. Code d'identification - 3. N° de série du moteur

Lorsqu'un moteur de remplacement équipe un véhicule, le numéro de série moteur doit être transféré de l'ancien sur le nouveau, chaque fois que ce numéro de série est obligatoire.

Le code d'identification est également obligatoire dans certains pays. Il se compose de trois caractères. Ce code d'identification pour le moteur est le suivant : 4AB signifiant : 2,5 ID.

Le code date de construction moteur se compose de trois caractères qui permettent de déterminer l'année, le mois et le jour de fabrication. Par exemple : le code date 4A1 : — 4 : année 1984 ; — A : mois de janvier ; — 1 : 1^{er} jour du mois.

DEPOSE DU MOTEUR

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Dégager les quatre attaches rapides et déposer la tôle d'insonorisation du moteur.
- Vidanger le liquide de refroidissement du radiateur et du moteur et éventuellement le récupérer.
- Débrancher la durit supérieure du boîtier du thermostat.
- Dégager le câble de déverrouillage du capot moteur de la patte et du levier.
- Débrancher les durits de dégazage du boîtier du thermostat et du radiateur, desserrer et déposer la tuyauterie de trop plein du réservoir en charge.
- Déboucher la durit inférieure du radiateur et la tuyauterie du raccord de cette même durit.
- Déposer la calandre de radiateur, ainsi que la traverse. Retirer en une seule opération le panneau de radiateur et ce dernier.
- Déposer le pare-chocs, le filtre à air et son manchon d'aspiration.

NOTA. — Obtenir l'orifice du collecteur d'admission, afin qu'aucune impureté ne pénètre à l'intérieur.

- Débrancher la tuyauterie d'alimentation de chauffage de la culasse et la dégager du couvre-culbuteurs.
- Débrancher le tuyau d'échappement du collecteur.
- Déposer le ventilateur débrayable du moyeu de la poulie, pour cela, il est nécessaire d'utiliser une clé modifiée de 32/36 mm et d'immobiliser la poulie à l'aide d'une sangle appropriée.
- Débrancher les fils électriques de l'émetteur de température et le dispositif de démarrage à froid sur le collecteur d'admission (sur option).
- Débrancher le câble d'accélérateur de la pompe d'injection et déposer la patte d'arrêt de gaine du moteur.
- Débrancher les tuyauteries d'alimentation et de retour de gazole, obturer les orifices, afin qu'aucune impureté ne pénètre.
- Débrancher le câble du solénoïde d'arrêt d'alimentation, la tuyauterie de dépression à l'arrière de la pompe à vide et les fils électriques du mancontact de pression d'huile et du capteur d'avance au démarrage.

- Débrancher les fils électriques de l'alternateur, du démarreur et le câble de masse de la batterie à l'arrière du moteur.
- Déposer le démarreur.
- Déposer le raccord d'évacuation d'eau du conduit d'air de chauffage.
- Retirer la tuyauterie du reniflard du collecteur d'admission, ainsi que le bouchon du couvre-culbuteurs.
- Fixer les pattes de levage sur la culasse, ensuite accrocher le palonnier après ces dernières.

Attention : Pour fixer la patte de levage sur la partie arrière de la culasse, il est nécessaire de déposer la tuyauterie d'alimentation de l'injecteur n° 4.

- Soulever le moteur de manière qu'il soit en légère tension, déposer les écrous du support moteur inférieur.
- Placer un cric rouleur muni d'un support approprié sous la boîte de vitesses, puis le mettre en légère pression.
- Déposer les vis de fixation du carter d'embrayage.
- Déposer le support-moteur côté gauche.
- Soulever le moteur légèrement, le désaccoupler de la boîte de vitesses et le retirer du véhicule.

POSE DU MOTEUR

- Elinguer le moteur et le présenter dans son compartiment tout en s'assurant qu'il est aligné avec la boîte de vitesses.
- Enclencher une vitesse et accoupler le moteur à la boîte tout en tournant le vilebrequin dans son sens de rotation par l'intermédiaire de sa poulie. Après introduction de l'arbre primaire dans le moyeu du disque d'embrayage, placer quatre vis sur le pourtour du carter d'embrayage sans les serrer définitivement.
- Fixer le support moteur côté gauche, ensuite descendre le moteur, puis mettre en place les écrous de fixation du support inférieur.
- Déposer le palonnier et les pattes de levage de la culasse.
- Mettre les autres vis de fixation du carter d'embrayage et monter le couvercle, serrer toutes les vis et retirer le cric rouleur du dessous de la boîte de vitesses.
- Monter les équipements restants dans le sens inverse du démontage.

Attention : Au montage du ventilateur débrayable, il est nécessaire d'immobiliser la poulie à l'aide d'une sangle appropriée.

CULASSE

La culasse est en fonte alliée grise à flux transversal avec guides rapportés et sièges usinés dans la masse ; en réparation, ces derniers peuvent être rapportés.

DEPOSE

- Débrancher le câble de masse de la batterie et déposer la tôle de protection située sous le moteur.
- Vidanger le liquide de refroidisse-

ment du radiateur et du bloc cylindres.

- Déposer le filtre à air et le manchon de celui-ci, ainsi que la durit entre radiateur et boîtier du thermostat, et celle de dégazage entre boîtier thermostat et vase d'expansion ; retirer ce dernier.
- Déposer la durit du circuit de refroidissement en dérivation du boîtier du thermostat sur le bloc-cylindres, la durit supérieure et la durit de chauffage, la dégager de ses colliers de fixation sur le couvre-culbuteurs.
- Débrancher le tuyau d'échappement du collecteur et retirer la vis supérieure de fixation du couvercle de la courroie de distribution.
- Déposer la pompe d'amorçage du filtre à gazole (équipement CAV) et séparer ce dernier du collecteur d'admission.
- Décrocher le câble de commande du ralenti accéléré de la pompe d'injection.
- Séparer le reniflard du couvre-culbuteurs, en même temps que la tuyauterie et débrancher le câble de la sonde de température du liquide de refroidissement.
- Débrancher et déposer les tuyauteries d'alimentation des injecteurs et de la pompe d'injection.

Nota. — Il est recommandé d'obtenir les orifices injecteurs et pompe.

- Débrancher et retirer la tuyauterie de retour des fuites.
- Déposer les porte-injecteurs et les placer sur un support approprié.
- Déposer le couvre culbuteurs, la rampe, retirer les tiges et les coiffes situées sur les soupapes ; les tiges et les coiffes doivent être posées dans l'ordre de la dépose.

- Débrancher le câble d'accélérateur de la pédale, déposer le support (arrêt de gaine) et placer le câble sur le côté.
- Desserrer et déposer les vis de culasse.

Important : Les vis de fixation de la culasse ne peuvent pas être réutilisées plus de deux fois.

- Déposer la culasse avec les collecteurs d'admission et d'échappement et la placer sur un établi, sur deux cales de bois.
- Retirer le joint de culasse.

DESASSEMBLAGE

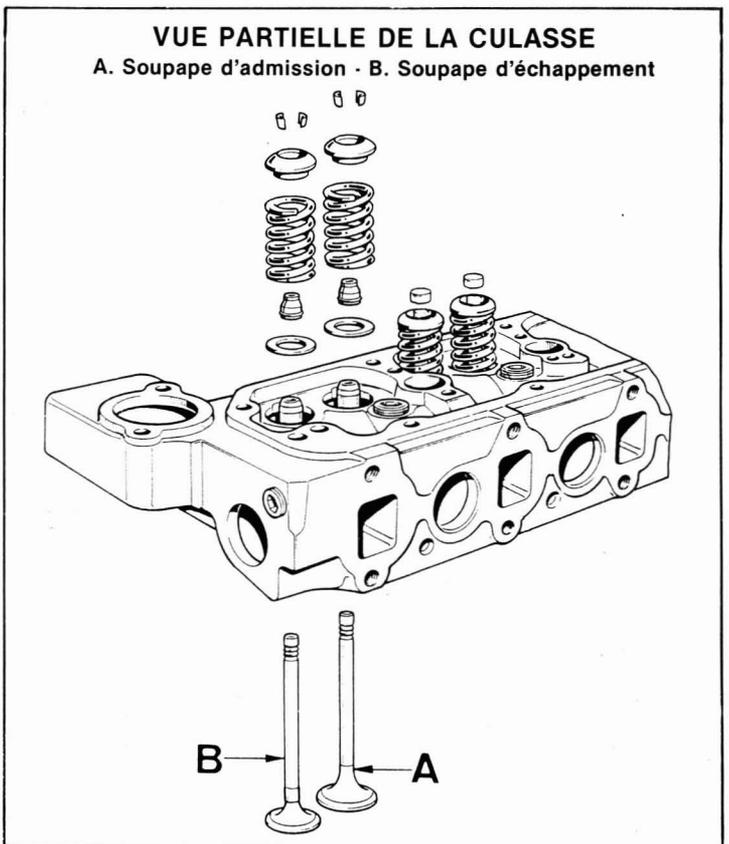
- Déposer les collecteurs d'admission et d'échappement.
- A l'aide d'un compresseur de ressort déposer les demi clavettes puis la coupelle supérieure, le ressort, le joint d'arrêt d'huile et la rondelle d'appui.
- Effectuer les mêmes opérations pour les autres soupapes.

Nota. — Si ces derniers doivent être réutilisés les repérer et les placer dans l'ordre sur un support approprié.

Vérification de la Culasse

Avant d'entreprendre un travail quelconque sur la culasse plusieurs points sont à vérifier :

- Nettoyer le plan de joint de la culasse, puis vérifier sa planéité.
- Contrôler le jeu des soupapes dans les guides et le retrait des têtes par rapport au plan de joint.
- S'assurer qu'aucune fissure ne soit apparente, vérifier éventuellement l'étanchéité du circuit interne par pression d'eau.



Nota. — En cas de fissure ou d'échauffement, vérifier le fonctionnement du circuit de refroidissement : thermostat, radiateur ou tarage insuffisant du bouchon du radiateur.

SIEGES DE SOUPAPES

D'origine, les sièges de soupapes sont usinés directement dans la culasse ; en réparation, il est possible d'y installer des sièges rapportés.

- Vérifier le retrait des têtes de soupapes, si la valeur relevée est supérieure à celle mentionnée dans les caractéristiques, remplacer les soupapes usagées par des neuves et contrôler à nouveau le retrait.

Dans le cas où celui-ci serait trop important, il est possible de monter des sièges rapportés, dans ces conditions, il est recommandé de vérifier l'alésage des guides, car, ce sont eux qui seront utilisés comme pilotes pour la fraise et la rectifieuse.

GUIDES DE SOUPAPES

Les guides sont rapportés dans la culasse et identiques, entre l'admission et l'échappement. Chaque guide reçoit un capuchon en plastique (polyacrylique) qui a pour rôle d'assurer l'étanchéité avec la tige de soupape.

Attention : Deux modèles de guides sont catalogués, le premier est usiné, le second ne l'est pas. Au montage d'un guide usiné, il sera nécessaire de rectifier le siège de soupape ou de monter un siège rapporté. En ce qui concerne les guides non usinés, leur mise en place doit être réalisée par un atelier spécialisé.

- Chasser le guide usiné à partir du plan de joint inférieur, à l'aide d'un mandrin approprié et d'une presse hydraulique.

Au montage engager le guide par la partie supérieure de la culasse, vérifier son positionnement par rapport au plan de joint du couverculbuteurs.

SOUPAPES

Il y a deux soupapes par cylindres. Au démontage, vérifier l'état des portées, celles-ci peuvent être rectifiées à condition de respecter le retrait.

Contrôler également l'état des tiges de soupapes qui doit être exempt de rayures, dans le cas contraire les joints d'étanchéité sont inefficaces.

Si les soupapes sont réutilisées, les placer dans l'ordre de la dépose dans la culasse, les roder de manière à obtenir une portée continue de 1 mm au minimum, contrôler le retrait des têtes par rapport au plan de joint de la culasse.

RESSORTS DE SOUPAPES

Il y a un ressort par soupape identique entre l'admission et l'échappement, deux marques peuvent être rencontrées : Salter, Muhr et Bender qui s'identifient par des repères de peinture, rouge pour la première et

vert pour la seconde, ainsi que par leur hauteur.

Attention : Ces deux modèles de ressorts sont interchangeable, cependant, il est recommandé d'utiliser sur un même moteur un jeu complet de ressorts identiques.

- Contrôler le tarage de chaque ressort et l'équerrage, par rapport à l'axe vertical.
- Remplacer les ressorts, si le vernis protecteur est écaillé, il y a risque de rupture.

Important : Les ressorts ne doivent jamais être nettoyés à l'essence ou au trichloréthylène, car, ces produits risquent de dissoudre le vernis protecteur.

ASSEMBLAGE DE LA CULASSE

- Nettoyer la culasse, ainsi que toutes les pièces qui y seront montées.
- Souffler la canalisation assurant la lubrification de la culbuterie.
- Huiler les tiges de soupapes, ensuite engager dans les guides respectifs.
- Poser la culasse sur son plan de joint et placer les rondelles d'appui des ressorts.

Attention : Etant donné que les lèvres des joints d'étanchéité des guides de soupapes sont fragiles, certaines précautions doivent être nécessairement prises.

- Pour cela, essuyer les extrémités des tiges de soupapes, afin qu'aucune trace d'huile ne soit présente et recouvrir les gorges d'arrêt des demi-clavettes d'un ruban adhésif, afin de ne pas blesser les lèvres des joints d'étanchéité.

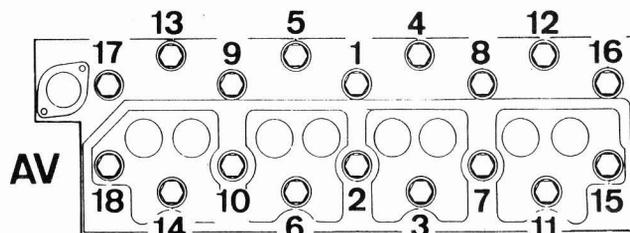
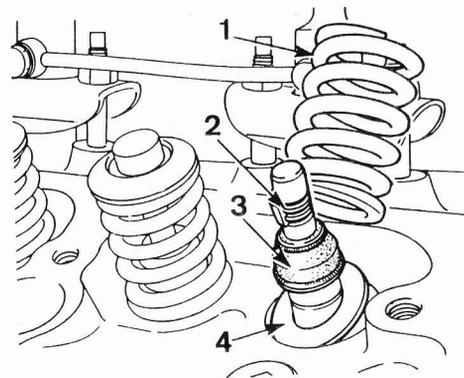
- Poser les joints d'étanchéité sur tous les guides, s'assurer que le bourrelet est correctement engagé dans la gorge du guide si les joints sont montés correctement la gorge d'arrêt usinée sur le guide ne doit pas être visible.

- Retirer le ruban adhésif sur toutes les tiges de soupapes.

- Placer les ressorts de soupapes (tous de même couleur, le panachage n'est pas recommandé), poser les coupelles supérieures et à l'aide de l'appareil, comprimer les ressorts, engager les demi-clavettes, répartir uniformément la coupe de ces dernières, décompresser l'appareil.

- Procéder de la même façon pour les autres soupapes.

Disposition des pièces sur une tige de soupape dans la culasse
1. Ressort de soupape
2. Gorges d'arrêt des demi-clavettes - **3. Joint d'étanchéité** - **4. Rondelle d'appui du ressort**



Ordre de serrage des vis de culasse

- Poser la culasse sur champ et à l'aide d'une massette frapper légèrement sur les extrémités des tiges de soupapes, afin de positionner les demi-clavettes dans leur logement.
- Contrôler la position des têtes de soupapes par rapport au plan de joint inférieur de la culasse.
- Poser le boîtier du thermostat sur la culasse.
- Etaler de la pâte d'étanchéité (SPM-4G-9112F) sur le plan de joint du collecteur d'échappement de la culasse, mettre quelques gouttes de produit frein-filet (SDM-4G-907A) sur les filetages des vis de fixation du collecteur, poser ce dernier sur la culasse et serrer les vis.

En ce qui concerne le collecteur d'admission, réaliser la même opération pour les vis de fixation avec le même produit, placer un joint sur la culasse, sans pâte d'étanchéité et poser le collecteur, serrer les vis.

POSE DE LA CULASSE

- Nettoyer les plans de joints de la culasse et du bloc-cylindres.
- S'assurer que les deux pions de

centrage sont suffisamment ancrés dans leur logement.

Important : Les vis de fixation de la culasse ne peuvent pas être réutilisées plus de deux fois, repérer les têtes hexagonales d'un coup de pointe indiquant le nombre de réutilisation.

- Poser le joint de culasse (sec) sur le bloc-cylindres.
- Confectionner deux goujons ayant le même diamètre que les vis de culasse et dont la longueur sera supérieure à ces derniers.
- Visser provisoirement ces deux goujons pilotes sur le bloc-cylindres et diagonalement opposés.

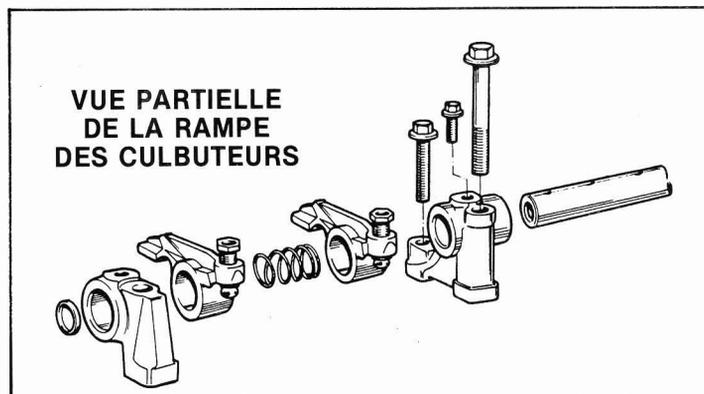
- Poser la culasse sur le bloc-cylindres, lubrifier légèrement les vis de fixation de cette dernière, placer quelques vis, retirer les goujons, ensuite placer les autres vis.
- Effectuer un pré-serrage de toutes les vis dans l'ordre au couple de 70 Nm, réaliser un second serrage au même couple, puis terminer le serrage définitif dans le même ordre par une valeur angulaire de 90°.

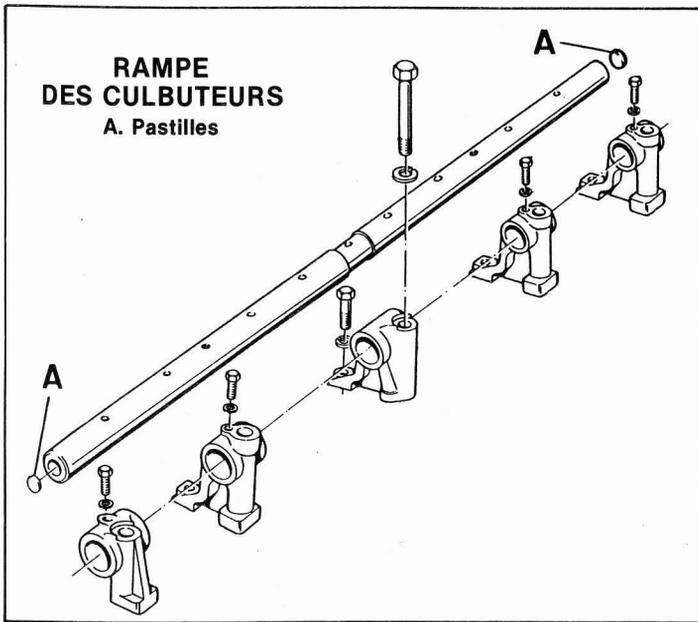
Nota. — Les vis de culasse n'ont pas besoin d'être resserrées ultérieurement.

RAMPE DES CULBUTEURS

La rampe des culbuteurs est en une seule partie et repose sur cinq paliers fixés par vis sur la culasse, les paliers numéros 2, 3, 4 et 5, reçoivent chacun une vis supplémentaire assurant ainsi la rigidité de la rampe. Le palier central sert également à distribuer l'huile nécessaire à la lubrification de la culbuterie. Avant de poser la rampe sur la culasse, s'assurer que les culbuteurs aient un jeu correct sur l'axe.

- Placer les coiffes métalliques sur les extrémités des soupapes, monter



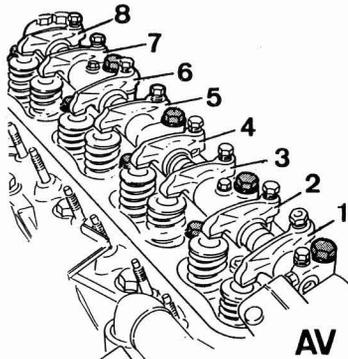


Réglage des culbuteurs

Soupapes ouvertes		Culbuteurs à régler	
ADM	ECH	ADM	ECH
6	1	4	7
2	3	8	5
4	7	6	1
8	5	2	3

les tiges de culbuteurs à leur place respective.

- Poser la rampe et serrer les cinq vis Ø 10 mm au couple de 70 Nm, serrer ensuite les autres vis (Ø 8 mm) au couple de 30 Nm.
- Régler le jeu aux culbuteurs d'admission et d'échappement en respectant l'ordre d'injection : 1-2-4-3.
- Monter les autres équipements et faire le plein du circuit de refroidissement.
- Mettre le moteur en marche et s'assurer que la rampe des culbuteurs lubrifie ces derniers correctement.
- Arrêter le moteur, monter le couvre-culbuteurs, serrer ses vis de fixation dans l'ordre et au couple de 6 à 8 Nm, effectuer un second serrage, toujours dans le même ordre et couple.



Ordre de numérotation des culbuteurs sur la culasse

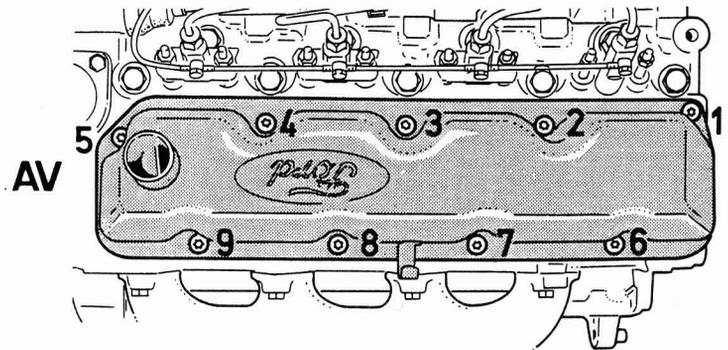
Nota. — Après intervention sur la culasse, il est nécessaire de régler le jeu des culbuteurs au bout de 2500 km, ensuite tous les 10 000 km.

BLOC-CYLINDRES

Le bloc-cylindres est en fonte grise, les fûts sont usinés directement dans la masse en quatre classes différentes.

PALIER DE VILEBREQUIN

Les paliers de vilebrequin sont au nombre de cinq, le palier arrière a un



Ordre de serrage des vis de fixation du couvre-culbuteurs

diamètre supérieur par rapport aux quatre autres, le jeu latéral du vilebrequin est réglé par le palier central n° 3 muni sur chaque face de demirondelles amovibles, en réparation plusieurs épaisseurs sont prévues. Les chapeaux de paliers sont assemblés sur le bloc par des vis sans rondelles.

PALIER D'ARBRE A CAMES

Les paliers sont au nombre de cinq et bagués d'origine. Le palier n° 1 se trouve du côté de la distribution.

La bague avant est différente des quatre autres. Elle possède une languette qui la positionne et la maintient dans son logement. Lorsque les bagues sont usées ou présentent des traces de grippage, les remplacer par des neuves, en réparation le diamètre extérieur est majoré de 0,50 mm.

A l'aide d'un extracteur, retirer les bagues dans l'ordre indiqué : la bague n° 1 (côté distribution) puis la 2, la 3 et la 4.

Par l'arrière du moteur, déposer le couvercle d'étanchéité de l'arbre à cames, puis extraire la bague n° 5.

- Vérifier le logement des paliers et en cas d'usure, procéder au réalésage pour monter des bagues cote réparation.
- Faire coïncider les trous de lubrification des bagues avec ceux du bloc-cylindres.
- Par l'arrière du moteur, monter la bague n° 5 puis par l'avant, placer les bagues n° 4, 3, et 2.
- Placer en dernier la bague n° 1 en s'assurant que la languette soit alignée avec la rainure usinée sur le bloc.
- Rabattre la languette dans la rainure.

LOGEMENT DES POUSSOIRS

Les poussoirs coulisent directement dans le bloc-cylindres. Dans le cas où il y aurait grippage ou usure des logements, il est nécessaire de remplacer le bloc.

EQUIPAGE MOBILE

VILEBREQUIN

Le vilebrequin est trempé par induction et tourne sur cinq paliers, ses portées ont des congés galetés.

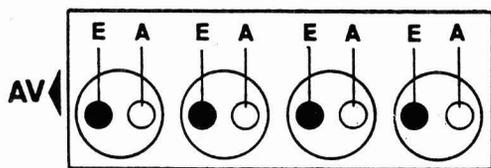
Portées et manetons sont prévus pour recevoir plusieurs rectifications, des coussinets cote réparation sont prévus à cet usage. Sur ce vilebrequin la portée arrière a un diamètre supérieur, par rapport aux quatres autres.

Le vilebrequin est maintenu longitudinalement par le palier central qui détermine le jeu latéral par l'intermédiaire de demi rondelles.

Quatre petits alésages usinés sur le côté des manetons communiquent avec la canalisation interne du vilebrequin. Ce principe a pour but de refroidir par jet d'huile le dessous de la tête du piston et lubrifier l'axe et la bague du pied de bielle.

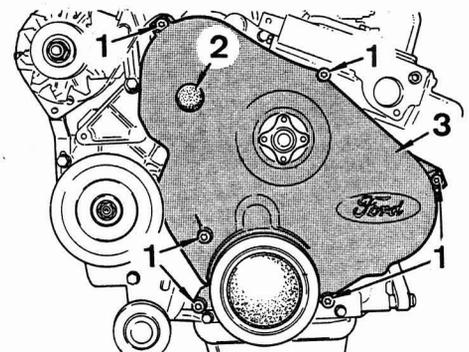
Dépose du Vilebrequin

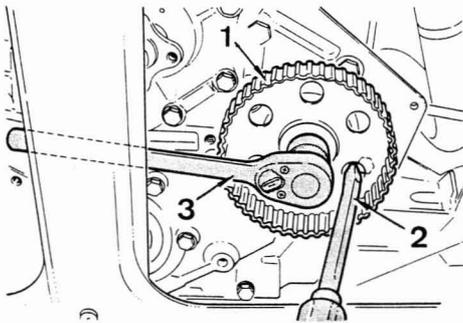
- Déposer le moteur du véhicule, se reporter au chapitre Conseils Pratiques et le placer sur un chevalet pivotant.
- Déposer le couvre-culbuteurs, déréglé les culbuteurs et retirer la rampe.
- Immobiliser le volant-moteur au moyen d'un tournevis et desserrer la vis centrale fixant le damper et la poulie du vilebrequin.



Disposition des soupapes sur la culasse
E. Soupapes d'échappement - A. Soupapes d'admission

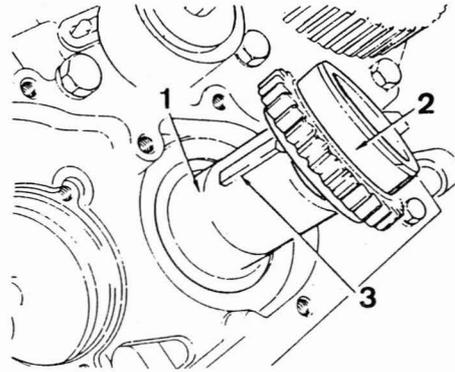
Vue partielle de la face avant du moteur
1. Vis de fixation - 2. Bouchon - 3. Couvercle du carter de distribution





Desserrage de la vis de fixation du pignon de l'arbre à cames

Pour immobiliser le pignon, il ne faut pas utiliser la pince de calage prévue pour cet usage, mais un tournevis
1. Pignon - 2. Tournevis - 3. Clé



Emplacement du pignon d'entraînement de la pompe à huile sur le vilebrequin

1. Vilebrequin - 2. Pignon d'entraînement - 3. Clavette

- Retourner le moteur, la culasse vers le bas.
- Déposer l'embrayage, le volant-moteur et le dispositif d'étanchéité du palier arrière.
- Déposer les courroies d'entraînement de l'alternateur et de la pompe à vide.

Nota. — Sur le Transit 1986, la pompe à vide est entraînée à partir de l'alternateur.

- Déposer le couvercle de la courroie crantée de distribution (6 vis), le tendeur et retirer la courroie.
- Retirer la vis centrale de fixation du damper et de la poulie et extraire l'ensemble du vilebrequin.
- Déposer le couvercle du carter de la pompe à huile, puis cette dernière.
- Retirer le carter inférieur d'huile, puis la tuyauterie d'aspiration de la pompe à huile.
- Déposer le pignon d'arbre à cames (voir paragraphe correspondant).

Important : Pour immobiliser le pignon d'entraînement de l'arbre à cames, il ne faut pas utiliser la pince de calage prévue à cet usage, mais un tournevis comme le montre la figure.

- Déposer la pompe à eau, la pompe d'injection et tous les équipements se rattachant au carter de distribution, déposer ce dernier.
- Désaccoupler les chapeaux de bielles et vérifier les repères.
- Repousser les ensembles bielles-pistons vers la culasse.
- Repérer et déposer les chapeaux de ligne d'arbre, récupérer les demi-rondelles.
- Retirer le vilebrequin et récupérer les demi-rondelles supérieures.

- Extraire le pignon d'entraînement de la pompe à huile monté en bout du vilebrequin.

Montage du Vilebrequin

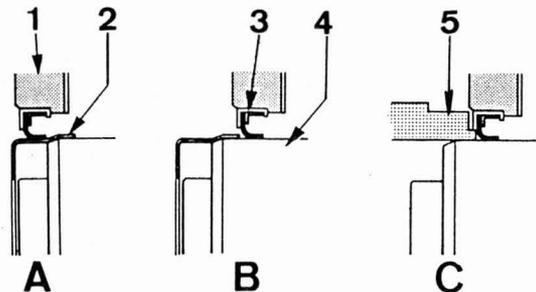
Après rectification des portées et manetons ou au cours d'une remise en état du moteur, il est conseillé de vérifier le jeu diamétral du vilebrequin. Cette opération peut-être effectuée de deux manières : avec comparateur et palmer ou par la méthode plastigage.

Au montage, s'assurer de la parfaite propreté des canalisations.

- Nettoyer les paliers et placer les demi-coussinets dans leur logement respectif en s'assurant que les ergots sont en place.
- Appliquer un peu de graisse de part et d'autre du palier central et poser les demi-rondelles dans leur fraisage, la face lisse côté palier.

- Contrôler le bon état de la clavette positionnant les pignons du vilebrequin.

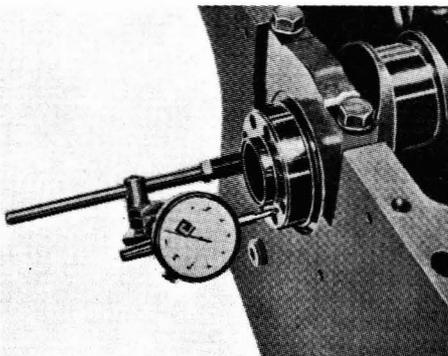
- Placer cette dernière dans son logement.
- Vérifier la denture du pignon d'entraînement de la pompe à huile, le remonter de manière que le moyeu soit vers l'avant.
- Huiler les demi-coussinets et les portées du vilebrequin, puis poser ce dernier sur la ligne d'arbre.
- Monter les demi-coussinets dans les chapeaux de paliers, les huiler et poser les chapeaux dans leur position d'origine. On prendra soin auparavant de placer sur le palier central, les demi-rondelles dans leur fraisage, la face lisse côté chapeau.
- Utiliser des vis neuves légèrement lubrifiées et visser ces dernières au couple de 120 Nm. Une seconde passe est nécessaire : serrer les vis



Coupes partielles du couvercle d'étanchéité du palier arrière indiquant les différentes phases de montage

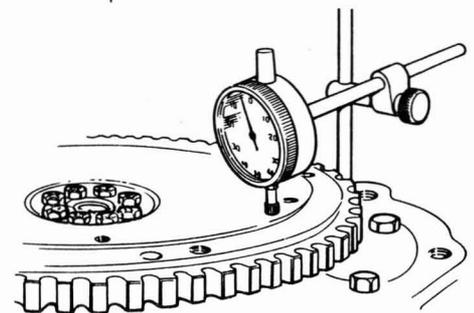
A. Présentation du couvercle sur le palier arrière avec guidage par les vis de fixation - B. Mise en place du couvercle - C. Mise en place définitive à l'aide d'un mandrin approprié

1. Couvercle - 2. Manchon de protection - 3. Bague d'étanchéité - 4. Vilebrequin - 5. Mandrin (réf. 21.102)



Contrôle du jeu latéral du vilebrequin

Contrôle du voile du volant



du chapeau de palier central au couple de 150 Nm et les autres à 140 Nm.

- Contrôler le jeu latéral du vilebrequin à l'aide d'un comparateur monté sur socle magnétique ou, à défaut, utiliser un jeu de cales d'épaisseur.
- S'assurer que le couple de rotation du vilebrequin est correct.

ÉTANCHÉITÉ DU PALIER ARRIÈRE

L'étanchéité du palier arrière est assurée par un joint antifuite monté dans un couvercle, ce dernier est appliqué sur la face arrière du bloc-cylindres.

Au montage, nettoyer les plans de joints du bloc et du couvercle, utiliser l'outillage approprié.

Le couvercle du palier arrière étant déposé, engager la bague d'étanchéité dans son logement.

- Placer un manchon de protection sur l'extrémité arrière du vilebrequin.
- Coller le joint d'étanchéité sur le couvercle, présenter ce dernier sur la face arrière du bloc cylindres, introduire les quatre vis sans les serrer (les vis ont pour rôle de guider le couvercle) engager l'ensemble (couvercle et bague) contre le bloc à l'aide d'un mandrin approprié (réf. 21-102).
- Positionner correctement le couvercle par rapport au plan de joint inférieur du bloc-cylindres, serrer les vis de fixation et retirer le manchon de protection.

CARTER ET VOLANT MOTEUR

Le carter est centré par deux pions. Il se fixe sur la face arrière du bloc en interposant, entre, une plaque. La dépose de cette plaque nécessite obligatoirement celle du volant.

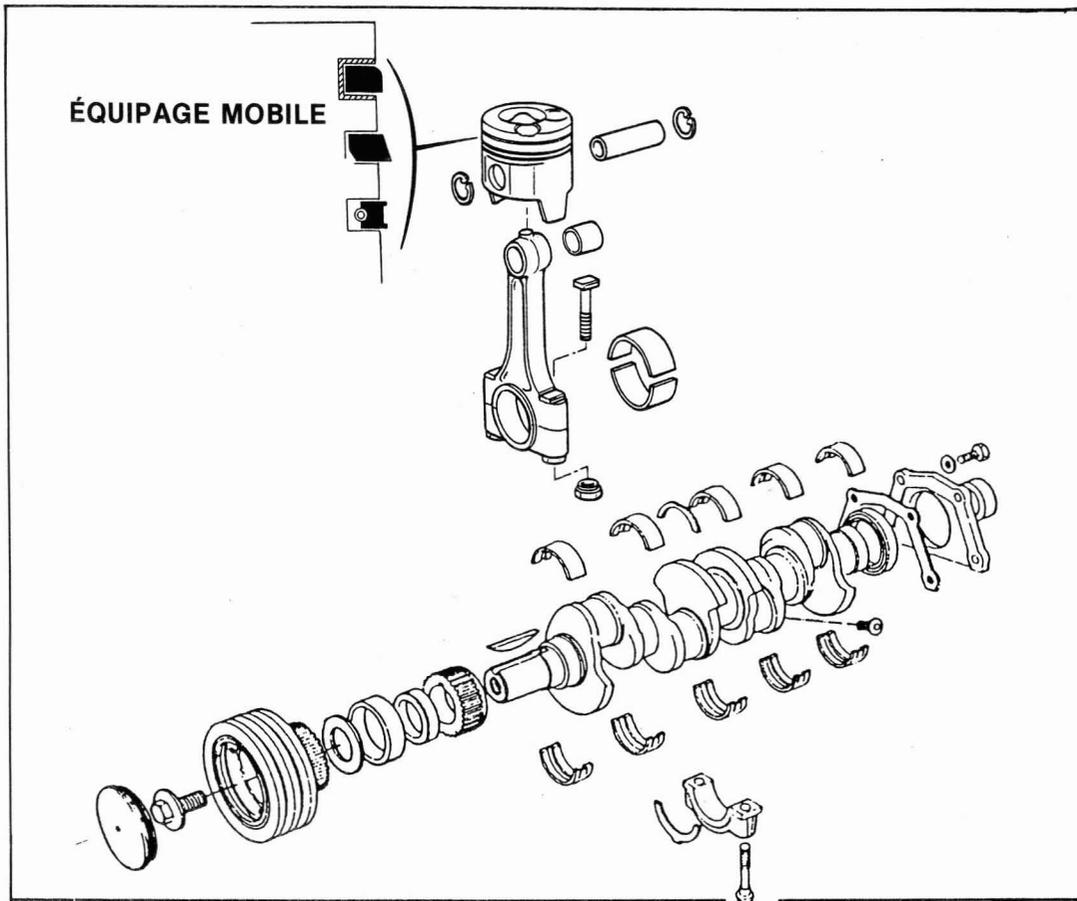
La fixation du volant moteur est assurée par vis, dont une est décentrée par rapport aux autres.

Lors de la dépose du volant, il n'est pas nécessaire de repérer ce dernier sur le flasque du vilebrequin.

REMPACEMENT DE LA COURONNE

Avant de remonter le volant, il est nécessaire de contrôler l'état de la denture de la couronne.

- Chasser la couronne en frappant en des points diamétralement opposés.
- Chauffer la nouvelle couronne aux environs de 200° C, en prenant soin de l'orienter correctement ; la poser sur le volant et laisser refroidir.



ÉQUIPAGE MOBILE

Pose du volant

- Faire correspondre les trous usinés dans le volant avec ceux du flasque de vilebrequin, ce qui positionnera automatiquement celui-ci sur le vilebrequin.

Important : Les vis de fixation du volant-moteur ne doivent pas être utilisées plus de quatre fois, à chaque intervention, il est nécessaire de repérer les têtes hexagonales d'un coup de pointeau indiquant le nombre de réutilisations.

- Lubrifier et serrer les vis au couple.
- A l'aide d'un comparateur, contrôler le voile du volant ; sur un rayon de 120 mm.

BIELLES

Les bielles sont en alliage d'acier à haute résistance et à coupe droite, les chapeaux se fixent par deux boulons. Elles sont cataloguées sous quatre références, dont chacune indique un entraxe différent repérable sur le chapeau. La catégorie 1A correspond à la bielle avec entraxe le plus court, la catégorie 4A correspond à un entraxe long.

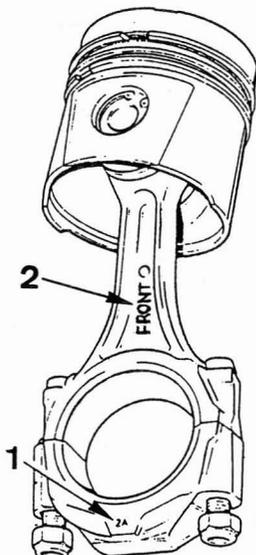
Les bielles ont un sens de montage, le repère front, frappé sur le corps de la bielle, doit être dirigé du côté de la distribution.

Les demi-coussinets supérieurs et inférieurs sont identiques ; ils existent en cotes-réparation. Si les demi-coussinets sont réutilisés, les remettre dans leur position d'origine.

Les bagues de pied de bielles sont en acier revêtu de bronze.

Les bagues peuvent se monter à la presse ou à l'azote liquide ; au montage, s'assurer que l'orifice usiné dans la bague communique avec celui du pied de bielle.

- Contrôler l'alésage après montage : l'axe doit coulisser gras.
- Vérifier le vrillage et l'équerrage.



Sens de montage de la bielle
1. Repère indiquant la catégorie de l'entraxe de bielle, ici, 2A signifiant une bielle ayant un entraxe de 153,93 à 154 mm - 2. Repère « FRONT » dirigé vers l'avant

PISTONS

Ils sont en alliage d'aluminium avec chambre de combustion incorporée dans la tête et déportée, côté opposé à l'arbre à cames. Des lamages sont usinés pour loger partiellement les têtes de soupapes. Deux marques de pistons peuvent être rencontrés : Mahle ou H & G, en réparation le panachage est déconseillé. Les gorges sont au nombre de trois, celle recevant le segment de feu est frettée. Le dessous de la tête est refroidi par un jet d'huile, par l'intermédiaire d'un ajutage usiné sur le maneton. Le jet d'huile est projeté uniquement lorsque les pistons se trouvent au P.M.H.

Les pistons ont plusieurs repères pour le sens de montage : une flèche frappée sur la tête et une encoche située sur le bord de la tête indiquent que ces repères doivent être dirigés du côté de la distribution. Deux autres repères, toujours frappés sur la tête, mentionnent la classe du piston.

Les pistons sont catalogués en quatre classes : classe 1 ; classe 2 ; classe 3 ; classe 4 et existent en cotes réparation : + 0,65 et 1 mm.

Assemblage du piston sur la bielle

- Mettre en place un arrêt d'axe dans le piston.
- Chauffer ce dernier dans un bain d'huile ou un four électrique.
- Serrer la bielle entre les mors d'un étau, le repère front dirigé vers l'avant. Présenter le piston de façon que la flèche et l'encoche soient dirigés du même côté que le repère de la bielle.
- Engager l'axe et monter le deuxième arrêt.

Contrôle de la position du piston dans le cylindre

Les pistons sont en dépassement par rapport au plan de joint du bloc-cylindres, mais n'ont pas tout à fait la même valeur entre un moteur d'origine et un moteur venant de subir une intervention. Pour vérifier cette valeur, il est conseillé d'effectuer un montage à blanc (sans les segments).

- Fixer la bielle au maneton du vilebrequin comme pour un montage définitif, le repère front dirigé vers l'avant.

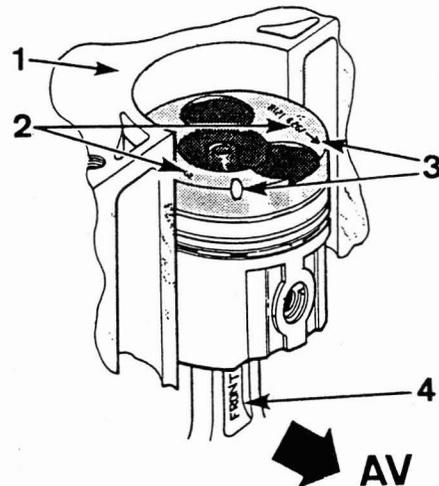
- Contrôler la position du piston par rapport au plan de joint du bloc-cylindres, si la position n'est pas dans les tolérances, il est nécessaire de remplacer la bielle correspondante avec entraxe plus court ou plus long.
- Déposer l'ensemble bielle-piston.

Montage des segments

Les segments sont au nombre de trois par piston.

- Contrôler le jeu à la coupe dans les cylindres.
- Placer en premier le segment racleur (ce dernier n'a pas de sens de montage), ensuite le segment d'étanchéité chanfreiné intérieure-

Sens de montage d'un piston et de la bielle
1. Bloc-cylindres - 2. Classe du piston - 3. Repères sur le piston (flèche et encoche) - 4. Repère « FRONT » (avant) sur le corps de bielle



ment, puis le segment de feu bombé et chanfreiné extérieurement, ces deux segments sont frappés du repère « TOP » qui doit-être orienté vers la tête du piston.

- Contrôler le jeu dans les gorges huiler et tiercer (à 120°) les segments.

Montage des ensembles bielles-pistons

- Placer les demi-coussinets sur la bielle et le chapeau.

Les demi-coussinets neufs sont interchangeable, entre-eux. Si l'opérateur les réutilise, il est indispensable de les remonter à leur emplacement d'origine.

- Lubrifier les manetons et les demi-coussinets. Présenter l'ensemble bielle-piston dans le cylindre correspondant, en s'assurant que le repère front inscrit verticalement sur le corps de la bielle soit dirigé vers l'avant ; utiliser un collier à segments pour l'introduction de ceux-ci dans le cylindre, puis engager le piston.

- Placer les chapeaux sur les bielles correspondantes.

Nota. — Chaque chapeau porte un repère indiquant la catégorie de l'entraxe de bielle, ce repère doit-être orienté vers l'avant (voir figure).

- Lubrifier et serrer les écrous en deux passes.

- Contrôler le couple de rotation du vilebrequin.

DISTRIBUTION

Le carter de distribution est fixé sur le bloc-cylindres par l'intermédiaire de vis. L'arbre à cames et la pompe d'injection sont entraînés par une courroie crantée à partir du vilebrequin.

La protection de la courroie est assurée par un couvercle.

Seul, l'entraînement de la pompe à huile est réalisé par pignons à taille droite à partir du vilebrequin, elle nécessite obligatoirement un carter étanche, afin d'assurer la lubrification des pignons.

L'alternateur, la pompe à vide, la pompe d'injection, la pompe à eau et la pompe à huile sont tous fixés sur le même carter.

Nota. — Sur les transits modèle 1986, la pompe à vide est entraînée à partir de l'alternateur.

Tous les équipements de la distribution peuvent être démontés directement de sur le moteur, sans pour cela, envisager la dépose de ce dernier, par contre, si l'arbre à cames doit-être remplacé, la dépose du moteur est indispensable.

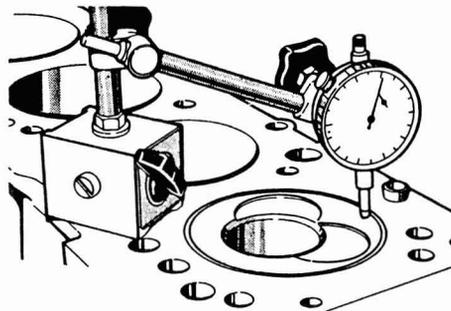
Dépose de la distribution (moteur en place).

- Vidanger le circuit de refroidissement, puis déposer la calandre et le radiateur.

- Vidanger le circuit de lubrification, puis déposer le carter inférieur.

- Déposer les porte-injecteurs et le filtre à gazole sur le collecteur d'admission.

- Déposer le couvre-culbuteurs,



Contrôle du dépassement d'un piston par rapport au plan de joint du bloc-cylindres

dérégler ces derniers, déposer la rampe, retirer les tiges.

- Détendre et déposer la courroie trapézoïdale de l'alternateur et de la pompe à vide.

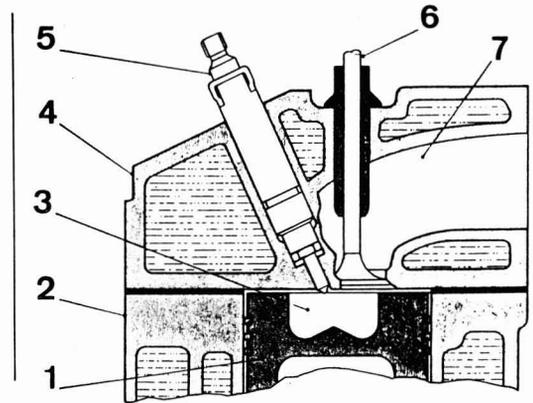
- Déposer l'alternateur, et la poulie de la pompe à vide, récupérer la clavette, retirer la pompe à vide.

- Déposer la poulie de la pompe à eau et le tendeur de courroie de la pompe à vide.

- Déposer le couvercle du carter de distribution (6 vis).

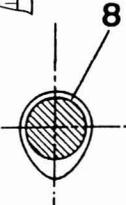
- Desserrer les vis de fixation du tendeur de la courroie crantée, repousser ce dernier et déposer la courroie, resserrer les vis du tendeur.

- Déposer le capuchon protecteur situé sur la poulie du vilebrequin,



Coupe transversale et partielle du moteur montrant le sens de montage du piston par rapport à l'arbre à cames

1. Piston - 2. Bloc-cylindres - 3. Chambre de combustion - 4. Culasse - 5. Porte-injecteur - 6. Soupape - 7. Conduit d'admission - 8. Arbre à cames



immobiliser le volant moteur à l'aide d'un tournevis (démarrateur déposé) desserrer et déposer la vis de fixation de la poulie, extraire celle-ci.

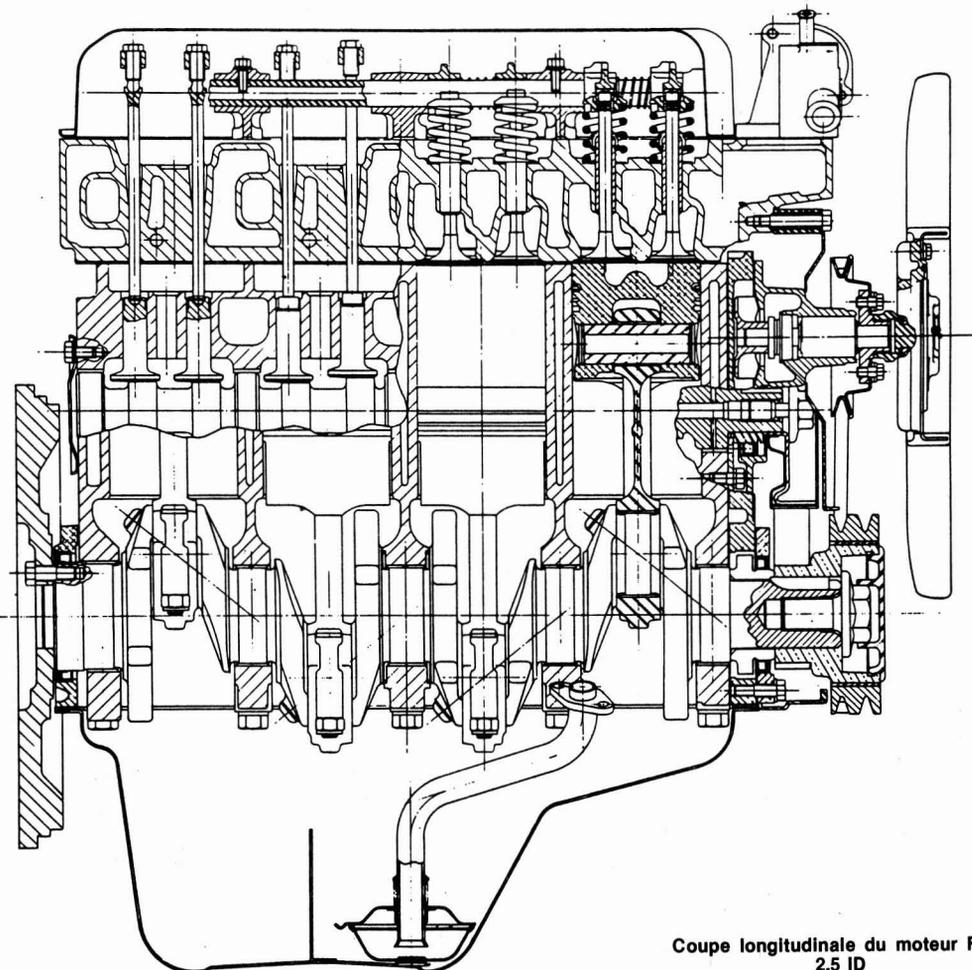
- Immobiliser le pignon d'entraînement de l'arbre à cames par l'intermédiaire d'un tournevis, déposer la vis et extraire le pignon.

Important : La vis de fixation du pignon de l'arbre à cames ne peut pas être réutilisée plus de cinq fois ;

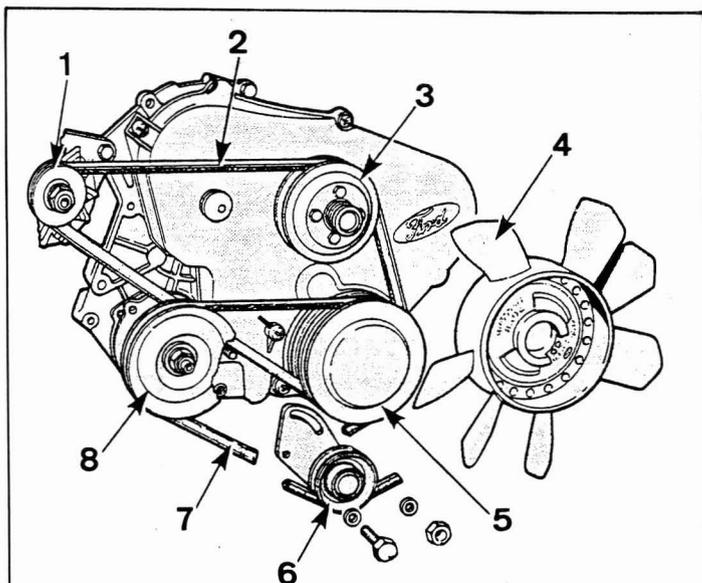
repérer la tête hexagonale d'un coup de pointeau indiquant le nombre de réutilisation, au delà, il est nécessaire de la remplacer. Pour immobiliser le pignon d'entraînement de l'arbre à cames, il ne faut pas utiliser la pige de calage prévue à cet usage.

- Déposer la pompe à eau et le couvercle de la pompe à huile.

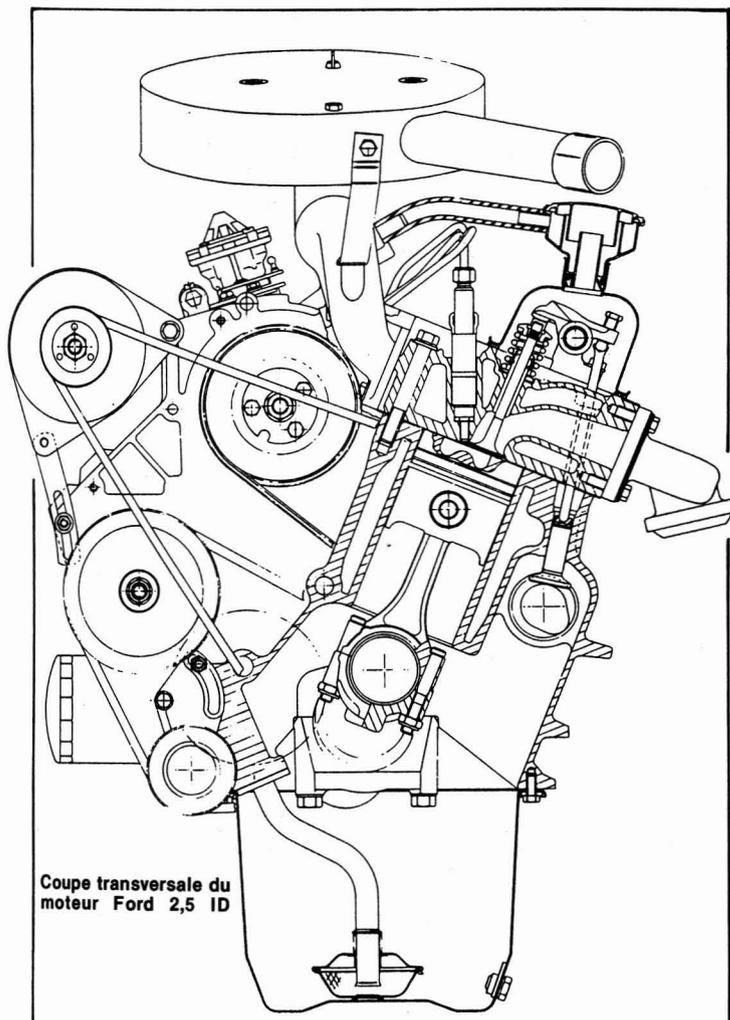
- Retirer le pignon d'entraînement de la pompe à huile sur le vilebrequin, récupérer la clavette.



Coupe longitudinale du moteur Ford 2,5 ID



Vue de la face avant du moteur
 1. Poulie de l'alternateur - 2. Courroie - 3. Poulie de pompe à eau -
 4. Ventilateur - 5. Damper - 6. Tendeur de courroie de pompe à vide -
 7. Courroie - 8. Poulie de pompe à vide



Coupe transversale du
 moteur Ford 2,5 ID

- Tourner le pignon de pompe à huile dans un sens ou dans l'autre, de façon à pouvoir accéder aux vis de fixation, déposer ces dernières et retirer la pompe.
- Débrancher la durit du circuit de refroidissement montée en dérivation, ainsi que la patte à l'arrière du moteur du carter de distribution.
- Déposer la pompe d'injection du carter de distribution.
- Déposer les vis de fixation du carter de distribution, retirer ce dernier en même temps que le raccord d'arrivée du liquide de refroidissement, récupérer les joints toriques assurant l'étanchéité.

ARBRE A CAMES

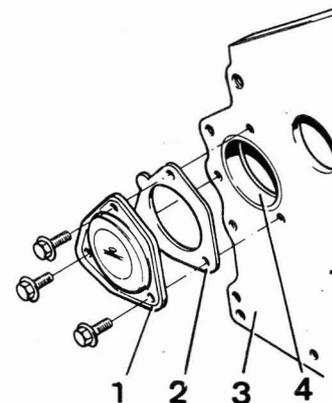
L'arbre à cames repose sur cinq paliers bagués. Il est maintenu latéralement par une bride fixée directement sur le bloc. Une canalisation de lubrification est usinée directement, permettant la lubrification des paliers de la bride et de la lèvre du joint d'étanchéité monté à l'avant. L'huile est prélevée à partir du palier central de la ligne d'arbre et arrive au palier central de l'arbre à cames. Les deux extrémités de l'arbre à cames sont obturées par l'intermédiaire de deux billes.

Dépose

- Comme il a été cité ci-dessus dans le chapitre distribution, la dépose de l'arbre à cames nécessite obligatoirement celle du moteur.
- Effectuer les mêmes opérations que celles décrites dans le paragraphe dépose de la distribution (moteur en place).
- Déposer le filtre à huile, puis le moteur (voir : dépose du moteur).
- Placer ce dernier sur un support et l'orienter pour que la culasse se trouve vers le sol.
- Déposer la bride de l'arbre à cames, puis ce dernier.
- Retirer et repérer les poussoirs.

Vérification

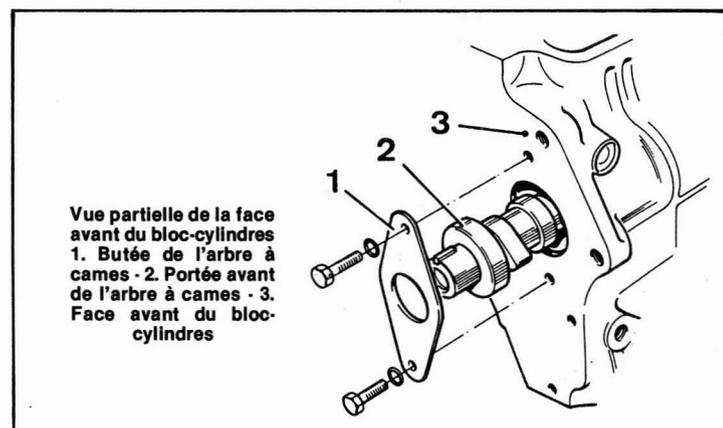
- Nettoyer l'arbre à cames, ainsi que la canalisation intérieure.
- Contrôler les cames et leur hauteur, si la valeur relevée n'est pas inférieure aux cotes décrites dans les caractéristiques, l'arbre à cames peut-être réutilisé à condition que les portées soient en bon état.



Vue partielle de la face arrière du bloc-cylindres montrant le couvercle du palier arrière de l'arbre à cames
 1. Couvercle du palier arrière de l'arbre à cames - 2. Joint d'étanchéité du couvercle - 3. Bloc-cylindres - 4. Bague du palier arrière de l'arbre à cames

Pose

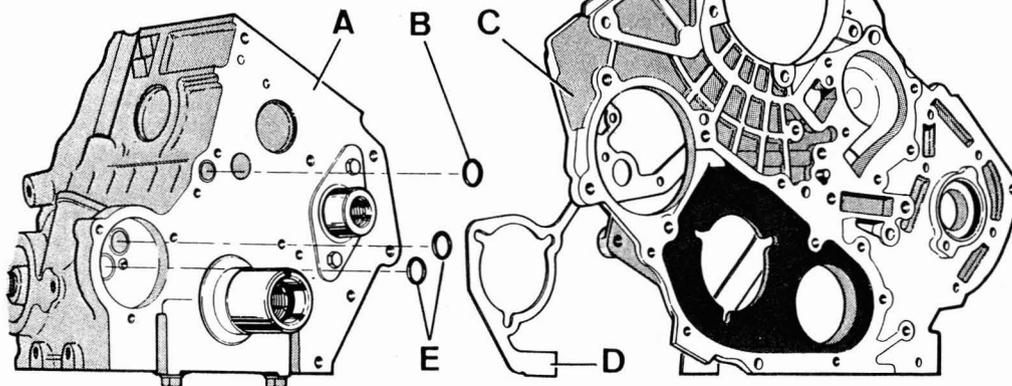
- Vérifier l'état des poussoirs ; huiler et reposer ces derniers dans leur logement respectif.
- Huiler les paliers et les portées avec les cames.
- S'assurer que les deux billes, assurant l'étanchéité des extrémités, sont en place.
- Placer l'arbre à cames dans le bloc s'assurer qu'il tourne librement.
- Vérifier le jeu diamétral.
- Contrôler l'état de surface de la bride de fixation en s'assurant qu'elle ne porte aucune trace d'usure ou de rayure, car, c'est elle qui détermine le jeu latéral de l'arbre à cames, monter cette bride et contrôler le jeu latéral.
- Avant d'installer le carter de distribution, sur la face avant du bloc-cylindres, il est nécessaire de vérifier la propreté de ses plans de joints et de remplacer la bague d'étanchéité du palier avant de l'arbre à cames, logée dans un fraisage usinée dans le carter.
- Placer dans son logement le petit joint d'étanchéité plat et circulaire sur la face interne du carter de distribution.
- Enduire de pâte à joint les plans de joint du bloc-cylindres et du carter de distribution.
- Placer le joint sur le bloc, puis poser le carter de distribution.



Vue partielle de la face avant du bloc-cylindres
 1. Butée de l'arbre à cames - 2. Portée avant de l'arbre à cames - 3. Face avant du bloc-cylindres

VUE PARTIELLE DU BLOC-CYLINDRES ET DU CARTER DE DISTRIBUTION

A. Bloc-cylindres - B. Joint torique - C. Carter de distribution (ou contre plaque) - D. Joint d'étanchéité - E. Joints toriques de la pompe à huile



- Placer les vis sans les serrer, celle d'un diamètre de 8 mm pour les moteurs produits avant 1986 (repère 9 sur la figure) doit se trouver à la partie inférieure côté gauche.

- A l'aide d'un mandrin approprié, centrer le carter par rapport à l'arbre à cames et s'assurer que le plan de joint inférieur soit en alignement avec celui du bloc-cylindres.

- Serrer les vis au couple et dans l'ordre : vis d'un diamètre de 8 mm (repère 9) 23 Nm ; les autres 36 Nm.

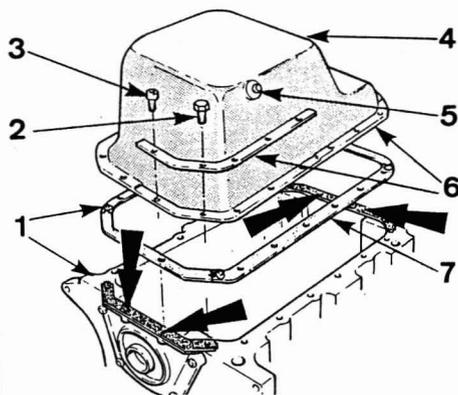
- Remonter la tuyauterie d'aspiration d'huile.
- Enduire de pâte le joint du carter inférieur, le placer sur le bloc-cylindres puis poser le carter.

- Placer les quatre vis à six pans intérieurs : deux à l'avant et deux à l'arrière ; poser et serrer les autres vis.

- Retourner le moteur, la culasse vers le haut.

ÉTANCHÉITÉ DU PALIER AVANT DE L'ARBRE À CAMES

L'étanchéité du palier avant est réalisée par une bague à lèvres logée



Carter d'huile inférieur. Les flèches indiquent les joints d'étanchéité avant et arrière

1. Présence de la pâte à joint - 2. Vis $\varnothing 8 \times 16$ mm au nombre de 16 - 3. Vis $\varnothing 8 \times 20$ mm au nombre de 4 (2 à l'avant et 2 à l'arrière) - 4. Carter - 5. Bouchon de vidange - 6. Barrettes de renfort - 7. Joint d'étanchéité

dans le carter de distribution. Une entretoise, placée entre le pignon et l'arbre à cames, assure la portée de la lèvre.

En réparation, il ne faut pas remplacer la bague à lèvres sans déposer le carter de distribution car, il y a risque de détériorer cette dernière.

PIGNON D'ENTRAÎNEMENT DE L'ARBRE À CAMES

Avant de monter le pignon d'entraînement de l'arbre à cames, vérifier que la vis centrale de fixation ne comporte pas plus de cinq coups de pointeau, au delà, il est nécessaire de la remplacer.

- Poser l'entretoise sur l'extrémité avant de l'arbre à cames, la partie épaulée côté bloc-cylindres, puis placer la clavette dans son logement.
- Enduire de pâte à joint (SPM-4G-9112F) les faces d'appui avant et arrière du pignon, présenter le pignon sur l'arbre à cames, la partie creuse du voile côté couvercle de distribution.

- Immobiliser l'ensemble, arbre à cames et pignon à l'aide d'un tournevis, serrer la vis en deux passes ; la première au couple de 10 Nm, la seconde en lui faisant effectuer un angle de 60° . A l'aide d'un comparateur, contrôler le jeu latéral de l'arbre à cames.

ÉTANCHÉITÉ DU PALIER AVANT DE LA LIGNE D'ARBRE

L'étanchéité du palier avant est assurée par une bague à lèvres logée dans le couvercle de la pompe à huile.

Dans ce paragraphe, nous traitons uniquement l'étanchéité du palier avant. La pose, la dépose et la vérification de la pompe à huile seront décrites dans le chapitre lubrification.

- Placer les deux joints d'étanchéité des circuits d'aspiration et de refoulement de la pompe à huile ; fixer cette dernière.

- Nettoyer le plan de joint du couvercle de la pompe à huile.

- Positionner le couvercle sur une table de presse, le plan de joint orienté du côté vérin.

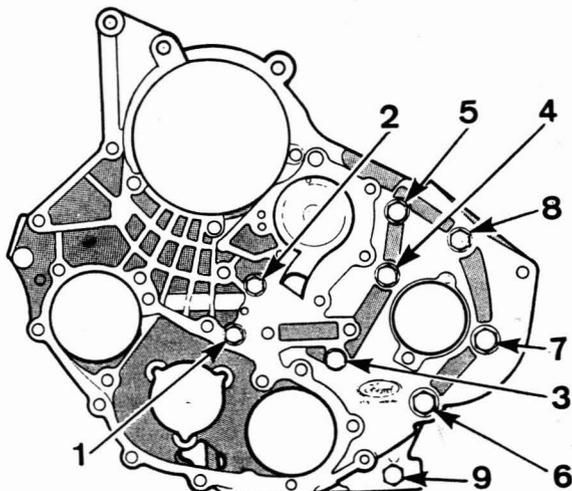
- Placer la bague d'étanchéité dans le couvercle en s'assurant que la lèvre soit du côté du vérin.

- Placer la clavette dans son logement.

- Enduire de pâte à joint les faces d'appui du couvercle et du carter de la pompe à huile.

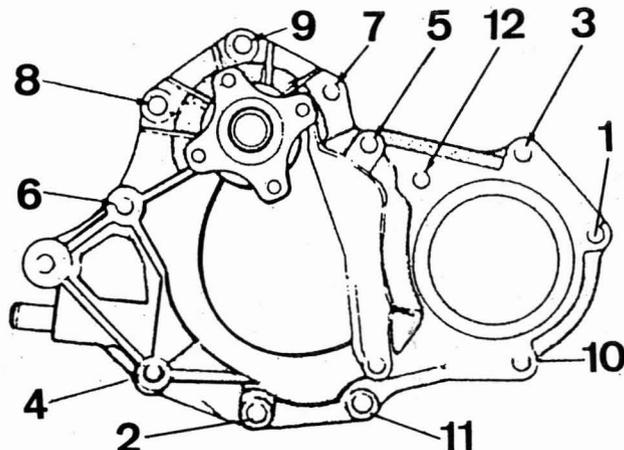
- Placer le joint, puis monter le couvercle sans serrer les vis.

- A l'aide d'un mandrin approprié, centrer le joint d'étanchéité par rapport au vilebrequin, puis serrer les vis du couvercle dans l'ordre.

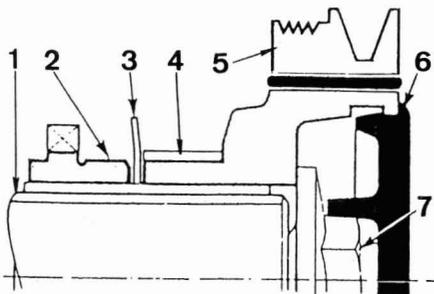


Ordre de serrage des vis de fixation du carter de distribution sur la face avant du bloc-cylindres (avant 1986)

Le couple de serrage de la vis n° 9 est différent de celui des autres vis



Ordre de serrage des vis de fixation du couvercle avant (depuis 1986)



Demi-coupe de la poulie du vilebrequin
 1. Vilebrequin - 2. Pignon d'entraînement de la pompe à huile - 3. Guide de la courroie crantée - 4. Pignon cranté de la courroie de distribution - 5. Poulie - 6. Capuchon - 7. Vis de fixation

• Monter les équipements sur le carter de distribution, ensuite la poulie du vilebrequin, il ne faut pas immobiliser cette dernière par la pigne du calage.

REPLACEMENT DU GUIDE DE POINT D'INJECTION SUR LE MOTEUR

Si le bloc-cylindres a été rectifié ou remplacé, ainsi que le vilebrequin et le logement de la pigne de calage, il est nécessaire d'effectuer les contrôles et les réglages du guide de la pigne avant d'effectuer le calage de la distribution. Pour le moment, la distribution n'est pas calée et la culasse déposée, retirer le volant moteur.

- Déposer la vis (5) de fixation du guide de la pigne, percer la vis de cisaillement (1), afin de l'éliminer du bloc-cylindres, retirer le guide.
- Poser un comparateur avec socle magnétique sur le plan de joint du bloc-cylindres au dessus du piston n°1.
- Tourner le vilebrequin dans son sens de rotation, afin de positionner ce piston au P.M.H., régler le comparateur à zéro. Tourner le vilebrequin dans le sens contraire de rotation d'un demi-tour environ, ensuite le tourner lentement dans son sens normal jusqu'à ce que le piston n° 1 se trouve à 1,10 mm avant le P.M.H. Si la valeur de 1,10 mm est dépassée, recommencer l'opération.

Nota. — La cote de 1,10 mm correspond à 11° avant le P.M.H., ne plus tourner le vilebrequin, immobiliser éventuellement la poulie.

- Placer le guide dans son logement, comme il est représenté sur la coupe, poser et serrer la vis (5) et la vis (1) sans cisailer la tête.
- Retirer la pigne et monter le volant-moteur — attention que les vis de fixation ne soient pas à leur dernière limite de réutilisation —, sinon, les remplacer.
- Tourner le vilebrequin de un demi-

tour en sens contraire de marche, introduire la pigne dans le guide, ensuite tourner le vilebrequin dans son sens de rotation jusqu'à introduire cette dernière dans l'orifice de calage du volant-moteur, à cet instant, le piston moteur n° 1 doit-être à 1,10 mm avant le P.H.M.

- Cisailer la tête hexagonale de la vis (1) par serrage.

CALAGE DE LA DISTRIBUTION

Le calage de la distribution ou le remplacement de la courroie peut s'effectuer le moteur en place, mais, la rampe des culbuteurs déposée, afin que les têtes de soupapes ne viennent pas au contact des pistons lors de l'actionnement du vilebrequin et de l'arbre à cames.

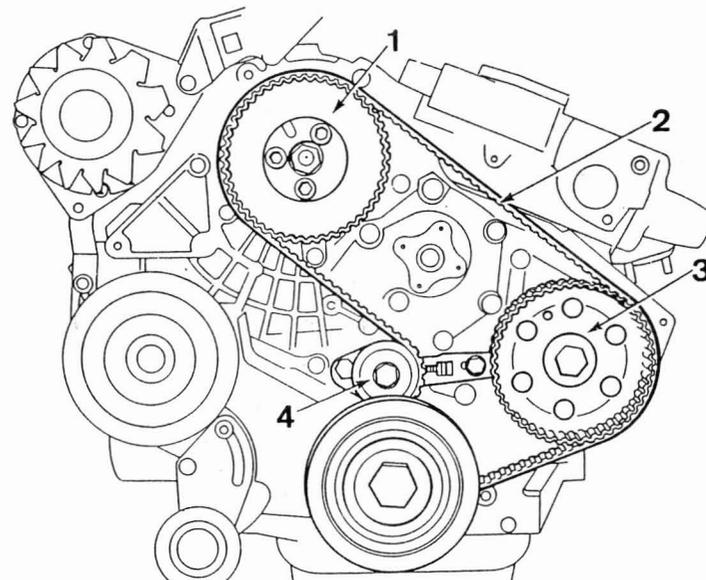
Le calage est facilité par la présence de trois pignes :

- une pour le vilebrequin s'engageant dans le volant-moteur qui détermine aussi le point d'injection.
- une seconde pigne pour l'arbre à cames s'introduisant dans le voile du pignon et dans un alésage usiné sur la face avant du bloc-cylindres.
- une troisième pigne pour la pompe d'injection s'introduisant également dans le voile du pignon et la pompe.

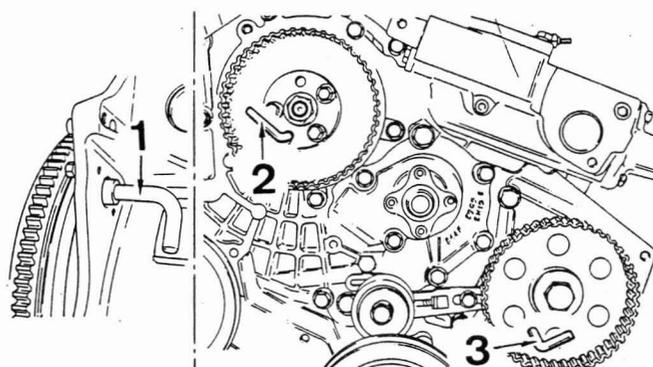
Important : Ces pignes assurent seulement le calage de la distribution, mais ne doivent pas être utilisées pour immobiliser les pignons et serrer les vis de fixation de ces derniers.

- Tourner le vilebrequin dans son sens de rotation jusqu'à ce que la pigne de calage s'introduise dans le volant-moteur.
- Effectuer la même opération pour le pignon de l'arbre à cames.

Si le pignon d'entraînement de la pompe d'injection n'est pas monté sur cette dernière, le mettre en place comme un montage définitif, mais ne pas serrer les vis de fixation pour le



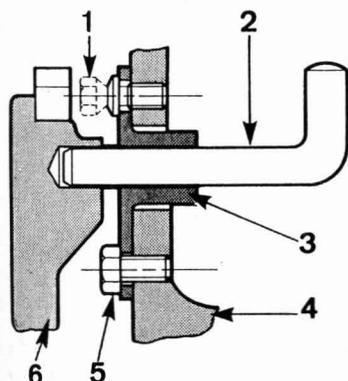
Emplacement de la courroie crantée de distribution sur le moteur Ford 2,5 ID
 1. Pignon de la pompe d'injection - 2. Courroie crantée - 3. Pignon de l'arbre à cames - 4. Tendeur



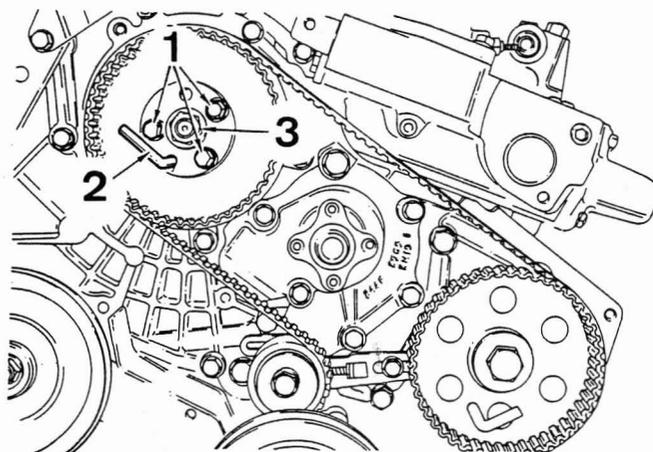
Emplacement des pignes de calage
 1. Pigne pour le volant-moteur - 2. Pigne du pignon de pompe d'injection - 3. Pigne du pignon de l'arbre à cames

moment ; tourner le pignon dans un sens ou dans l'autre afin de l'immobiliser par sa pigne de calage, s'assurer toutefois, que les trous oblongs soient centrés par rapport aux trois vis.

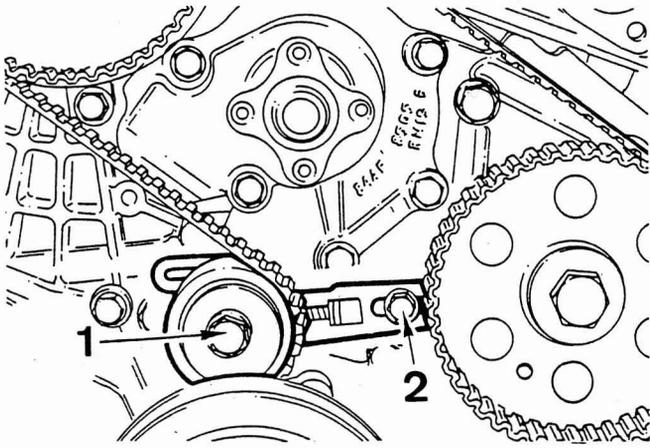
- Engager la courroie crantée sur les trois pignons, vilebrequin, arbre à cames et pompe d'injection. Il est cependant nécessaire que la courroie soit placée en priorité sur les pignons de la pompe d'injection et de



Coupe schématique du guide de la pigne de calage sur le bloc-cylindres
 1. Vis à tête de cisaillement - 2. Pigne de calage (réf. 23.020) - 3. Guide - 4. Bloc-cylindres - 5. Vis de fixation du guide - 6. Volant-moteur



Fixation et calage du pignon de la pompe d'injection
 1. Vis de fixation - 2. Pigne de calage - 3. Moyeu du pignon



Tendeur de la courroie crantée de distribution
1. Vis du galet - 2. Vis de fixation de la bride

l'arbre à cames, corriger éventuellement la position du pignon de pompe par l'intermédiaire de ses trous oblongs, afin que les crans de la courroie s'engagent correctement dans ceux du pignon.

Nota. — Aucune flexion de la courroie ne doit exister entre les deux pignons (pompe et arbre à cames).

• Placer la courroie sur le pignon cranté de vilebrequin, sa tension doit également être rigide et ne présenter aucune flexion.

• Desserrer les vis de fixation du tendeur de manière que le galet vienne se plaquer contre la face lisse de la courroie.

• Retirer la pigne de calage du pignon de la pompe d'injection, serrer ses vis de fixation (trous oblongs) et celles du tendeur.

CONTROLE DU CALAGE

• Retirer les pignes du volant-moteur et du pignon de l'arbre à cames, tourner le vilebrequin de deux tours dans son sens de rotation.

Attention : Il ne faut pas entraîner le vilebrequin par l'intermédiaire du pignon de l'arbre à cames ou de la pompe d'injection, mais toujours par la vis centrale de la poulie et du damper.

• Engager la pigne dans le volant-moteur et les deux autres dans leurs pignons respectifs.

Si les trois pignes s'introduisent sans contrainte dans leur logement, la distribution est correctement calée.

Dans le cas contraire, corriger le calage en desserrant les vis de fixation du pignon de la pompe d'injection et, en tournant, celui-ci dans un sens ou dans l'autre par l'intermédiaire de ses trous oblongs, serrer les vis et contrôler, une nouvelle fois le calage.

RÉGLAGE DE LA TENSION DE LA COURROIE CRANTÉE

Après avoir contrôlé le calage de la distribution, retirer les pignes et tourner le vilebrequin d'une valeur angulaire de $130^\circ \pm 30^\circ$ dans son sens de rotation.

• Desserrer les vis de fixation du tendeur.

• Appuyer sur le brin central de la courroie (partie la plus longue) et relâcher la pression, appliquer le galet du tendeur contre la face lisse de la courroie, serrer les vis de fixation et contrôler une nouvelle fois le calage.

• Monter les équipements sur le moteur, notamment, les tiges et la rampe des culbuteurs et régler ces derniers.

LUBRIFICATION

Le moteur est lubrifié par une pompe à huile du type à rotors excentrés d'origine Hobourn Eaton ou Motor Fides, fixée sur la face avant du bloc cylindres. Elle est entraînée par pignons à taille droite à partir du vilebrequin.

POMPE A HUILE

Dépose

La dépose de la pompe à huile peut s'effectuer le moteur en place.

• Vidanger le circuit de refroidissement, déposer la calandre et le radiateur.

• Déposer le ventilateur, la poulie de la pompe à eau et de la pompe à vide (selon le modèle rencontré).

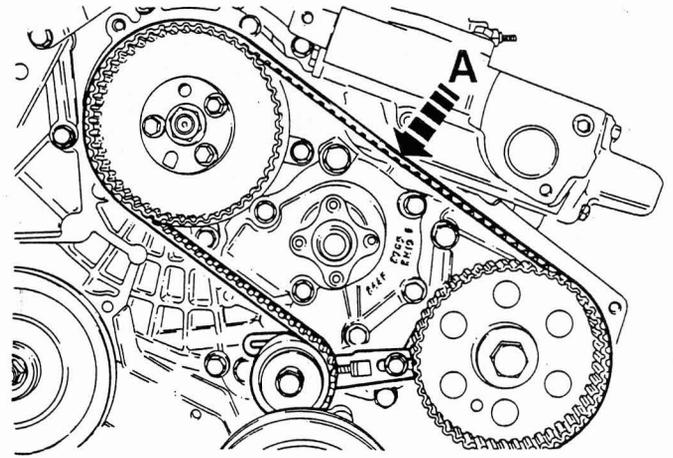
• Déposer le couvercle du carter de distribution.

• Retirer le capuchon de protection situé sur la face avant de la poulie du vilebrequin, immobiliser cette dernière (jamais par la pigne de calage) et desserrer la vis centrale.

• Déposer le couvercle du carter de la distribution, tourner le vilebrequin par l'intermédiaire de la vis centrale de la poulie, placer les pignes de calage dans le volant et les voiles des pignons de l'arbre à cames et de la pompe d'injection.

• Débrider le tendeur de courroie de distribution et retirer cette dernière.

• Déposer la vis de fixation de la poulie du vilebrequin, extraire cette dernière.



Réglage de la tension de la courroie crantée
Après avoir calé la distribution, retirer les pignes et tourner le vilebrequin d'une valeur angulaire de $130^\circ \pm 30^\circ$ dans son sens de rotation, desserrer les vis du tendeur, appuyer et relâcher en « A », ensuite resserrer les vis du tendeur. Cette opération permet de régler la tension de la courroie

Important : Veiller à ne pas retirer les pignes de calage qui, dans le cas contraire, obligeraient à réaliser le calage de la distribution.

• Déposer les vis de fixation du couvercle avant de la pompe à huile, puis enlever ce dernier.

• Retirer la clavette du pignon d'entraînement de la pompe à huile sur

le vilebrequin et extraire ce pignon.

• Tourner le pignon de la pompe à huile de façon à ce que les trous oblongs usinés dans son voile se trouvent en face des vis de fixation de la pompe.

• Desserrer et déposer les trois vis, retirer la pompe à huile, récupérer les joints toriques assurant l'étanchéité.

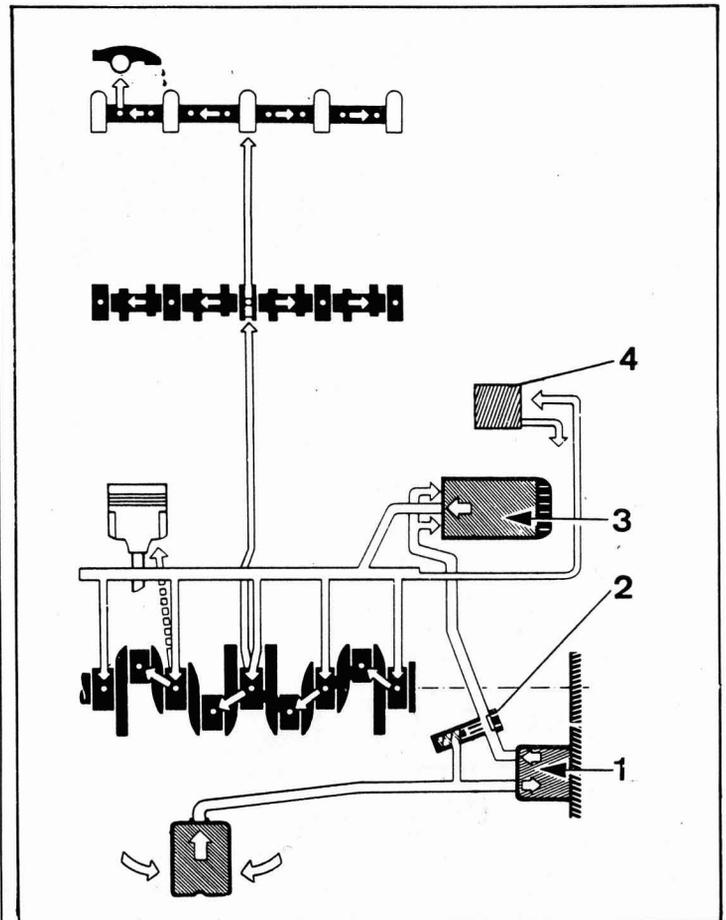
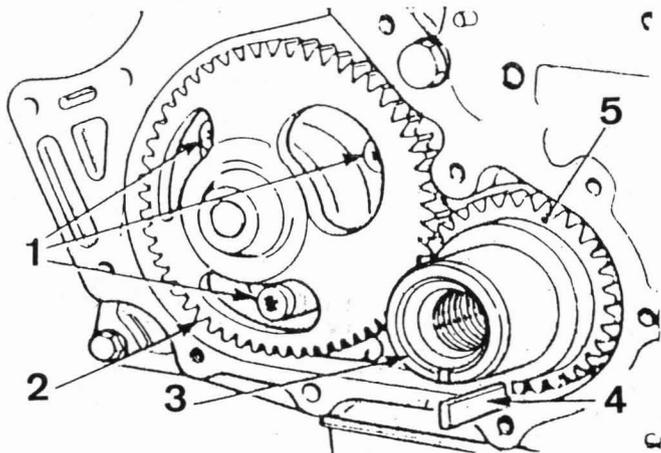
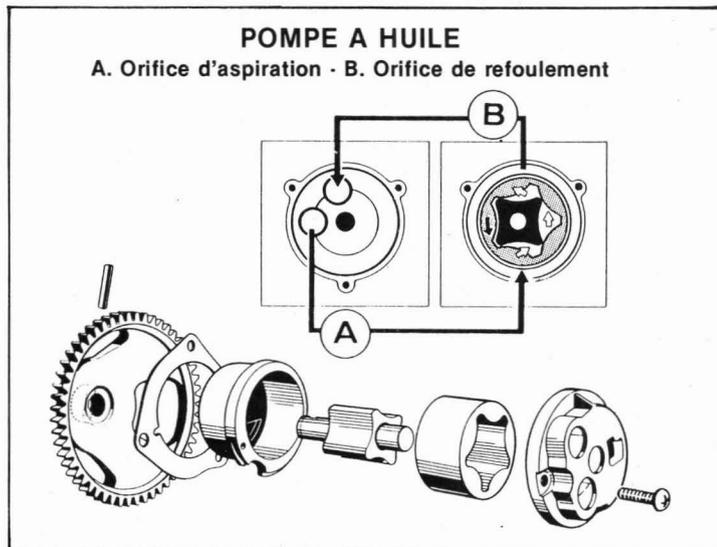


Schéma du circuit de lubrification
1. Pompe à huile - 2. Clapet de décharge - 3. Filtre à huile - 4. Pompe à vide



Emplacements des vis de fixation de la pompe à huile sur la face avant du bloc-cylindres

1. Vis de fixation (au nombre de 3) - 2. Pignon de la pompe à huile - 3. Vilebrequin - 4. Clavette du pignon - 5. Pignon d'entraînement de la pompe à huile



POMPE A HUILE

A. Orifice d'aspiration - B. Orifice de refoulement

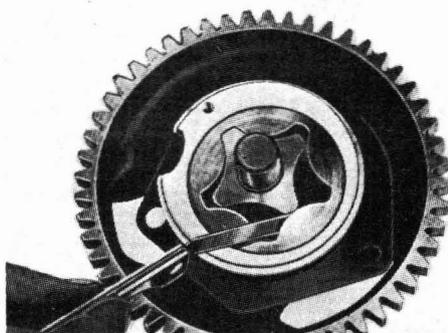
Démontage de la pompe

- Cisailer la partie matée de la goupille de fixation du pignon d'entraînement à l'aide d'un chasse-goupille, retirer cette dernière.
- Relever la distance entre la face interne du pignon et celle de la pompe.
- Poser la face arrière du pignon sur la table de presse et à l'aide d'une broche et du vérin, chasser le carter de pompe.
- Déposer le couvercle arrière du carter de pompe.
- Retirer les rotors intérieur et extérieur.
- Nettoyer toutes les pièces et les contrôler, afin de déceler tout signe d'usure, de corrosion ou l'apparition de criques.

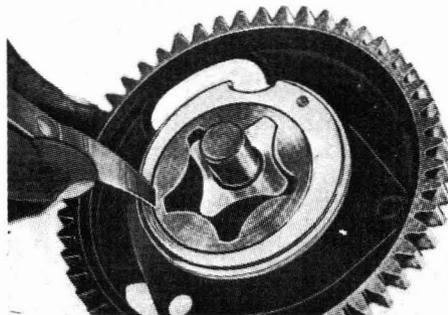
Nota. — Si une usure excessive des rotors apparaît, l'interchangeabilité des pièces ne s'effectuant pas, il y a lieu de remplacer la pompe.

Remontage de la pompe

- Huiler l'intérieur du corps de pompe.
- Huiler les deux rotors, placer en



Contrôle du jeu entre les deux rotors



Contrôle du jeu entre le rotor extérieur et le corps de pompe

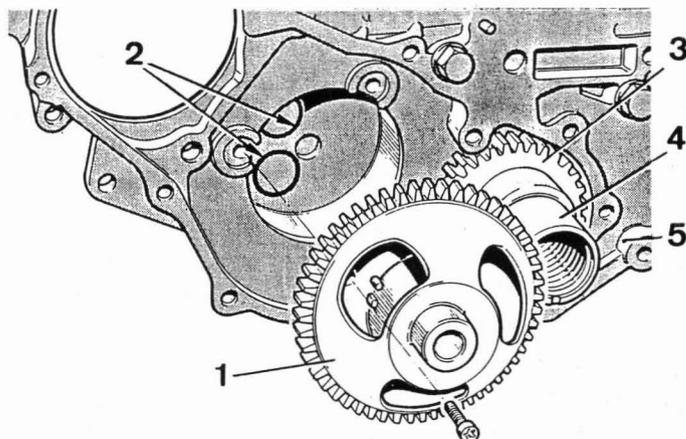
- Placer une réglette sur la face arrière du corps de pompe et vérifier à l'aide d'un jeu de cales, le jeu latéral des rotors.
- Remonter le couvercle arrière sur le corps de pompe.
- Placer verticalement ce dernier sur la table de presse, l'axe du rotor intérieur dirigé vers le haut.
- Poser la bride de fixation.
- Présenter le pignon sur l'axe, de façon que l'alésage du logement de goupille (d'origine) soit décalé de 80 à 100°, par rapport à l'alésage usiné dans l'axe.
- A l'aide du vérin de presse et d'une broche, monter le pignon sur l'axe, de façon que la face arrière du pignon soit à une distance identique à celle relevée lors du démontage, par rapport à la face arrière du couvercle arrière du corps de pompe.

En se servant pour guide du logement de goupille usiné dans le pignon, confectionner un trou (d'un diamètre identique à celui du pignon) dans l'axe du rotor intérieur.

- Placer une goupille neuve et mater ses deux extrémités.
- Verser de l'huile moteur dans l'orifice d'entrée de la pompe à huile, faire tourner le pignon d'entraînement, afin de faciliter l'amorçage de la pompe dès la mise en marche du moteur.

Pose de la Pompe

- Placer deux joints neufs (joints plats et circulaires) d'étanchéité du



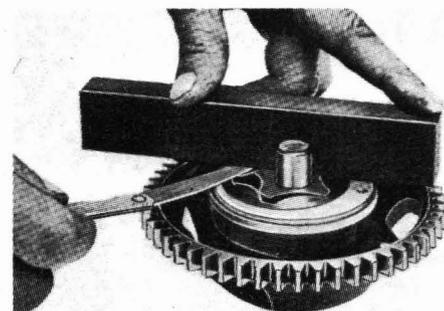
Emplacement de la pompe à huile sur le moteur

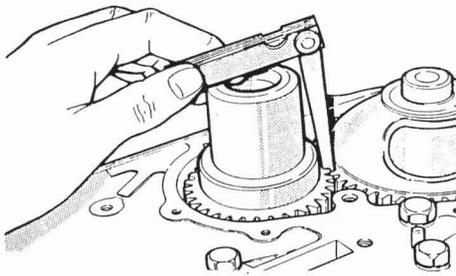
1. Pompe à huile - 2. Joints toriques assurant l'étanchéité - 3. Pignon d'entraînement de la pompe à huile - 4. Vilebrequin - 5. Carter de distribution (ou contre-plaque)

premier le rotor extérieur dans le corps, la partie chanfreinée côté pignon.

- Placer ensuite le rotor intérieur, la partie courte de l'axe dirigée vers le couvercle arrière du corps de pompe.
- Contrôler les jeux entre les deux rotors, puis, entre le rotor extérieur et le corps de pompe.

Contrôle du jeu latéral des rotors





Contrôle du jeu d'engrènement entre les deux pignons

corps de pompe logés dans le bloc-cylindres.

- Présenter la pompe à huile sur le bloc en s'assurant que les canalisations d'aspiration et de refoulement correspondent avec la pompe.
- Tourner le pignon d'entraînement de la pompe de façon que les trous oblongs usinés dans la voile correspondent aux logements des vis de fixation.
- Présenter les vis et les serrer.
- Monter le pignon sur le vilebrequin, puis la clavette, contrôler le jeu d'engrènement.
- Enduire le joint du couvercle de pâte d'étanchéité, le monter sur le bloc-cylindres, respecter l'ordre de serrage des vis.
- Monter la courroie de distribution (voir paragraphe correspondant).

CLAPET DE DECHARGE

Le clapet de décharge régularise la pression d'huile sur le circuit de refoulement. Il est placé sur le bloc-cylindres à proximité du filtre à huile ; son accessibilité ne présente aucune difficulté.

- Desserrer et déposer le vis bouchon.
- Récupérer le joint d'étanchéité, le clapet avec son ressort et la douille.
- Contrôler l'état de chaque pièce et vérifier que le clapet coulisse correctement dans son logement.
- Remonter le clapet dans l'ordre inverse du démontage.

FILTRE A HUILE

Le filtre à huile est monté en série (full-flow). L'huile débitée par la pompe passe par le filtre, avant

d'être envoyée dans les canalisations.

Le filtre est placé sur le côté droit du bloc-cylindres, à côté du clapet de décharge, il est du type à cartouche non récupérable.

L'élément filtrant doit-être remplacé régulièrement.

En cas de colmatage de l'élément filtrant, une soupape autorise le passage de l'huile dans le circuit principal sans avoir à passer dans l'élément.

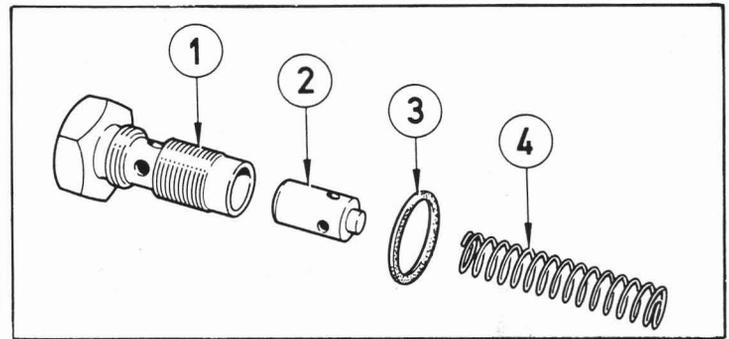
REFROIDISSEMENT

Le circuit de refroidissement est activé par une pompe à eau du type centrifuge, fixée sur le carter de distribution et entraînée par courroie trapézoïdale depuis la poulie du vilebrequin. Le ventilateur est du modèle viscostatique placé sur la pompe, la température du liquide est régulée par un thermostat, logé dans un boîtier situé sur la partie avant de la culasse.

POMPE A EAU

Dépose

- Débrancher la batterie et vidanger le liquide du circuit de refroidissement.
- Retirer la calandre, débrancher les durits du radiateur et déposer le radiateur.
- Détendre et déposer la courroie trapézoïdale de la pompe à eau. A l'aide d'une clé plate, desserrer, puis



Clapet de décharge
1. Corps du clapet - 2. Piston - 3. Joint d'étanchéité - 4. Ressort

déposer le ventilateur et son dispositif viscostatique au moyen de la pompe à eau.

Important : L'écrou a un pas à gauche, immobiliser la poulie de la pompe pour effectuer le desserrage.

- Déposer la poulie de la pompe à eau et le couvercle du carter de distribution.
- Déposer les six vis de fixation de la pompe à eau, retirer cette dernière.

Démontage de la pompe

A l'aide d'un extracteur, retirer le moyeu :

- Chasser à la presse l'ensemble axe roulement et turbine.
- Séparer la turbine de l'axe, retirer la garniture d'étanchéité et le déflecteur.
- Contrôler l'état de chaque pièce, remplacer les joints d'étanchéité.
- Nettoyer toutes les pièces et les plans de joints, pompe et carter de distribution.

Montage de la pompe

Si le remplacement du déflecteur est nécessaire, remplacer ce dernier par un neuf.

- Monter le déflecteur (côté épaulé en premier) sur la partie arrière de l'axe.

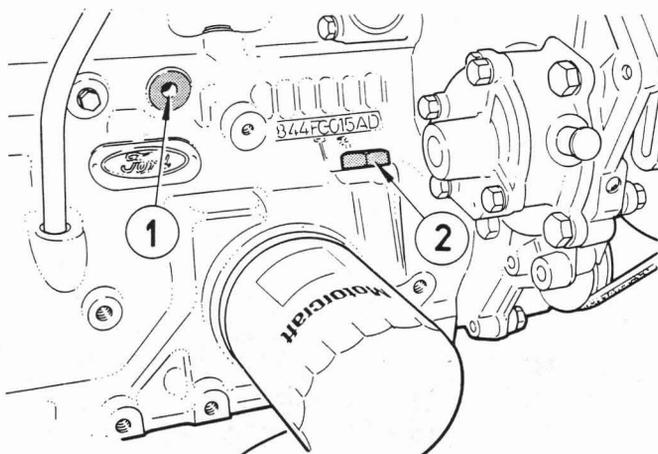
- Placer l'axe et le roulement par la partie arrière du carter de pompe.
- Monter le moyeu de la poulie sur l'axe, de façon que ce dernier soit en affleurement par rapport à la poulie.
- Retourner la pompe et la poser verticalement sur l'extrémité du moyeu.
- Placer le joint d'étanchéité dans le carter.
- Monter la face d'appui de la rondelle en céramique (côté axe), le renfort en caoutchouc dirigé côté turbine.
- Monter la turbine sur l'axe (à la presse) et contrôler le jeu entre le carter de pompe et les aubes de la turbine.
- Vérifier que l'axe tourne sans point dur.

Pose de la pompe

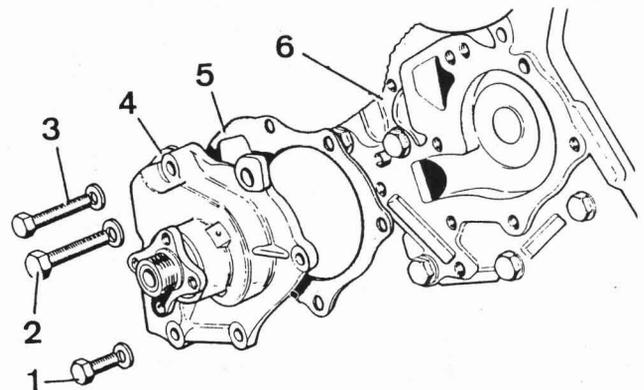
- Enduire de pâte à joint les faces d'appui du carter de pompe et du carter de distribution.
- Poser et centrer la pompe sur le carter de distribution et serrer les vis de fixation.
- Monter les autres équipements dans l'ordre inverse de la dépose.

THERMOSTAT

Le thermostat est logé dans un boîtier situé à l'avant de la culasse et solidaire de celle-ci.



Emplacement du clapet de décharge sur le moteur
1. Raccord du manométrique de pression d'huile - 2. Clapet de décharge



Emplacement de la pompe à eau et identification des vis de fixation
1. Vis de 8 x 25 mm au nombre de 3 - 2. Vis de 10 x 50 mm au nombre de 2
- 3. Vis de 8 x 45 mm au nombre de 2 - 4. Pompe à eau - 5. Joint d'étanchéité
- 6. Carter de distribution (ou contre-plaque)

L'ouverture du clapet se vérifie en immergeant le thermostat dans un récipient d'eau. En chauffant, ce récipient et à l'aide d'un thermomètre, le clapet doit commencer à s'ouvrir lorsque la température est voisine de 82°C et 96°C pour l'ouverture complète.

Si le thermostat ne fonctionne pas correctement, il y a lieu de le remplacer.

INJECTION

Le moteur Ford est équipé d'une pompe d'injection CAV à distributeur rotatif fixée contre la face arrière du carter de distribution et entraînée par courroie crantée depuis le vilebrequin.

POMPE D'INJECTION

Dépose

- Vidanger le liquide de refroidissement et déposer le radiateur.
- Déposer le couvre-culbuteurs, tourner le vilebrequin de manière à placer les culbuteurs du cylindre n° 4 en balance, introduire la pige de calage dans le bloc-cylindres et le volant moteur.
- Dérégler les culbuteurs et déposer la rampe, placer les tiges dans l'ordre de la dépose sur un support approprié.
- Déposer le couvercle du carter de distribution.
- Débrancher les tuyauteries haute-pression de la pompe d'injection, ainsi que toutes les autres et les commandes.
- Immobiliser le pignon d'entraînement de la pompe d'injection au moyen d'une sangle appropriée, jamais par la pige, desserrer les trois vis de fixation.
- Desserrer les vis du tendeur de la courroie de distribution, éloigner le galet, resserrer les vis provisoirement et retirer la courroie de distribution.
- Déposer le pignon d'entraînement de la pompe d'injection, ainsi que

cette dernière de la face arrière du carter de distribution.

Pose de la pompe

La pompe d'injection est positionnée contre le carter de distribution au moyen d'un pied de centrage et de trois vis.

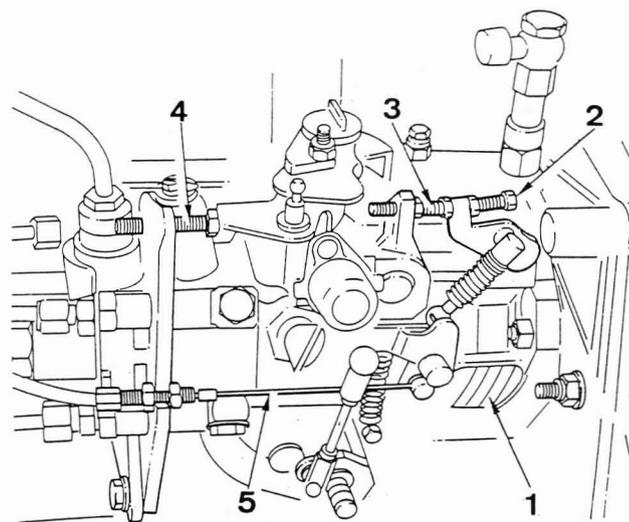
- Présenter la pompe contre le carter de distribution, serrer les vis de fixation de la bride, monter le pignon d'entraînement, placer les vis, sans serrer, de manière qu'elles soient au centre des trous oblongs.
- Remonter les commandes de stop et d'accélérateur, rebrancher les tuyauteries d'alimentation et de retour de gazole. Ne pas brancher pour le moment les tuyauteries haute-pression de refoulement aux injecteurs.
- Purger le circuit de gazole.

RECHERCHE DU DEBUT D'INJECTION SUR LE MOTEUR

Nous rappellerons seulement que la recherche du début d'injection sur le piston n° 1 s'effectue lorsque la pige de calage peut s'introduire dans l'orifice usiné dans le volant-moteur. Il est donc recommandé avant de déposer la pompe d'injection et la rampe des culbuteurs de rechercher le P.M.H. compression sur le cylindre n° 1 et d'engager la pige dans le bloc-cylindres et sur le volant-moteur.

RECHERCHE DU DEBUT D'INJECTION SUR LA POMPE

La pompe étant fixée sur le carter de distribution, ainsi que le pignon, tourner ce dernier de manière que la pige de calage puisse s'introduire dans son logement. A ce moment précis, la pompe est en début d'injection, une correction éventuelle peut-être effectuée grâce aux trous oblongs usinés dans le voile du pignon.



Principaux points de réglage sur la pompe d'injection CAV
 1. Identification de la pompe - 2. Vis de réglage de régime de ralenti (réglable en service) - 3. Vis de réglage de régime en charge maxi (cette vis est réglée en usine) - 4. Vis de réglage du régime en charge mini (cette vis est réglée en usine et ne doit pas être touchée) - 5. Câble de réglage du ralenti accéléré

MONTAGE DE LA COURROIE CRANTÉE

- Engager la courroie crantée sur le pignon de la pompe d'injection et de l'arbre à cames, en s'assurant que les crans de la courroie sont en place, corriger éventuellement la position du pignon de la pompe d'injection en le décalant soit à gauche ou à droite par l'intermédiaire de ses trous oblongs, mais, jamais en retirant la pige.
- Engager la courroie sur le pignon cranté du vilebrequin.
- Desserrer les vis du tendeur et laisser buter le galet contre la face lisse de la courroie, resserrer les vis.
- Serrer les trois vis de fixation du pignon de la pompe d'injection et retirer les trois piges.

CONTROLE DU CALAGE DE LA POMPE D'INJECTION

- Tourner le vilebrequin de deux tours de manière à pouvoir introduire les piges sur le volant-moteur, dans les voiles du pignon de l'arbre à cames et de la pompe d'injection. Si, les trois piges peuvent être engagées sans difficultés le calage de la pompe est correct.
- Dans le cas contraire, il est nécessaire de corriger le calage en dévissant les trois vis du pignon d'entraînement de la pompe d'injection et en le faisant déplacer d'un côté ou de l'autre, par l'intermédiaire de ses trous oblongs, serrer les vis.
- Contrôler à nouveau le calage en introduisant les piges dans leurs logements respectifs.
- Après mise en place de la courroie crantée, il sera nécessaire de vérifier sa tension (voir paragraphe correspondant).
- Monter tous les équipements restants dans l'ordre inverse de la dépose, rebrancher les tuyauteries haute-pression sur la pompe, poser les tiges et la rampe des culbuteurs, régler ces derniers.

RÉGLAGE DU RALENTI

- Mettre le moteur en marche jusqu'à ce qu'il atteigne sa température de fonctionnement.
- Brancher un compte-tours et noter le régime.
- Selon la valeur, desserrer le contre-écrou, puis régler la vis de butée de ralenti de manière à obtenir un régime de ralenti dans la plage prescrite.
- Resserrer le contre-écrou.
- Accélérer deux ou trois fois rapidement, vérifier que le régime du moteur revienne normalement au ralenti, si nécessaire procéder à un nouveau réglage.
- Vérifier que le régime moteur (au ralenti) ne cale pas après l'avoir

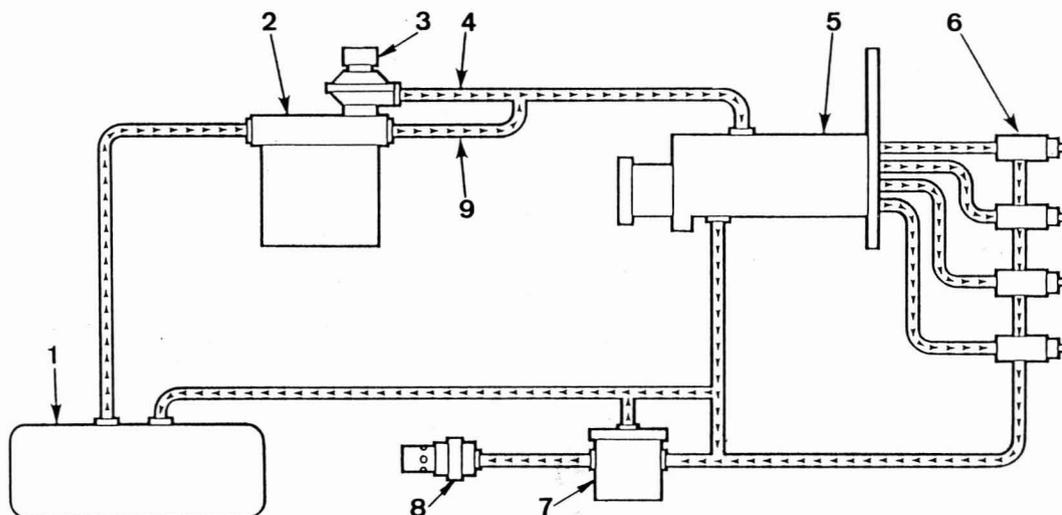


Schéma du circuit d'injection sur le moteur Ford 2,5 ID

1. Réservoir - 2. Filtre - 3. Pompe d'amorçage - 4. Tuyauterie d'alimentation - 5. Pompe d'injection - 6. Porte-injecteurs - 7. Cuve du thermostat - 8. Thermostart - 9. Circuit pour pompe Bosch

accélération brusquement, si le cas se présente, régler la vis anti-calage. Lorsque le moteur est chaud, s'assurer qu'un jeu de 2 à 3 mm existe entre le réglage du câble de commande de ralenti accéléré et l'embout du câble, en cas de nécessité agir sur les écrous de la gaine du câble, après le réglage ne pas oublier de resserrer les contre-écrous.

Si, après ces réglages le moteur continue à caler, vérifier sa température, retirer le bouchon inviolable, maintenir la vis et desserrer le contre-écrou.

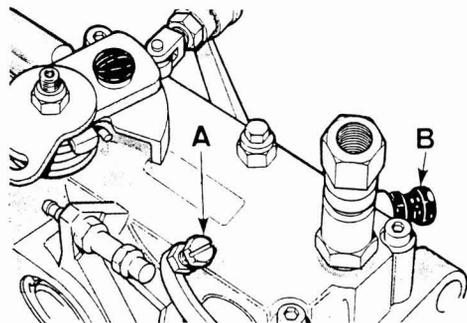
- Visser la vis anti-calage d'un quart de tour environ.
- Effectuer un nouveau contrôle jusqu'à disparition du phénomène de calage.

Important : En cas d'augmentation du ralenti, au cours du réglage de la vis anti-calage, il est nécessaire de faire vérifier la pompe d'injection par un atelier spécialisé.

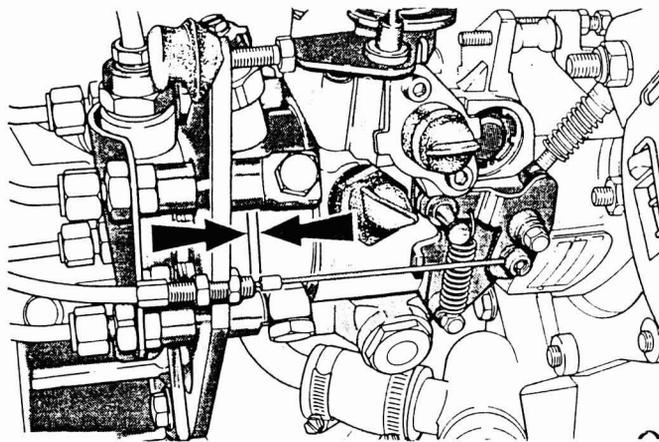
- Serrer le contre-écrou et remettre en place le bouchon inviolable sur la tête de vis anti-calage.

PORTE INJECTEURS ET INJECTEURS

Les porte-injecteurs sont fixés dans la culasse par l'intermédiaire d'une bride rapportée, l'étanchéité est assurée par un joint en cuivre.



Points de réglage sur la pompe d'injection CAV
A. Vis de réglage du ralenti - B. Vis anti-calage

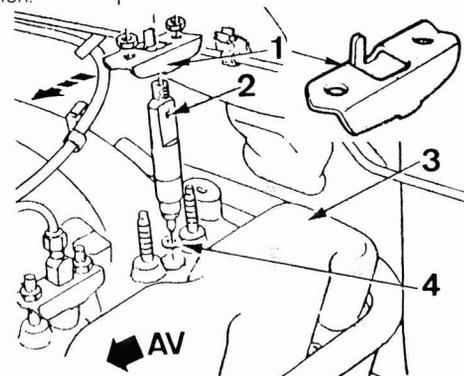
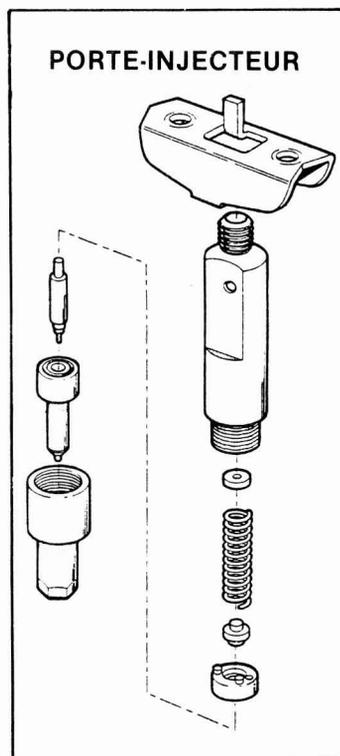


Réglage du câble de commande sur la pompe d'injection CAV
Lorsque le moteur est chaud, les flèches indiquent qu'il doit y avoir un jeu de 2 à 3 mm entre le réglage du câble et son embout

A chaque intervention, il est nécessaire de remplacer les joints d'étanchéité.

Les porte-injecteurs ont un sens de montage dans la culasse, les présenter sur celle-ci de manière que

l'orifice de retour des fuites soit du côté du couvre-culbuteurs. Il en est de même pour la bride qui doit être montée sur le porte injecteur la pointe vers l'avant et la languette côté collecteur d'admission.



Sens de montage d'un porte-injecteur et de la bride sur la culasse
1. Bride - 2. Orifice de retour des fuites - 3. Couvre-culbuteurs - 4. Joint d'étanchéité

II - EMBRAYAGE

Les véhicules Ford Transit et A 0407 équipés du moteur Diesel 2,5 ID reçoivent un embrayage renforcé monodisque fonctionnant à sec, le mécanisme est du modèle à diaphragme, la commande est assurée par câble.

CARACTERISTIQUES

- Marque: Ferodo - Automotive Products - Fichtel et Sachs.
- Modèle du mécanisme : à diaphragme.
- Diamètre extérieur du disque : 242 mm.
- Diamètre intérieur des garnitures : 156 mm.
- Epaisseur du disque: 8,40 mm.
- Qualité de la garniture :
 - Ferodo : 2124 F.
 - Mintex: H 26/1.
- Pression du mécanisme: 4930 N.

CONSEILS PRATIQUES

DEPOSE ET REPOSE

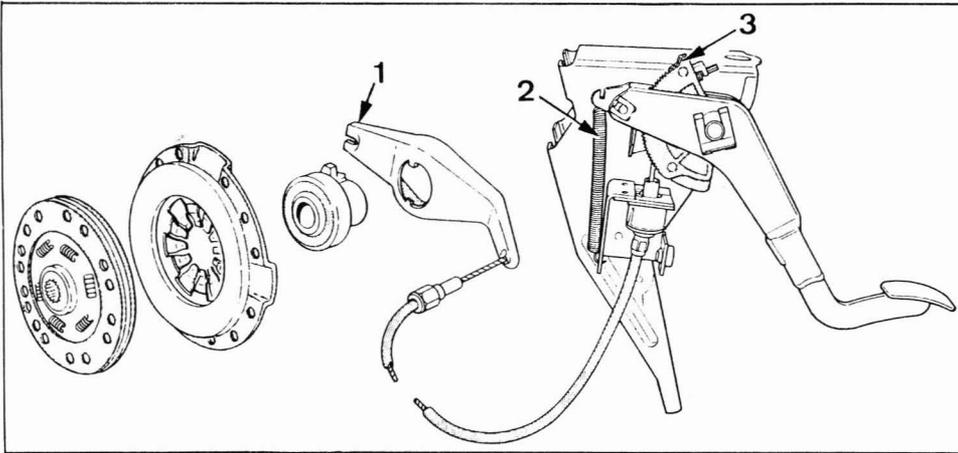
Pour accéder à l'embrayage il est recommandé de déposer la boîte de vitesses. Cette opération a été décrite dans le chapitre suivant avec la transmission à quatre rapports « M26 ou G », elle est valable pour le modèle avec overdrive et pour la boîte de vitesses à cinq rapports, quelques changements interviennent au niveau de la traverse arrière:

Avant de déposer le mécanisme, il est conseillé de réparer celui-ci par

rapport au volant, principalement lorsqu'il est réutilisé.

A la mise en place du disque, s'assurer qu'il coulisse librement sur les cannelures de l'arbre primaire de la boîte de vitesses. Vérifier que les faces de friction du volant moteur et du plateau de pression soient propres.

Aucune intervention n'est possible sur le mécanisme, s'il présente une déféctuosité quelconque, il sera nécessaire de procéder à son remplacement.



Commande d'embrayage avec dispositif de rattrapage automatique d'usure des garnitures de disque sur Transit à empattement court

1. Levier - 2. Ressort de rappel de la pédale - 3. Secteur cranté

Le disque sera monté pour avoir le moyeu amortisseur du côté de la boîte de vitesses.

COMMANDE DE L'EMBAYAGE

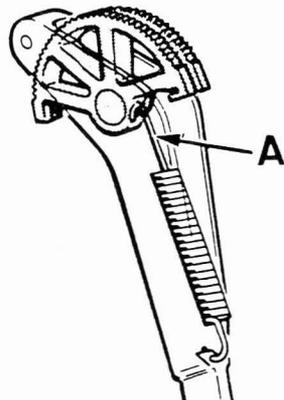
En cas de mauvais fonctionnement de l'embrayage sur les Transit à empattement court avec dispositif de rattrapage automatique d'usure des garnitures du disque plusieurs points sont à vérifier en cas de patinage du disque, broutement, difficulté de passage des rapports etc.

- Décrocher le câble du secteur cranté sur la pédale
- Soulever le véhicule et dégager le soufflet du levier de la butée pour décrocher le câble.
- Décrocher le ressort de rappel de la pédale
- Enlever le clip pour dégager la pédale de débrayage avec les bagues.
- Nettoyer les pièces et les remplacer éventuellement.

Au remontage ne pas lubrifier les pièces, en cas de mauvais montage du ressort de rappel au cliquet il faut le remplacer.

REGLAGE

Sur les Transit à empattement court, la commande par câble pos-

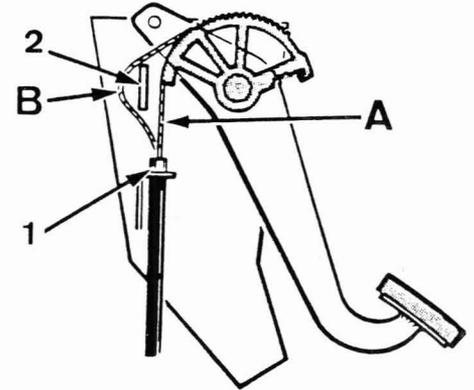


Le ressort de rappel de la pédale d'embrayage doit avoir la tige la plus longue accrochée au secteur cranté

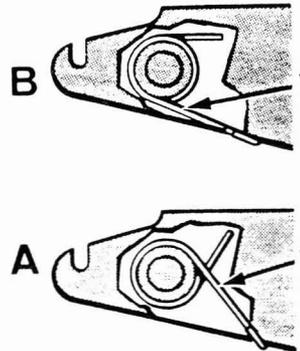
A. Tige du ressort de rappel de la pédale

sède un dispositif de rattrapage automatique d'usure de garniture, ce système se compose d'un secteur cranté et d'un cliquet qui maintient le câble dans la position correcte, le réglage de la commande est obtenu en soulevant la pédale de débrayage puis en la laissant retomber pour qu'elle vienne en position repos, le câble est réglé à la bonne longueur.

Sur les Transit à empattement long



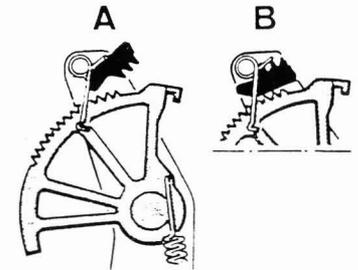
Disposition du câble
A. Montage correct - B. Montage incorrect
1. Butée de câble - 2. Patte de dégagement du cliquet



Sens de montage du ressort de rappel du cliquet

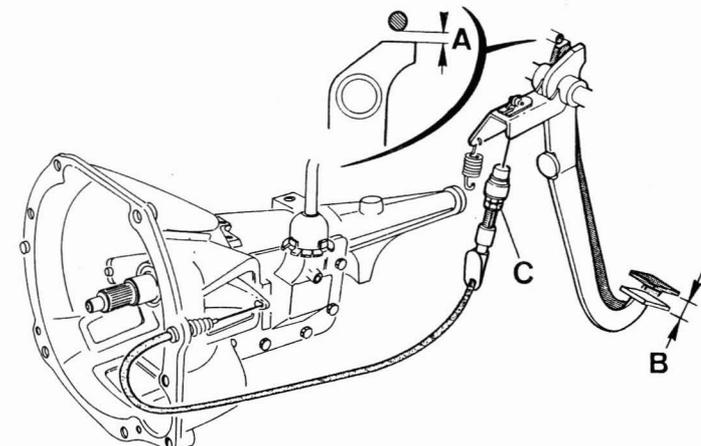
A. Montage correct - B. Montage incorrect - 1. Ressort de rappel

et sur les modèles A 0407, la commande est aussi par câble mais le réglage de la longueur du câble n'est



Sens de montage du cliquet
A. Montage correct - B. Montage incorrect

pas automatique, il est prévu un dispositif de réglage sur la gaine (se reporter à la figure).



Commande d'embrayage sur Transit à empattement long et sur modèle A 0407
A. 3,5 à 4,5 mm - B. 12,5 à 20 mm - C. Mécanisme de réglage de câble

III - BOITE DE VITESSES M 26 ou G

Cette transmission est à quatre rapports synchronisés avec le quatrième en prise directe. Cette boîte de vitesses est montée en panache sur les Transit avec moteur Diesel avec la boîte M 27, elle est de série sur les châssis de la série A 0407. La boîte de vitesses M 26 peut être équipée d'un overdrive sur certains modèles de Transit et sur tous les châssis de la série A 0407.

CARACTERISTIQUES

Rapports de démultiplication

Rapports	Standard	Overdrive
1 ^{re}	4,06	—
2 ^e	2,16	—
3 ^e	1,38	1,07
4 ^e	1	0,78
M. AR	4,29	—

Jeu latéral de l'arbre intermédiaire : 0,18 à 0,53 mm.
 Diamètre de l'axe de l'arbre intermédiaire : 19,330 à 19,342 mm.

ENTRETIEN

Capacité du carter : standard : 2 litres - Overdrive : 3,1 litres.
 Qualité de l'huile: SQM - 2C - 9008 A - SAE 80

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

Vis du guide butée d'embrayage : 17 à 21.
 Vis du carter de prolonge : 55 à 60.
 Vis du couvercle du sélecteur : 17 à 21.
 Vis du carter d'embrayage : 55 à 65.
 Ecroû sur l'arbre secondaire : 35 à 40.

CONSEILS PRATIQUES

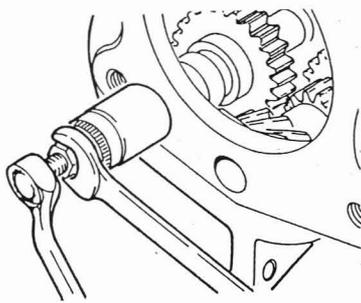
DEPOSE REPOSE

Ces opérations sont similaires entre les modèles de boîtes de vitesses en service sur les Transit et série « A » à quelques détails près.

Lors d'une intervention sur l'embrayage il est recommandé de déposer la boîte de vitesses.

- Débrancher le câble de masse à la batterie.
- Déposer les vis de fixation du filtre d'air et le dégager sur le côté.
- Désaccoupler l'arbre de transmission au niveau du pont arrière.
- Déposer le relais de transmission et sortir l'arbre du carter de prolonge.
- Placer dans l'extrémité du carter de prolonge un manchon en matière plastique pour éviter à l'huile de s'écouler.
- Dégager le soufflet du levier de butée d'embrayage sur le carter pour décrocher le câble, cette opération sera facilitée en soulevant la pédale d'embrayage.
- Débrancher et déposer le démarreur.
- Débrancher le câble du compteur et le fil du contacteur de feu de recul.

Important. Sur les Transit avec moteur Diesel à suspension à roues indépendantes il est nécessaire de descendre le moteur d'environ 100 mm ce qui impose un abaissement de la traverse du train avant de la même valeur. Pour cette opération se reporter au chapitre « train avant », la traverse moteur étant descendue il sera possible de déposer la boîte de vitesses.



Extraction du pignon de renvoi de marche arrière

- Placer un cric rouleur avec un support approprié sous le carter de la boîte de vitesses pour maintenir cette dernière.
- Retirer la traverse.
- Sur la boîte à quatre rapports, décrocher le ressort de rappel du levier de vitesses, soulever le soufflet et déposer le levier.

Sur la boîte à 5 rapports, retirer le pommeau sur le levier et déposer ce dernier par le dessous du véhicule.

- Déposer la tôle de protection de l'embrayage, elle est maintenue par deux vis.
- Enlever les cinq vis d'assemblage du carter d'embrayage au carter moteur.
- Descendre légèrement la boîte de vitesses pour dégager l'arbre primaire du disque d'embrayage.

Pour la repose effectuer les opérations dans l'ordre inverse en prenant soin de ne pas voiler le disque d'embrayage.

DEMONTAGE

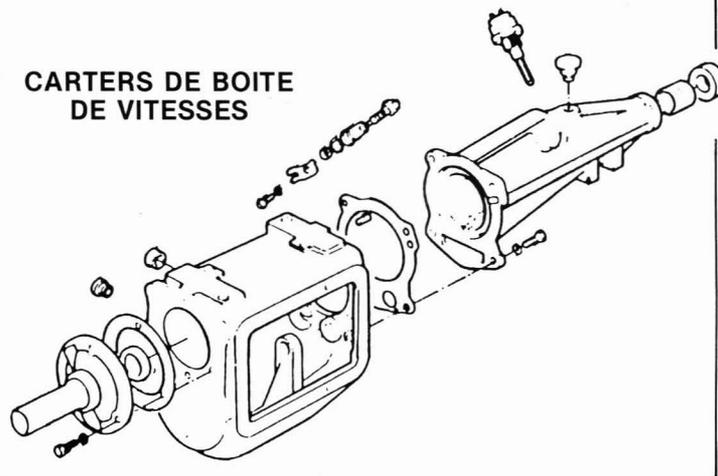
- Vidanger le carter.
- Déposer le levier, la butée de débrayage et le carter d'embrayage.
- Déposer le couvercle latéral de sélection.

A l'aide d'un outillage spécial, déposer la bague d'arrêt d'huile du carter de prolonge.

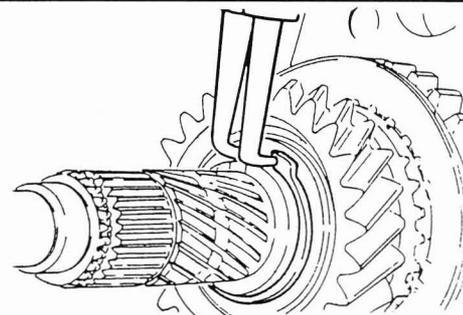
Nota. — La bague d'arrêt d'huile du carter de prolonge ne peut être remplacée que lorsque le carter est fixé au carter principal avec l'arbre secondaire sur la boîte.

- Déposer le carter de prolonge.
- Extraire l'axe de l'arbre intermédiaire vers l'arrière et laisser descendre l'arbre dans le carter.
- Extraire l'arbre secondaire assemblé, retirer le roulement pilote.
- Déposer le guide butée d'embrayage.
- Extraire l'axe du pignon de renvoi de marche arrière à l'aide d'une vis M 8x60, retirer le pignon.
- Retirer du carter l'arbre intermédiaire avec les deux roulements à

CARTERS DE BOITE DE VITESSES



Dépose du circlip contre le moyeu du synchro de 1^{re}-2^e



aiguilles comportant chacun 22 pièces et les deux rondelles de butée.

- Retirer l'entretoise et dégager la porte roulement avec ce dernier.
- Dégager le déflecteur d'huile et le pignon de 1^{re}.
- Déposer le circlip et le synchro de 1^{re} 2^e.
- Retirer le pignon de 2^e.

PRÉPARATION DES ARBRES

ARBRE PRIMAIRE

Si le roulement à billes doit être remplacé, retirer le circlip pour extraire le roulement à la presse. Au montage le roulement sera monté sur l'arbre pour avoir la rainure (pour le jonc) sur la cage extérieure vers les cannelures.

ARBRE SECONDAIRE

Désassemblage

- Déposer le jonc d'arrêt sur l'extrémité avant.
- Extraire en une opération le synchro de 3^e et 4^e avec le pignon de 3^e.
- Dévisser l'écrou sur la partie arrière de l'arbre secondaire.
- Déposer la vis sans fin de la prise de tachymètre en récupérant la bille d'entraînement.

Synchroniseurs

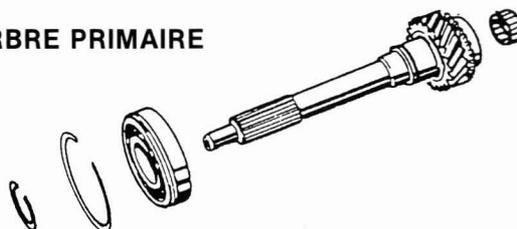
Le désassemblage des synchros ne présente pas de difficulté particulière, chaque synchro possède trois bonhommes de verrouillage et deux ressorts de pressions. Ces ressorts genre corde à piano avec une extrémité recourbée ont un sens de montage.

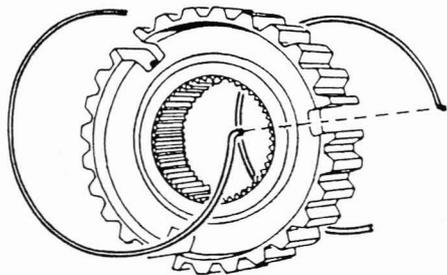
Assemblage de l'arbre secondaire

Nota. — Lorsque cette boîte de vitesses est équipée d'un overdrive, l'arbre secondaire est différent du modèle représenté ici:

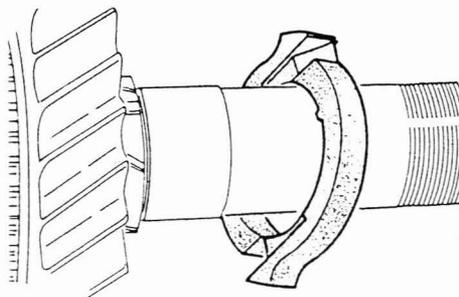
- Mettre en place le pignon de 2^e en orientant la gorge sur la périphérie vers l'arrière, placer le jonc
- Engager sur l'arbre le cône de synchro et le pignon de 1^{re}.
- Monter le roulement à billes dans la porte roulement, engager l'ensemble sur l'arbre secondaire.

ARBRE PRIMAIRE

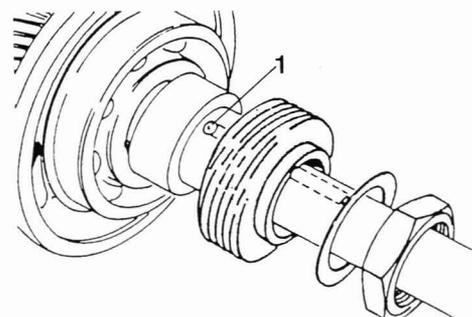




Sens à respecter pour le montage des ressorts sur les synchros



Sens de montage du déflecteur d'huile sur l'arbre secondaire



Au montage de la vis sans fin de la prise de tachymètre, ne pas oublier la bille d'entraînement (1)

- Engager l'entretoise, placer la bille d'entraînement de la vis de tachymètre et cette dernière.
- Mettre en place la rondelle arrêtoir puis serrer l'écrou et le freiner. Sur la partie avant de l'arbre secondaire, placer le pignon de 3^e 4^e pour que la gorge du manchon baladeur se trouve vers l'arrière.
- Immobiliser l'ensemble avec le jonc.

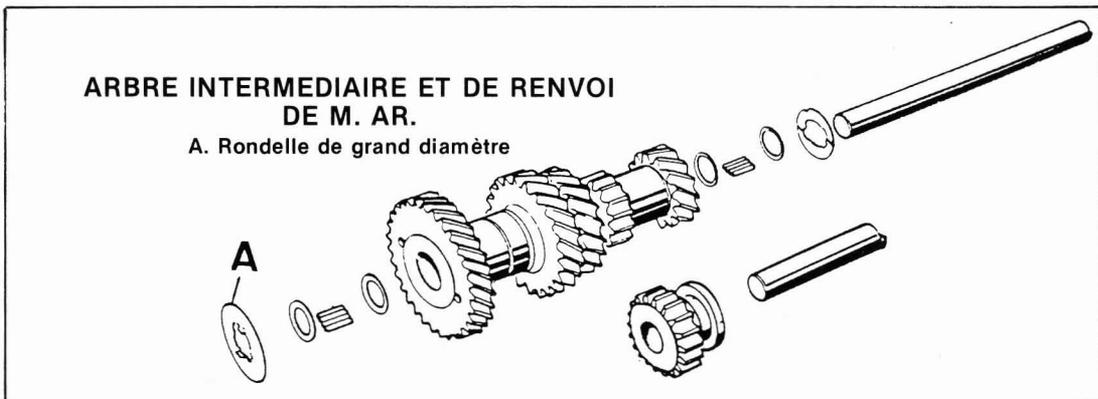
ARBRE INTERMÉDIAIRE

Sur cette boîte de vitesses tous les pignons sont solidaires entre eux, l'arbre intermédiaire possède un alésage pour recevoir un axe.

Le centrage de l'arbre intermédiaire est obtenu par deux roulements à aiguilles placés à chaque extrémité de l'alésage et comportant chacun 22 pièces.

Pour faciliter le montage de l'arbre intermédiaire, enduire de graisse les aiguilles des roulements et des cales d'épaisseur qui sont de chaque côté.

- Introduire dans l'alésage de l'arbre intermédiaire un axe de 19 mm de diamètre ou un axe usagé coupé dans la partie du diamètre le plus important et d'une longueur totale correspondant à celle de l'arbre.



ARBRE INTERMÉDIAIRE ET DE RENVOI DE M. AR.

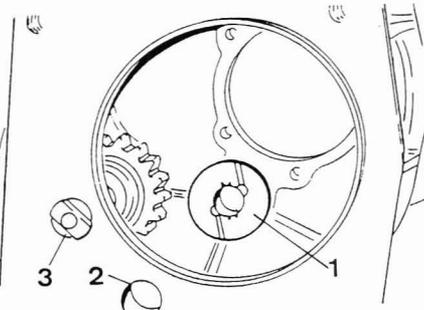
A. Rondelle de grand diamètre

REMONTAGE DE LA BOITE

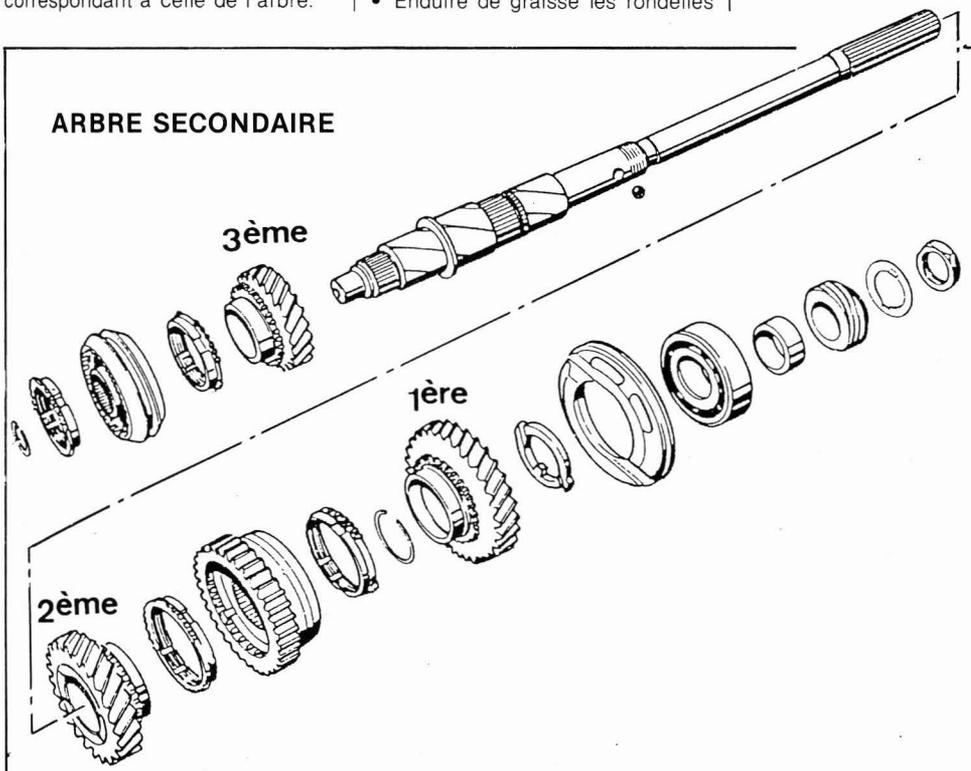
Mettre en place le pignon de renvoi de marche arrière pour que la gorge destinée à recevoir la fourchette se trouve vers l'arrière, l'axe sera introduit pour que le méplat dépasse la face arrière du carter et qu'il se trouve en alignement avec l'alésage de l'axe de l'arbre intermédiaire.

- Enduire de graisse les rondelles

Avant la mise en place de l'arbre intermédiaire, les rondelles butée (1) seront orientées pour avoir les rainures de réserve d'huile vers les pignons
 2. Alésage de l'axe d'arbre intermédiaire - 3. Axe du pignon de marche arrière



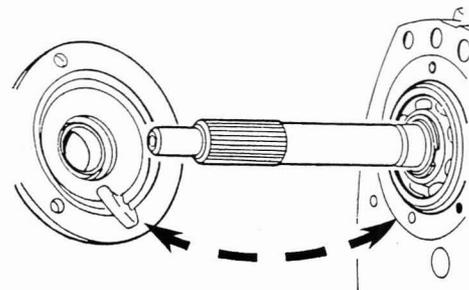
ARBRE SECONDAIRE



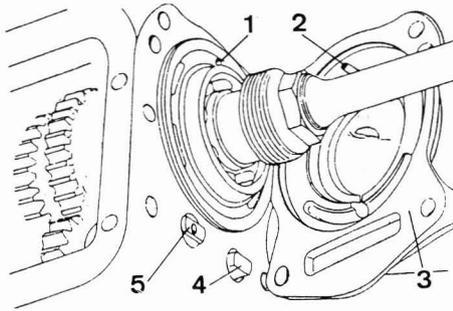
butée de l'arbre intermédiaire et placer dans les lamages usinés dans le carter, celle de grand diamètre doit être à l'avant et les rainures de réserve d'huile des deux rondelles doivent être dirigées vers le pignon.

- Engager l'arbre intermédiaire dans le carter en le laissant reposer dans le fond, le faux axe étant toujours en place.

- Monter l'arbre primaire et le guide butée d'embrayage pour que l'orifice de retour d'huile de cette pièce, du joint et du carter communiquent entre eux, en utilisant un ruban adhésif sur les cannelures on évite un ris-

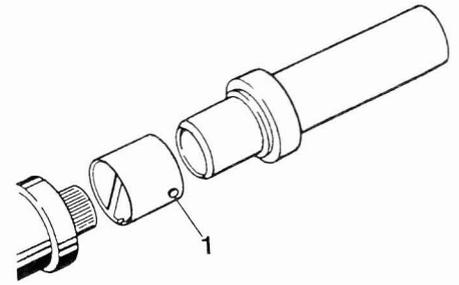


Au montage du guide de butée d'embrayage le fraisage sur ce dernier doit correspondre avec les orifices sur le joint et le carter



Avant accouplement du carter de prolonge au carter principal plusieurs précautions sont à prendre
Aligner l'orifice (1) sur le porte-roulement avec la goupille (2) sur le carter de prolonge (3). Les méplats des axes (4 et 5) doivent être en alignement pour correspondre avec le fraisage usiné sur le carter de prolonge

Au montage de la bague sur le carter de prolonge, l'orifice (1) doit être orienté à la partie inférieure et vers l'arrière



- Aligner le trou de centrage du porte roulement avec la goupille du carter de prolonge.
- Monter le carter de prolonge.
- Enduire de pâte à joint les vis et assembler le carter de prolonge.
- Monter une bague neuve pour que

l'orifice de retour de l'huile soit dirigé à la partie inférieure et vers l'arrière.

- Mettre en place la bague d'étanchéité puis le pignon de tachymètre.
- Monter le carter d'embrayage.
- Monter la fourchette de l'embrayage et la butée.

que de détérioration de la bague d'étanchéité.

- Mettre en place le roulement pilote dans l'alésage de l'arbre primaire.
- Placer le cône de synchro de 4^e sur le pignon.
- Enduire de pâte d'étanchéité le joint du carter de prolonge et l'appliquer contre la face arrière du carter.
- Introduire l'arbre secondaire assemblé.
- Pivoter la boîte de vitesses sur un angle de 180° (un demi tour).
- Engrener les dents des pignons de l'arbre intermédiaire avec ceux de

l'arbre primaire et de l'arbre secondaire.

- Vérifier que les rondelles butées de l'arbre intermédiaire soient en place.
- Introduire l'axe de l'arbre intermédiaire en repoussant celui qui est dans l'alésage de l'arbre. Pour éviter une chute des aiguilles et des rondelles, les deux axes doivent être en contact permanent. Le méplat de l'axe doit être en alignement avec celui de marche arrière.
- Retourner la boîte de vitesses.

OVERDRIVE

Les Transit et modèle A 0407 peuvent être équipés d'un overdrive incorporé à la boîte de vitesses à quatre rapports (boîte M 26 ou G)

L'overdrive est accouplé au carter principal de la boîte de vitesses à la place du carter de prolonge.

L'overdrive se compose d'un train de pignons planétaires qui permet de relier l'arbre d'entrée et l'arbre de sortie. Selon la position du train de pignons planétaires, en prise ou non, le rapport de réduction de l'arbre secondaire passe de prise directe à 0,778 c'est à dire surmultiplié.

CARACTERISTIQUES

Marque : Laycock.

Modèle : J 28.

Rapport final : 0,778.

Pression d'huile :

— Overdrive dégagé : 0,7 à 1,7 bar.

— Overdrive engagé : 35 à 38 bars.

Qualité de l'huile (identique à la boîte) : SQM-2C 9008 A.

Capacité du carter (avec boîte) : 3,10 litres.

Alimentation électrique : 12 V-2 A.

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

Goujons sur carter de boîte de vitesses : 38 à 40.

Ecrous d'assemblage à la boîte de vitesses : 50 à 62.

Goujons sur carter de l'overdrive : 3,5 à 5,5.

Ecrous sur goujons de l'overdrive : 7 à 11,5.

Ecrous d'assemblage de la prolonge : 13 à 18,5.

Bouchon de contrôle de pression : 12 à 20.

Vis palier de l'overdrive : 70 à 100.

Bouchons du filtre, de la pompe à huile et du clapet de décharge : 20 à 25.

Ecrou du plateau de sortie : 170 à 210.

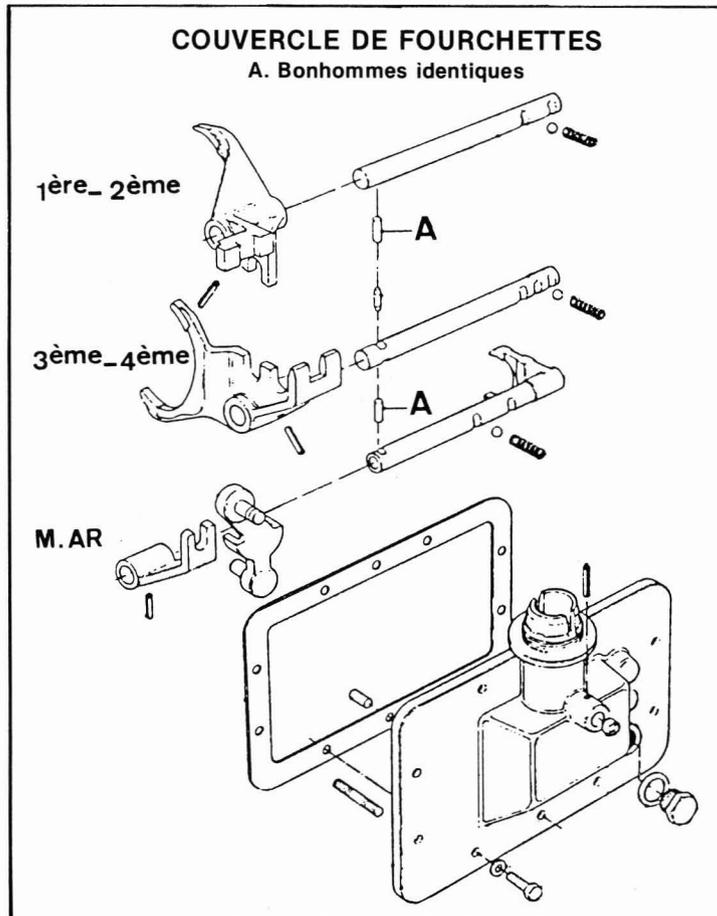
Electrovanne : 40 à 55.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

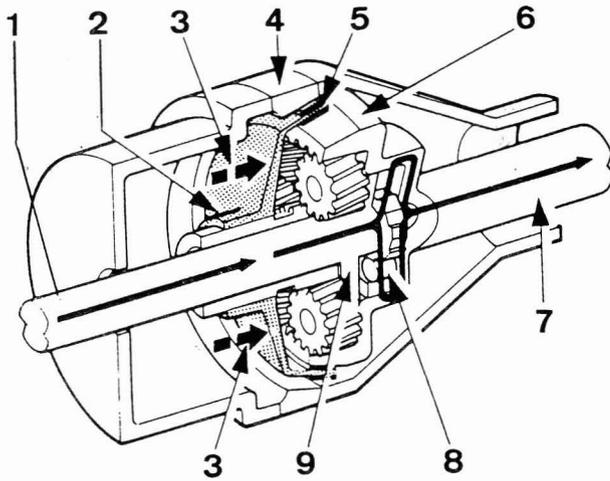
La commande de l'overdrive est hydro-électrique, un commutateur coulissant incorporé au pommeau du levier de changement de vitesses permet d'obtenir la position E ou de couper l'alimentation. En fonction de la position du sélecteur du pommeau une électrovanne établit ou interrompt le circuit hydraulique de la commande de l'overdrive.

L'embrayage de l'overdrive est commandé par ressorts où la pression hydraulique permet de maintenir le train de pignons planétaires en prise (entraînement direct) ou de faire intervenir l'overdrive (rapport 0,778).

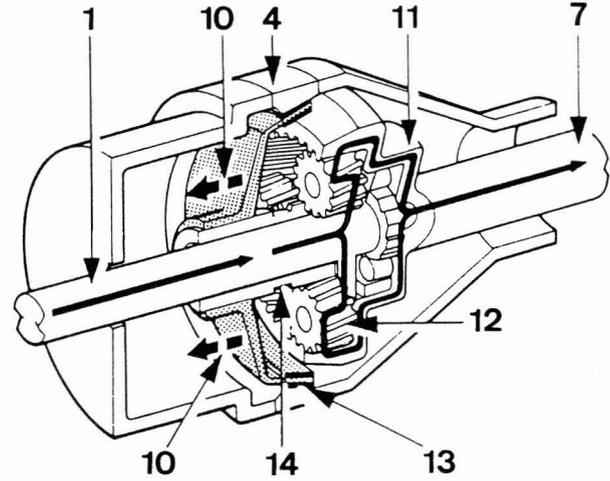
L'huile hydraulique sous pression est débitée par une pompe à piston propre à l'overdrive. Sur cette boîte de vitesses, le passage en overdrive ne s'effectue que sur le troisième et le quatrième rapports grâce à des contacteurs de sécurité montés sur les axes de sélecteur des deux premiers rapports et de la marche arrière. Ces contacteurs de sécurité coupent l'ali-



— OVERDRIVE —



Principe de fonctionnement de l'overdrive (non engagé)
 1. Arbre d'entrée - 2. Cloche de l'embrayage (cette pièce coulisse) - 3. Pression des ressorts - 4. Anneau frein - 5. Cônes de la couronne et de la cloche d'embrayage - 6. Couronne - 7. Arbre de sortie - 8. Embrayage unidirectionnel (roue libre) - 9. Porte satellites



Principe de fonctionnement de l'overdrive (engagé)
 1. Arbre d'entrée - 4. Anneau frein - 7. Arbre de sortie - 10. Pression hydraulique - 11. Couronne avec une vitesse supérieure par rapport au porte satellites - 12. Satellite - 13. Cloche d'embrayage en position verrouillée - 14. Pignon planétaire

mentation du circuit électrique empêchant ainsi le changement inopiné de l'overdrive.

L'overdrive peut être engagé et déengagé à n'importe quelle vitesse, cependant, il est généralement engagé lorsque la vitesse est supérieure à 50 km/h (troisième ou quatrième rapport (sélectionné) et que la route et les conditions de circulation le permettent. Lorsque la vitesse de conduite est élevée, particulièrement en troisième, ne pas déengager l'overdrive pour éviter un sur régime du moteur.

OVERDRIVE NON ENGAGE

En prise directe, l'arbre d'entrée et l'arbre de sortie sont accouplés ensemble et tournent à la même vitesse. L'embrayage unidirectionnel (roue libre) est alors en prise.

OVERDRIVE ENGAGE POSITION « E »

Dès l'engagement de l'overdrive, la pression hydraulique repousse la cloche d'embrayage et dégage ainsi la liaison entre celle-ci et la couronne. La cloche d'embrayage est alors freinée par l'anneau de freinage fixe. La cloche d'embrayage et le planétaire sont maintenus stationnaires. Le porte-

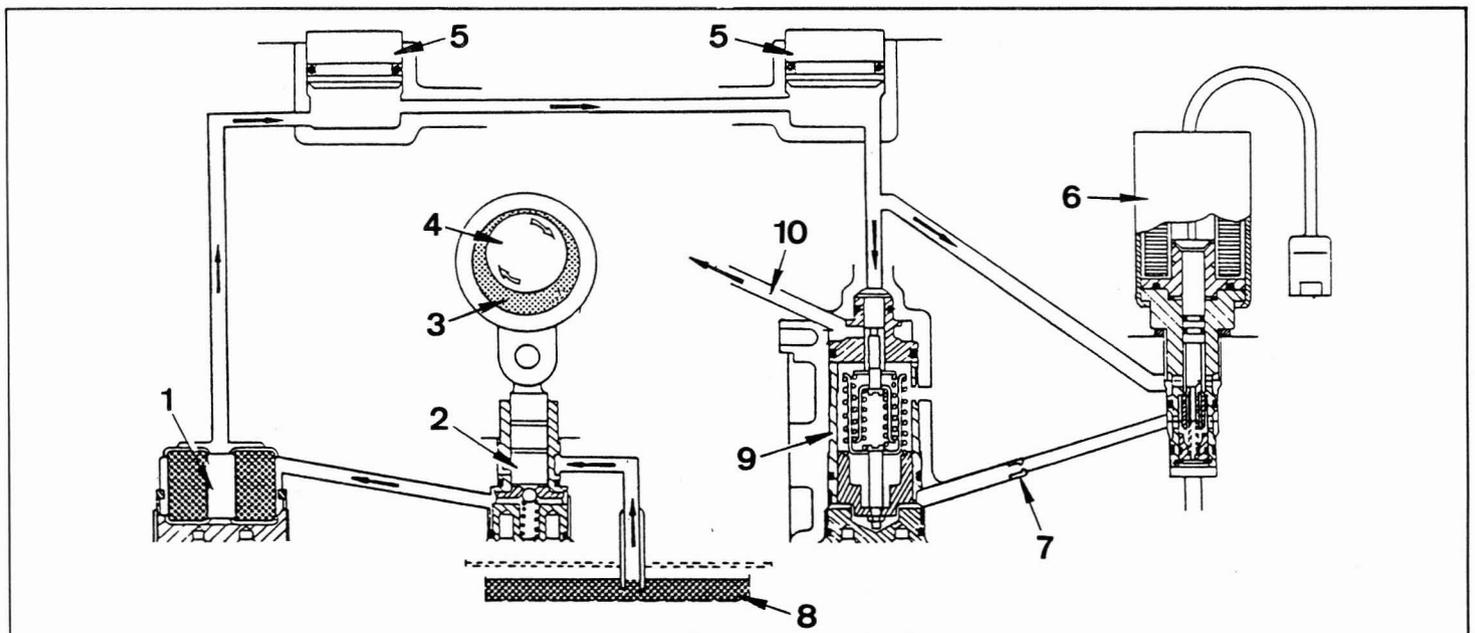
satellites tourne à la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée. Les satellites se dégagent du planétaire et entraînent la couronne de leur vitesse de rotation. L'arbre de sortie tourne alors à une vitesse supérieure à celle de l'arbre d'entrée, l'embrayage unidirectionnel (roue libre) est débrayé. Pour la même vitesse de déplacement, le moteur tourne donc à un régime plus lent.

CIRCUIT HYDRAULIQUE

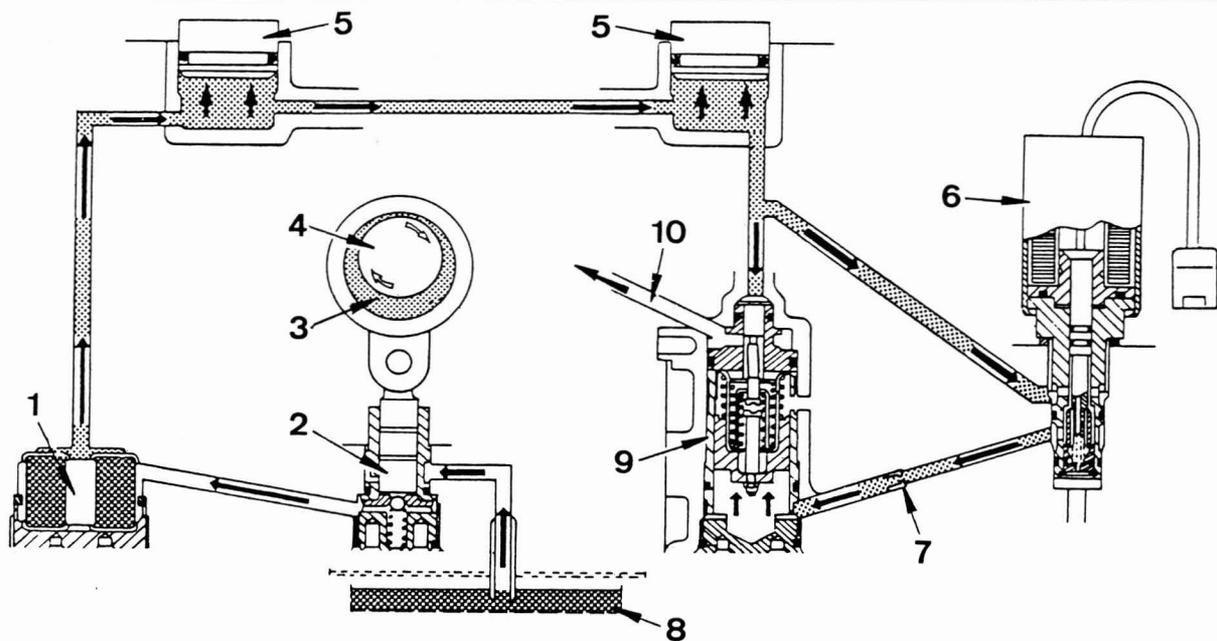
La pompe à piston de l'overdrive est commandée par un excentrique usiné sur l'arbre d'entrée. La pompe aspire l'huile du carter, l'envoi dans le filtre, à la sortie de la pompe, l'huile passe sous le clapet anti-retour à bille, puis traverse un filtre sous pression et alimente le piston de commande, l'électrovanne et le clapet de tarage.

Le clapet de tarage comporte un ressort de progressivité (dashpot) intégré qui permet une augmentation graduelle de charge entre la cloche d'embrayage et l'anneau de freinage et assure un embrayage et débrayage en souplesse de la cloche d'embrayage quelles que soient les conditions de fonctionnement.

En entraînement direct, la pression hydraulique résiduelle est de 0,7 à 1,7 bar dans le circuit. Lorsque l'overdrive est engagé, la pression de fonctionnement atteint 35 à 38 bars.



Circuit hydraulique avec overdrive en position déengagée
 1. Filtre - 2. Pompe à huile - 3. Excentrique de la pompe à huile - 4. Arbre d'entraînement (arbre de la boîte de vitesses) - 5. Pistons - 6. Electrovanne - 7. Passage calibré - 8. Crépine - 9. Clapet de commande - 10. Vers le circuit de lubrification



Circuit hydraulique avec overdrive en position engagée
 1. Filtre - 2. Pompe à huile - 3. Excentrique de la pompe à huile - 4. Arbre d'entraînement (arbre secondaire de la boîte de vitesses)
 - 5. Pistons - 6. Electrovanne - 7. Passage calibré - 8. Crépine - 9. Clapet de commande - 10. Vers le circuit de lubrification

CIRCUIT HYDRAULIQUE - OVERDRIVE ENGAGE

Le commutateur d'overdrive (monté sur le pommeau du levier de vitesses) commandé par le conducteur provoque l'ouverture du distributeur par l'intermédiaire de l'électrovanne.

La pression hydraulique repousse le piston de commande vers l'avant, cette force étant supérieure à la pression exercée par le ressort sur la cloche d'embrayage, celle-ci est repoussée sur la portée conique de l'anneau de frein.

Pour assurer la lubrification de l'overdrive, l'huile est dirigée vers l'arbre d'entrée et le traverse pour lubrifier le palier arrière de la couronne. Elle est ensuite envoyée vers les pièces mobiles et les satellites avant de revenir dans le carter.

CIRCUIT HYDRAULIQUE OVERDRIVE DEGAGE

Lorsque l'overdrive est mis hors fonction, le distributeur est fermé par l'électrovanne et arrête l'alimentation entre la pompe et le piston de dashpot.

Grâce à ce dispositif, l'huile est évacuée du dashpot par l'orifice de sortie, le ressort du clapet de tarage est détenu, celui-ci revient alors en position entraînement direct. Simultanément, les ressorts et la valve de progressivité (dashpot) repoussent le piston jusqu'à ce qu'il vienne s'appuyer contre sa butée.

La pression de fonctionnement diminue progressivement et la cloche d'embrayage est amenée lentement au contact de la couronne grâce aux ressorts de rappel de la cloche d'embrayage.

CIRCUIT ELECTRIQUE

Lorsque le commutateur de commande du pommeau du levier de changement de vitesses est amené en position « E », l'électrovanne est alimentée en courant par l'intermédiaire des contacteurs de sécurité du couvercle de sélecteur. Le circuit électrique reste ouvert grâce aux contacteurs de sécurité montés sur les deux premiers rapports et la marche arrière.

LUBRIFICATION

La boîte de vitesses et l'overdrive ont une alimentation commune il est possible de vérifier le niveau d'huile grâce à un bouchon monté sur la boîte de vitesses.

L'overdrive est lubrifié sous pression, au niveau du clapet de tarage, l'huile emprunte des perçages et gagne le passage d'huile circulaire à l'avant du carter et grâce à un perçage axial de l'arbre d'entrée elle arrive au palier arrière de la couronne. L'huile est ensuite projetée par un déflecteur sur un disque de récupération fixé sur le porte-satellites et lubrifie les roulements des satellites grâce aux axes de satellites creux.

Après vidange et remplissage de la boîte de vitesses/overdrive, vérifier le niveau de l'huile après un court essai de fonctionnement. Il est primordial d'utiliser uniquement l'huile prescrite lors de l'appoint ou du changement d'huile.

CONSEILS PRATIQUES

CONTROLE DE PRESSION D'HUILE

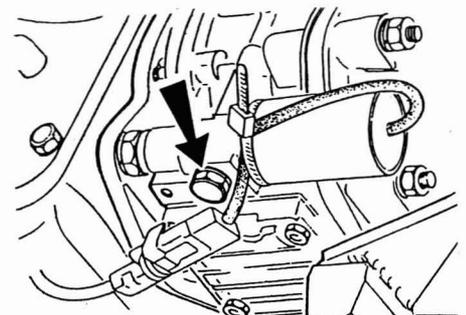
Avant d'entreprendre un travail quelconque sur l'overdrive, il est recommandé de vérifier la pression d'huile du circuit hydraulique de cet équipement.

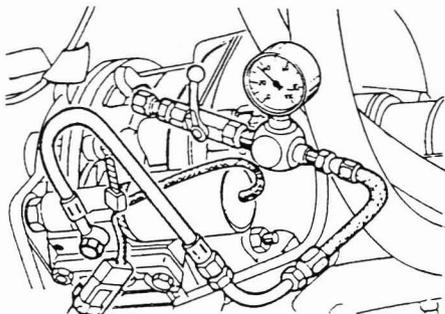
- Vérifier la tension au connecteur d'alimentation de l'électrovanne lorsque la boîte de vitesses a le 3^e ou le 4^e rapport engagé.
- Contrôler le niveau d'huile dans le carter de la boîte de vitesses.
- Déposer le bouchon de prise de pression et raccorder le manomètre de contrôle.

- Soulever l'arrière du véhicule et placer des chandelles sous les trompettes de pont.

- Faire tourner le moteur et engager le 4^e rapport pour obtenir une vitesse de 40 km/h, le manomètre doit indiquer une pression de 0,7 à 1,7 bar. Quand l'overdrive est engagé, la pression doit atteindre 35 à 38 bars, en annulant l'overdrive la pression au manomètre doit être comprise entre 0,7 et 1,7 bar, si ces pressions ne peuvent être obtenues c'est le circuit hydraulique qui est en cause.
- Déposer le manomètre et mettre le bouchon.

Emplacement (flèche) du bouchon à enlever pour raccorder le manomètre





Appareil spécial pour la prise de pression d'huile sur l'overdrive

- Mettre le véhicule sur ses roues.
- Vérifier le niveau de l'huile.

DEPOSE ET REPOSE

Important : si le véhicule est en état de circuler il est recommandé de faire fonctionner l'overdrive avant de procéder à la dépose de cet équipement sur le véhicule et engager l'overdrive puis débrayer et annuler l'action de l'overdrive, cette manœuvre permet d'éliminer les contraintes sur les cannelures entre le porte-satellites et l'embrayage unidirectionnel.

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Vidanger la boîte de vitesses.
- Désaccoupler l'arbre de transmission au niveau de l'overdrive.
- Déposer la traverse.
- Placer un support approprié sur un cric rouleur et maintenir la boîte de vitesses.
- Débrancher le câble de tachymètre et le câble électrique de l'électrovanne.
- Dévisser les écrous de la plaque d'adaptation de l'overdrive au carter de boîte, il y a huit écrous.
- Séparer l'overdrive du carter de la boîte de vitesses.

Nota. — S'il n'est pas possible de séparer l'overdrive du carter de la boîte de vitesses, desserrer les écrous « B » du carter arrière de l'overdrive pour les amener en affleurement des goujons. Cette opération a pour but de dégager les cannelures du porte satellites qui ne seront plus sous contrainte.

Pour la repose opérer dans l'ordre inverse en prenant quelques précautions.

Aligner les cannelures du porte-satellites et de l'embrayage unidirectionnel en tournant ce dernier dans un sens inverse des aiguilles d'une montre.

Le joint entre le carter de la boîte de vitesses et celui de l'overdrive sera monté à sec. Si au montage il y a un espace de 16 mm entre les deux carters c'est qu'il y a un mauvais engagement de l'embrayage unidirectionnel sur le porte-satellites, dans ce cas déposer l'overdrive.

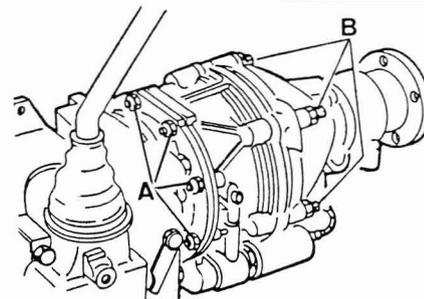
Lors du montage de l'arbre de transmission, les vis du palier relais seront serrées quand les roues du véhicule seront sur le sol.

DEMONTAGE

- Immobiliser l'overdrive sur support spécial pour que le plateau arrière se trouve vers le bas.
- Déposer l'électro-vanne, récupérer le joint plat et les joints toriques.
- Déposer le couvercle inférieur, le joint et la crépine
- Dévisser le bouchon du filtre avec une clé à téton (cet écrou est fortement serré, éventuellement donner quelques coups de marteau), récupérer le filtre et le joint.
- Dévisser le bouchon de la pompe à huile, dégager le ressort et la bille du clapet, le siège et le cylindre du piston. De l'intérieur du carter, retirer le piston assemblé à la bielle.
- Déposer le bouchon du clapet de

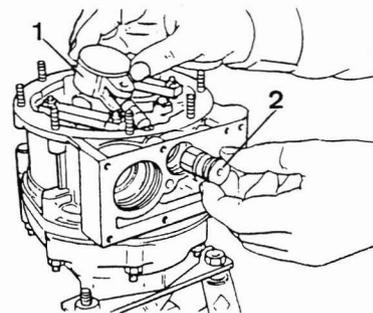
Repérage des écrous d'assemblage de l'overdrive

A. Ecrous d'assemblage à la plaque intermédiaire - B. Ecrous d'assemblage du carter arrière au carter principal de l'overdrive



Dépose de la pompe hydraulique

1. Bielle assemblée au piston - 2. Cylindre et clapet



tarage, retirer le piston de commande, le ressort, le plongeur.

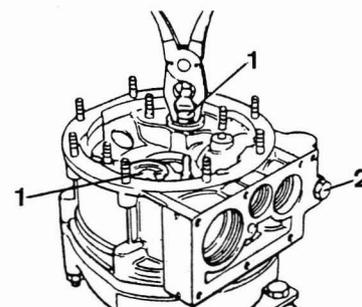
- Extraire le cylindre et le siège du clapet de commande à l'aide de l'outil spécial.
- Déposer les brides de maintien des pistons de la commande de l'embrayage.
- Repérer les pistons par rapport à leur emplacement et les extraire.
- Dévisser le bouchon de prise de pression.
- Orienter l'overdrive pour que la partie arrière soit vers le haut.
- Séparer le carter arrière du carter principal.
- Déposer les ressorts de l'embrayage, ce dernier avec le pignon planétaire.
- Sortir le porte-satellites et la couronne.
- A l'aide d'un tournevis, dégager le jonc pour retirer le déflecteur d'huile dans le carter arrière.
- Vérifier le fonctionnement de l'embrayage unidirectionnel (cet ensemble de pièces fait fonction de roue libre).
- Extraire ce mécanisme avec l'ou-

tillage spécial, retirer la rondelle butée.

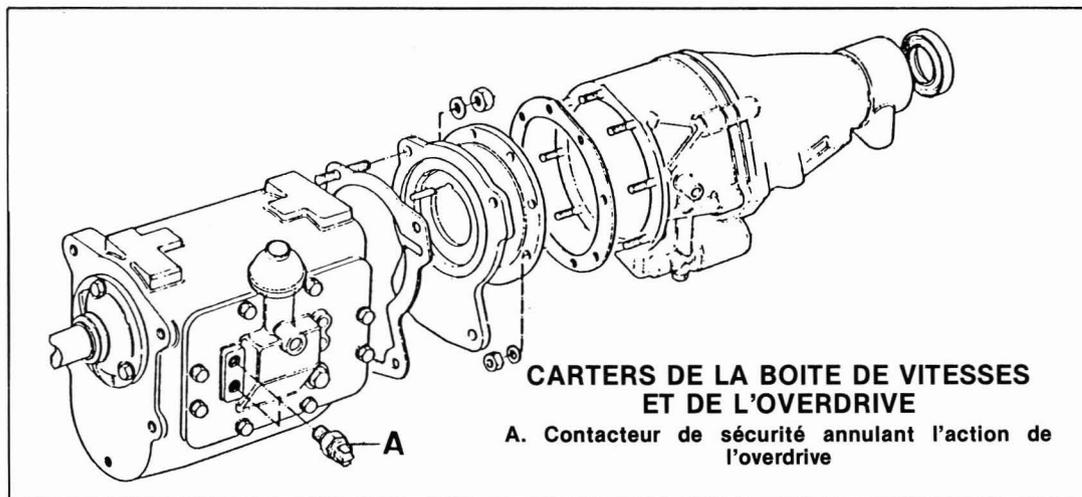
- Reposer la position du plateau d'accouplement par rapport à l'arbre porte-satellites, puis l'extraire.
- Déposer la prise de tachymètre.
- Sortir la couronne assemblée à l'arbre de sortie du carter arrière, retirer la vis sans fin du tachymètre et le roulement. Sur l'extrémité du carter arrière, extraire la bague d'étanchéité et le roulement à billes.
- Sur le boîtier du porte roulement assemblé à l'embrayage, retirer le jonc pour dégager le planétaire.
- Déposer le jonc contre le roulement et séparer le porte roulement de l'embrayage.

REMONTAGE

- Monter le roulement à billes avant dans le carter arrière.
- Engager la couronne assemblée à l'arbre de sortie dans le carter arrière.
- Monter la vis sans fin de tachymètre, mettre en place le roulement arrière sur l'arbre de sortie.
- Mettre en place la bague d'étanchéité, puis le plateau d'entraînement.

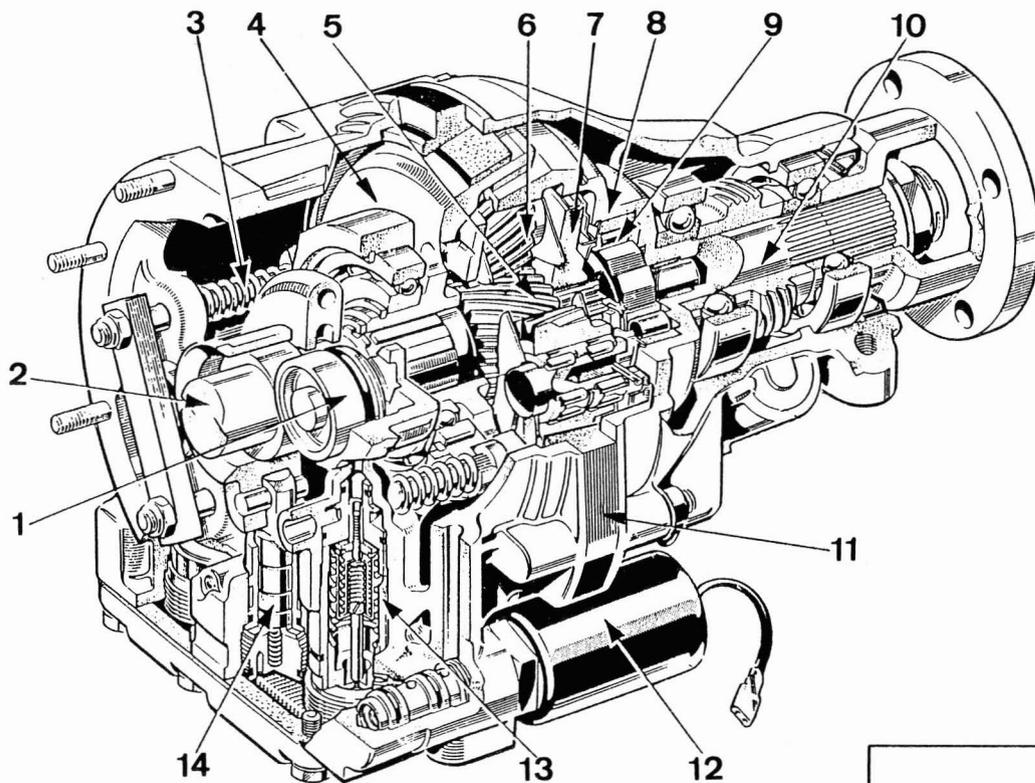


Extraction des pistons de commande de l'embrayage
1. Pistons - 2. Bouchon de l'orifice de prise de pression



CARTERS DE LA BOITE DE VITESSES ET DE L'OVERDRIVE

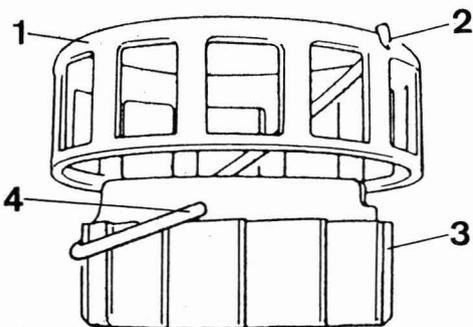
A. Contacteur de sécurité annulant l'action de l'overdrive



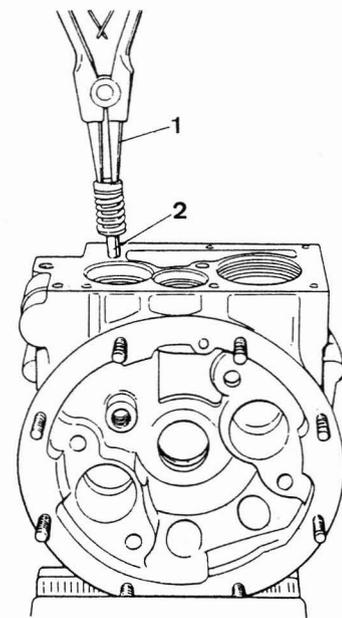
Vue en écorché de l'overdrive

1. Piston hydraulique - 2. Arbre d'entrée (arbre secondaire de la boîte de vitesses)
 - 3. Ressort de l'embrayage - 4. Cloche de l'embrayage - 5. Pignon planétaire -
 6. Satellite - 7. Porte satellites - 8. Couronne - 9. Embrayage unidirectionnel (roue libre) - 10. Arbre de sortie - 11. Anneau frein - 12. Electrovanne - 13. Clapet de commande - 14. Pompe à huile

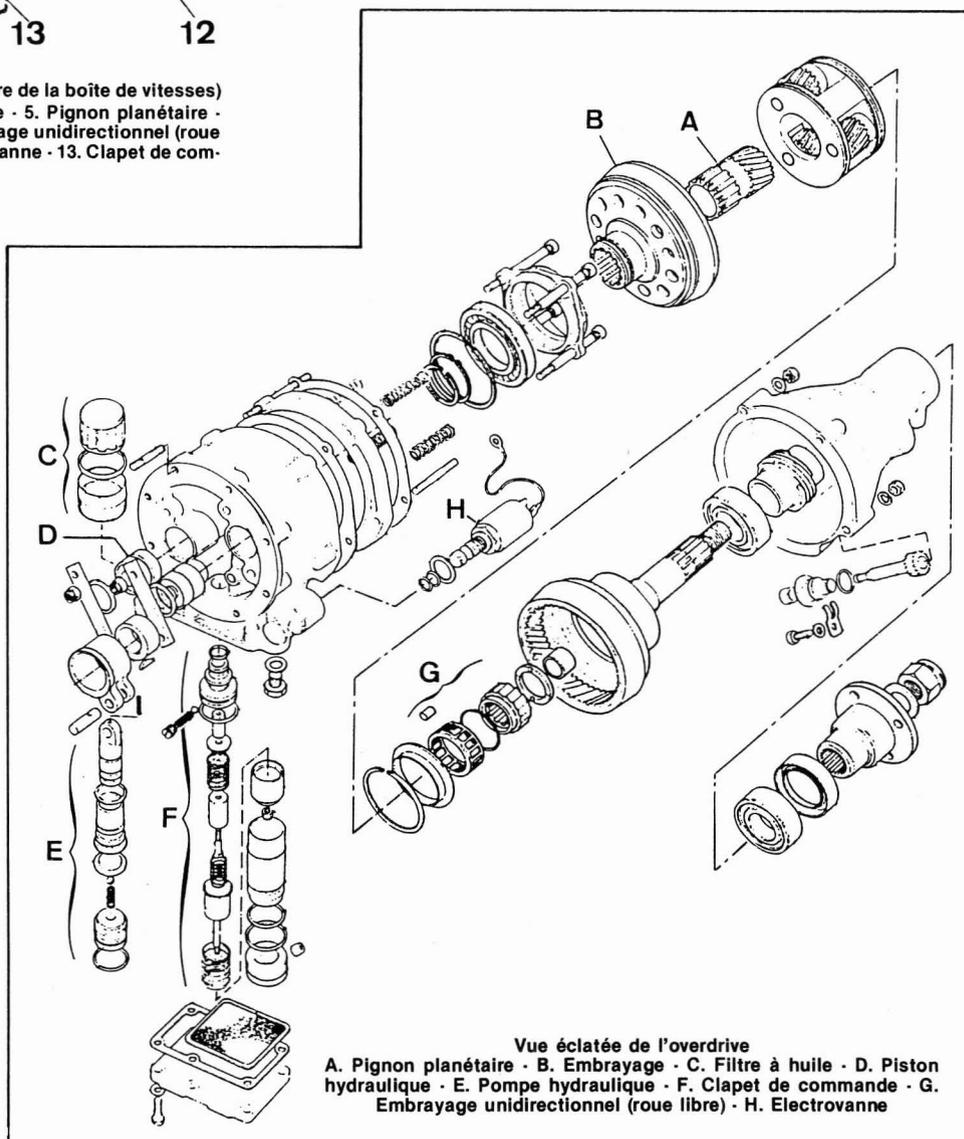
- Serrer l'écrou du plateau de sortie.
- Monter le pignon de tachymètre.
- Monter le roulement à billes sur le boîtier, placer le jonc.
- Mettre en place le boîtier avec son roulement sur l'embrayage, placer le jonc.
- Assembler l'embrayage unidirectionnel (roue libre). Le constructeur a prévu un outil spécial pour la mise en place des rouleaux.
- Placer la rondelle butée dans la couronne puis la roue libre.
- Mettre en place le déflecteur et le jonc.
- Monter le porte-satellites dans la couronne et le pignon planétaire.
- Placer le carter principal pour que les logements de la pompe à huile du



Détail de l'embrayage unidirectionnel (roue libre)
 1. Cage - 2 et 4. Ressorts - 3. Bague intérieure



Mise en place du clapet de piston de commande dans le carter
 1. Pince - 2. Clapet



Vue éclatée de l'overdrive

A. Pignon planétaire - B. Embrayage - C. Filtre à huile - D. Piston hydraulique - E. Pompe hydraulique - F. Clapet de commande - G. Embrayage unidirectionnel (roue libre) - H. Electrovanne

BOITE DE VITESSES M 27 ou N

Cette transmission est à cinq rapports synchronisés avec le cinquième surmultiplié. Cette boîte de vitesses est montée sur les Transit soit en série sur certains modèles ou en option, elle n'est pas en service sur les châssis de la série « A »

CARACTERISTIQUES

Rapports de démultiplication

- 1^{re} = 3,91.
- 2^e = 2,29.
- 3^e = 1,38.
- 4^e = 1.
- 5^e = 0,82.
- M.AR = 3,66

Diamètre de l'axe de l'arbre intermédiaire : 19,300 à 19,314 mm.

ENTRETIEN

Capacité du carter : 1,50 litre.
Qualité de l'huile : SQM-2 C-9008 A-SAE 80.

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

- Vis guide butée d'embrayage : 9 à 11.
- Vis carter de prolonge : 45 à 50.
- Vis de couvercle supérieur : 9 à 11.
- Vis carter d'embrayage : 55 à 65.
- Ecrou de pignon de 5^e sur arbre intermédiaire : 120 à 150.
- Bouchon dispositif verrouillage de l'axe de fourchette : 17 à 19.
- Vis dispositif de verrouillage de 5^e : 20 à 25.

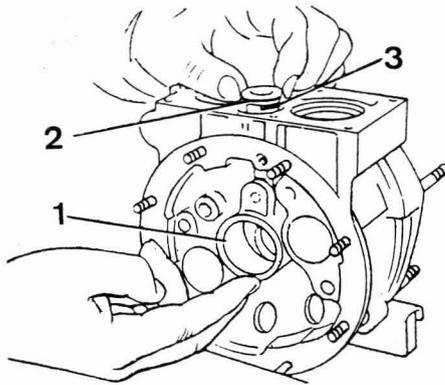
CONSEILS PRATIQUES

Les opérations de dépose et pose de la boîte de vitesses du véhicule sont similaires aux autres modèles de transmissions, en cas de nécessité le lecteur peut s'y reporter.

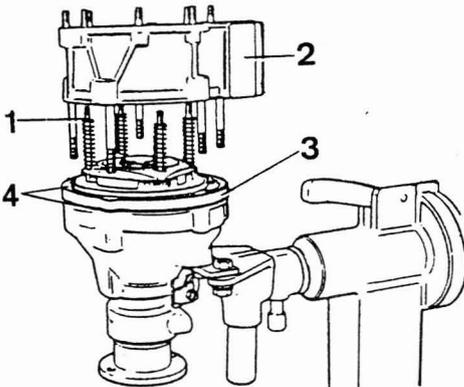
DEMONTAGE

- Déposer la commande d'embrayage : butée, levier.
 - Déposer le carter d'embrayage.
 - Vidanger le carter, si cette opération n'a pas été effectuée précédemment.
 - Déposer le couvercle supérieur.
- A l'aide de l'outil spécial, extraire la bague d'arrêt d'huile de la prolonge de la boîte.
- Enlever les pastilles sur l'extrémité arrière sur la prolonge de la boîte.

- Chasser la goupille tubulaire de l'axe de commande au manchon coudé.
 - Enlever la plaque de verrouillage sur le côté de la prolonge, cette plaque est maintenue par deux vis.
 - Déposer les six vis d'assemblage du carter de prolonge au carter principal.
 - Dégager la prolonge.
 - Maintenir appliqué le carter intermédiaire contre le carter principal à l'aide de deux vis.
- A l'aide d'une clé à 6 pans extérieurs, déposer le bouchon pour avoir accès au système de verrouillage du sélecteur, le bouchon se trouve à l'avant gauche du carter principal, retirer le ressort et le bonhomme à l'aide d'un aimant.



Mise en place de la pompe à huile
1. Bielle assemblée au piston - 2. Cylindre de piston - 3. Méplat et fente usinés sur le cylindre à orienter du côté du filtre

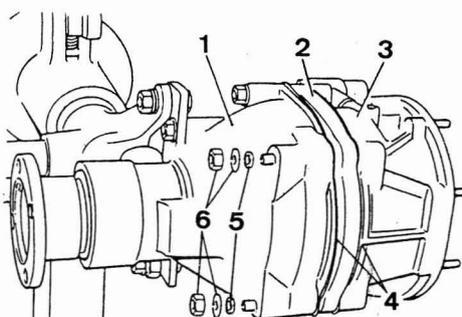


Assemblage des deux carters
1. Tige et ressort - 2. Carter principal - 3. Anneau de freinage - 4. Joints

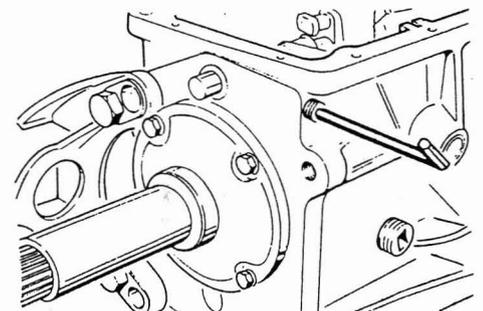
clapet de décharge se trouvent vers le haut.

- Souffler les passages d'huile à l'air comprimé.
- Lubrifier les logements.
- Engager le siège du clapet de commande pour qu'il soit en butée dans le fond du logement.
- Placer les différentes pièces du piston de commande (repère F sur la vue éclatée), serrer le bouchon.
- Engager le piston de la pompe à huile assemblée à la bielle par l'intérieur du carter, le joint torique étant huilé.
- Mettre en place le cylindre (chemise) du piston de la pompe à huile pour que le méplat et la fente soient orientés vers le filtre.
- S'assurer que la bille du clapet de tarage de la pompe d'huile est en place sur son siège, dans le cas contraire la placer sur le siège en utilisant un chasoir et un marteau.

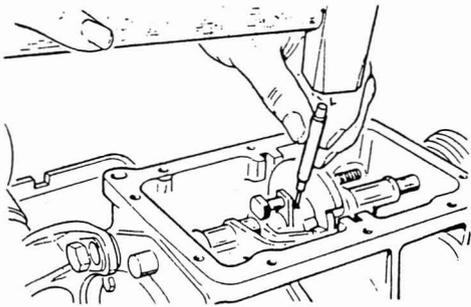
- Placer le siège, coller le ressort à la graisse sur le bouchon et monter ce dernier.
 - Monter le filtre avec le bouchon.
 - Placer les joints toriques sur les pistons et mettre ces derniers en place dans le carter en respectant les repères exécutés lors du démontage, fixer les barrettes.
 - Poser le tamis et fixer le couvercle inférieur.
- Le carter arrière étant en position verticale avec le plateau d'entraînement vers le bas.
- Monter l'anneau de freinage sur le carter arrière en plaçant sur chaque face un joint. Attention ces joints ne sont pas identiques.
 - Placer les quatre ressorts.
 - Monter le carter principal sur les goujons supérieurs ne pas oublier de mettre les deux joints en matière plastique sur les deux goujons supérieurs.
 - Monter l'électrovanne.



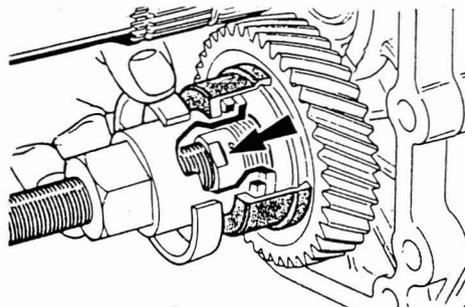
A l'assemblage des deux carters ne pas oublier les joints en matière plastique
1. Carter arrière - 2. Anneau de freinage - 3. Carter principal - 4. joints - 5. Joints en matière plastique - 6. Rondelles et écrous



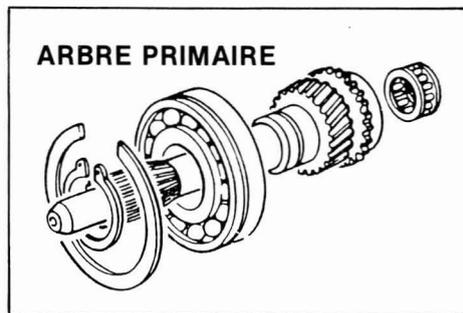
Dépose du dispositif de verrouillage de la commande des fourchettes



Dépose de la goupille tubulaire sur le sélecteur de M. AR.



Extraction du pignon de 5° sur l'arbre secondaire



• Chasser la goupille tubulaire du bossage de sélecteur de marche arrière et de la biellette.

• Déposer la biellette de sélecteur, les fourchettes de 1^{re} 2^e et de 3^e 4^e, le bossage de sélecteur et la plaque de verrouillage avec la fourchette de 5^e et le manchon de sélection.

• Extraire la vis sans fin sur l'arbre secondaire

• Déposer le jonc d'arrêt contre le cône du synchro de 5^e et dégager ce dernier sur l'arbre secondaire.

• Retirer le pignon de 5^e sur l'arbre secondaire.

• Engager deux rapports (autres que celui de 4^e).

• Dévisser l'écrou sur l'arbre intermédiaire.

• Retirer le pignon et la rondelle d'appui sur l'arbre intermédiaire.

A l'aide de l'outil spécial ou une broche, chasser l'axe de l'arbre intermédiaire vers l'avant, en assurant un contact permanent entre l'axe et l'outil pour que les aiguilles des roulements ne s'échappent pas de leur emplacement.

• Extraire le pignon de 5^e sur l'arbre intermédiaire.

• Déposer le guide de butée d'embrayage.

• Déposer l'arbre primaire avec son roulement.

• Enlever les joncs d'arrêt du train de pignons sur l'arbre secondaire.

• Déposer les deux vis qui avaient été mise pour assembler le carter intermédiaire au carter principal.

• Frapper sur le carter intermédiaire au carter principal en utilisant une massette en matière plastique.

• Chasser le roulement vers l'arrière en utilisant un tournevis.

• Dégager l'arbre primaire et l'arbre secondaire avec le carter intermédiaire.

• Sortir du carter de boîte le train de pignons de l'arbre intermédiaire après avoir retiré l'outil spécial ou la broche.

A l'aide d'une vis (M 8 x 60) et d'une bague entretoise, extraire l'axe du pignon de renvoi de marche arrière et retirer le pignon.

• Déposer la commande relais du pignon de renvoi de marche arrière.

remplacé, retirer le circlip pour extraire le roulement à la presse.

Au montage le roulement sera monté sur l'arbre primaire pour avoir la rainure (pour le jonc) sur la cage extérieure vers les cannelures.

ARBRE SECONDAIRE

Désassemblage

• Immobiliser l'arbre secondaire dans un étau pour que la partie avant se trouve vers le haut.

• Déposer le cône de synchronisation de 4^e.

• Enlever le jonc contre le moyeu du synchro de 3^e-4^e.

• Dégager le synchro de 3^e-4^e et le cône de synchronisation de 3^e.

• Déposer le pignon de 3^e.

• Retirer la rondelle et les deux demi-rondelles contre le pignon de 2^e.

• Retourner l'arbre secondaire dans l'étau.

• Séparer le carter intermédiaire de l'arbre secondaire.

• Déposer le déflecteur d'huile, le pignon de 1^{re} et le cône de synchro.

• Désassembler le synchro de 1^{re}-2^e, le moyeu est solidaire de l'arbre secondaire.

Synchroniseurs

Le désassemblage des synchros ne présente pas de difficulté particulière.

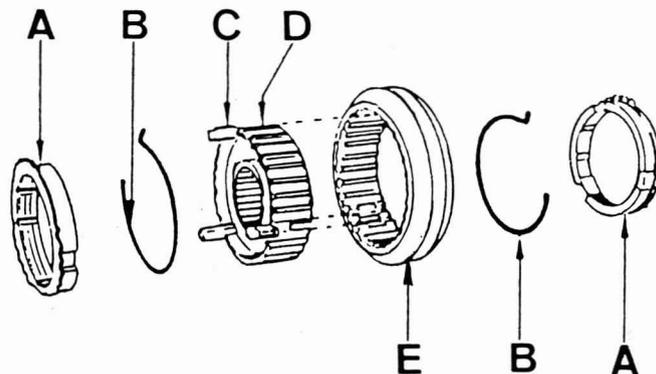
Chaque synchro possède trois bonhommes de verrouillage et deux

ressorts de pression. Ces ressorts genre corde à piano avec une extrémité recourbée ont un sens de montage.

Assemblage de l'arbre secondaire

• Assembler le synchro de 1^{re}-2^e sur l'arbre secondaire, la gorge du manchon baladeur vers l'avant.

• Mettre en place le roulement à bil-

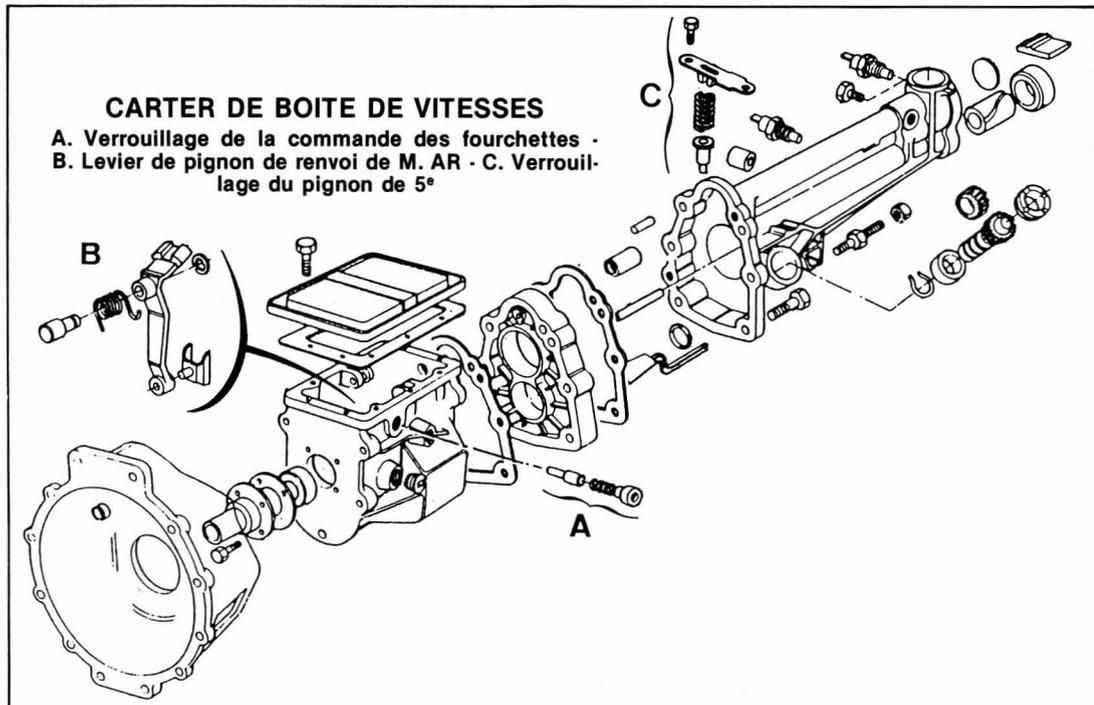


Vue éclatée d'un synchro, les ressorts doivent être décalés l'un par rapport à l'autre

A. Cônes - B. Ressorts - C. Bonhommes - D. Moyeu - E. Baladeur

CARTER DE BOÎTE DE VITESSES

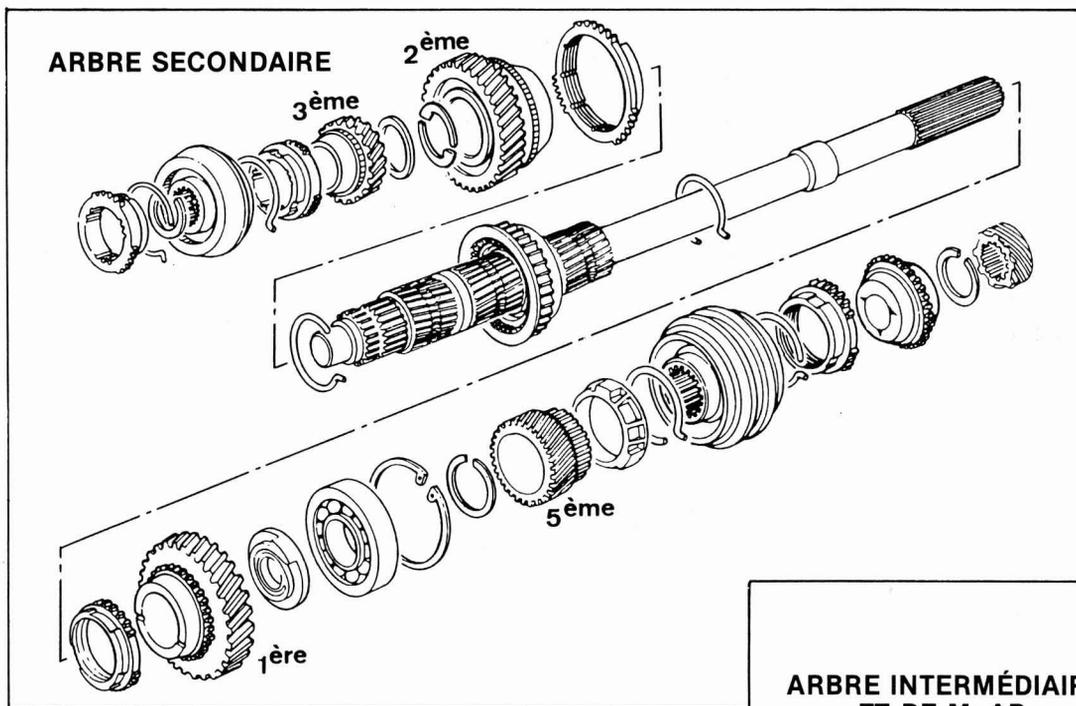
A. Verrouillage de la commande des fourchettes - B. Levier de pignon de renvoi de M. AR - C. Verrouillage du pignon de 5^e



PREPARATION DES ARBRES

ARBRE PRIMAIRE

Si le roulement à billes doit être



A la préparation de l'arbre mettre en place le roulement à aiguilles (21 pièces) en ayant soin de placer deux rondelles dans le fond de l'alésage et enduire de graisse les aiguilles pour qu'elles restent en place au montage de l'axe, placer la rondelle sur la face extérieure, engager un faux axe pour que les aiguilles ne tombent pas.

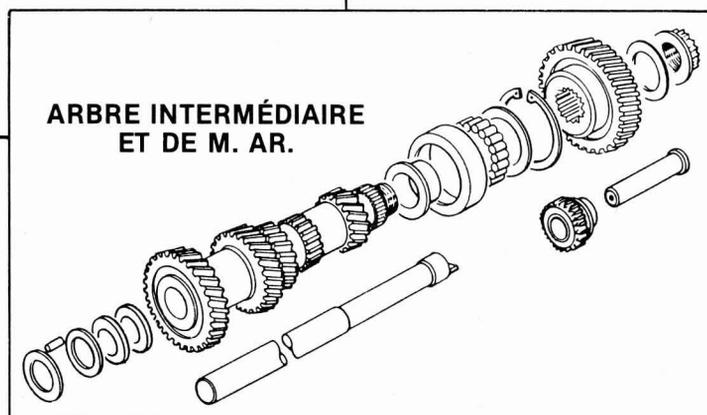
REMONTAGE DE LA BOITE DE VITESSES

- Placer le levier de renvoi de commande du pignon de marche arrière dans le carter, mettre le circlip.
- Mettre en place le pignon de renvoi de marche arrière pour que la gorge du sélecteur se trouve vers l'arrière. Introduire l'axe avec l'épaulement vers l'arrière.
- Placer l'arbre intermédiaire dans le carter avec le faux axe.

les dans le carter intermédiaire avec le circlip.

- Engager le cône de synchro de 1^{er}, le pignon de 1^{er} puis le déflecteur d'huile pour que la partie plane se trouve vers le roulement à billes du carter intermédiaire.
- Mettre en place le jonc contre le roulement.
- Retourner l'arbre secondaire.
- Mettre en place le jonc contre le roulement.
- Retourner l'arbre secondaire.
- Mettre en place le cône de synchro et le pignon de 2^{er}.

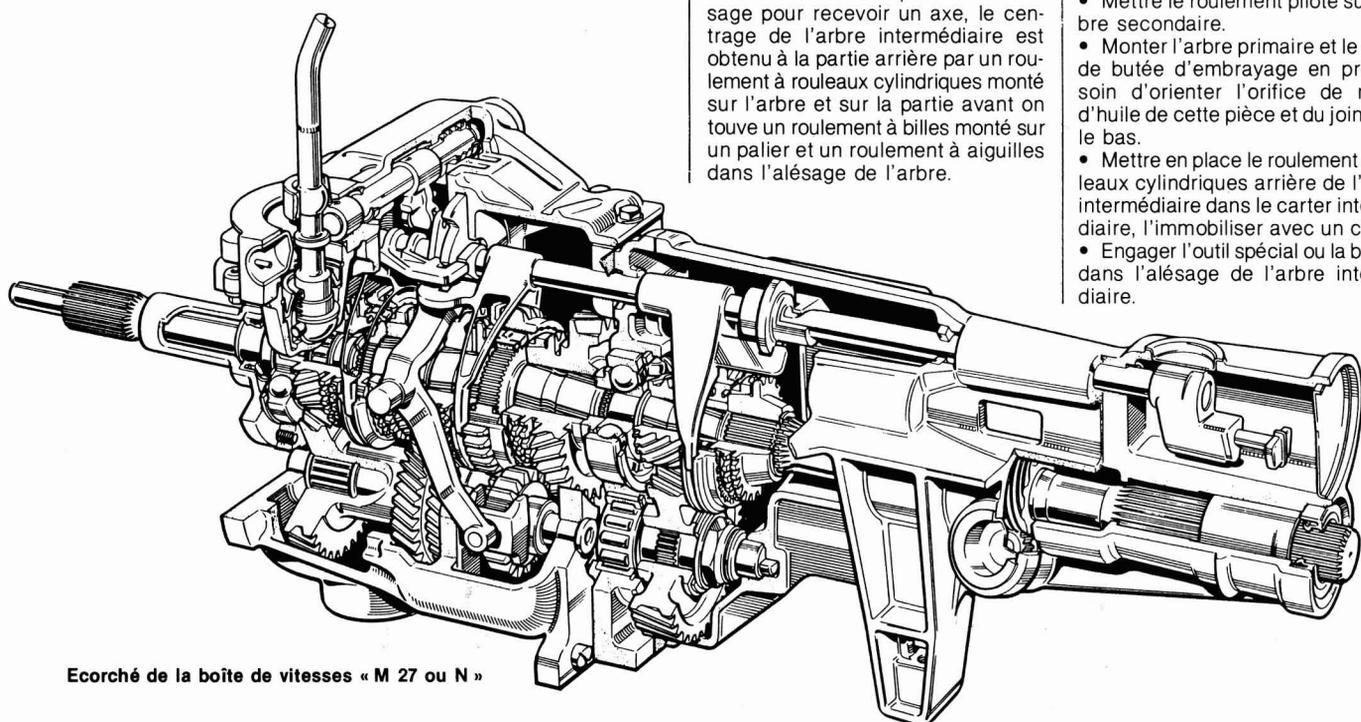
- Placer les demi rondelles pour obtenir un montage sans jeux, et mettre l'anneau sur les demi rondelles.
- Engager le pignon de 3^{er} et le cône de synchronisation.
- Monter le synchro assemblé de 3^{er}-4^{er} pour que la partie longue du moyeu soit dirigée vers l'avant, la gorge sur le manchon baladeur doit se trouver dans le même sens.
- Mettre en place le jonc et le roulement pilote.



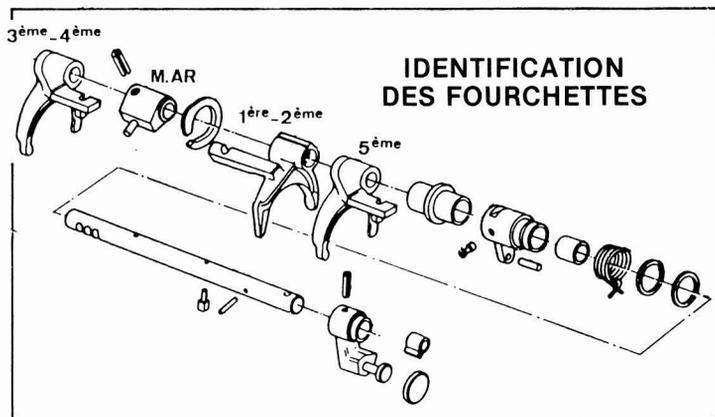
ARBRE INTERMEDIAIRE

Sur cette boîte de vitesses, tous les pignons sont solidaires entre eux, l'arbre intermédiaire possède un alésage pour recevoir un axe, le centrage de l'arbre intermédiaire est obtenu à la partie arrière par un roulement à rouleaux cylindriques monté sur l'arbre et sur la partie avant on trouve un roulement à billes monté sur un palier et un roulement à aiguilles dans l'alésage de l'arbre.

- Engager l'arbre secondaire dans le carter assemblé au carter intermédiaire, fixer ce dernier au carter principal par deux vis.
- Mettre le roulement pilote sur l'arbre secondaire.
- Monter l'arbre primaire et le guide de butée d'embrayage en prenant soin d'orienter l'orifice de retour d'huile de cette pièce et du joint vers le bas.
- Mettre en place le roulement à rouleaux cylindriques arrière de l'arbre intermédiaire dans le carter intermédiaire, l'immobiliser avec un circlip.
- Engager l'outil spécial ou la broche dans l'alésage de l'arbre intermédiaire.



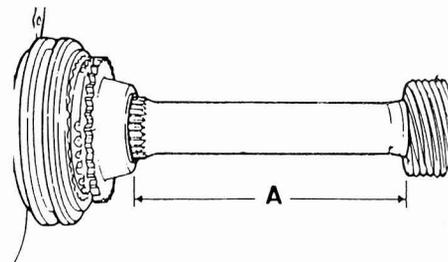
Ecorché de la boîte de vitesses « M 27 ou N »



- Placer la rondelle d'appui contre le roulement arrière de l'arbre intermédiaire pour que la gorge soit vers le carter.
- Monter le pignon de 5°, la partie longue du moyeu vers l'avant.
- Placer la rondelle, serrer l'écrou puis le freiner.
- Engager l'axe de l'arbre intermédiaire

- pour qu'il arrive en affleurement et le méplat doit être orienté en position horizontale vers le bas.
- Monter le pignon de 5° sur l'arbre secondaire pour que les cannelures avec fraisage se trouvent vers le roulement.
- Mettre en place le synchro de 5° avec son jonc.

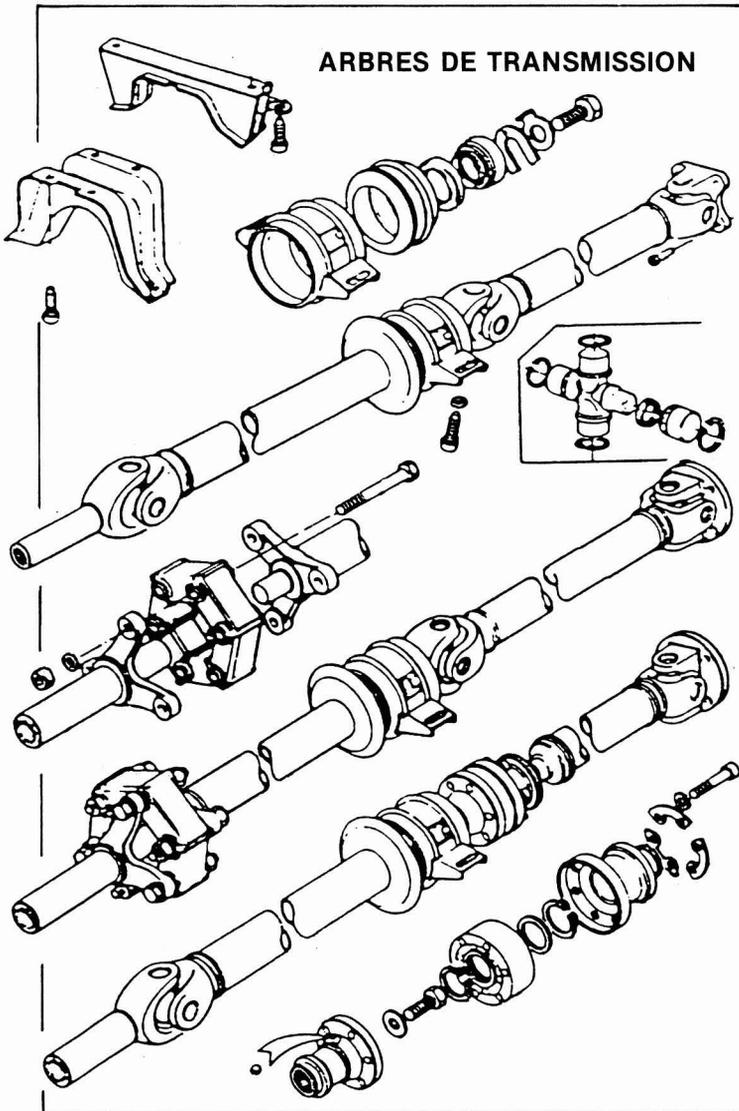
La vis de tachymètre doit être positionnée à une valeur précise
A. $122 \pm 0,5$ mm



- Chauffer la vis sans fin à la température de 60° C et la monter sur l'arbre secondaire pour que l'espace entre le jonc du synchro et la vis sans fin soit de $122 \pm 0,5$ mm.
- Engager l'axe des fourchettes en couissant sur celui-ci le manchon sélecteur pour que le côté court soit vers l'avant, la fourchette de 5°, celle de 1°-2°, la plaque de blocage en forme de fer à cheval, le sélecteur de marche arrière avec le trou de goupille vers l'avant, la fourchette de 3°-4°.
- Aligner l'axe avec le sélecteur de M.AR pour mettre la goupille tubulaire.
- Mettre en place le carter de prolonge (pâte à joint sur les trois vis

- inférieures), le pignon de compteur.
- Monter le dispositif de verrouillage de l'axe de fourchette à l'avant gauche du carter avec la pâte à joint sur le bouchon.
- Monter le couvercle supérieur.
- Amener la boîte de vitesses au point mort et mettre en place le carter de sélecteur sur le carter principal.
- Placer le sélecteur au point mort entre la 4° et 5° et mettre en place le dispositif de verrouillage de 5° sur le carter de prolonge avec de la pâte à joint sur le couvercle.
- S'assurer que le verrou coulisse librement dans la gorge, régler si nécessaire la position de la plaque de fermeture.

ARBRES DE TRANSMISSION



IV - PONT « H » ou 34

Ce modèle de pont à roues simples est monté sur les Transit avec moteur Diesel sur les modèles 80-100 et 120. Sur cet organe les trompettes sont à section carrée et les moyeux porteurs tournent sur roulement à billes à double rangée.

CARACTERISTIQUES

- Marque : Timken.
- Voie : 159 cm.
- Charge maxi : 1620 kg.
- Couple conique : hypoïde.
- Rapport de couple conique : 3,91 - 4,11 et 4,56.
- Diamètre de la couronne : 184,2 mm.
- Jeu entre dents du couple conique : 0,10 à 0,20 mm.
- Hauteur de l'entretoise déformable du pignon d'attaque : 52,4 mm.
- Préchage des roulements sur pignon d'attaque :
 - Sans bague d'étanchéité : 2,3 Nm (23 cm kg).
 - Avec bague d'étanchéité : 2,6 Nm (26 cm kg).
- Entraxe des ressorts : 123 cm.

ENTRETIEN

- Capacité du carter : 2,7 litres.
- Qualité de l'huile : SQM 2C 9002 AA - Huile hypoïde SAE90 API/GL 5.

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

- Vis du carter de nez de pont : 55 à 70.
- Couronne de différentiel : 80 à 90.
- Ecrous de moyeux de roues : 200 à 240.

CONSEILS PRATIQUES

DEPOSE DU PONT

Deux méthodes sont possibles pour intervenir sur le mécanisme du

pont : déposer uniquement le nez de pont ou retirer le corps de pont complet avec ou sans ressorts.

Dépose du nez de pont.

Il est préférable d'effectuer cette opération sur une fosse d'atelier.

- Vidanger le carter de pont.
- Déposer l'arbre de transmission et desserrer l'écrou du plateau d'entraînement.
- Déposer les demi-arbres de roues.

Déposer les écrous de fixation du carter de nez de pont, retirer ce dernier en utilisant un support approprié.

Dépose du corps de pont complet

- Débrancher les amortisseurs.
- Placer le châssis sur chandelles, déposer la transmission, les brides de ressorts ou les axes d'articulation.
- Débrancher la tuyauterie de frein ainsi que le câble du frein à main et le correcteur de freinage en fonction de la charge.
- Dégager le pont de sous le véhicule.
- Placer le corps de pont sur un support approprié, déposer les roues et arbres de roues.
- Déposer le nez de pont.

DÉPOSE DU DIFFÉRENTIEL

Sur ce modèle de pont on ne peut intervenir sur le pignon d'attaque qu'après avoir déposé le différentiel.

- Fixer le nez de pont sur un support.
- S'assurer que les chapeaux de paliers sont repérés ; dans le cas contraire repérer ces derniers.
- Desserrer légèrement les vis de chapeaux de paliers.
- Défreiner et déposer les écrous de réglage des roulements du différentiel.
- Déposer les vis et les chapeaux de paliers.
- Retirer du nez de pont le boîtier de différentiel avec la couronne.
- Poser sur une table de presse le boîtier en position verticale et, à l'aide du vérin, immobiliser l'ensemble.
- Déposer les vis de fixation de la couronne et, à l'aide d'un jet de bronze, chasser cette dernière.
- Retirer le boîtier de la table de presse et vérifier que chaque demi-boîtier est repéré.
- Désassembler le boîtier retirer le croisillon avec les satellites et les rondelles.
- Retirer sur chaque demi-boîtier les pignons planétaires avec les rondelles de butée.
- Extraire les roulements à rouleaux coniques.

DÉPOSE DU PIGNON D'ATTAQUE

Lorsque l'opérateur doit intervenir sur le pignon d'attaque, il est nécessaire que le boîtier de différentiel soit déposé.

Desserrer l'écrou du pignon d'attaque, extraire le plateau d'entraînement et la bague d'étanchéité.

- Placer le nez de pont sur la table de presse (le pignon d'attaque vers le bas) et chasser le pignon d'attaque.
- Récupérer du nez de pont le roulement à rouleaux coniques (côté du plateau d'entraînement). Sur le pignon d'attaque retirer l'entretoise

et extraire le roulement avec la rondelle de réglage. On remarque à la dépose de l'entretoise que celle-ci est déformée en aucun cas, cette entretoise ne doit être réutilisée car la précharge des roulements serait faussée.

- Extraire les deux cages extérieures des roulements du pignon d'attaque si les roulements doivent être remplacés.

ASSEMBLAGE DU DIFFÉRENTIEL ET DE LA COURONNE

Les opérations de remontage et de réglage nécessitent une propreté rigoureuse. Toutes les pièces doivent être contrôlées et nettoyées. Si les roulements sont réutilisés les débarrasser de toute impureté et les souffler avant le remontage.

Le montage des pièces doit s'effectuer à la presse avec des outils appropriés. L'utilisation du jet de bronze ou aluminium est à exclure car des particules de métal peuvent s'introduire dans les logements et fausser les cotes de réglage.

Il est conseillé de remplacer les vis d'assemblage de la couronne du différentiel à chaque intervention (ces vis ont un double rôle : assembler les demi-boîtiers de différentiel de la couronne).

- Placer les satellites sur le croisillon ensuite les rondelles de friction.
- Poser les rondelles de friction dans les demi-boîtiers puis les planétaires.
- Poser le croisillon sur des demi-boîtiers.
- Assembler ces derniers en respectant les repères.
- Poser la couronne et serrer les vis.

Pour serrer les vis procéder comme pour le desserrage, immobiliser le boîtier sous un vérin de presse

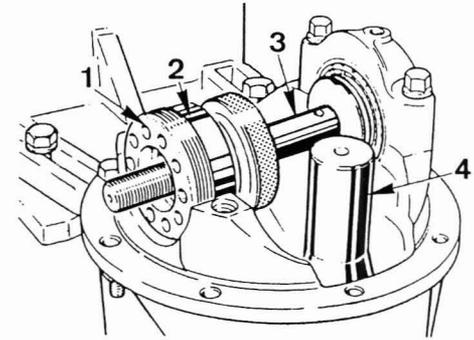
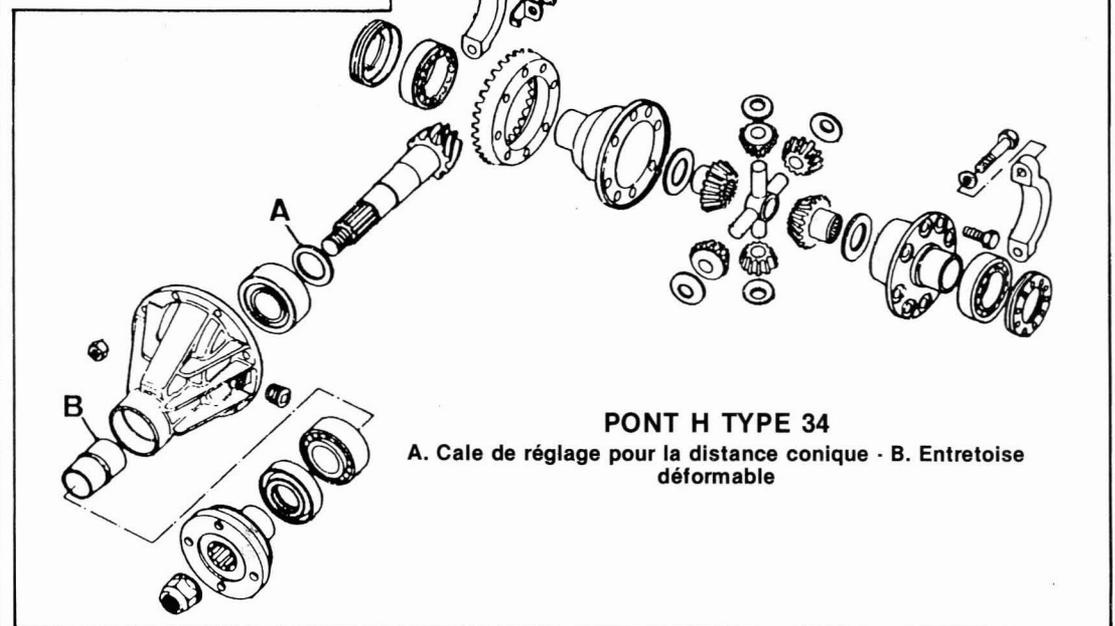
- Vérifier que les planétaires et satellites tournent librement.

REGLAGE DE LA DISTANCE CONIQUE AVEC LE GABARIT

La distance conique est déterminée par l'intermédiaire d'une cale

REGLAGE DE LA DISTANCE CONIQUE AVEC LE GABARIT

La distance conique est déterminée par l'intermédiaire d'une cale



Outillage spécial pour le réglage de la distance conique
 1. Ecrrou de réglage - 2. Roulement - 3. Axe spécial - 4. Faux pignon d'attaque

d'épaisseur placée entre le pignon d'attaque et le roulement à rouleaux coniques. Pour mener à bien les opérations ci-dessous, il est conseillé d'utiliser l'outillage préconisé par le constructeur.

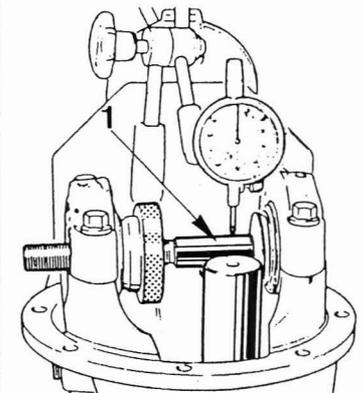
NOTA. — Si l'atelier ne possède pas l'outillage ci-dessus l'opérateur peut déterminer la distance conique par le contrôle de la portée des dents ce qui nécessite quelquefois plusieurs démontages des pièces. Cette méthode est décrite dans le paragraphe suivant.

- Placer la cale d'épaisseur d'origine (ou une cale neuve d'épaisseur quelconque) sur le gabarit (remplaçant le pignon d'attaque). Monter ensuite le roulement à rouleaux coniques.
- A l'aide de l'écrou conique avec pas à gauche (fourni avec le gabarit) serrer l'ensemble roulement et cale sur le gabarit.
- Monter à la presse les cages des roulements dans le nez du pont.
- Placer le gabarit dans le nez de pont puis le roulement côté du plateau d'entraînement).
- Huiler les roulements et serrer ces derniers.
- Tourner le gabarit de façon à bien positionner les roulements et les cages dans leur logement.

- Maintenir fermement la poignée du faux pignon d'attaque, puis tourner les six pans en bout du manchon de précharge dans le sens des aiguilles d'une montre. Lors du montage de roulements neufs amener l'outil jusqu'au repère « C », le repère « B » est réservé pour les roulements réutilisés.

A l'aide d'un dynamomètre relever la précharge des roulements

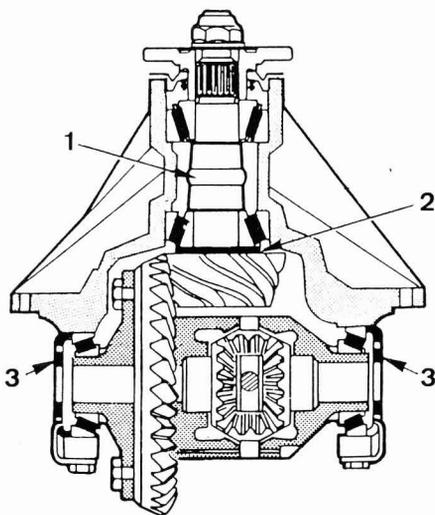
- Placer une cage extérieure de roulement et un chapeau de palier en serrant la vis à la main



Calcul de la distance conique avec l'appareil spécial
 1. Axe spécial

PONT H TYPE 34

A. Cale de réglage pour la distance conique - B. Entretoise déformable



Coupe simplifiée du pont H type 34
1. Entretoise déformable - 2. Cale pour le réglage de la distance conique - 3. Ecrus de réglage des roulements de différentiel

- Mettre en place le gabarit avec les roulements et l'autre cage extérieure, puis le chapeau de palier.
- Visser les écrous de réglage des roulements du différentiel
- Maintenir le faux arbre à l'aide d'un mandrin puis tourner l'écrou de réglage pour le mettre en précharge. Le faux arbre doit pouvoir tourner
- Mettre en place un comparateur et amener son toucheau au centre du faux arbre puis relever le total des indications fournies par le comparateur.
- Tourner ensuite le faux arbre pour amener le comparateur à la moitié de la valeur indiquée précédemment. Ne pas tourner le faux arbre.
- Poser le palpeur du comparateur sur l'extrémité et la périphérie du (faux pignon)
- Tourner le cadran du comparateur de façon que la graduation « O » se trouve en face de l'aiguille.
- Effectuer un tour au gabarit et relever l'écart total de l'aiguille.
- Continuer à tourner le gabarit de façon que le déplacement de l'aiguille corresponde à la moitié de l'écart total cité ci-dessus.
- Relever exactement la position du palpeur par rapport au comparateur et la valeur indiquée par l'aiguille sur le cadran. Ne plus tourner le gabarit, ce dernier doit rester sur cette position pour continuer les opérations suivantes:
- Sur le support spécial réf. 15-008, placer un comparateur avec gradua-

tion métrique et, à l'aide du gabarit (en forme d'escalier), étalonner le comparateur en fonction du type de pont : ici repère « H ».

Le comparateur étant étalonné (grande et petite aiguilles), poser le support sur l'extrémité du faux pignon et amener le toucheau du comparateur au contact de l'axe du gabarit (faux arbre)

- Déplacer lentement le comparateur perpendiculairement au faux arbre pour déterminer le point de changement du déplacement de l'aiguille
- Répéter plusieurs fois cette opération.

Si l'aiguille du comparateur indique par exemple 95 c'est que la rondelle placée sous le faux pignon est trop épaisse de 0,05 mm. Si l'aiguille dévie dans l'autre sens et indique par exemple 4 c'est que la rondelle est trop mince de 0,04 mm.

- Déposer l'outillage spécial.

MONTAGE DU PIGNON D'ATTAQUE

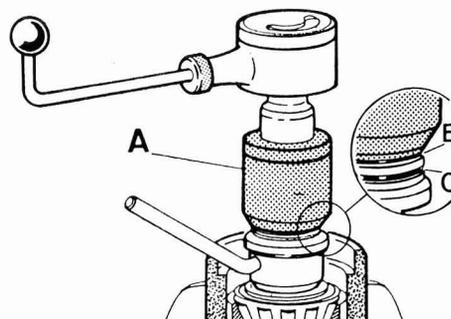
Lorsque le réglage de la distance conique a été réglée avec l'appareil préconisé par le constructeur, il faut placer la cale d'épaisseur « A » (voir vue éclatée) déterminée au cours de l'opération.

- Placer l'ensemble dans le nez de pont puis une entretoise neuve.

NOTA. — Il est mentionné que l'entretoise citée ci-dessus a une

Outil spécial pour le réglage de la précharge des roulements du pignon d'attaque

- A. Outil spécial
- B. Repère pour roulements réutilisés
- C. Repère pour roulements neufs



hauteur bien définie. C'est elle qui détermine par déformation la précharge des roulements du pignon d'attaque par serrage de l'écrou.

- Poser le roulement puis le joint d'étanchéité, les lèvres dirigées vers le boîtier du différentiel.
- Huiler la portée des lèvres et placer le plateau d'entraînement.
- Immobiliser le pignon d'attaque et serrer l'écrou tout en contrôlant la précharge des roulements en tenant compte que la bague d'étanchéité est en place.
- Ne pas dépasser le couple de serrage de l'écrou, car l'entretoise devra être remplacée

REGLAGE DE LA DISTANCE CONIQUE PAR LA PORTEE DES DENTS

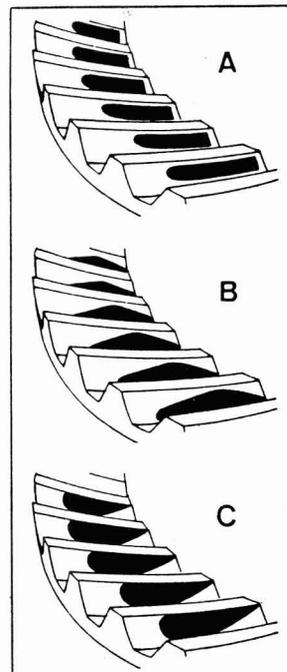
Lorsque l'atelier ne possède pas l'outillage préconisé par le constructeur, il est possible de régler correctement la distance conique mais pour cela il est souvent nécessaire d'effectuer plusieurs montages du pignon d'attaque et différentiel

Pour régler la distance conique sans outillage spécial il ne faut pas utiliser une entretoise neuve mais en confectionner une en utilisant des cales de réglages pour obtenir une légère précharge des roulements.

- Placer une cale d'épaisseur « A » (voir vue éclatée) sur le pignon d'attaque puis le roulement arrière.
- Monter les cages des roulements dans le carter du nez du pont
- Engager le pignon d'attaque dans le carter de nez de pont puis placer l'entretoise (de fabrication locale), le roulement avant et le plateau.
- Serrer l'écrou, contrôler la rotation des roulements, si nécessaire rectifier l'entretoise ou ajouter des cales d'épaisseur.
- Poser le différentiel assemblé à la couronne.
- Monter les chapeaux de paliers sans serrer les vis.
- Serrer les écrous de réglage pour supprimer le jeu des roulements du différentiel puis serrer les vis des chapeaux de paliers.

A l'aide d'un comparateur, mesurer le jeu entre dents (chute de dents).

- Enduire une douzaine de dents de la couronne de sanguine.
- Faire tourner la couronne à la main plusieurs tours dans les deux sens.
- Contrôler les portées imprégnées sur les dents. Si la position du pignon d'attaque n'est pas correcte, il faudra enlever ou remettre les cales entre le pignon d'attaque et le roule-



Réglage de la distance conique par la portée des dents

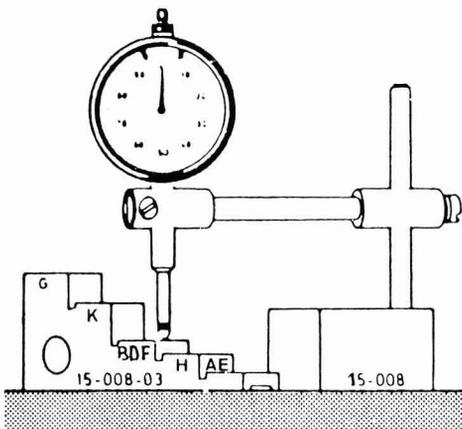
- A. Réglage correct
- B. L'épaisseur de la cale sous le pignon d'attaque n'est pas suffisante
- C. L'épaisseur de la cale sous le pignon d'attaque est trop importante

ment. Si la couronne doit être déplacée à droite ou à gauche, il est nécessaire de desserrer les écrous de réglage côté droit avant de serrer les écrous de réglage côté gauche et vice versa lorsque la couronne doit être déplacée en sens contraire.

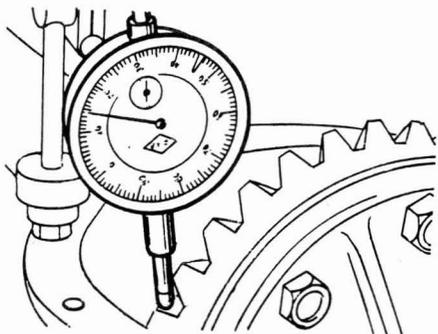
- Repérer la position des écrous de réglage des roulements de différentiel et déposer celui-ci.
- Déposer le pignon d'attaque pour réaliser un montage avec l'entretoise déformable comme il a été indiqué précédemment.

RÉGLAGE DU JEU D'ENGRÈNEMENT.

- Remonter les roulements sur le boîtier du différentiel.
- Monter ce dernier en huilant les cages intérieures des roulements.
- Placer les chapeaux de paliers en respectant les repères et serrer les vis modérément.
- Desserrer lentement l'écrou de réglage côté couronne jusqu'à ce que l'écrou vienne en contact avec le chapeau de palier ; resserrer ensuite cet écrou pour obtenir un jeu de 0,01 mm.



Calibre pour le réglage de la distance conique



Contrôle du jeu d'engrènement du couple conique

- Placer le comparateur pour contrôler le jeu d'engrènement.
- Serrer lentement l'écrou opposé à la couronne jusqu'à obtenir un jeu d'engrènement de 0,15 mm.
- Agir sur les écrous de réglage des roulements pour obtenir le jeu correct.
- Serrer les vis de chapeaux de paliers au couple, déposer le comparateur.
- Contrôler la portée des dents du pignon d'attaque sur la couronne. Pour cela enduire les dents de la couronne de sanguine.
- Modifier la portée des dents si nécessaire en vissant ou dévissant les écrous de réglage d'un nombre de tours égal tout en conservant le même jeu d'engrènement.
- Freiner les écrous de réglage.

NOTA. — Les écrous de réglage ne doivent pas être desserrés et resserrés sans desserrer légèrement les vis des chapeaux de paliers.

REPOSE DU CARTER DE NEZ DE PONT

- Enduire de pâte les faces d'appui du nez de pont et du carter placer le joint et poser le nez de pont.
- Remonter les arbres de roues et accoupler la transmission. Si le carter de pont a été déposé, remonter ce dernier.

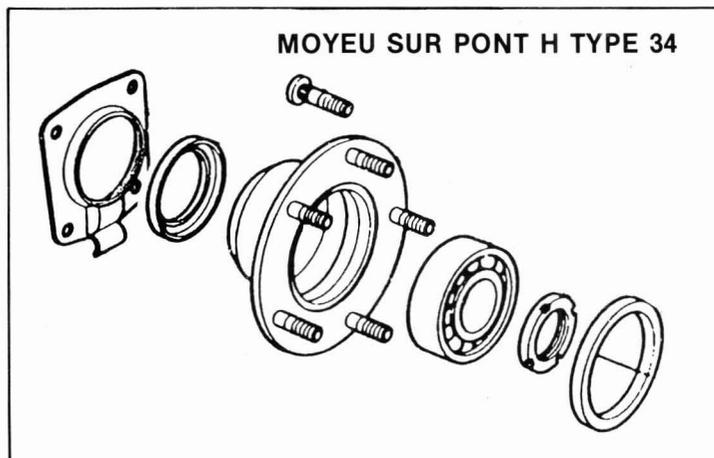
- Rebrancher les amortisseurs, le câble de frein à main, la transmission et le correcteur de freinage.
- Brancher la tuyauterie de frein et purger le circuit hydraulique.

MOYEURS ARRIERE

Sur ce pont, les moyeux de roues sont montés sur un roulement à billes à double rangée.

La dépose du moyeu ne présente pas de difficulté particulière.

- Caler le véhicule sur chandelles.
 - Déposer la roue puis l'arbre de roue en récupérant le joint plat et le joint torique.
 - Retirer l'entretoise, défreiner et dévisser l'écrou. Sur le côté gauche il possède un filetage avec pas à gauche et pour le côté droit il est avec un pas à droite (voir figure pour l'identification).
 - Extraire le moyeu de la trompette de pont.
 - Chasser le roulement à double rangée à la presse.
 - Déposer la bague d'étanchéité.
- Au montage du roulement celui-ci sera enduit de graisse et la face étanche sera orientée vers les goujons du moyeu.
- Mettre en place la bague d'étanchéité.
 - Monter le moyeu sur la trompette de pont.



MOYEU SUR PONT H TYPE 34

Ne jamais réutiliser un écrou qui a déjà été utilisé, quelle que soit l'intervention, un écrou neuf doit être monté, serrer l'écrou au couple puis le freiner par matage.

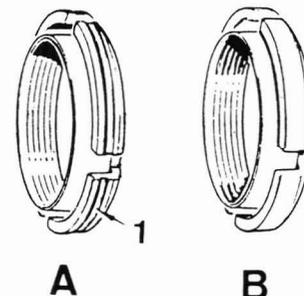
- Mettre en place la bague entretoise et l'arbre de roue.

sage du croisillon. Attention de ne pas abîmer la bague d'étanchéité placée dans la trompette.

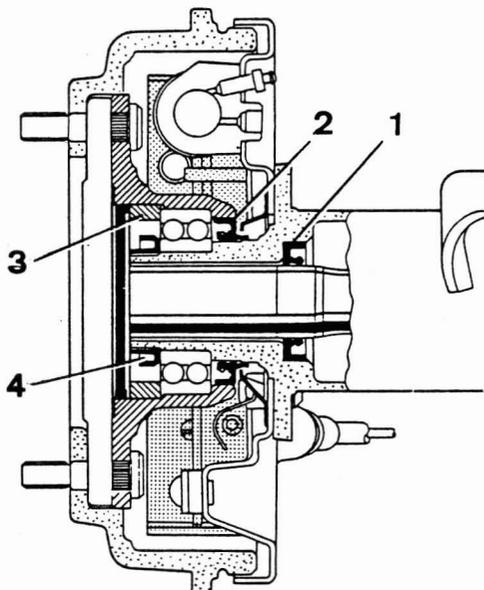
ARBRES DE ROUES

Les arbres de roues sont identiques entre le côté gauche et le côté droit, l'étanchéité est assurée par un joint torique, l'huile du carter de pont ne peut parvenir dans le moyeu grâce à une bague d'étanchéité placée dans l'alésage de la trompette. Le remplacement de cette bague d'étanchéité nécessite la dépose du différentiel.

En cas de rupture d'arbre de roue, il est possible de chasser la partie restante dans la trompette en déposant celui de l'autre côté et en utilisant une tige qui passera dans l'alésage du croisillon.



Identification des écrous de moyeu
A. Ecrou avec filetage au pas à gauche pour le côté gauche possédant une gorge circulaire (1) - B. Ecrou avec filetage au pas à droite pour le côté droit, il n'y a pas de gorge circulaire



Coupe d'un moyeu sur pont H type 34

1. Bague d'étanchéité dans l'alésage de la trompette - 2. Bague d'étanchéité du moyeu - 3. Entretoise - 4. Ecrou

PONT G ou 51 A et 53

Le pont 51 A possède des roues simples et se différencie par rapport au modèle 53 par les moyeux qui sont équipés de roues jumelées. Sur ces organes les trompettes sont à section circulaire et les moyeux porteurs sont montés sur des roulements à rouleaux coniques.

CARACTERISTIQUES

- Marque : Salisbury.
Affectation :
- Pont 51 A : Transit modèle 100 L.
 - Pont 53 : Transit modèles 130 - 160 - 190 et série A 0407.
- Voie :
- Pont 51 A : 170 cm.
 - Pont 53 : 151 cm.
- Charge maxi :
- Pont 51 A : 1750 kg.
 - Pont 53 : 2600 kg.
- Couple conique : hipoïde.
Rapport du couple conique :
- Pont 51 A : 4,63 et 5,14.
 - Pont 53 : 4,63, 5,14 et 5,83.

Diamètre de la couronne : 222 mm.
 Jeu entre dents du couple conique : 0,12 à 0,22 mm.
 Hauteur de l'entretoise déformable sur le pignon d'attaque : 11,7 mm.
 Préchâche des roulements du pignon d'attaque :
 — Sans bague d'étanchéité : 2,3 Nm (23 cm kg).
 — Avec bague d'étanchéité : 2,6 Nm (26 cm kg).
 Jeu des roulements des moyeux : 0,05 à 0,20 mm.
 Entr'axe des ressorts : 98,5 cm.

ENTRETIEN

Capacité du carter : 1,7 litres.
 Qualité de l'huile : SQM 2 C 9002 AA - Huile hipoïde SAE 90 API/GL 5.

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

Vis du couvercle : 35 à 40.
 Vis couronne de différentiel : 10 à 12.
 Erou de moyeu de roues : 80 à 90.

CONSEILS PRATIQUES

La composition de ces ponts est similaire, nous indiquons dans les pages suivantes les changements pour chacun d'eux. Le boîtier du pignon d'attaque et du différentiel fait partie intégrante du corps de pont. En cas d'intervention sur le mécanisme (couple conique ou différentiel) il est conseillé de déposer le pont complet de dessous le véhicule.

DÉPOSE DU PONT

- Débrancher les amortisseurs.
- Poser les châssis sur des chandelles; débrancher la transmission, la tuyauterie de frein ainsi que le câble du frein à main.
- Déposer les roues.
- Vidanger le carter.
- Déposer les brides de ressorts, dégager le pont de sous le véhicule.

DÉMONTAGE

- Placer le corps de pont sur un support approprié.
- Immobiliser le plateau d'entraînement et déposer l'écrou de fixation.
- Retirer les demi-arbres de roues.
- Déposer le couvercle du carter de pont.
- Déposer les chapeaux de paliers en s'assurant auparavant qu'il existe des repères.

Avec un levier, décoller les roulements de leur logement et, à l'aide d'une corde, retirer le boîtier de différentiel.

- Retirer les vis de réglage et les cages des roulements à rouleaux coniques.

Sur le carter de pont, déposer l'écrou et extraire le plateau d'entraînement et le joint d'étanchéité.

A l'aide d'un jet de bronze, chasser le pignon d'attaque vers l'intérieur.

- Récupérer le roulement extérieur (côté plateau d'entraînement).
- Extraire le pignon d'attaque: l'entretoise, le roulement intérieur et la cale de réglage de la distance conique.

Si les roulements du pignon d'attaque sont à remplacer, chasser les cages extérieures du corps de pont.

DIFFÉRENTIEL

Désassemblage

- Immobiliser verticalement le boîtier du différentiel sur une table de presse (la denture de la couronne vers le bas) par l'intermédiaire du vérin.
- Déposer la couronne.
- Libérer le vérin et retourner le boîtier d'un demi-tour, l'immobiliser comme précédemment pour désassembler le différentiel. Le dégager de la table de presse, s'assurer que chaque demi boîtier est repéré.
- Retirer le croisillon avec les satellites et les rondelles, dégager les planétaires avec les rondelles de friction.
- Extraire les roulements à rouleaux coniques.

Assemblage

- S'assurer que toutes les pièces sont parfaitement nettoyées.
- Vérifier l'état d'usure; les pièces défectueuses seront remplacées ainsi que les vis d'assemblage des demi-boîtiers.
- Placer les satellites sur le croisillon puis les rondelles de friction.
- Poser dans les demi-boîtiers les rondelles de friction (la face lisse du côté du boîtier).

Ces rondelles existent en plusieurs épaisseurs : de 1,20 à 1,80 mm.

- Placer les planétaires.
- Assembler les demi-boîtiers en respectant les repères.
- Poser la couronne.
 Pour serrer les vis, procéder comme pour le desserrage. Immobiliser le boîtier sous le vérin de presse.
 Toujours à l'aide de la presse et en utilisant une entretoise de fabrication locale monter les roulements à rouleaux coniques.

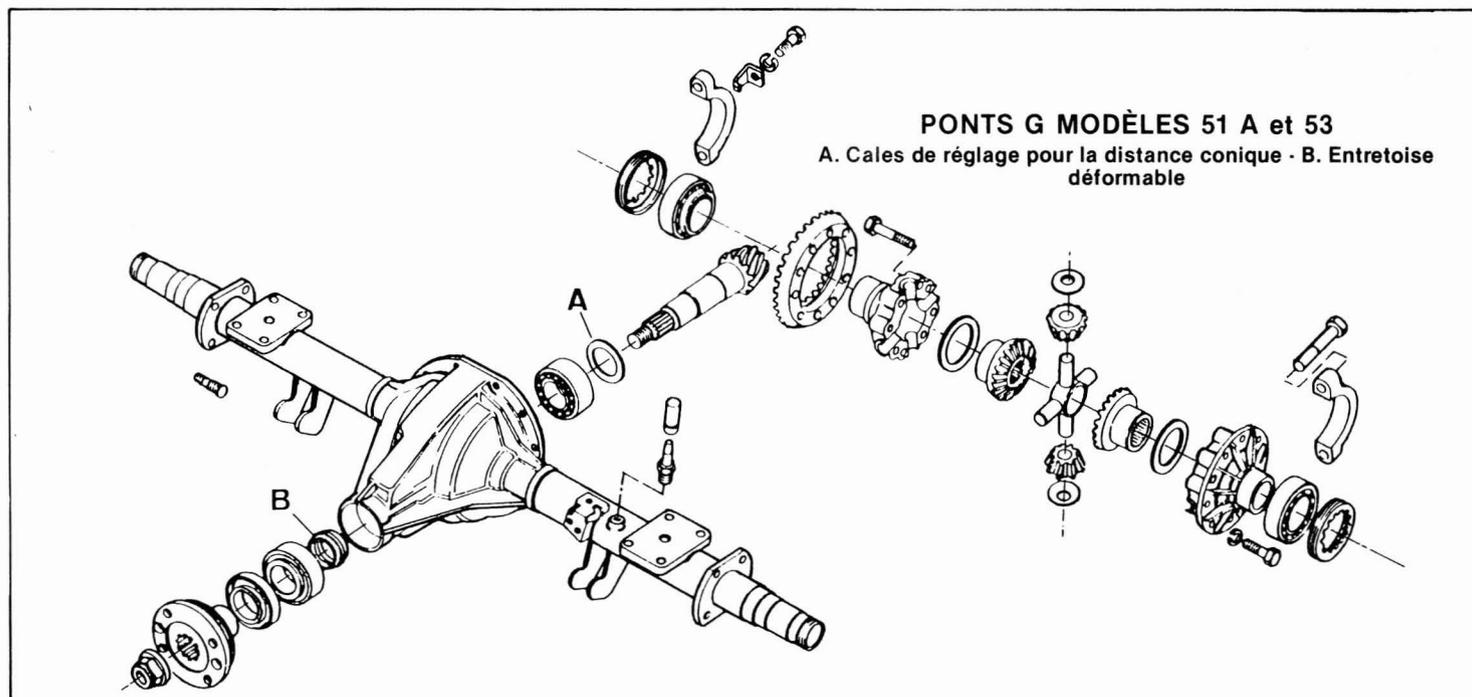
RÉGLAGE DE LA DISTANCE CONIQUE AVEC LE GABARIT

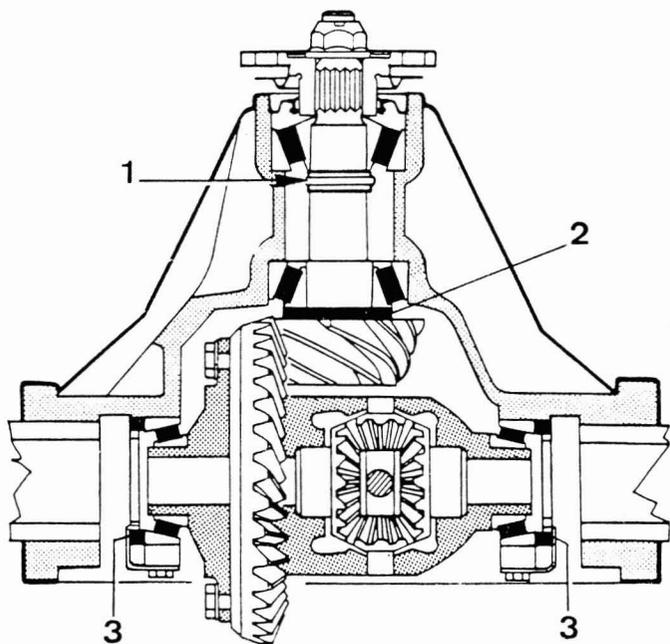
Cette opération est identique à la méthode indiquée sur le pont « H - 34 » décrite dans le paragraphe précédent. Lors du réglage du comparateur sur le gabarit 15,008 (en forme d'escalier) l'étalonnage sera réalisé sur la « marche G au lieu de H » pour l'autre pont.

MONTAGE DU PIGNON D'ATTAQUE

Si l'atelier ne possède pas le gabarit pour régler la distance conique, il sera nécessaire d'effectuer le montage du pignon d'attaque dans le carter de pont en plaçant une cale d'une épaisseur quelconque entre le roulement et le pignon d'attaque par rapport à la couronne.

- Placer les cages de roulements à rouleaux coniques dans le carter de pont.
- Poser sur le pignon d'attaque la cale d'épaisseur d'origine ou une cale neuve d'épaisseur quelconque.
 A l'aide d'une presse, monter le roulement sur le pignon d'attaque.
- Placer ce dernier dans le carter de pont.
- Immobiliser le pignon d'attaque dans son logement et placer l'entretoise d'origine puis le roulement.
- Poser le plateau d'entraînement et serrer l'écrou.
- S'assurer que le pignon d'attaque tourne avec une légère précharge.





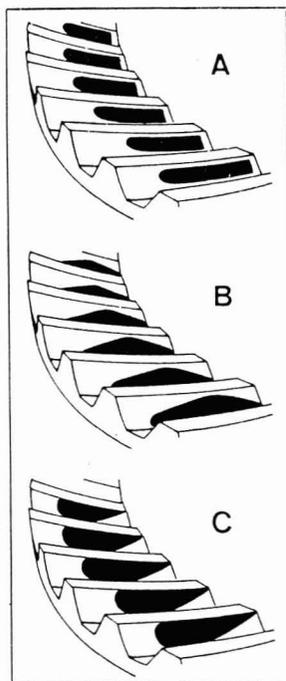
Coupe simplifiée du pont G modèle 51 A

1. Entretoise déformable - 2. Cale pour le réglage de la distance conique - 3. Ecrus de réglage des roulements de différentiel

RÉGLAGE DE LA DISTANCE CONIQUE PAR LA PORTÉE DES DENTS

Poser le différentiel dans le carter de pont en appliquant de part et d'autre les cages sur les roulements.

- Monter les chapeaux de paliers à leur emplacement d'origine et serrer modérément les vis.



Réglage de la distance conique par la portée des dents

A. Réglage correct - B. L'épaisseur de la cale sous le pignon d'attaque n'est pas suffisante - C. L'épaisseur de la cale sous le pignon d'attaque est trop importante

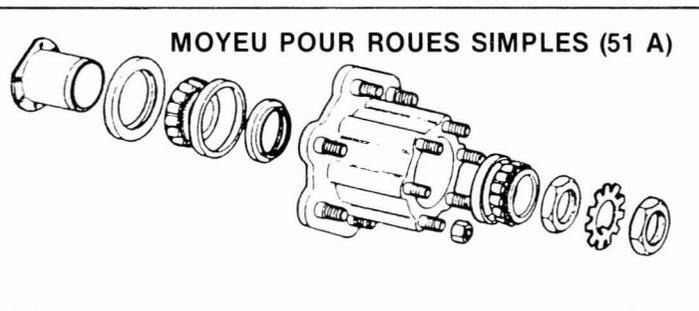
Poser et serrer les écrous de réglage pour supprimer le jeu des roulements du différentiel (pré-charge).

Avec un comparateur mesurer le jeu entre dents (chute de dent) par l'intermédiaire des écrous de réglage et, si nécessaire, déplacer le boîtier du différentiel d'un côté ou de l'autre en dévissant un écrou de réglage des roulements du différentiel et en revissant l'autre de la même valeur afin de pas modifier la précharge des roulements.

- Serrer les vis des chapeaux de paliers.
- Enduire de sanguine quelques dents de la couronne en plusieurs endroits.
- Tourner la couronne dans les deux sens. Une portée correcte correspond à la figure « A ». La figure « B » indique que l'épaisseur de la cale est trop faible et la figure « C » que l'épaisseur de la cale est trop importante.

NOTA. — Après avoir corrigé la position du pignon d'attaque, il est nécessaire de régler le jeu d'engrènement et de vérifier à nouveau la portée des dents.

- Déposer le plateau d'entraînement.
- Monter le joint d'étanchéité, les lèvres dirigées vers l'intérieur.
- Huiler la portée des lèvres et remonter le plateau d'entraînement.
- Serrer l'écrou du pignon d'attaque.
- Freiner les écrous de réglage des roulements du différentiel.
- Remonter le couvercle du carter de pont avec le joint.
- Placer et fixer les demi-arbres de roues.
- Remettre en place le carter de pont sur le véhicule.



MOYEU POUR ROUES SIMPLES (51 A)

MOYEURS ARRIÈRE

Sur ces ponts les moyeux sont montés sur des roulements à rouleaux coniques montés en opposition. Du fait de la présence de roues simples sur le pont « 51 A » et de roues jumelées sur le pont « 53 » il n'y a pas d'interchangeabilité entre les deux modèles.

Sur les deux modèles de ponts le roulement intérieur est lubrifié à la graisse alors que le roulement extérieur est lubrifié à l'huile du pont. Une bague d'étanchéité est placée dans le moyeu entre les deux roulements pour empêcher l'huile de passer vers le roulement intérieur.

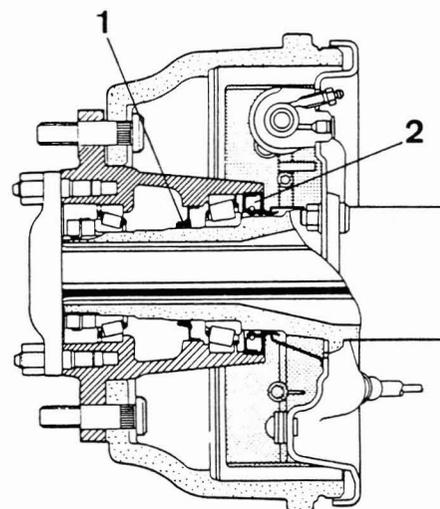
Lors d'une opération sur les moyeux arrière, si on constate un passage d'huile vers le roulement intérieur, la bague d'étanchéité centrale sera remplacée.

Au montage du moyeu, enduire de graisse le roulement intérieur pour le réglage du jeu de roulements, serrer l'écrou intérieur au couple prescrit en faisant tourner le moyeu pour que les rouleaux des roulements se mettent en place.

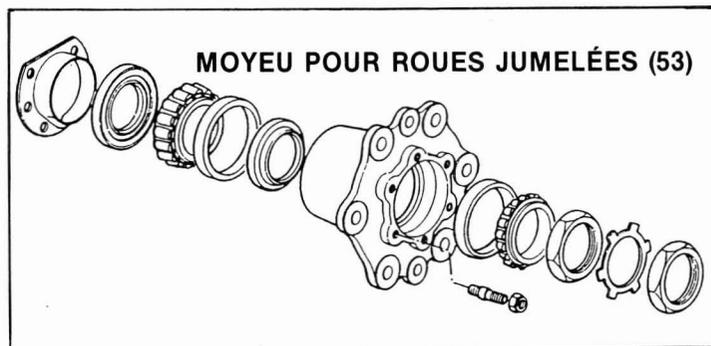
- Desserrer l'arrêtoir pour que l'ergot s'engage dans la rainure usinée sur la trompette.
- Visser le second écrou en le serrant au couple.
- Contrôler le jeu des roulements. Si la valeur est correcte, freiner les deux écrous.
- Monter l'arbre de roue.

ARBRES DE ROUES

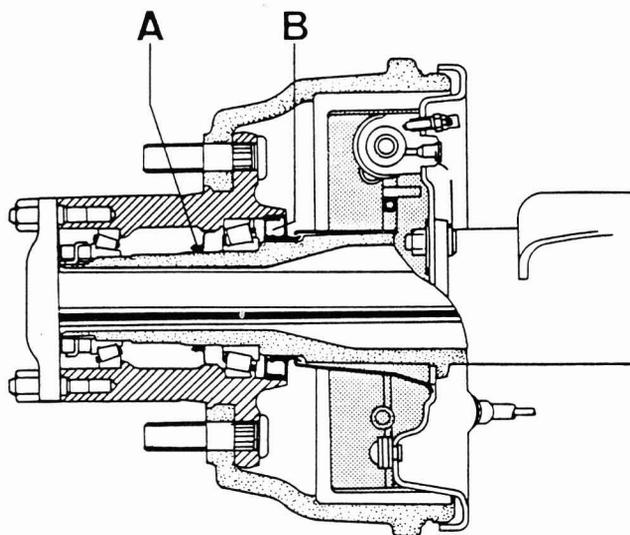
Sur ces ponts les arbres de roues sont identiques entre le côté droit et le côté gauche mais on ne peut mon-



Coupe d'un moyeu sur pont G modèle 51 A
1. Bague d'étanchéité intérieure - 2. Bague d'étanchéité extérieure



MOYEU POUR ROUES JUMELÉES (53)



Coupe d'un moyeu sur pont G modèle 53
1. Bague d'étanchéité intérieure - 2. Bague d'étanchéité extérieure

ter un arbre de roue d'un moyeu à roues simples sur un véhicule possédant des roues jumelées et inversement.

Les arbres de roues sont du modèle flottant avec centrage par le planétaire à l'intérieur du pont et par le flasque fixé sur le moyeu solidaire de l'arbre.

En cas de rupture, il est possible de chasser l'arbre cassé en déposant celui-ci de l'autre côté et l'aide d'une tige, chasser la partie cassée en passant la tige dans le trou du porte satellites.

Sur ces ponts, l'étanchéité du flasque de l'arbre est assurée par de la pâte qui sera étalée sur la portée du flasque.

TRAIN AVANT (à roues indépendantes)

Sur les véhicules cités dans cette étude on trouve deux modèles de train avant. Les Transit à empattement court reçoivent une suspension avant à roues indépendantes alors que les utilitaires à empattement long comme les modèles A 0407 possèdent un essieu rigide.

La suspension à roues indépendantes genre Mac Pherson est différente des systèmes connus. Sur ces utilitaires le ressort hélicoïdal de suspension ne repose pas sur une assise solidaire du corps de l'amortisseur mais il est placé entre le triangle inférieur et la traverse. Cette disposition des ressorts a permis de réduire l'importance des bossages à l'intérieur du poste de conduite. Le guidage longitudinal des éléments de la suspension est réalisé par un triangle inférieur articulé en deux points aux longerons et un à la partie inférieure du pivot.

CARACTERISTIQUES

(véhicule à vide)

Type : Hybride Mac Pherson.
Angle de chasse : 0° 15' à 4° 30'.
Tolérance d'un côté à l'autre : 1°.
Angle de carrossage : 0° 30' à 2° 30'.
Tolérance d'un côté à l'autre : 1° 15'.
Angle de braquage arrière : 39° 30' à 42° 30'.
Angle de braquage avant : 37° 15' à 40° 15'.
Pincement en virage : 0° 15' à 1° 15'.
Angle de pincement : 0° soit 0 à 1,6 mm.
Jeu des roulements de moyeux : 0,03 à 0,13 mm.

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

- Vis de traverse sur le châssis : 70 à 90.
- Boulons du support avant (tube à section carrée) : 150 à 200.
- Vis du support avant sur la traverse : 25 à 30.
- Ecrous d'axe d'articulation des triangles inférieurs :
 - 1^{er} serrage : 100 Nm.
 - 2^e opération : Déserrage.
 - 2^e serrage : 70 Nm.
 - 3^e serrage : angle de 70°.
- Ecrous de la rotule inférieure : 130.
- Boulons du boîtier à rotule sur triangle inférieur : 40 à 50.
- Ecrous de rotule sur barre d'accouplement : 50 à 70.
- Vis support d'amortisseur : 40 à 55.
- Ecrou support d'amortisseur : 40 à 50.

CONSEILS PRATIQUES

DESCENTE DE LA TRAVERSE

Pour déposer la boîte de vitesses avec moteur Diesel possédant une suspension à roues indépendantes il est nécessaire de descendre la traverse avant d'une valeur de 10 cm.

- Débrancher la batterie desserrer les écrous de roues.
- Soulever le véhicule à l'avant, placer les chandelles sous les longerons, déposer les roues.
- Placer un cric rouleur sous le triangle inférieur, sans gêner l'accès aux trois boulons du boîtier à rotule, comprimer légèrement le ressort.
- Déposer les trois boulons du boîtier à rotule, et dégager ce dernier du triangle inférieur.
- Descendre le cric rouleur jusqu'à ce que les ressorts hélicoïdaux soient entièrement détendus, il n'est pas nécessaire de déposer les ressorts.
- Répéter cette opération sur l'autre côté.
- Placer les moyeux de roues en ligne droite.
- Repérer la position de la chape par rapport à l'axe de la vis de la crémaillère du boîtier direction.
- Désaccoupler la chape de l'axe.
- Placer un cric rouleur sous la traverse.
- Déposer les quatre boulons d'assemblage de la traverse aux longerons.

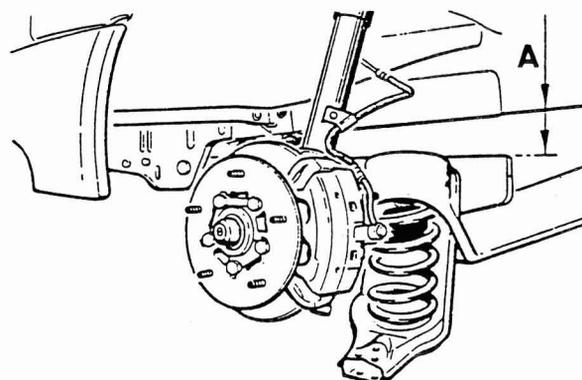
• Descendre le cric rouleur de 10 cm, la traverse descendra de la même valeur.

NOTA. — Pour la mise en place de la traverse opérer dans l'ordre inverse, remplacer les écrous auto bloquants et les boulons du boîtier à rotule à chaque intervention.

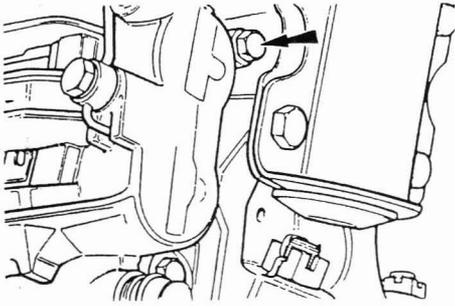
TRAVERSE AVANT

Dépose

- Débrancher la batterie, desserrer les écrous de roues.
- Soulever le véhicule de l'avant, déposer les roues.
- Aligner les moyeux de roues en ligne droite, repérer la chape par rapport à l'axe de la vis du boîtier de direction.
- Enlever les vis de fixation de la patte du flexible de frein sur l'amortisseur.
- Déposer l'étrier de frein; la vis supérieure ne pourra pas être dégagée en totalité.
- Désaccoupler la rotule de la biellette de direction sur la fusée.
- Désaccoupler la barre stabilisatrice (lorsqu'elle est montée) sur le triangle inférieur.
- Placer un cric rouleur sous le triangle inférieur en exerçant une légère pression sous celui-ci.



Pour déposer la boîte de vitesses sur les véhicules équipés d'un moteur Diesel, la traverse avant devra être descendue de la valeur A = 100 mm



La vis de fixation de l'étrier de frein repérée par la flèche ne peut être dégagée en totalité

De l'intérieur de la cabine, enlever le caoutchouc de protection en deux parties (il est maintenu par un anneau en caoutchouc).

- Dévisser l'écrou sur la tige de l'amortisseur, retirer la rondelle de l'arrière.
- Descendre le cric rouleur en maintenant l'amortisseur, récupérer le ressort hélicoïdal.
- Opérer de la même façon pour l'autre côté.

Pour éviter un débattement trop important des amortisseurs avec risque de détérioration des rotules inférieures, attacher les amortisseurs à la traverse.

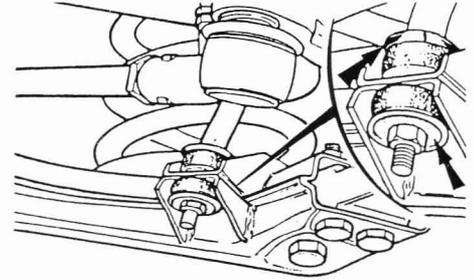
- Placer un cric rouleur sous la partie centrale de la traverse.
- Déposer les boulons d'assemblage de la traverse au châssis et ceux des supports avant à section carrée, au total six boulons.

A l'aide d'une autre personne pour maintenir en équilibre le train avant, descendre le cric rouleur.

Pose

La traverse avant étant placée sur un cric rouleur avec une autre personne engager l'ensemble sous le véhicule

- Commencer par mettre en place, les deux boulons sans les serrer sur les supports avant à section carrée.
- Mettre en place les quatre boulons sur la traverse en prenant soin que l'accouplement de la direction n'est pas coincé.
- Serrer les boulons au couple prescrit
- S'assurer que le tampon caoutchouc à la partie supérieure du ressort hélicoïdal est en place dans le logement sur la traverse. Ce tampon



Les rondelles (flèches) des silentblochs de la barre stabilisatrice seront orientées pour avoir les parties bombées du côté des caoutchoucs

comporte une découpe de positionnement pour le ressort et quatre « oreilles ».

- Placer le ressort sur le triangle inférieur.
- Détacher l'amortisseur et soulever le triangle inférieur avec un cric pour engager la partie supérieure de l'amortisseur dans l'aile.
- Fixer la partie supérieure de l'amortisseur.
- Mettre en place l'étrier de frein.
- Accoupler la biellette de direction, la barre stabilisatrice. Les rondelles bombées du silentbloc de la biellette de la barre stabilisatrice seront orientées pour avoir la partie convexe vers les bagues.
- Opérer de la même façon pour l'autre côté serrer la chape sur l'axe du pignon de la crémaillère de direction.
- Monter les roues.

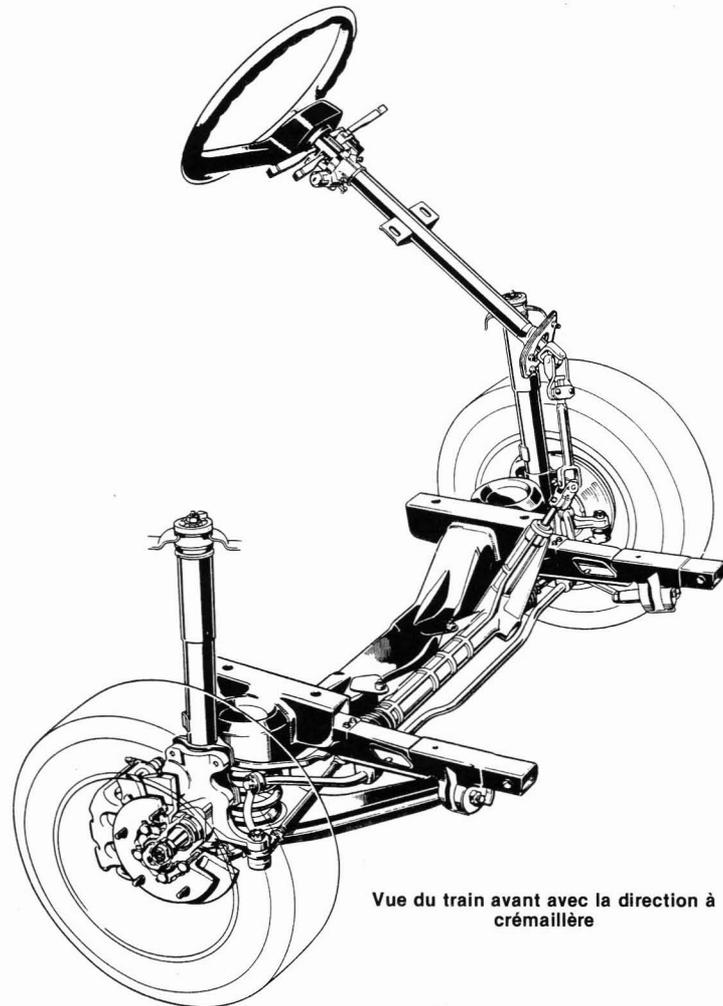
partie arrière du triangle, le silentbloc est placé sur le bras alors que pour l'avant le silentbloc est monté sur le support avant à section carrée.

Pour remplacer le silentbloc sur le support avant il est conseillé de déposer ce dernier de sur le véhicule.

NOTA. — Le support avant est assemblé à la traverse par deux vis et centré par un pion de positionnement, à l'assemblage s'assurer que ce dernier est en place, respecter les valeurs indiquées sur la figure.

- Monter l'axe d'articulation arrière du triangle longueur 120 mm pour que l'écrou soit vers l'avant. Ne pas monter l'axe avant pour l'instant.
- Régler la position du support avant (voir figure).
- Serrer les vis d'assemblage du support avant à la traverse et au longeron.
- Vérifier les valeurs d'écartement du support avant.
- Monter l'axe d'articulation avant (longueur 170 mm). Ne pas serrer les écrous des axes d'articulation pour l'instant.
- Placer le ressort sur le triangle en le positionnant correctement par rapport à la butée supérieure en caoutchouc.
- Comprimer le ressort.
- Accoupler le boîtier à rotule au triangle inférieur.
- Accoupler la barre stabilisatrice à la biellette de direction.
- Mettre en place l'étrier de frein et la roue.
- Descendre le véhicule.
- Effectuer quelques légères manœuvres avec le véhicule pour que le train avant se mette en place.
- Serrer les écrous des axes d'articulations des triangles inférieurs en respectant les valeurs.

Important. Le serrage des écrous des axes d'articulation doit être effectué le véhicule à vide et reposant sur ses roues en assurant un premier serrage à 100 Nm, puis un desserrage pour réaliser ensuite un serrage à 70 Nm et terminer par un angle de 90°.



Vue du train avant avec la direction à crémaillère

TRIANGLE INFÉRIEUR

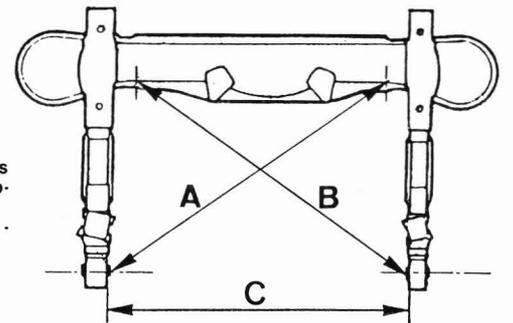
Dépose

- Caler le véhicule de l'avant.
- Déposer la roue et l'étrier de frein (pour obtenir plus de facilité).
- Placer un cric rouleur sous le triangle avec une légère pression.
- Désaccoupler la barre stabilisatrice et la biellette de direction.
- Déposer les trois boulons de fixation du boîtier à rotule inférieur.
- Descendre le cric rouleur, récupérer le ressort hélicoïdal.
- Déposer les deux axes d'articulation du triangle.
- Déposer la butée de suspension.

Pose

- Étaler une solution d'eau savonneuse dans l'alésage de la butée de suspension et sur l'ergot de positionnement.
- Mettre en place la butée, elle est correctement montée lorsqu'elle peut tourner sur son ergot.

Sur ce train avant l'articulation du triangle inférieur s'effectue sur deux axes montés sur silentblochs. Pour la



Cotes à respecter lors du montage des supports avant
 A-B. 913 à 915 mm -
 C. 832 à 834 mm

FUSEE - MOYEU

Dépose

Pour avoir accès au disque de frein, il est nécessaire de déposer le moyeu.

- Lever l'avant du véhicule et déposer la roue.
- Déposer la patte de fixation de la tuyauterie de frein sur l'amortisseur.
- Déposer l'étrier de frein, la vis supérieure n'est pas délogée en totalité.
- Déposer le capuchon sur le moyeu.
- Retirer la goupille.
- Dévisser le contre-écrou et l'écrou (pas à gauche pour côté gauche), retirer la rondelle.
- Extraire le moyeu avec le roulement extérieur.
- Mettre en place un cric rouleur sous le triangle inférieur pour comprimer légèrement le ressort hélicoïdal.
- Désaccoupler la biellette de direction.
- Déposer les boulons d'assemblage du boîtier à rotule sur le triangle inférieur.
- Déposer les vis de fixation de l'amortisseur sur la fusée pour avoir cette dernière.

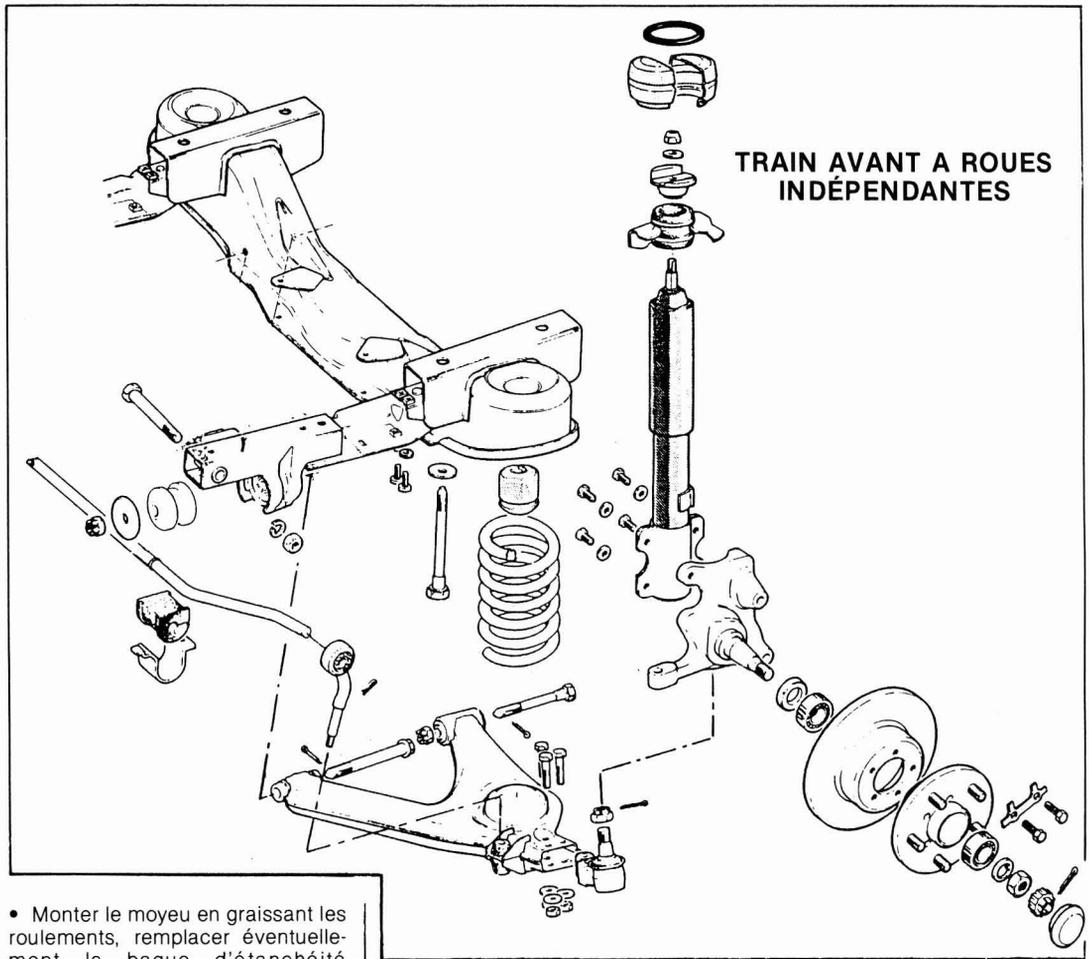
Si nécessaire extraire la rotule inférieure et le roulement intérieur du moyeu.

NOTA. — Si le disque de frein doit être rectifié ou remplacé il peut être séparé du moyeu. Défreiner et déposer les six vis.

POSE

Assembler le disque au moyeu, freiner les vis au moyen des arrêteurs.

- Monter le boîtier à rotule sur la fusée en orientant le trou de la goupille perpendiculairement à la fusée.
- Monter le boîtier à rotule sur le bras inférieur.
- Assembler l'amortisseur à la fusée.
- Accoupler la rotule de la biellette de direction à la fusée.



- Monter le moyeu en graissant les roulements, remplacer éventuellement la bague d'étanchéité intérieure.
- Serrer l'écrou intérieur au couple 25 à 30 Nm pour que les roulements se mettent en place. Desserrer l'écrou 1/6 de tour pour obtenir un jeu axial de 0,03 à 0,13 mm.

REGLAGE DU TRAIN AVANT

Seul le pincement des roues peut être corrigé, les autres valeurs :

chasse, carrossage ne peuvent être réglées. En cas de valeurs non conformes à celles indiquées au paragraphe caractéristiques, les pièces seront changées.

Le contrôle du train avant sera réalisé lorsque le véhicule est vide, sur un sol plat à l'horizontale avec des pneumatiques correctement gonflés, vérifier le jeu aux rotules.

REGLAGE DU PINCEMENT

Cette opération est obtenue en agissant sur les biellettes de direction après desserrage des écrous. Sur ce train avant les barres de direction possèdent un pas de vis à droite, il n'est pas nécessaire de les déposer pour régler le pincement, ne pas vriller les soufflets de la crémaillère.

ESSIEU AVANT RIGIDE

Ce modèle est monté sur les Transit à empattement long et sur les véhicules A 0407, le corps d'essieu en acier forgé est associé au véhicule par deux ressorts à une lame semi elliptique et par des amortisseurs télescopiques, ces véhicules peuvent être dotés en option d'une barre stabilisatrice. Les moyeux sont montés sur roulements à rouleaux coniques en opposition.

CARACTERISTIQUES

(véhicules à vide)

- Chasse :
- Véhicule avec moteur Diesel : 2° à 5°45'.
 - Véhicule avec moteur à essence : 2°30' à 6°15'.
- Carrossage : 0°30' à 1°30'.
- Angle de braquage :
- arrière : 41°30' à 42°30'.
 - avant : 31°30' à 32°30'.
- Pincement : 0 à 1,60 mm.
- Alésage des bagues de l'axe de pivot : 21,84 + 0,02 mm.
- Jeu des roulements de moyeux : 0,03 à 0,13 mm.

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

- Ecrou de butée : 40 à 50.
- Lever de direction : 70 à 95.
- Vis d'étrier de frein : 95 à 115.
- Vis de fixation des disques : 60 à 80.
- Ecrou d'amortisseur :
- supérieur : 40 à 50.
 - inférieur : 70 à 90.
- Ecrou de rotule de barre d'accouplement : 50 à 70.
- Ecrou de moyeux de roues : 25 à 35, puis desserrer pour obtenir le jeu de fonctionnement.

— ESSIEU AVANT RIGIDE —
CONSEILS PRATIQUES

La réparation du train avant (remplacement des bagues et axes de pivots) peut, parfois, s'effectuer sans qu'il soit nécessaire de déposer l'essieu du châssis. par contre, il arrive quelquefois que les axes de pivots sont grippés dans le corps de l'essieu. Si l'atelier ne possède pas d'extracteur correspondant à ce genre de travail, la dépose de l'essieu s'avère nécessaire afin d'extraire les axes à l'aide d'une presse atelier.

DEPOSE DE L'ESSIEU

- Mettre l'avant du véhicule sur chandelles et déposer les roues (écrous à gauche pour le côté gauche).
- Désaccoupler la barre de direction et la barre stabilisatrice.
- Déposer les étriers de freins et les suspendre avec un fil de fer pour ne pas exercer une tension sur le flexible.
- Débrancher les amortisseurs à la partie inférieure.
- Placer un cric rouleau équipé d'un support spécial sous l'essieu.

L'essieu peut être déposé avec ou sans ses ressorts, dans le premier cas déposer les axes à l'avant et les jumelles à l'arrière et dans le second cas déposer les brides.

Le corps d'essieu est positionné avec les ressorts par deux pions de centrage qui viennent se loger dans la semelle du corps d'essieu et dans le fraisage prévu pour la lame de ressort.

POSE DE L'ESSIEU

- Opérer dans l'ordre inverse, il ne doit y avoir aucune trace de souillure entre le ressort et la semelle de l'essieu. Sur ce modèle de train avant il n'y a pas de cale de chasse, ne pas oublier les pions de centrage. Si le véhicule est équipé d'une barre stabilisatrice les « paliers » sur le corps d'essieu seront écartés de 620 mm entre eux en conservant la même distance à chaque extrémité.

PIVOT

Dépose

Cette opération peut être réalisée quand le corps d'essieu est sur le véhicule quand l'axe de pivot n'est pas grippé dans le corps d'essieu et en fonction de l'outillage dont dispose le compagnon. Si le moyeu est déposé cette opération sera facilitée.

Mettre l'avant du véhicule sur chandelles, celles-ci étant placées sous l'essieu le plus près possible des pivots. Déposer les roues (pas à gauche pour le côté gauche).

- Déposer l'étrier de frein, le maintenir avec un fil de fer pour ne pas détériorer le flexible.
- Déposer les leviers de direction.
- Dévisser les deux graisseurs sur les extrémités de l'axe.
- Déposer les bouchons.
- Chasser les clavettes.
- Extraire l'axe de pivot.

- Déposer si nécessaire les butées de braquage.

POSE

- Mettre en place les butées de braquage si elles ont été déposées, le réglage sera exécuté lorsque le véhicule sera sur le sol.

Si nécessaire remplacer les bagues sur le corps de fusée, elles sont identiques, après mise en place elles doivent être alésées.

- Placer le roulement butée dans la fourche de la fusée, contre le bras supérieur.
- Présenter la fusée sur le corps d'essieu et déterminer l'épaisseur de cales à placer entre l'essieu et les bras supérieur de la fusée.
- Aligner les alésages de la fusée avec celui du corps d'essieu.
- Engager l'axe par la partie supérieure en alignant le fraisage du logement de la clavette sur l'axe par rapport à l'orifice sur le corps d'essieu. S'assurer que la cale d'épaisseur est en place.
- Mettre en place la clavette neuve (elle doit être remplacée à chaque intervention) pour qu'elle effleure le corps d'essieu.
- Visser les bouchons avec leur joint, mettre les graisseurs.
- Fixer le bras de direction, mettre la roue.
- Descendre le véhicule.

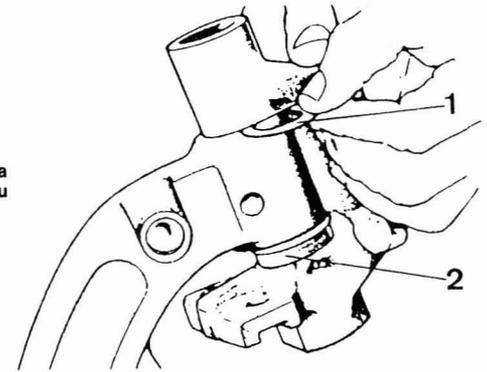
MOYEU

Dépose

Pour avoir accès au disque de frein, il est nécessaire de déposer le moyeu.

- Caler l'avant du véhicule, déposer la roue.
- Déposer l'étrier de frein et le suspendre avec un fil de fer pour ne pas détériorer le flexible.
- Retirer l'arrêtoir.

Mise en place de la cale pour le réglage du jeu latéral du pivot



- Dévisser l'écrou (pas à gauche pour le côté gauche).
- Déposer le moyeu avec le roulement extérieur.

Si nécessaire extraire le roulement intérieur avec la bague d'étanchéité.

- Le disque est assemblé au moyeu par l'intermédiaire de cinq vis.

Pose

- Assembler le disque au moyeu.
- Si le roulement intérieur a été déposé le mettre en place avec la bague d'étanchéité.
- Monter le moyeu, mettre en place le roulement extérieur, la rondelle et l'écrou. Serrer ce dernier en tournant la roue pour que les roulements se mettent en place.
- Régler le jeu de fonctionnement des roulements.
- Placer l'arrêtoir de la goupille.

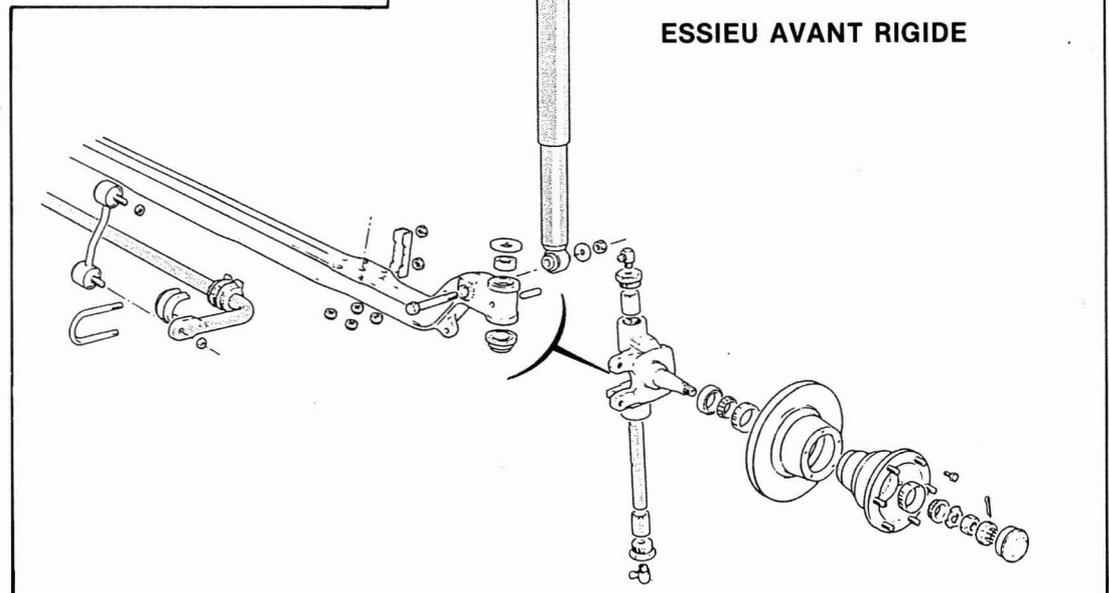
- Mettre en place le capuchon, puis la roue.
- Descendre le véhicule.

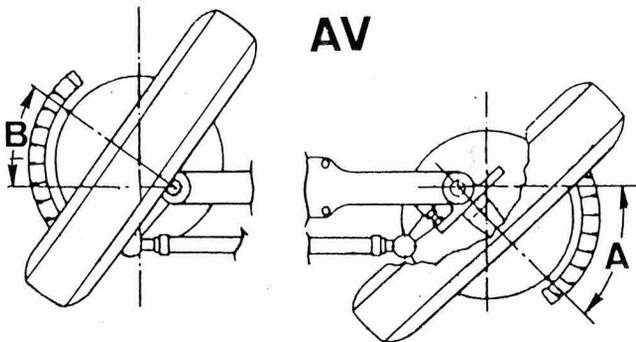
RÉGLAGE DU TRAIN AVANT

Ces opérations doivent être exécutées lorsque le véhicule est vide, sur un sol plat et horizontal avec des pneumatiques correctement gonflés. Contrôler le jeu des roulements de moyeux, les rotules de direction.

RÉGLAGE DU PINCEMENT

Sur ces véhicules la barre d'accouplement possède à une extrémité un filetage à droite et à l'autre extrémité un filetage à gauche. Pour corriger la valeur de pincement des roues il est nécessaire de desserrer les deux boulons des colliers de la





AV

Réglage de l'angle de braquage

A. Angle de braquage arrière - B. Angle de braquage avant

barre d'accouplement pour tourner cette dernière dans un sens ou dans l'autre.

RÉGLAGE DES ANGLES DE BRAQUAGE

Les angles de braquage sont corrigés en agissant sur les vis butées. L'angle de braquage avant est directement fonction de l'angle de butée

arrière de la roue opposée, il n'est donc pas réglable directement.

Pour réaliser cette opération, l'atelier doit disposer de plateaux orientables.

- Soulever le véhicule pour placer les plateaux orientables sous les roues en s'assurant que celles-ci sont en ligne droite avec direction au point milieu.

- Déverrouiller les plateaux orientables.
- Agir sur le volant de direction pour braquer les roues.
- Visser ou dévisser les vis butées pour obtenir l'angle de braquage prescrit. Vérifier que les pneumatiques ne viennent frottés contre les flexibles de frein ou autres équipements.

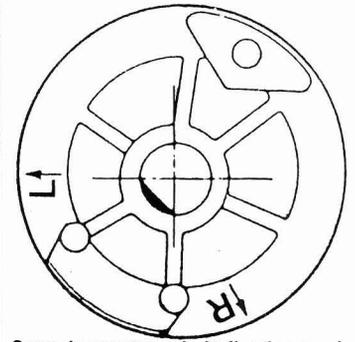
Important : Les angles du carrossage et d'inclinaison des pivots ne sont pas réglables. Si les valeurs ne correspondent pas aux valeurs indiquées au paragraphe caractéristiques c'est que des pièces sont faussées.

AMORTISSEURS

Lors de la mise en place des amortisseurs quelques précautions sont à prendre.

La tige du piston de l'amortisseur possède un méplat et l'alésage de la coupelle inférieure un alésage en forme de « D ».

- Engager la tige de l'amortisseur dans le silentbloc des ailes avant.



Sens de montage de la fixation supérieure d'amortisseur

Côté gauche : lettre « L » vers l'avant
Côté droit : lettre « R » vers l'avant

- Etaler l'eau savonneuse sur les fixations.

Lors de la mise en place de la fixation supérieure orienter cette pièce pour que le repère se trouve dirigé vers l'avant en fonction du côté du véhicule :

- Côté gauche : lettre « L » vers l'avant ;
- Côté droit : lettre « R » vers l'avant.

VI — SUSPENSION

TRAIN AVANT A ROUES INDÉPENDANTES

La suspension pour cet essieu étant intégrée au train avant, nous l'avons décrite dans ce chapitre. En cas de nécessité le lecteur peut se reporter aux pages correspondantes.

TRAIN AVANT A ESSIEU RIGIDE

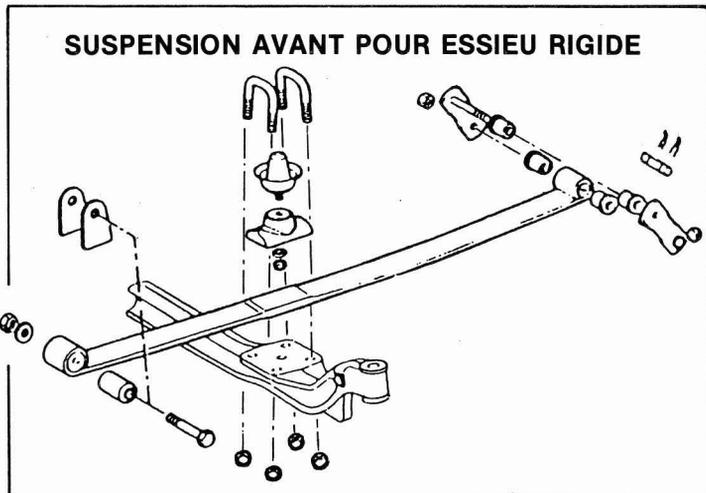
La remise en état de ce modèle de suspension ne présente pas de difficulté particulière, il y a une seule lame elliptique par ressort avec jumelles à la partie arrière.

Couples de serrage (Nm)

Brides : en trois phases: 35 à 45, 75 à 85, 115 à 145.

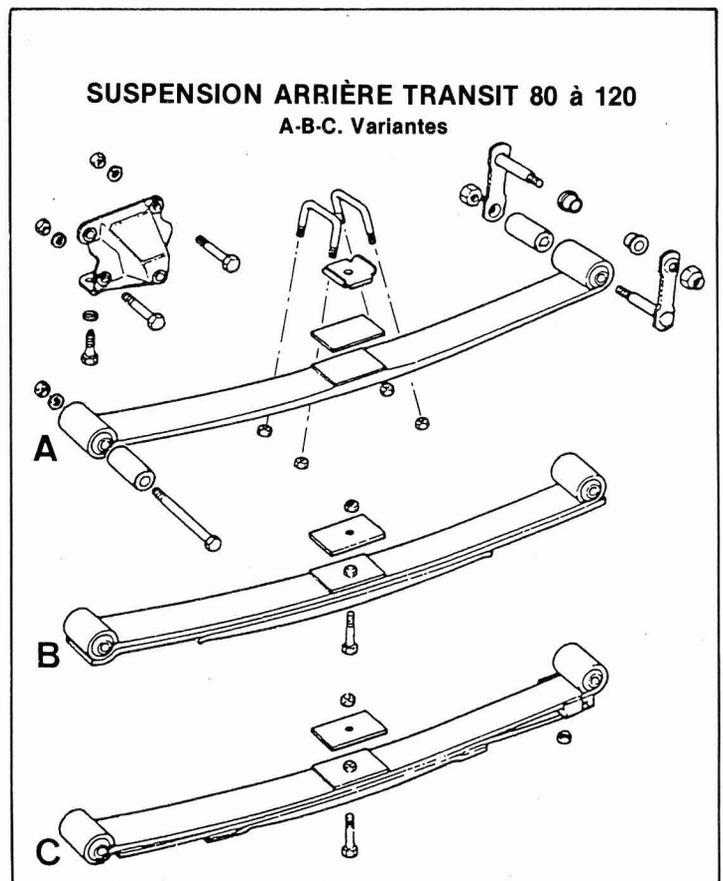
Jumelles : 70 à 90.

Axes avant : 115 à 195.

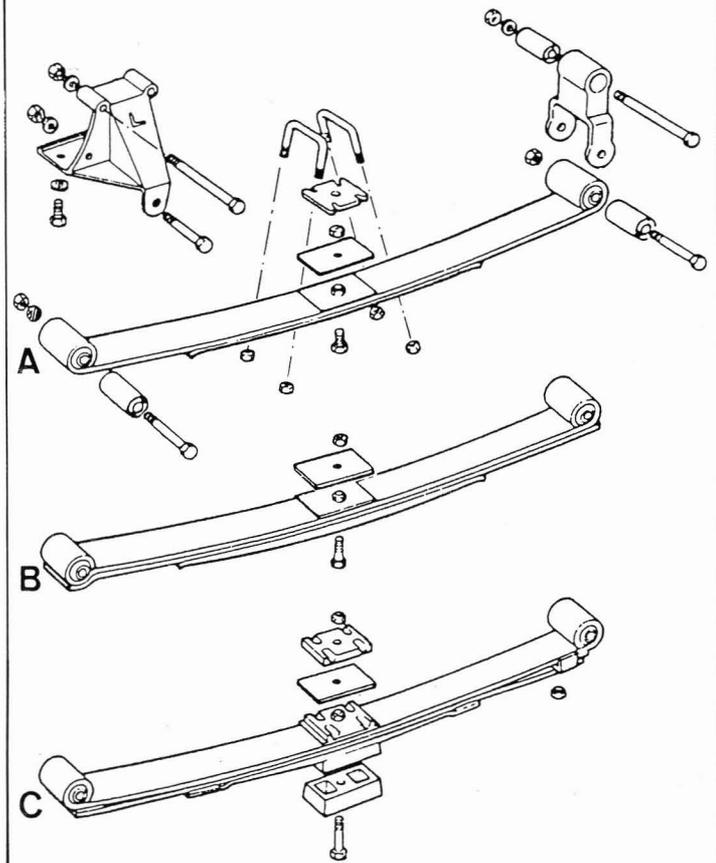


SUSPENSION ARRIÈRE TRANSIT 80 à 120

A-B-C. Variantes



SUSPENSION ARRIÈRE TRANSIT
100 L - 130 - 190 et série A 0407
A-B-C. Variantes



SUSPENSION ARRIÈRE

La suspension est un peu différente entre les véhicules cités dans l'étude, mais le montage est sensiblement le même avec axe articulation à l'avant et jumelles à l'arrière. Nous avons représenté ici la disposition des pièces pour chaque montage.

Couples de serrage (Nm)

Types des véhicules	Transit 80-100-120	Transit 130-160-190 série A0 407
Brides de ressort	90 à 100	120 à 130
Axes avant	160 à 200	160 à 200
Axes jumelles	70 à 90	180 à 220

VII - DIRECTION (à crémaillère)

Ce modèle de direction est monté sur tous les Transit possédant un train avant à roues indépendantes. Le boîtier est fixé sur la traverse, les biellettes de direction possèdent une rotule du côté de la crémaillère.

CARACTERISTIQUES

Marque: Wueflrath.
Nombre de tours de volant (butée à butée) : 5,3.
Couple de rotation du pignon : 1 à 1,8 Nm.
Graisse : SLM - 1 C- 9110 A (180 gr).

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

Boulons fixation sur traverse : 50.
Biellette sur levier de pivot : 60.
Contre écrou sur biellette : 80.

Rotule de biellette : 100.
Ecro du couvercle : 85.
Chape sur pignon : 30.
Ecro volant de direction : 45.
Bouchon du poussoir : 1 à 2.

CONSEILS PRATIQUES

DÉPOSE ET POSE

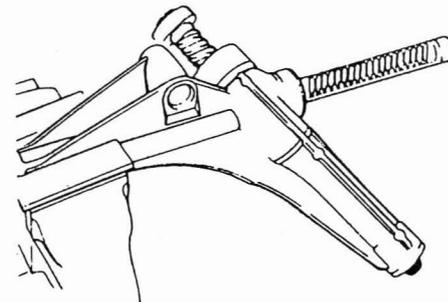
- Débrancher la batterie.
- Déposer le boulon sur la chape du pignon de la crémaillère, repérer la chape par rapport au pignon.
- Soulever le véhicule et placer des chandelles sous les longerons.
- Déposer les roues.
- Extraire les rotules sur les leviers.
- Déposer les deux boulons de fixation du boîtier à la traverse.
- Dégager le boîtier de la crémaillère.

Pour la pose opérer dans l'ordre inverse, vérifier le pincement des roues et le corriger si nécessaire.

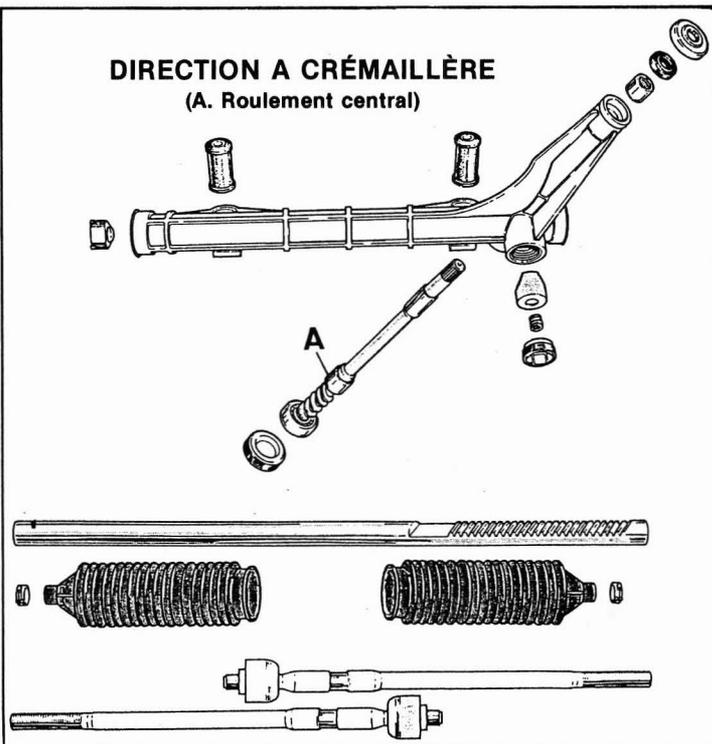
DÉMONTAGE

- Dégager les soufflets de protection.
- Immobiliser la crémaillère dans un étau équipé de mordaches.
- Dévisser le boîtier à rotule à chaque extrémité de la crémaillère, le serrage de la crémaillère dans l'étau doit être réalisé le plus près possible de la rotule.
- Déposer le bouchon du poussoir, récupérer le ressort et le poussoir.
- Dévisser le bouchon du roulement inférieur du pignon.
- Coulisser la crémaillère pour que toutes les dents apparaissent. Pour

Pour dégager la crémaillère et le pignon, la crémaillère doit avoir les dents sorties du boîtier



DIRECTION A CRÉMAILLÈRE
(A. Roulement central)



les véhicules circulant en Europe Continentale, le coulisement se fera du côté gauche.

- Sortir le pignon de la crémaillère solidaire de l'arbre de commande, repérer la cannelure spéciale, puis la crémaillère.

- Extraire les deux coussinets de la crémaillère dans le carter.

- Extraire le roulement supérieur de l'arbre de commande (solidaire du pignon) et la bague d'étanchéité.

NOTA. — Le roulement inférieur et le pignon de crémaillère sont toujours livrés ensemble, il n'est donc pas nécessaire de les séparer.

ASSEMBLAGE

Si les bagues de caoutchouc (pour la fixation de la crémaillère à la traverse) doivent être remplacées, les nouvelles pièces seront huilées pour en faciliter la mise en place à la presse ou dans un étau.

- Monter les coussinets de la crémaillère dans le boîtier en respectant le bon positionnement des ergots.

- Mettre en place le roulement supérieur du pignon de crémaillère dans le carter et la bague d'étanchéité. Cette pièce doit venir à effleurement.

- Enduire de graisse le coussinet et la crémaillère, engager cette dernière dans le carter, toutes les dents étant visibles.

- Engager le roulement central (s'il a été déposé) sur le pignon de la crémaillère.

- Mettre en place le pignon de la crémaillère dans le carter.

- Pousser la crémaillère dans le carter en faisant tourner le pignon pour l'amener en prise sur cette dernière. Lorsque la crémaillère est en position centrale, la cannelure spéciale sur le pignon doit être en place.

- Mettre de la graisse dans le carter du pignon.

- Monter le bouchon du pignon et le freiner par matage.

- Centrer la crémaillère en dévissant par deux le nombre de tours du pignon.

- Mettre en place le poussoir, le ressort et le bouchon, serrer ce dernier au couple de 10 Nm puis le desserrer d'un angle de 30°.

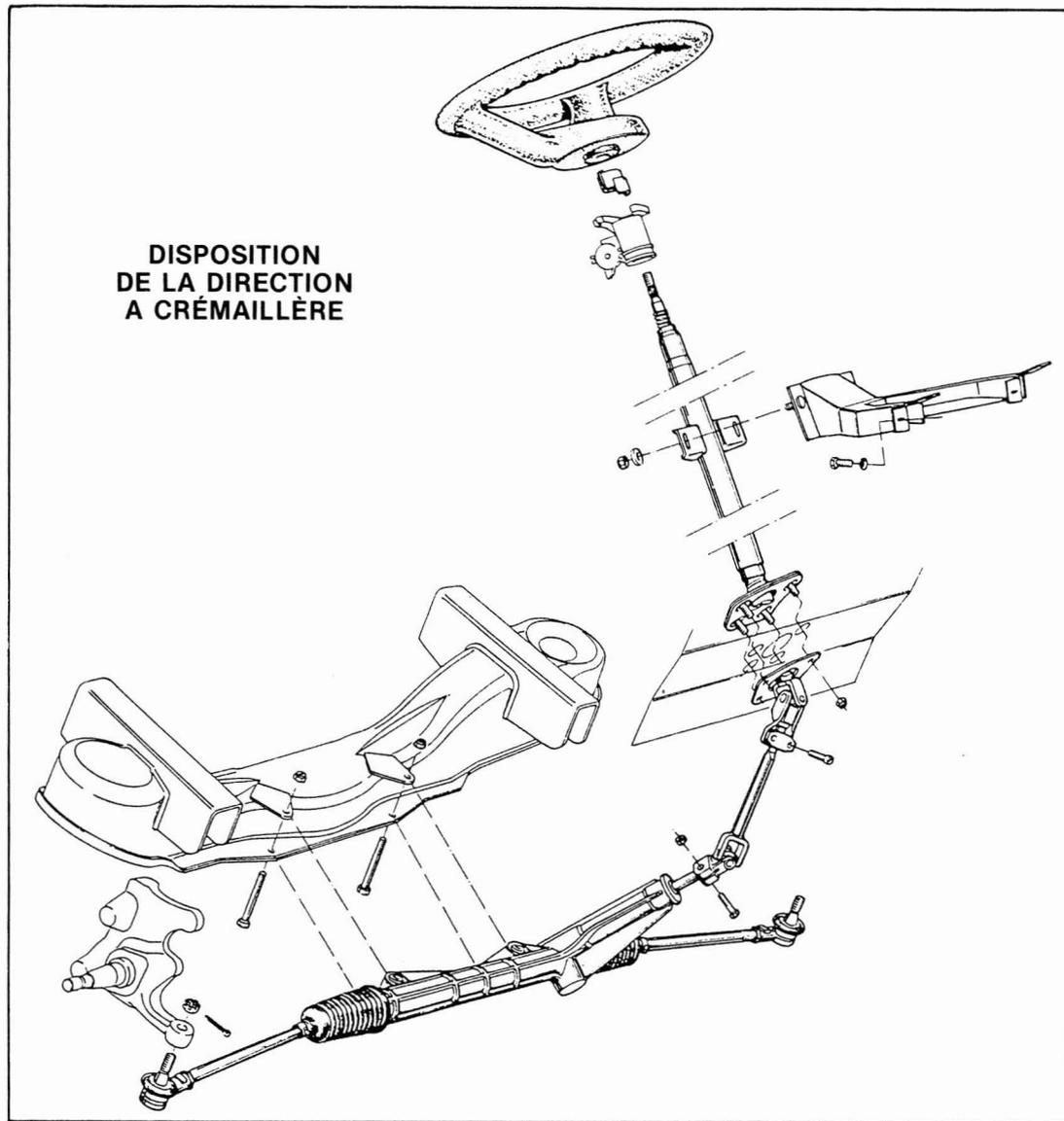
- Exécuter plusieurs manœuvres du pignon.

A l'aide de la clé spéciale mesurer le couple de rotation du pignon. La crémaillère étant en position milieu faire un tour au pignon dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et ensuite deux tours dans l'autre sens, relever le couple de rotation.

- Faire un tour du pignon dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

En cas de nécessité il est possible de corriger le couple de rotation en agissant sur le bouchon du poussoir sur un angle de serrage au desserrage qui ne sera pas supérieur à 5° par rapport à l'angle de desserrage de 30° qui avait été effectué précédemment.

- Freiner par matage le bouchon de poussoir en plusieurs endroits.



DISPOSITION DE LA DIRECTION A CRÉMAILLÈRE

- Monter les biellettes de direction.

Pour serrer les boîtiers à rotules la crémaillère doit être immobilisée dans un étau (ne pas serrer le carter).

- Freiner par matage les boîtiers à rotules dans les gorges de la crémaillère.

- Mettre en place les soufflets.

- Remplir de graisse la partie supérieure du boîtier et monter le câble poussière sur le pignon.

Visser le contre écrou et le boîtier à rotule extérieure sur les deux biellettes de valeur identique pour les deux côtés.

Le centrage du volant de direction est obtenu en agissant sur les deux biellettes de la crémaillère.

DIRECTION (à vis et écrou)

Ce modèle de direction est monté sur les Transit possédant un essieu avant rigide et sur le châssis A 0407. La vis est montée sur deux roulements à billes butée, l'écrou s'engrenant avec le secteur denté est guidé sur la vis par une rangée de billes assurant un coulisement à faible friction.

CARACTERISTIQUES

Nombre de billes : 62.

Rapport de démultiplication : 24/1.

Précharge sur le secteur denté : 2,5 à 3 Nm.

Graisse : SLM 1C 9110-A.

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

Écrou de la biellette pendante : 270.

Vis de couvercle latéral : 21.

Contre écrou de la vis de réglage du secteur denté : 35.

Contre écrou à créneaux de la vis sans fin : 135.

Écrou du volant : 45.

Écrou des barres de direction et d'accouplement : 50 à 70.

Vis fixation du boîtier : 85.

CONSEILS PRATIQUES

DÉPOSE ET REPOSE

- Soulever le véhicule de l'avant et mettre des chandelles.
- Désaccoupler la rotule de la barre d'accouplement.
- Extraire la biellette pendante.
- Désaccoupler le cardan entre l'arbre de la vis sans fin et l'arbre du volant.
- Déposer les trois vis de fixation du boîtier et retirer ce dernier du véhicule.

Pour la pose opérer dans l'ordre inverse des opérations citées ci-dessus.

- Mettre en place les guides du chemin de billes et les fixer.
- Placer les cuvettes de roulement dans le boîtier et engager la vis sans fin avec l'écrou.
- Glisser le roulement à billes supérieur sur la vis sans fin.
- Visser l'écrou porte cage extérieure du roulement supérieur pour obtenir de rotation de la vis sous une précharge des roulements de (0,3 à 0,8 kg/cm).
- Placer l'arrêt et visser l'écrou à créneaux à l'aide d'une clé à ergots.
- Contrôler à nouveau la précharge des roulements de la vis sans fin, modifier si nécessaire la position de l'écrou porte cage de roulement.
- Placer la bague d'étanchéité à lèvres dans le boîtier de direction (côté de la bielle pendante).

L'extrémité de l'arbre porte secteur (côté couvercle latéral) possède un usinage dans lequel est logé la

tête de la vis de réglage de la précharge de l'arbre.

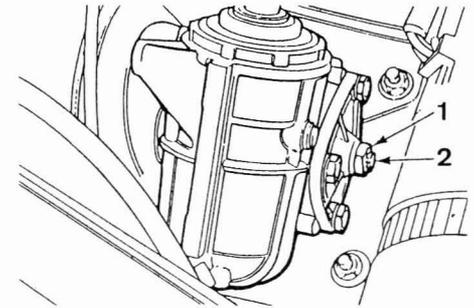
Cette vis doit avoir un jeu latéral de 0,05 mm.

Afin d'obtenir le jeu nécessaire, il existe plusieurs cales à partir de 1,57 jusqu'à 1,75 mm.

- Placer la tête de la vis dans le logement de l'arbre porte secteur.
- Amener l'écrou de la vis sans fin au centre de cette dernière.
- Huiler l'alésage des bagues et la lèvres du joint d'étanchéité.

• Introduire partiellement l'arbre porte secteur dans le boîtier en s'assurant que la dent centrale du secteur s'engage sur le creux central de l'écrou.

- Mettre de la graisse dans le boîtier.
- S'assurer que l'arbre porte-secteur est engagé au maximum dans son logement afin d'éliminer le jeu d'entre-dents (secteur sur écrou) et vérifier que la vis de réglage soit toujours en place.



Réglage du couple de rotation du volant de direction

DÉMONTAGE

- Dévisser en totalité l'écrou de réglage sur le secteur denté.
- Déposer les vis de fixation du couvercle, dégager le couvercle avec le secteur denté, séparer les deux pièces.
- Défreiner l'écrou à créneaux à la partie supérieure du boîtier et le déposer ainsi que l'arrêt, dévisser l'écrou porte cage extérieure du roulement.
- Retirer l'ensemble (vis et écrou) du boîtier de direction.
- Extraire du fond du boîtier la cuvette du roulement inférieur.
- Retirer de l'arbre de la vis sans fin la cuvette du roulement supérieur et extraire les deux roulements à billes montés sur chaque extrémité de la vis sans fin.

Il est possible de séparer l'écrou de la vis sans fin. L'écrou étant immobilisé dans un étau équipé de mordaches.

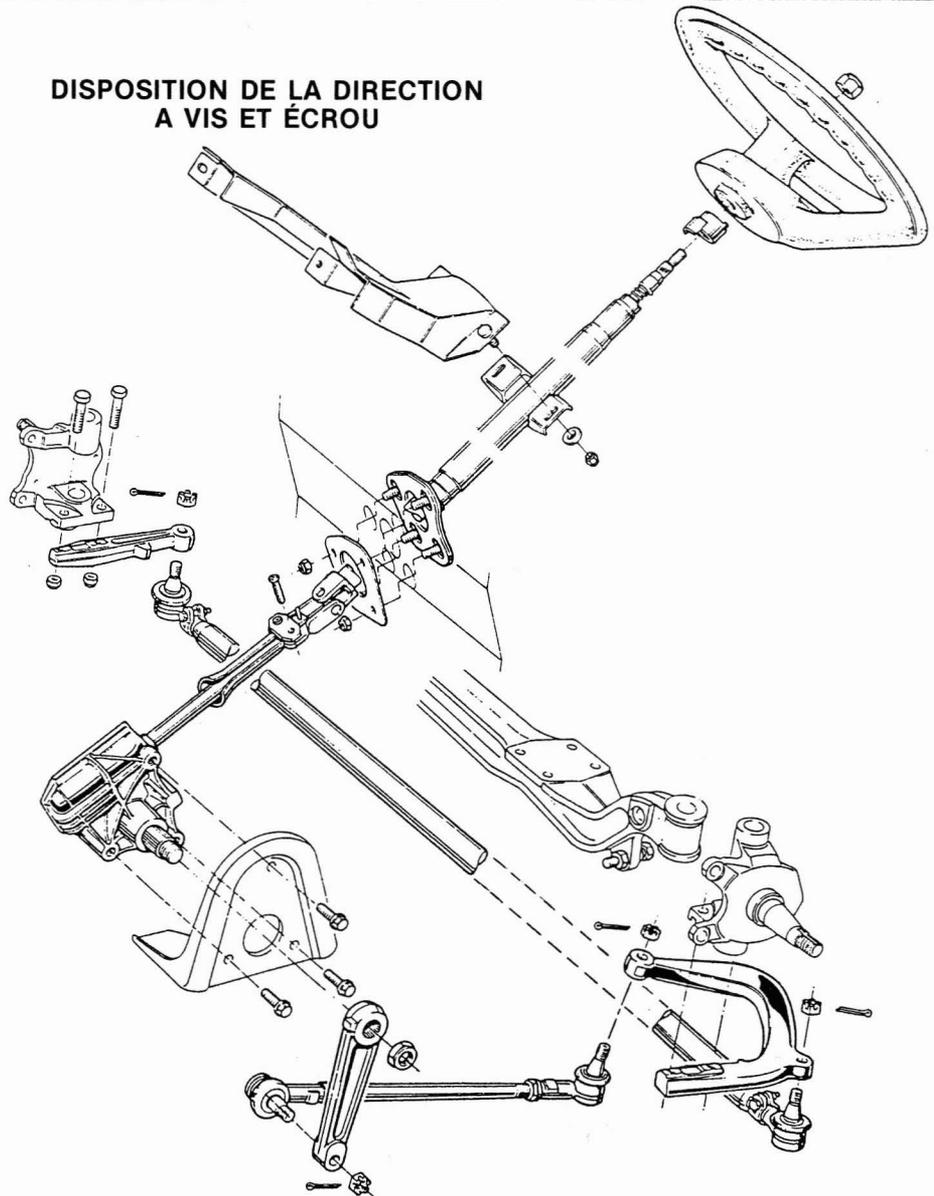
- Déposer le couvercle et les vis spéciales de fixation des tubes de chemin des billes, couper le rivet pour avoir accès au chemin secondaire.
- Repérer le sens de montage de l'écrou sur la vis sans fin.
- Déposer les tubes pour récupérer les 62 billes, séparer l'écrou de la vis sans fin.

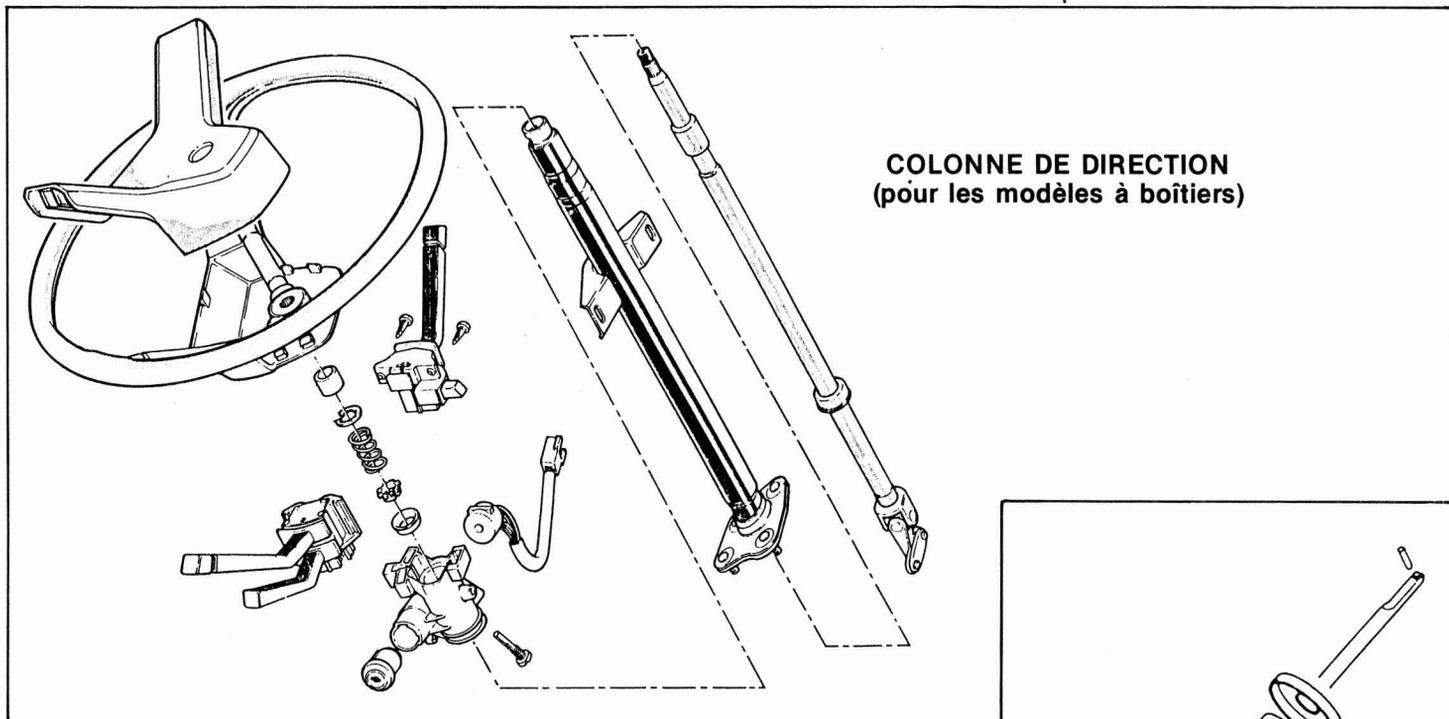
NOTA. — En pièce de rechange, la vis, l'écrou et les billes sont livrées sous une même référence.

ASSEMBLAGE

- Remplacer éventuellement les bagues du secteur denté dans le boîtier.
- Engager l'écrou sur l'arbre en respectant les repères qui ont été faits au démontage.
- Soutenir l'écrou et placer les 62 billes.

DISPOSITION DE LA DIRECTION A VIS ET ÉCROU





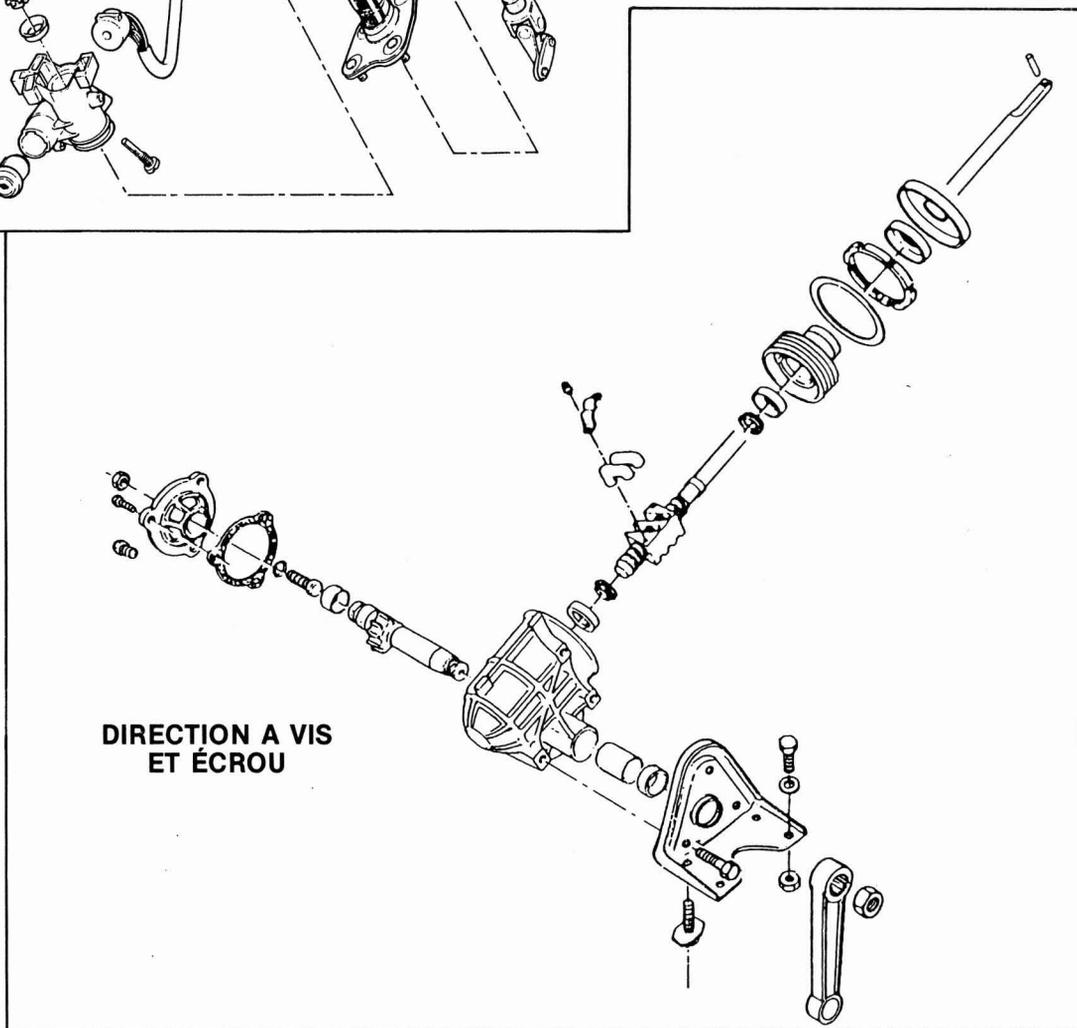
COLONNE DE DIRECTION
(pour les modèles à boîtiers)

- Enduire de pâte les deux faces du joint d'étanchéité et poser celui-ci sur le couvercle.
- Présenter la partie centrale du couvercle latéral sur l'extrémité de la vis de réglage.

A l'aide d'un tournevis plat, engager la vis au maximum dans le filetage (pas à gauche) du couvercle.

- Poser ce dernier sur le boîtier et serrer les trois vis de fixation.
- Tourner à gauche et à droite l'arbre de la vis sans fin pour positionner correctement la denture du secteur dans celle de l'écrou.

- Monter le boîtier de direction sur le véhicule.
- Accoupler le cardan sur l'arbre de commande.
- Mesurer le couple de rotation depuis le volant qui doit être compris entre 2,5 et 3 Nm.
- Agir sur la vis sur l'extrémité de l'arbre porte-secteur pour obtenir cette valeur, serrer le contre écrou.



DIRECTION A VIS ET ÉCROU

VIII - FREINS

Les utilitaires Ford Transit 86 et série « A » sont équipés de freins à disques pour les roues avant et de freins à tambours pour les roues arrière. La commande est du type à séparation verticale ou diagonale avec assistance pneumatique par servo-frein à dépression obtenue à partir d'une pompe à vide entraînée par l'alternateur.

Le circuit hydraulique à séparation verticale a l'orifice primaire du maître-cylindre qui alimente les freins arrière, l'orifice secondaire alimente les freins avant. Pour le circuit hydraulique à séparation diagonale, l'orifice primaire

du maître-cylindre alimente le frein arrière gauche et le frein avant droit, en ce qui concerne l'orifice secondaire celui-ci alimente le frein arrière droit et le frein avant gauche.

Dans tous les cas les freins arrière ont un dispositif à rattrapage automatique d'usure des garnitures, le frein de stationnement agit par câbles sur les roues arrière actionné à partir d'un levier.

En règle générale les Transit à empattement court ont un correcteur de freinage asservi à la décélération, ceux à empattement long ont un correcteur de freinage asservi à la charge.

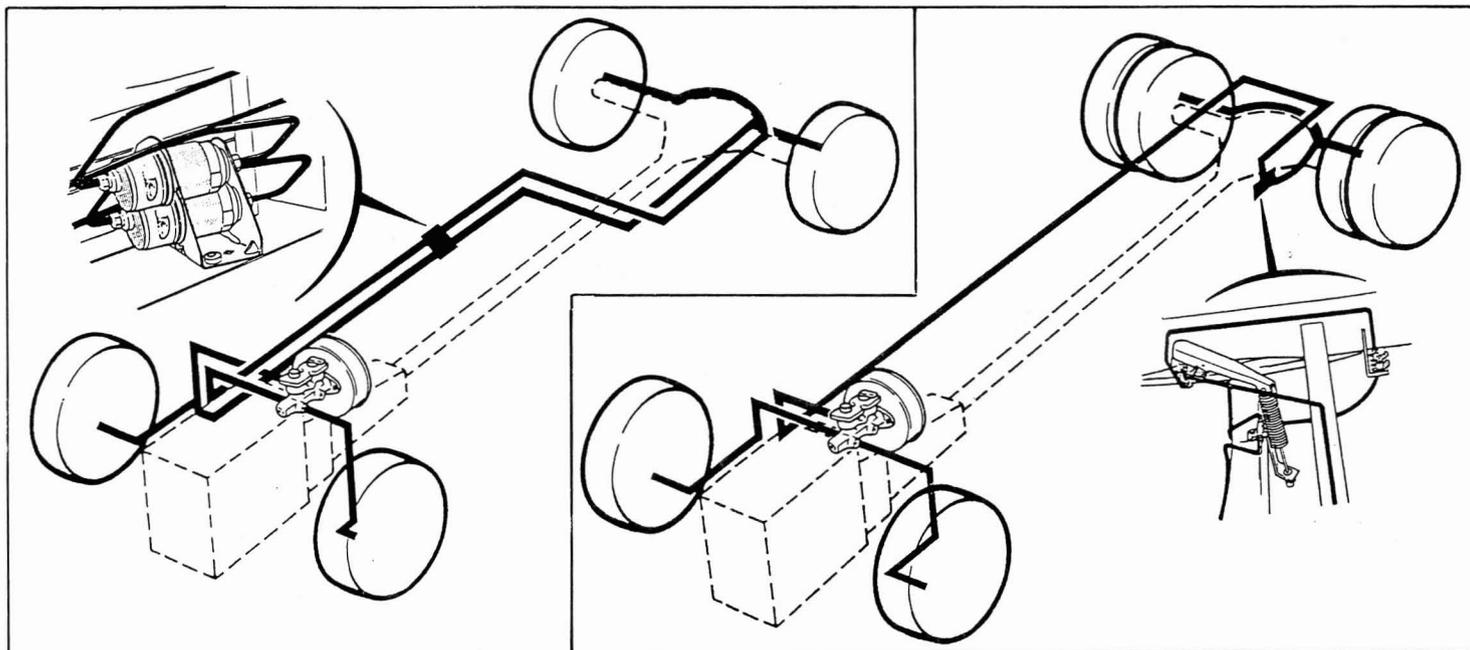


Schéma du circuit de freinage à séparation diagonale. Le médaillon montre le correcteur de freinage asservi à la décélération

Schéma du circuit de freinage à séparation verticale. On remarque la disposition des tuyauteries avec, en médaillon, le correcteur de freinage asservi à la charge

CARACTERISTIQUES

FREINS AVANT

Les véhicules à empattement court sont équipés d'étriers flottants à deux pistons, et les véhicules à empattement long d'étriers fixes à quatre pistons.

Diamètre des disques :

— Empattement court : $254 \pm 0,25$ mm.

— Empattement long : $270 \pm 0,25$ mm.

Épaisseur minimum : 12,15 mm.

Voile : 0,13 mm.

Alésage des logements de pistons :

— Empattement court : 42 mm.

— Empattement long : 57,15 ou 41,28 mm.

Qualité des garnitures de plaquettes : Ferodo 3410 sans amiante.

FREINS ARRIÈRE

Diamètre des tambours :

— Type « G » : origine 254 ; maximum : 256 mm.

— Type « H » : origine 228,5 ; maximum : 229,5 mm.

Largeur des garnitures de freins :

— Type « G » : 70 mm.

— Type « H » : 44,5 mm.

Diamètre des cylindres de roues :

— Type « G » : 22,2 ; 23,8 ou 25,4 mm.

— Type « H » : 20,3 ou 22,2 mm.

Qualité des garnitures : DON 286 ou Valeo F 199.

ENTRETIEN

Qualité du liquide de frein : SAM-6C-9103-A.

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

Vis d'étrier sur support : 20 à 30.

Vis du support sur porte fusée : 95 à 120.

Flasque sur pont arrière : 45 à 55.

Servo-frein sur support : 35 à 50.

Maître cylindre sur servo-frein : 15.

Pompe à vide sur alternateur : 7.

CONSEILS PRATIQUES

FREINS AVANT

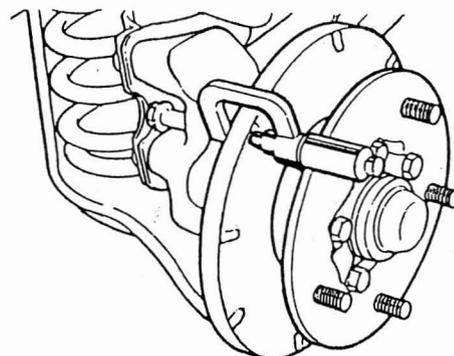
REPLACEMENT D'UN DISQUE DE FREIN

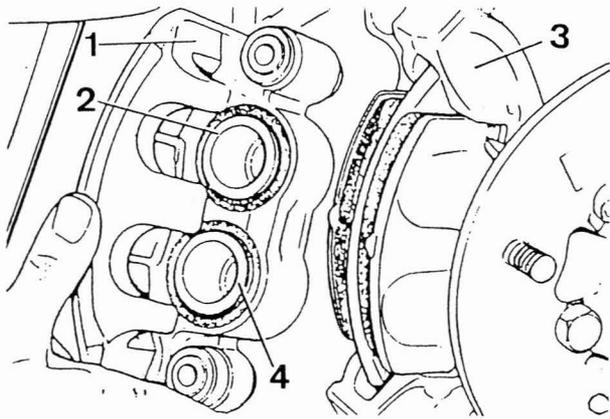
Nous ne décrivons pas ici le remplacement d'un disque de frein, cette opération ayant été traitée dans le chapitre « train avant » correspondant, toutefois la dépose nécessite de retirer les moyeux pour tous les véhicules.

CONTROLE DU VOILE D'UN DISQUE DE FREIN

- Soulever la partie avant du véhicule et la faire reposer sur deux chandelles, vérifier que le jeu des moyeux est correct.
- Placer le toucheau du comparateur sur la face de friction extérieure et perpendiculaire à cette dernière, tourner lentement le disque et relever la valeur sur le cadran du comparateur.

Contrôle de l'épaisseur d'un disque de frein





Dépose de l'étrier coulissant (à deux pistons)
1. Etrier - 2 et 4. Pistons - 3. Support d'étrier

CONTROLE DE L'ÉPAISSEUR D'UN DISQUE DE FREIN

Ce contrôle doit s'effectuer en huit points décalés de 45° et à 15 mm du bord extérieur. En cas de variation de l'épaisseur du disque de 0,10 mm au plus ou au cas d'une épaisseur au dessous de la cote minimum le remplacer.

- Nettoyer l'étrier, vérifier l'étanchéité des caoutchoucs pare-poussière.

- Au montage, placer les plaquettes dans leur support, présenter l'étrier sur le support, engager les axes en assurant que ces derniers coulisent facilement, serrer les écrous.

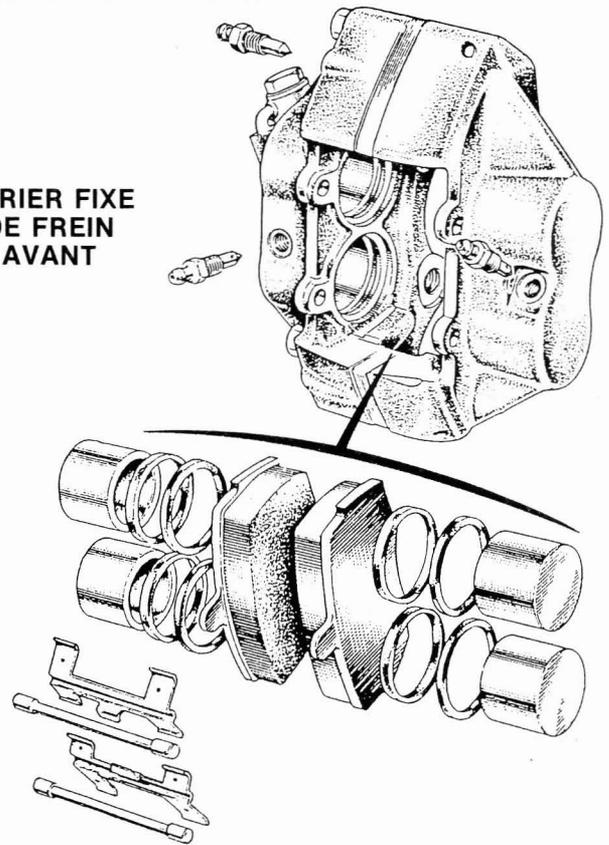
- Actionner plusieurs fois la pédale de frein et vérifier le niveau du liquide.

Etriers fixes

Sur ce modèle de frein, la dépose des plaquettes s'effectue l'étrier en place.

- Soulever la partie avant du véhi-

ÉTRIER FIXE DE FREIN AVANT



REPLACEMENT DES PLAQUETTES DE FREINS

Selon les modèles rencontrés et l'année de fabrication, les utilitaires Transit peuvent être équipés d'étriers coulissants à deux pistons ou d'étriers fixes à quatre pistons.

Etriers coulissants

- Soulever la partie avant du véhicule et la faire reposer sur deux chandelles.

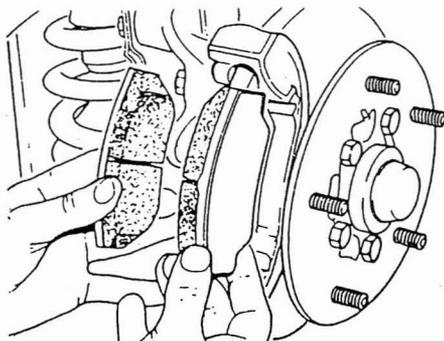
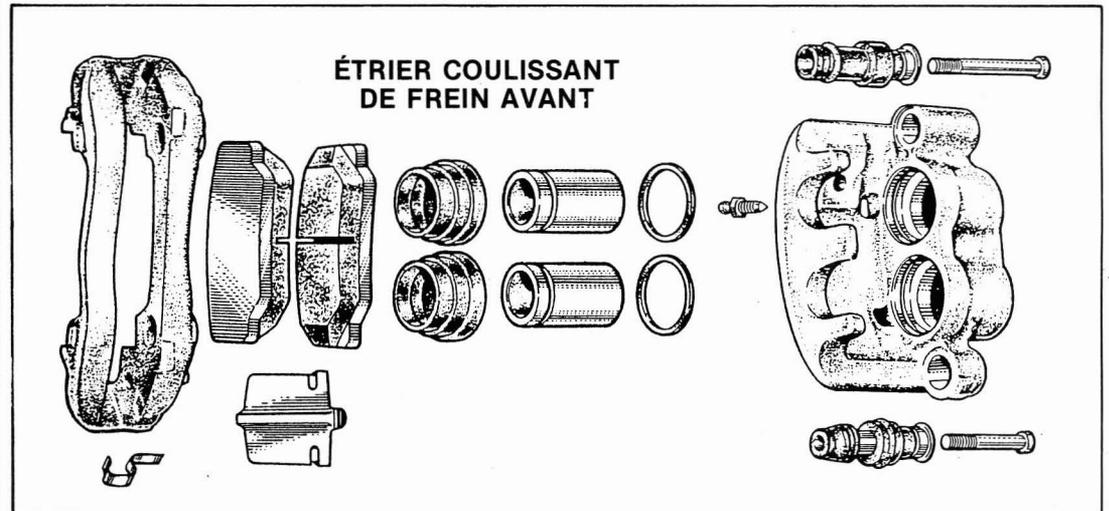
- Déposer les roues avant.

- A l'aide d'une clé à six pans, déposer les écrous des deux vis assurant le coulisement de l'étrier, chasser ces dernières et dégager l'étrier de son support.

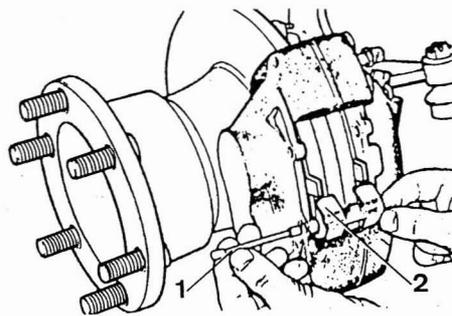
- Déposer les plaquettes de freins et vérifier leur état d'usure.

- Vérifier le niveau du liquide de frein dans le réservoir, éventuellement en retirer à l'aide d'une seringue, repousser les pistons logés dans l'étrier en utilisant un serre-joint.

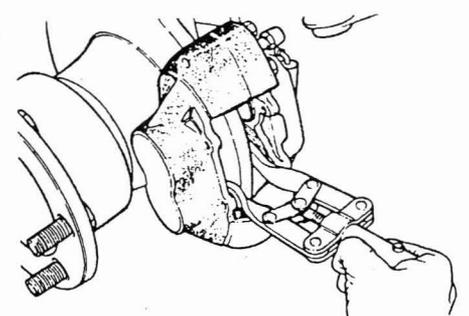
ÉTRIER COULISSANT DE FREIN AVANT



Dépose des plaquettes de frein (étrier coulissant à deux pistons)



Dépose des plaquettes de frein sur étrier fixe
1. Axe - 2. Ressort anti-bruit



Ecartement des pistons sur un étrier fixe à l'aide de l'outil approprié

cule et la faire reposer sur deux chandelles.

- Déposer les roues avant.
- Vérifier le niveau du liquide de frein, éventuellement en retirant à l'aide d'une seringue.
- Appliquer une pression sur les ressorts anti-bruit chasser les axes de l'intérieur vers l'extérieur, ensuite retirer les ressorts (anti-bruit).

Selon l'usure du disque il est parfois nécessaire de repousser les pistons dans leur logement en déplaçant les plaquettes. Déposer ces dernières.

- Repousser simultanément les quatre pistons dans leur logement, veiller à ce que le niveau du liquide de frein, dans le réservoir ne soit pas trop élevé.
- Nettoyer le logement des plaquettes dans l'étrier, présenter les ressorts anti-bruit ensuite les axes
- Actionner plusieurs fois la pédale de frein et vérifier le niveau du liquide.

FREINS ARRIERE

Les freins arrière sont équipés d'un dispositif de rattrapage automatique d'usure des garnitures, selon les véhicules rencontrés, les diamètres des tambours, des cylindres de roues et la largeur des garnitures sont différents.

DÉPOSE

- Soulever la partie arrière du véhicule et la faire reposer sur deux chandelles.
- Déposer les roues simples ou jumelées suivant les modèles rencontrés.

Lorsqu'il s'agit des véhicules à empattement court avec suspension avant à roues indépendantes les tambours peuvent être déposés sans intervenir sur les moyeux.

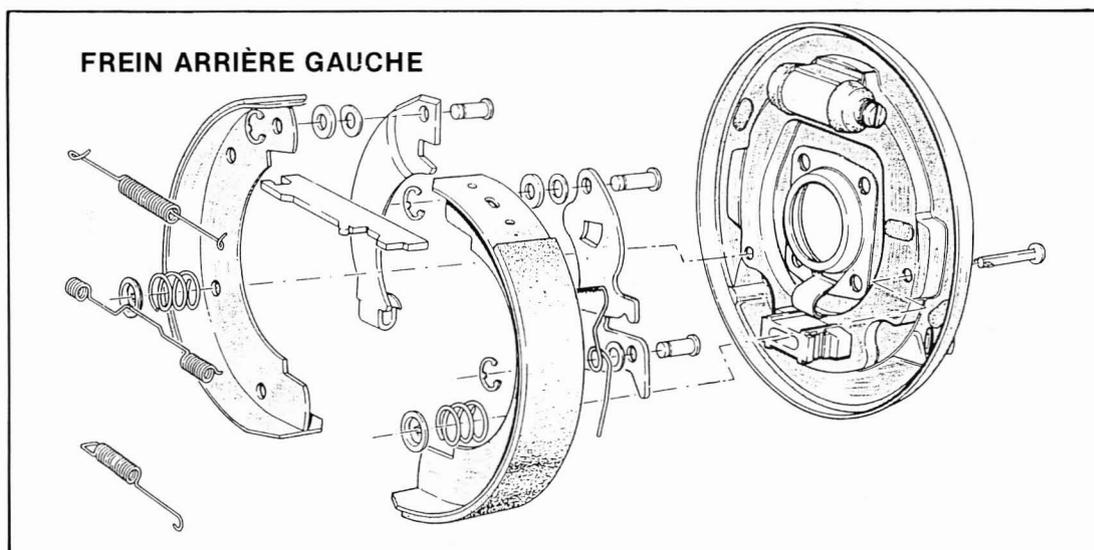
En ce qui concerne les véhicules à empattement long deux modèles de moyeux sont rencontrés :

— Pont type G 51 A : le tambour de frein est accessible après dépose du moyeu ;

— Pont type G 53 : le tambour de frein peut être déposé sans intervenir sur le moyeu. Dans tous les cas déposer les tambours.

- Repérer la position et l'emplacement des ressorts de rappel des segments ensuite les déposer.
- Déposer les cuvettes et les ressorts de maintien latéral des segments de freins.
- Ecarter les segments du cylindre de roue ensuite dégager la barrette de liaison.

- Débrancher le câble du frein de stationnement du levier.
- Retirer les segments du plateau de frein.
- Désaccoupler le levier de frein du segment secondaire puis le dispositif de rattrapage automatique d'usure du segment primaire.
- Nettoyer les pièces et vérifier leur usure.



POSE

- Appliquer un peu de graisse aux points de contact des segments sur le plateau.
- Monter le levier du frein de stationnement sur le segment secondaire, accrocher le câble de frein de stationnement, poser l'ensemble sur le plateau avec la barrette de liaison, pour le sens du montage se reporter à la vue éclatée.
- Poser le dispositif de rattrapage automatique d'usure sur le segment primaire, présenter cet ensemble sur le plateau de frein en s'assurant que la barrette de liaison est correctement installée, placer les ressorts de maintien latéral sur les segments, accrocher les ressorts de rappel.
- Monter les tambours ou les moyeux selon les types de véhicules rencontrés.

CYLINDRES DE ROUES ARRIÈRE

Les cylindres de roues arrière sont différents suivant les ponts et s'identifient par leur diamètre.

Pour accéder aux cylindres de roues il n'est pas nécessaire de retirer intégralement les segments de freins.

- Déposer les ressorts de rappel ainsi que les coupelles de maintien latéral et écarter au maximum les segments.
- Retirer le purgeur et débrancher le raccord de la tuyauterie d'alimentation du cylindre.
- Extraire le circlip de fixation du cylindre, dégager ensuite ce dernier.
- Déposer les cache-poussières des pistons.
- Nettoyer les pièces à l'alcool à brûler et contrôler leur état. Au montage, enduire les pièces de liquide de frein, commencer par équiper chaque piston de sa coupelle, la lèvre doit être orientée du côté du logement du ressort, ensuite poser les cache-poussières.
- Engager un piston dans le cylindre, s'assurer que le bourrelet de cache-poussières soit correctement mis en place dans la gorge du cylindre.

- Introduire le ressort de rappel dans le cylindre ensuite le second piston.
- Présenter le cylindre de roue sur le plateau de frein, veiller à ce que la goupille fendue (assurant le positionnement du cylindre sur le plateau) s'engage correctement dans son logement, monter le circlip, le purgeur et le raccord d'alimentation du liquide de frein.
- Remettre en place les segments de freins et les tambours.

PURGE DU CIRCUIT DE FREINAGE

La purge des freins est différente selon les modèles de véhicules rencontrés et la disposition des circuits, cette opération doit s'effectuer le moteur arrêté et sans aucune dépression.

CIRCUIT HYDRAULIQUE A SÉPARATION VERTICALE

a) Circuit avant

- Commencer par l'étrier de frein avant droit, laisser s'écouler le liquide jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air, refermer le purgeur, continuer la purge sur l'étrier de frein avant gauche.

b) Circuit arrière

- Débrancher le levier du correcteur de freinage et le positionner en pleine ouverture.
- Appuyer sur la pédale de frein et purger le cylindre de roue arrière droit, laisser écouler le liquide jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air, fermer le purgeur, terminer l'opération de purge par le cylindre de roue arrière gauche.
- Vérifier et compléter le niveau du liquide dans le réservoir, rebrancher le levier du correcteur de freinage.

CIRCUIT HYDRAULIQUE A SÉPARATION DIAGONALE

- Commencer par purger le cylindre de roue arrière gauche et terminer par l'étrier de frein avant droit.

NOTA. — A cet instant les demi-circuits avant et arrière sont purgés

- Continuer de purger le second demi-circuit en commençant par le cylindre de roue arrière droit et en finissant par l'étrier de frein avant gauche.
- Vérifier le niveau du liquide de frein.

Dans les deux cas, après une réfection des freins avant et arrière et après avoir purgé les circuits à l'aide d'un appareil, il est normal que la pédale de frein ait une course importante, celle-ci diminue après avoir actionné plusieurs fois de suite la pédale.

REGLAGE DU FREIN DE STATIONNEMENT

Le réglage du frein de stationnement s'effectue après la réfection des freins arrière.

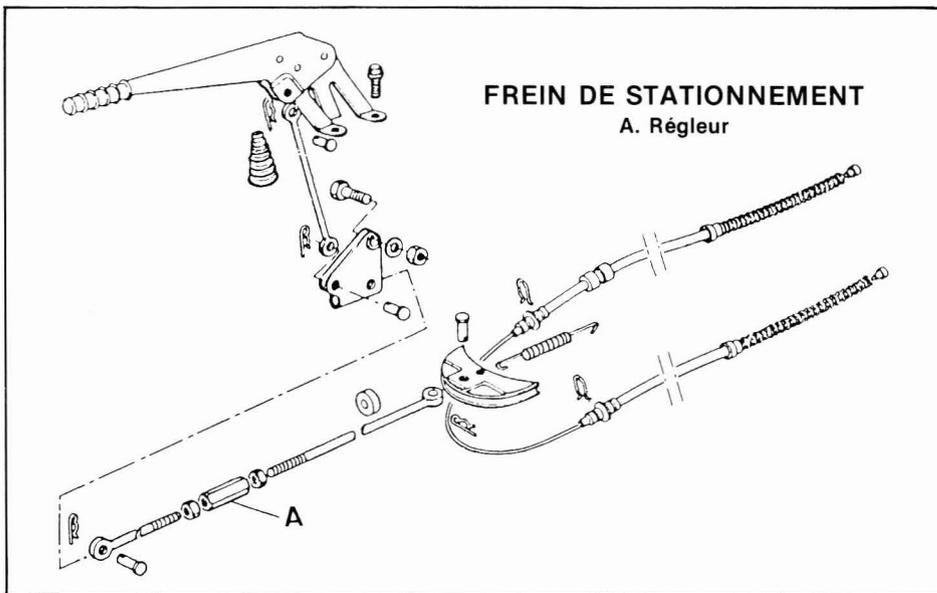
- Soulever la partie arrière du véhicule et la faire reposer sur deux chandelles, actionner deux ou trois fois la pédale de frein.
- S'assurer que le levier du frein à main est abaissé au maximum, desserrer les contre-écrous et le régler.
- Tirer le levier de frein de trois crans et actionner le réglage de manière que les roues arrière ne puissent plus tourner.
- Serrer les contre-écrous et vérifier que les tiges filetées dépassent le réglage d'une égale longueur.

Après le réglage, s'assurer que le levier du frein à main ait une course efficace entre le 3^e et le 5^e cran.

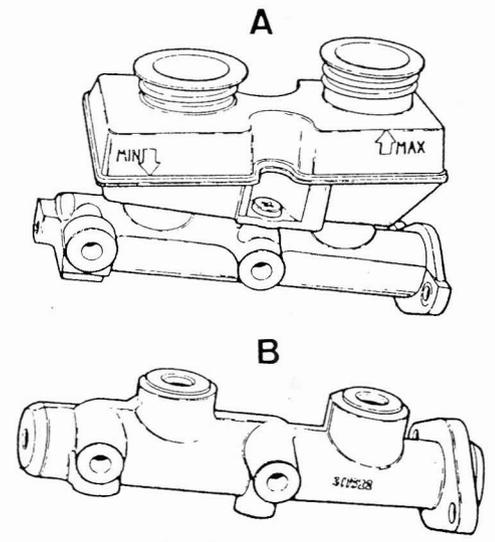
POMPE A VIDE

La pompe à vide est entraînée différemment selon l'ancienneté du moteur. Pour les moteurs Ford 2,5 ID jusque 1985, la pompe à vide est fixée sur le côté droit du carter de distribution et reçoit son entraînement par courroie trapézoïdale depuis la poulie du vilebrequin.

Pour les moteurs animant les Ford Transit 86 la pompe à vide est flas-



FREIN DE STATIONNEMENT
A. Régleur



Identification des maître-cylindres tandem
A. Bendix - B. Automotive Products

quée contre la face arrière de l'alternateur elle est entraînée directement par celui-ci.

POMPE A VIDE ENTRAINEE PAR COURROIE

- Détendre la courroie trapézoïdale et retirer cette dernière.
- Immobiliser la poulie, déposer l'écrou de fixation et la retirer, récupérer la clavette, déposer la tuyauterie à dépression.
- Déposer les vis de fixation de la pompe ensuite dégager cette dernière, récupérer les joints toriques.

Au montage, poser deux joints sur la pompe et un joint torique de petit diamètre sur la sortie d'huile du carter de distribution, poser la pompe à vide et serrer les vis.

- Placer la courroie d'entraînement de la pompe, brancher la tuyauterie.

POMPE A VIDE ENTRAINEE PAR L'ALTERNATEUR

- Débrancher la tuyauterie de dépression de la pompe ainsi que les tuyauteries d'alimentation et de retour d'huile.
- Déposer les trois vis de fixation de la pompe sur l'alternateur et dégager cette dernière.
- Retirer le joint torique placé entre la pompe et l'alternateur.

Au montage, placer un joint torique sur la pompe à vide, présenter celle-ci contre la face arrière de l'alternateur, serrer les vis.

- Brancher les tuyauteries d'alimentation et de retour d'huile et celle de la dépression.

MAITRE CYLINDRE TANDEM

Sur les utilitaires Ford Transit, la commande des freins est hydraulique et fonctionne à partir d'un maître cylindre tandem permettant d'actionner séparément les circuits des freins. Les Transit équipés de circuits de frein séparés verticalement ont un

maître-cylindre dont la chambre primaire alimente les freins arrière et la chambre secondaire les freins avant.

Lorsqu'il s'agit des Transit avec circuits de frein séparés diagonalement, l'orifice d'alimentation primaire alimente le frein arrière gauche et le frein avant droit, l'orifice secondaire alimente le frein arrière droit et le frein avant gauche.

NOTA. — On appelle chambre primaire du piston primaire celle ou celui étant du côté de la bride du maître-cylindre tandem.

DÉPOSE ET DÉMONTAGE

- Déposer les fils électriques du témoin de niveau du liquide de frein.
- Débrancher les tuyauteries du maître-cylindre, déposer les écrous de fixation.
- Vider le liquide de frein de l'intérieur du réservoir, déposer ce dernier, récupérer les joints d'étanchéité.

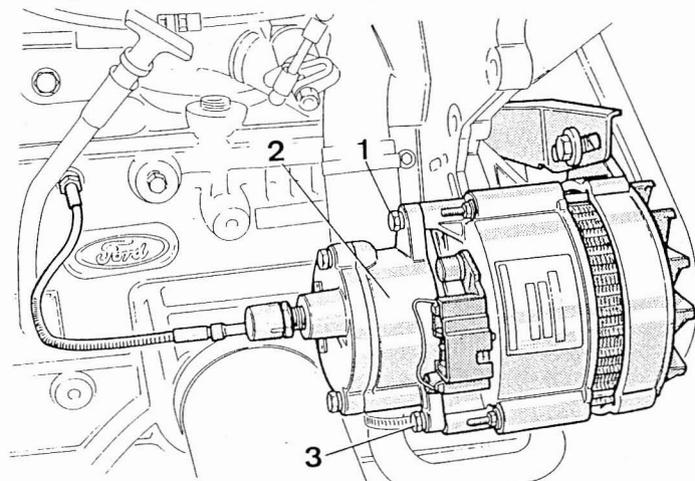
NOTA. — Deux marques de maître-cylindres peuvent être rencon-

trées sur les Ford Transit 86, chacune s'identifie par le mode de fixation du réservoir de liquide de frein qui est réalisé par deux vis pour le maître cylindre Bendix et sans vis pour le maître-cylindre Automotive Products. Lors d'un remplacement du maître-cylindre ou du servo-frein il est nécessaire de monter uniquement des ensembles de même marque que ceux d'origine.

- Déposer le réservoir du liquide de frein, récupérer les joints d'étanchéité.
- Introduire un tournevis dans l'alésage central du piston primaire, exercer une pression retirer la butée du piston secondaire, ensuite déposer le circlip logé à l'entrée du maître-cylindre, relâcher la pression dégager le tournevis et l'ensemble des pistons, désaccoupler ces derniers, nettoyer les pièces et vérifier leur état.

MONTAGE ET POSE

- Immerger les coupelles dans du liquide de frein et les placer sur les pistons.



Pompe à vide entraînée par l'alternateur
1 et 3. Vis de fixation (la troisième vis n'est pas visible sur le dessin) - 2. Pompe à vide

Lubrifier ces derniers ainsi que l'alésage du maître-cylindre du même liquide.

- Commencer par introduire le piston secondaire dans son logement.
- Accoupler le ressort et la cuvette sur le piston primaire, placer et serrer la vis, ensuite engager cet ensemble dans le maître-cylindre.
- Exercer une pression sur le piston primaire poser le circlip d'arrêt puis la butée.
- Poser les joints d'étanchéité et le réservoir de liquide de frein sur le maître-cylindre, accoupler ce dernier sur le servo-frein, brancher les tuyauteries et purger les circuits.

SERVO-FREIN

Le servo-frein fonctionne à partir d'une dépression d'air fournie par la pompe à vide.

Cet équipement n'est pas réparable et doit-être remplacé lorsqu'il ne remplit plus ses fonctions, toutefois certaines interventions peuvent être effectuées en cas d'insuffisance d'assistance dans le freinage sans qu'il soit nécessaire de mettre en cause le servo-frein.

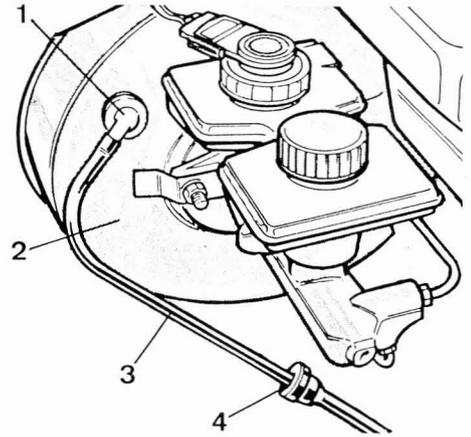
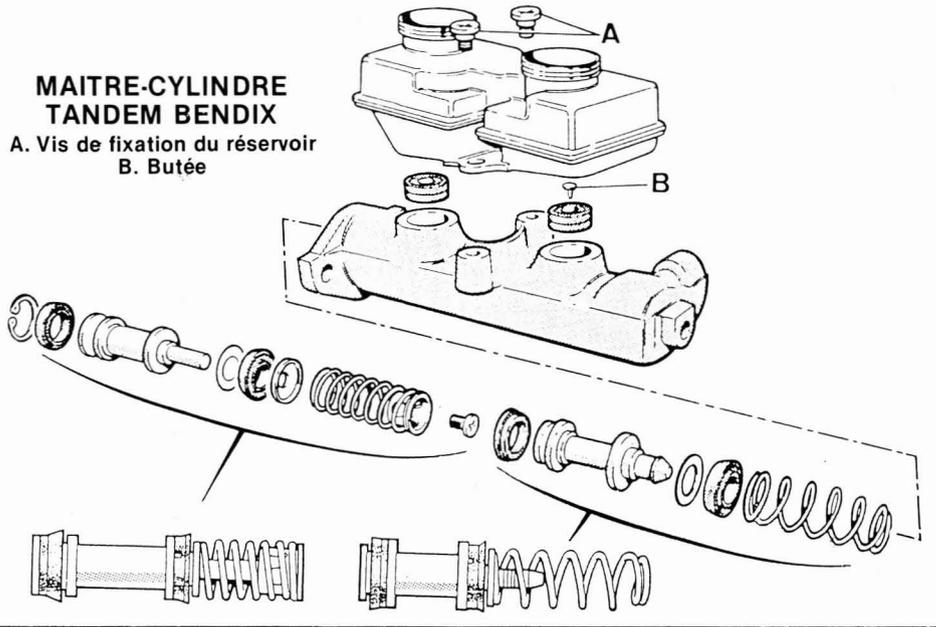
Par exemple celui-ci peut être en bon état de fonctionnement sauf le clapet anti-retour, le raccord coudé ou la tuyauterie qui, à la longue, risquent de ne plus être hermétiques.

DÉPOSE

- Débrancher le connecteur du témoin de niveau le liquide de frein.
- Débrancher les tuyauteries du maître-cylindre tandem et obturer les orifices par des bouchons.
- Déboîter le raccord coudé du servo-frein à l'aide d'un tournevis.
- Retirer le circlip et l'axe d'articulation de la chape tige poussoir sur la pédale de frein, débrancher le contacteur des stops du pédalier.
- Dégager le tapis de sol et enlever les écrous de fixation du servo-frein, retirer l'ensemble maître-cylindre tandem et servo-frein.

MAITRE-CYLINDRE TANDEM BENDIX

A. Vis de fixation du réservoir
B. Butée



Vue d'ensemble du servo-frein et du maître-cylindre tandem

1. Raccord coudé - 2. Servo-frein - 3. Tuyauterie de dépression - 4. Clapet anti-retour

CORRECTEUR DE FREINAGE

Le rôle du correcteur de freinage est de limiter la pression hydraulique dans les cylindres de roues arrière en fonction de la charge appliquée sur le véhicule afin de conserver une bonne stabilité pendant le freinage.

Deux modèles de ces appareils sont montés sur les châssis. Pour les véhicules à empattement court, le correcteur de freinage est asservi à la décélération c'est à dire que la pression hydraulique du circuit des

POSE

- Présenter le servo-frein accouplé de son maître-cylindre sur le tablier, maintenir l'ensemble dans cette position puis visser les écrous de fixation de l'intérieur du véhicule.
- Remettre en place le tapis de sol.
- Brancher la chape de la tige poussoir sur la pédale de frein attention de ne pas oublier le circlip de maintien de l'axe.
- Poser le contacteur des stop sur le pédalier, le faire coulisser jusqu'à ce que le poussoir soit rétracté,

ensuite le tourner de 90° pour qu'il se verrouille.

- Brancher les tuyauteries sur le maître-cylindre et le raccord coudé sur le servo-frein.
- Purger les circuits de frein et brancher le connecteur du témoin de niveau du liquide.

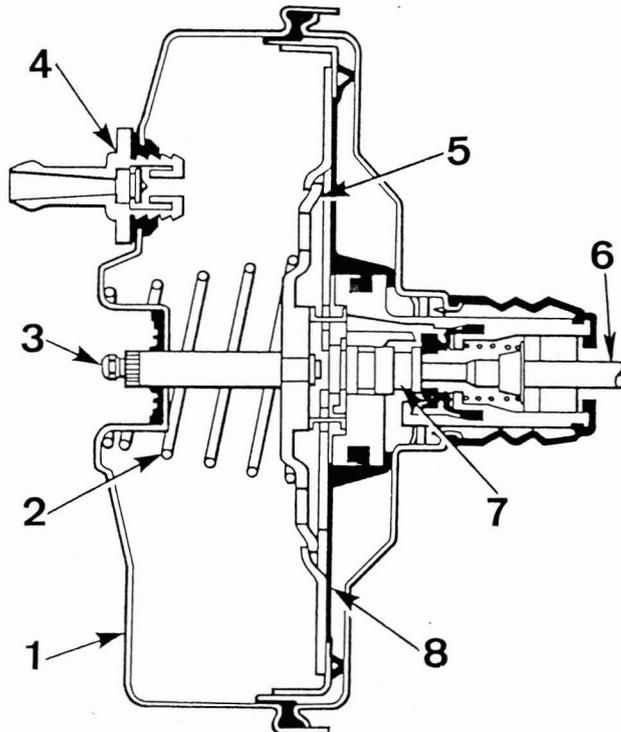
REPLACEMENT DE LA TUYAUTERIE DE DÉPRESSION

- Débrancher la tuyauterie de la pompe à vide.

- Déboîter le raccord coudé du servo-frein à l'aide d'un tournevis.

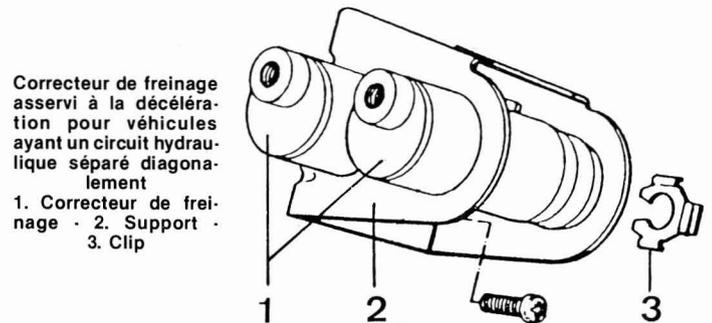
Attention : Le clapet anti-retour du servo-frein est intégré dans la tuyauterie de dépression et n'est remplaçable qu'avec cette dernière.

Au montage emboîter le raccord coudé sur la face frontale de servo-frein et raccorder la tuyauterie sur la pompe à vide.



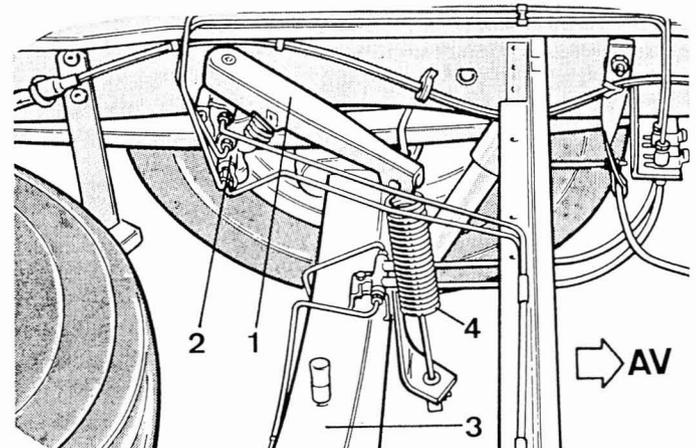
Coupe du servo-frein

1. Servo-frein - 2. Ressort - 3. Tige poussoir du maître-cylindre tandem - 4. Clapet anti-retour - 5. Disque (piston) - 6. Tige poussoir de la pédale de frein - 7. Orifice de pression atmosphérique - 8. Membrane

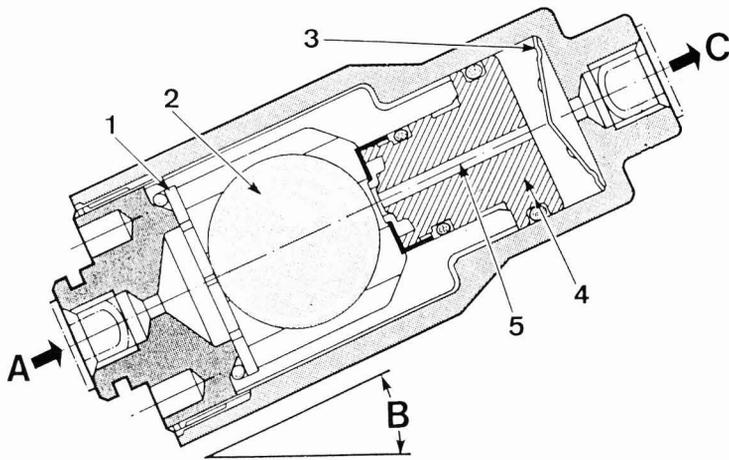


Correcteur de freinage asservi à la décélération pour véhicules ayant un circuit hydraulique séparé diagonalement

1. Correcteur de freinage - 2. Support - 3. Clip



Emplacement du correcteur de freinage asservi à la charge
1. Levier - 2. Correcteur de freinage - 3. Pont - 4. Ressort



Coupe du correcteur de freinage asservi à la décélération
A. Entrée - B. Angle de montage - C. Sortie

1. Diffuseur - 2. Bille - 3. Clapet d'évacuation - 4. Piston - 5. Canalisation

freins arrière est moins importante que celle des freins avant lors des fortes décélération aussi bien en charge qu'à vide.

Cet appareil n'est pas réglable ni réparable et se situe à l'avant du pont. Il peut y avoir un correcteur ou deux selon les types de circuits (circuit séparé verticalement ou circuit séparé diagonalement).

Lorsqu'il s'agit des Ford Transit à empattement long et modèle A 0407, ceux-ci sont généralement équipés d'un correcteur de freinage asservi à la charge qui module la pression hydraulique dans les cylindres de roues arrière en fonction de la charge par l'intermédiaire de son levier actionné par le fléchissement de la suspension.

Ce correcteur est réglable, il est fixé sur une traverse de châssis et accouplé au pont arrière par un ressort.

CORRECTEUR ASSERVI A LA DÉCÉLÉRATION

Cet appareil n'est pas réglable ni réparable, il doit être remplacé en cas d'anomalies, il y a un correcteur ou deux selon les types de circuits rencontrés.

Remplacement

- Débrancher les tuyauteries du correcteur, obturer les orifices pour éviter toute perte excessive de liquide.
- Extraire le clip de maintien du correcteur, dégager ce dernier.

Au montage présenter le correcteur dans son logement, l'engager suffisamment de façon à pouvoir engager le clip.

- Brancher les tuyauteries et purger les freins sans oublier le correcteur.

CORRECTEUR ASSERVI A LA CHARGE

Ce correcteur est nominatif, son réglage est différent selon le modèle de carrosserie qui est monté sur le véhicule.

RÉGLAGE

Pour connaître la valeur de la cote « x », il est nécessaire de déterminer

le modèle et le type du véhicule, le poids à vide sous l'essieu arrière et de prendre connaissance de la plaque située sur le marche pied de la porte.

- Desserrer l'écrou de réglage du ressort.

Attention : Lors du desserrage de cet écrou prendre des précautions vis à vis du ressort qui est sous tension.

- Décrocher le ressort côté levier du correcteur.

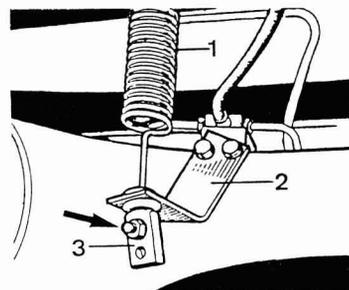
- Placer les roues sur une bascule et relever le poids indiqué par celle-ci. Déterminer le type de suspension arrière (voir plaque sur le véhicule).

L'extrémité inférieure du ressort étant introduite dans la patte et libre dans celle-ci, réaliser un outil de manière que la cote « x » soit facile à mesurer.

La cote étant déterminée, placer le ressort en position verticale, présenter l'outil de telle façon que la cote « x » corresponde.

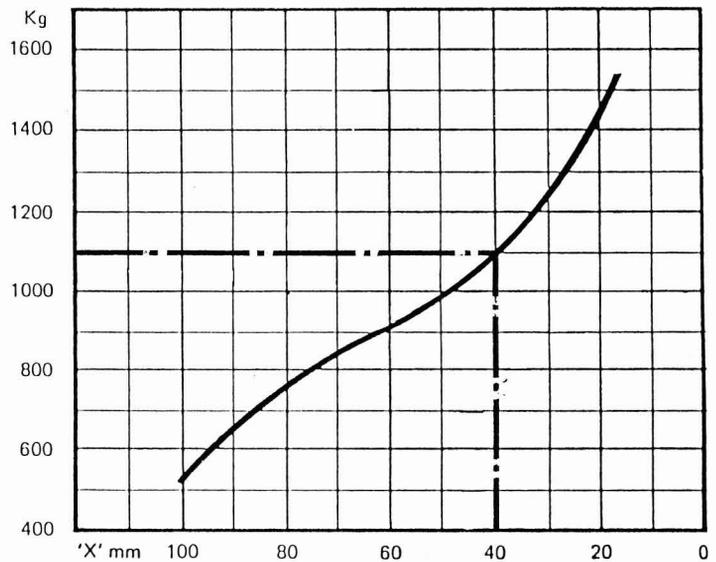
- Repérer la position inférieure du ressort par rapport à la patte, soit à l'aide d'un feutre ou d'un ruban adhésif.

- Tirer sur la partie inférieure du ressort jusqu'à faire correspondre le repère avec la patte de fixation, placer l'arrêt du ressort, si le ressort est neuf, sectionner son excédent à la partie inférieure.

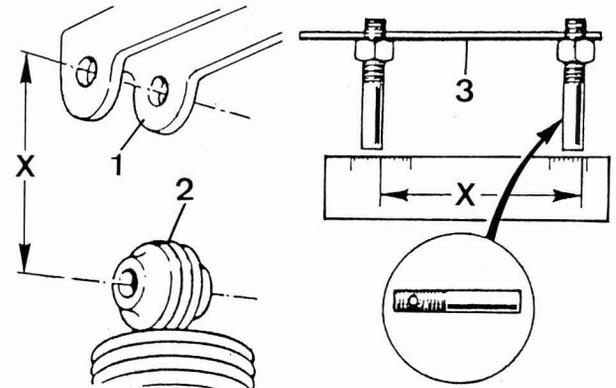


Vue partielle et inférieure du ressort de correcteur de freinage asservi à la charge

1. Ressort - 2. Patte d'accrochage - 3. Dispositif d'arrêt du ressort



Courbe pour le réglage du correcteur de freinage sur véhicule recevant une carrosserie autre que celle provenant de l'usine. Exemple : charge sur l'essieu arrière 1100 kg ; valeur de la cote « X » = 40 mm



Mesure de la cote « X » à l'aide d'un outil approprié « X ». Cote pour les véhicules avec carrosserie d'usine

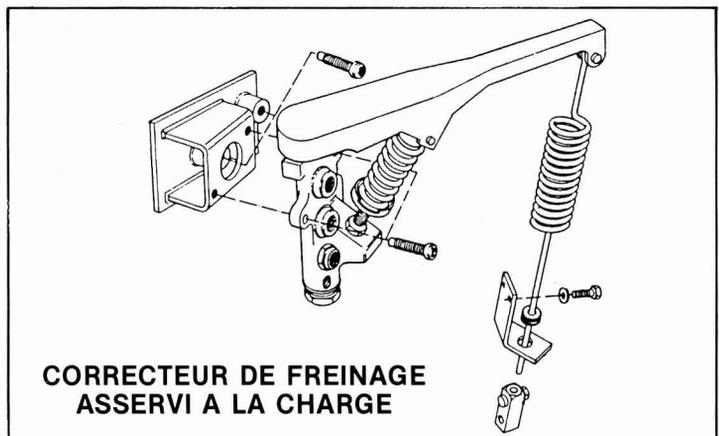
1. Levier du correcteur de freinage - 2. Partie supérieure du ressort - 3. Outil pour mesurer la cote « X »

Valeur de la cote « x » (mm) pour les véhicules avec carrosserie d'usine

Modèle de Transit	100 L	130-160	190	120
Fourgon	91	98	98	98
Kombi (sauf M 1)	91	98	98	91
Kombi (M 1)	91	110	—	91

Bus : 107 mm.

Transport de personnes : 98 mm.



ÉLECTRICITÉ

Les Ford Transit et A 0407 peuvent recevoir un équipement électrique d'origine Bosch ou Lucas

CONSEILS PRATIQUES

ALTERNATEUR

Le système électrique étant doté d'un alternateur, il est recommandé de prendre certaines précautions lors des interventions sur le circuit.

Au remplacement de la batterie, le câble de masse doit être débranché le premier et rebranché le dernier. Cette précaution permet d'éviter les risques de court-circuit.

En cas d'utilisation d'un chariot de démarrage, respecter les polarités des câbles par rapport à la batterie du véhicule.

- Ne jamais mettre à la masse la borne excitation de l'alimentation du régulateur ou le fil de liaison.
- Ne jamais intervertir les fils qui sont branchés sur le régulateur.
- Ne pas débrancher le régulateur ou la batterie pendant que l'alternateur tourne.
- Ne pas déposer l'alternateur sans avoir débranché la batterie.
- Il ne faut pas faire fonctionner le régulateur sans qu'il soit raccordé avec la masse de l'alternateur car il serait instantanément détérioré.

Ne pas faire l'essai (sur le véhicule ou sur le banc) de l'ensemble alternateur-régulateur sans batterie dans le circuit.

Si on procède à la vérification de l'alternateur la batterie doit être en bon état et correctement chargée.

Si on désire charger la batterie sur le véhicule, il est impératif de débrancher les cosses « + » et « - ». Si on branche une batterie, s'assurer que la borne « - » est bien branchée à la masse.

Lors d'une intervention sur le châssis (soudure à l'arc) débrancher l'alternateur.

Dans tous les cas, si l'on inverse la polarité, les diodes redresseuses de l'alternateur se détériorent ainsi que le régulateur.

ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

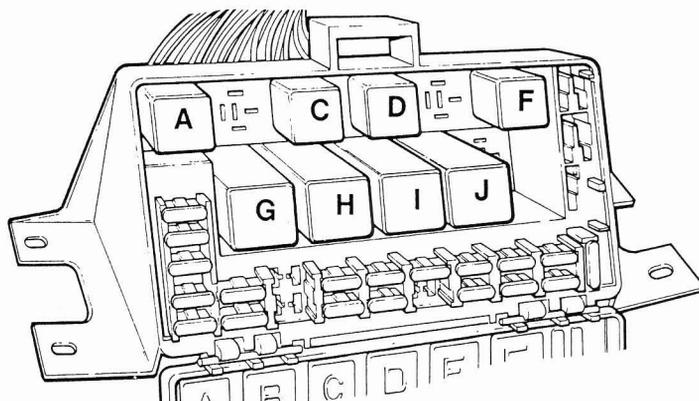
Le circuit 12 volts est alimenté en équipement standard par une seule batterie, type sans entretien, deux batteries sont prévues pour les circuits renforcés. Les connexions des faisceaux sont réalisées par soudage aux ultra-sons, méthode qui permet d'obtenir des soudures très robustes. Pour réduire les risques de corrosion susceptibles d'affecter les équipements électriques, des connecteurs multiples étanches sont utilisés sur

l'ensemble du faisceau. Ces connecteurs offrent un niveau de fiabilité et des performances élevés.

Les fusibles et les relais sont regroupés dans une boîte centrale logée derrière le tableau de bord des connexions directes sont prévues pour les fusibles et les relais.

Trois agencements du tableau de bord sont prévus. En bas de gamme, le tableau regroupe dans un même ensemble la jauge à carburant et le thermomètre de température d'eau moteur et dans un ensemble séparé l'indicateur de vitesse. Le tableau haut de gamme comporte également une montre. Lorsqu'un tachygraphe est prévu, il est installé au centre du tableau. La jauge à carburant et le thermomètre sont regroupés dans un ensemble séparé, à gauche du tachygraphe.

Tous les instruments sont alimentés en 10 volts grâce à un stabilisateur de tension électronique.



Identification des relais

A. Transmission automatique - C.D. Eclairage jour - F. Désembuage lunette AR - G. Centrale des clignotants - H. Lave-phares - I. Battements intermittents des essuie-glace (AV) - J. Battements intermittents des essuie-glace (AR) - B.E.K. Emplacements libres

TACHYGRAPHE ÉLECTRONIQUE

Le tachygraphe disponible sur la gamme Transit « 86 » est d'un type nouveau, électronique. Les impulsions sont envoyées par un capteur de vitesse incorporé au carter de transmission. Ces impulsions sont transmises par un câble électrique

donc, il n'y a plus de câble d'entraînement mécanique, ni de boîtier.

La tachygraphe enregistre les déplacements du véhicule quelle que soit la position du bloc inscripteur : le tachygraphe passe en mode enregistrement dès le démarrage du véhicule, même si le bloc inscripteur n'a pas été déclenché.

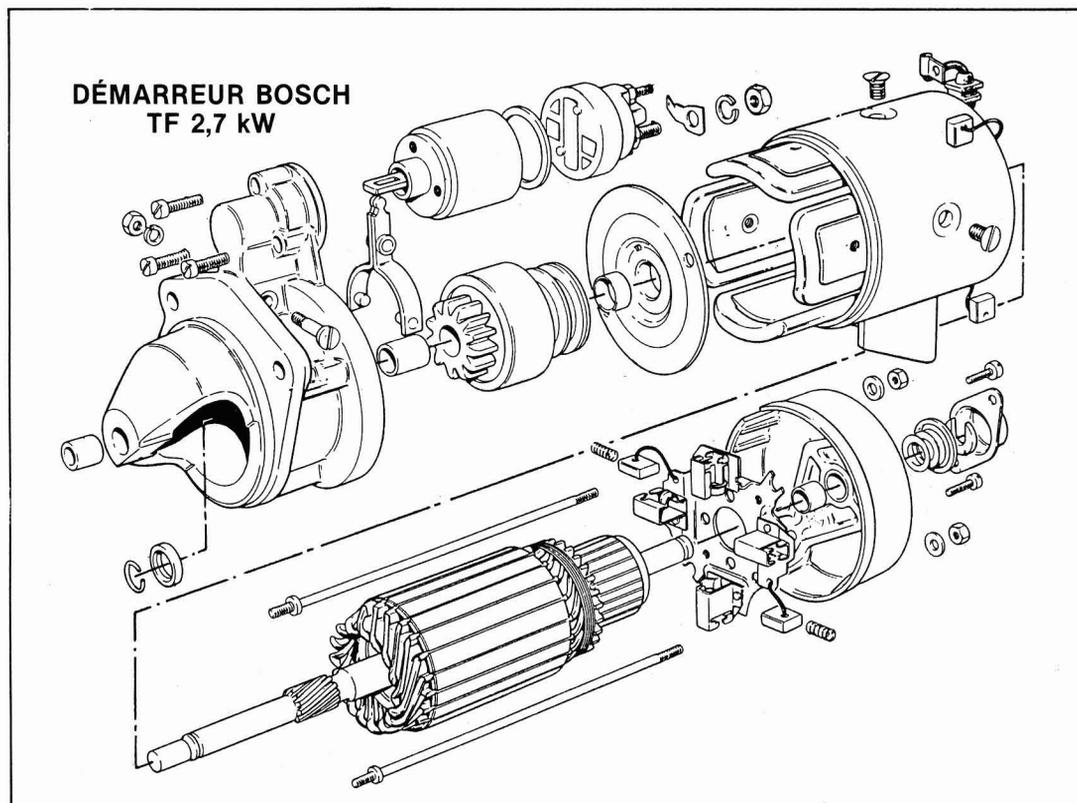
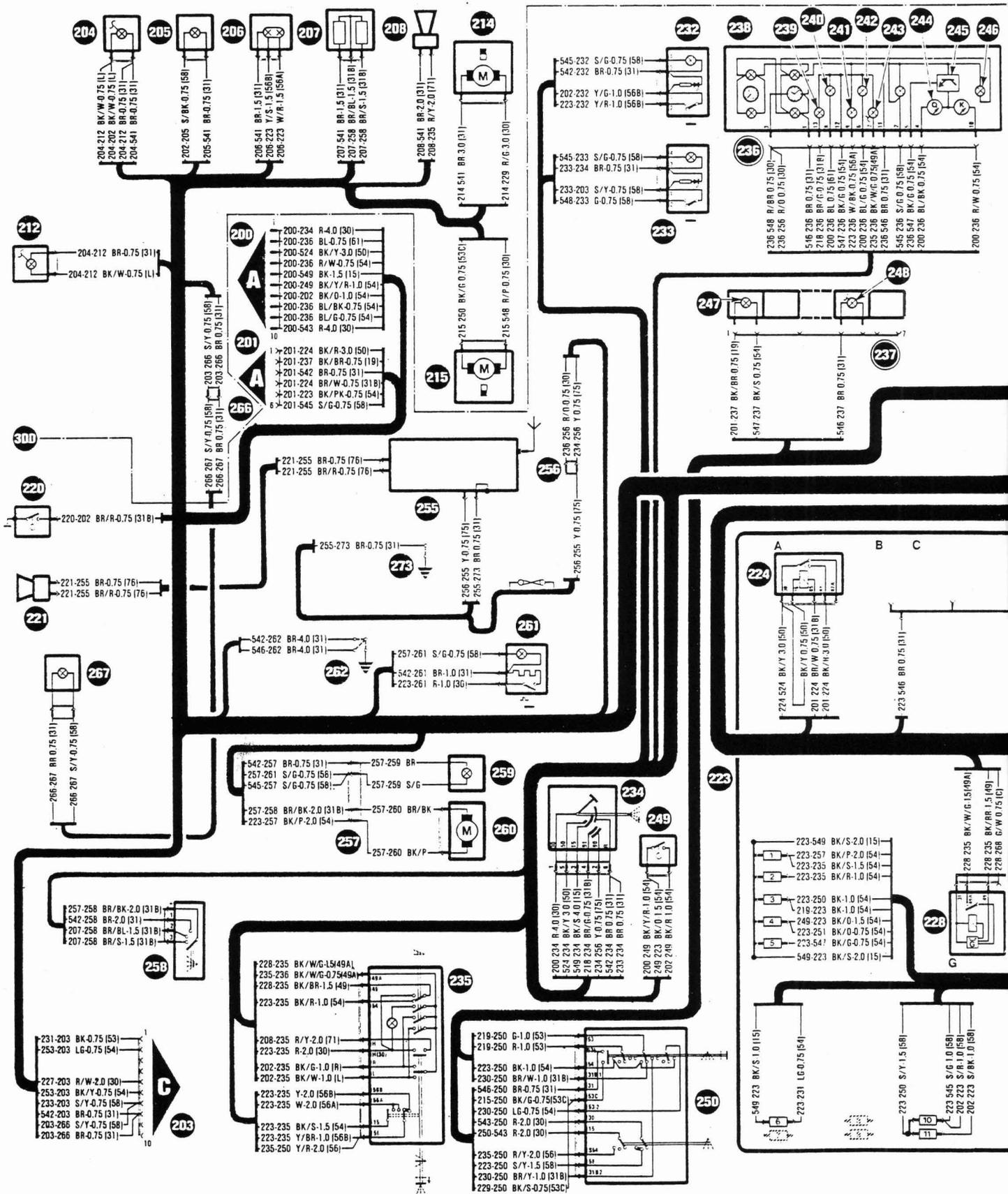
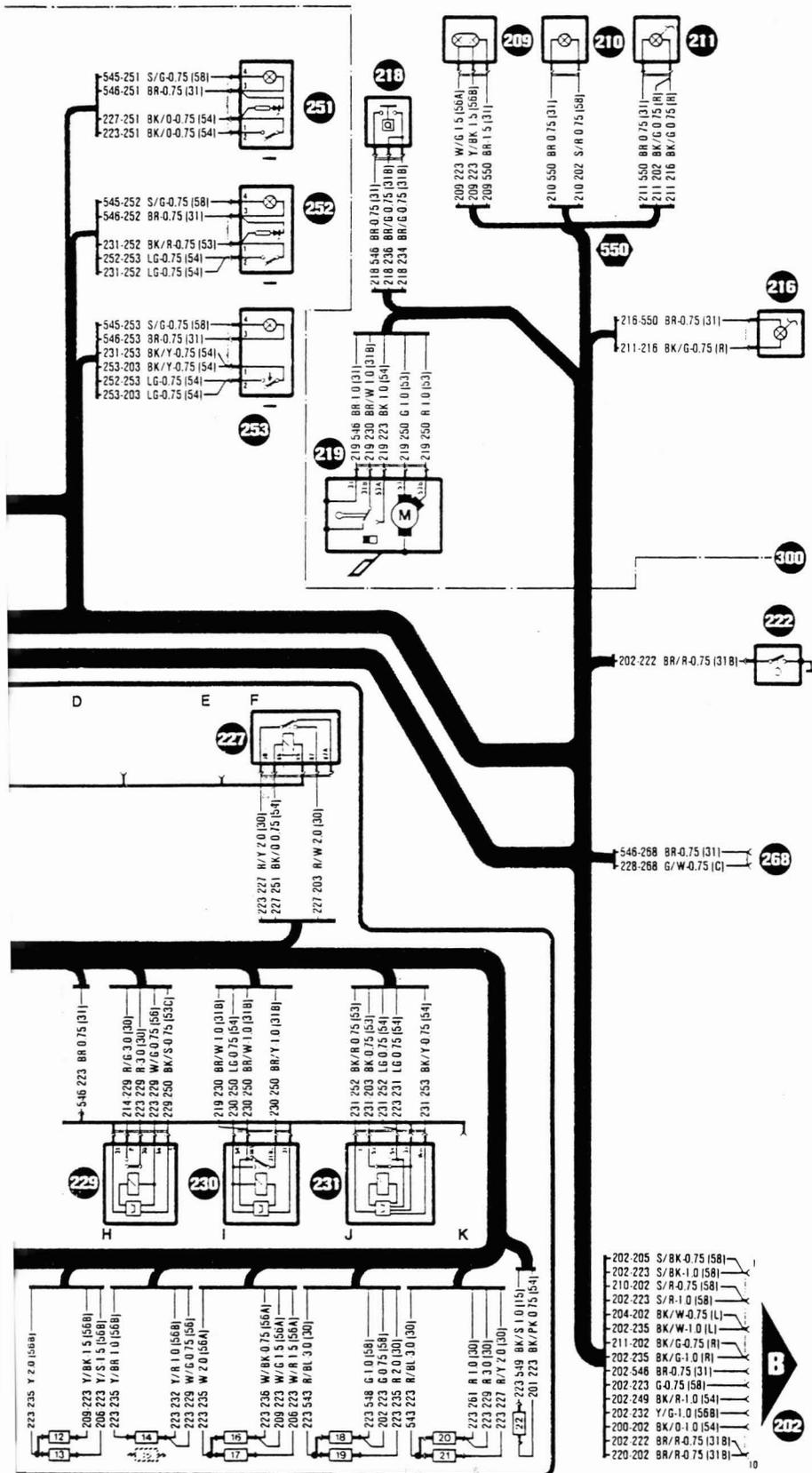


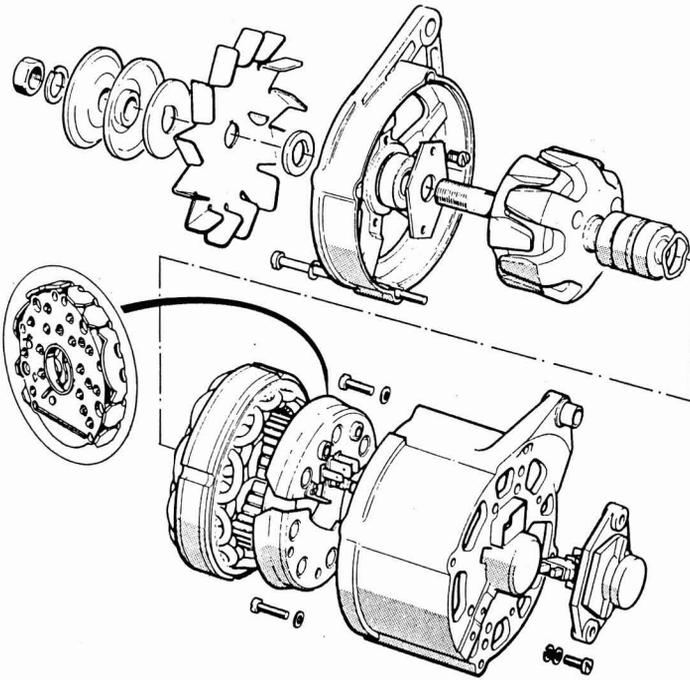
SCHÉMA ÉLECTRIQUE DU FAISCEAU PRINCIPAL



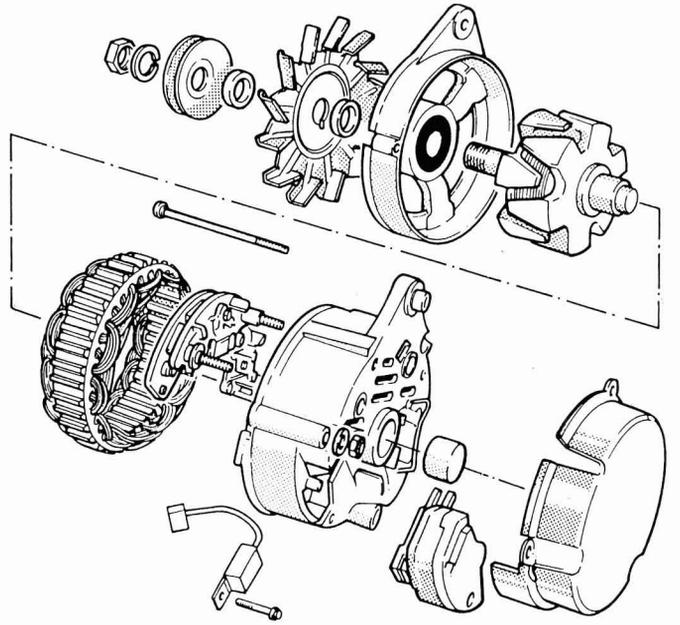


- Faisceau principal**
- 200. Connecteur multiple du faisceau moteur
 - 201. Connecteur multiple du faisceau moteur
 - 202. Connecteur multiple du faisceau arrière
 - 203. Connecteur multiple faisceau accessoires arrière
 - 204. Clignotant côté gauche
 - 205. Feu de position côté gauche
 - 206. Phare côté gauche
 - 207. Résistance moteur de soufflerie
 - 208. Avertisseur
 - 209. Phare côté droit
 - 210. Feu de position côté droit
 - 211. Clignotant côté droit
 - 212. Répétiteur lateral de clignotant côté gauche
 - 213. Feu d'encombrement aile gauche
 - 214. Pompe de lave-phare
 - 215. Pompe de lave-glace
 - 216. Répétiteur lateral de clignotant côté droit
 - 217. Feu d'encombrement aile droite
 - 218. Commutateur niveau liquide de frein
 - 219. Moteur d'essuie-glace
 - 220. Commutateur éclairage côté gauche
 - 221. Haut-parleur
 - 222. Commutateur éclairage côté droit
 - 223. Module des fusibles
 - 224. Relais de commutateur de sécurité de transmission automatique
 - 225. Relais éclairage jour
 - 226. Relais éclairage jour
 - 227. Relais dégivrage lunette arrière
 - 228. Centrale des clignotants
 - 229. Relais de lave-phare
 - 230. Balayage intermittent - pare-brise
 - 231. Balayage intermittent - lunette arrière
 - 232. Commutateur de feu arrière de brouillard (connecteur rouge)
 - 233. Commutateur d'éclairage intérieur arrière (connecteur bleu)
 - 234. Commutateur de démarrage
 - 235. Feu de détresse, avertisseur, clignotant et inverseur phare/code
 - 236. Connecteur instruments (pour tachygraphe voir encart)
 - 237. Connecteur des témoins (pour tachygraphe voir encart)
 - 238. Combiné des instruments (les ampoules non repérées : éclairage instrument)
 - 239. Témoin niveau liquide de frein
 - 240. Témoin de charge
 - 241. Témoin feu de route
 - 242. Témoin baisse de pression d'huile
 - 243. Témoin clignotant
 - 244. Régulateur de tension
 - 245. Jauge à carburant
 - 246. Thermomètre
 - 247. Témoin dispositif de démarrage à froid
 - 248. Témoin clignotant remorque
 - 249. Commutateur feu stop
 - 250. Commutateur feu extérieur et essuie-glace
 - 251. Commutateur dégivrage lunette arrière (connecteur noir)
 - 252. Commutateur essuie-glace lunette arrière (connecteur vert)
 - 253. Commutateur lave-glace lunette arrière (connecteur jaune)
 - 254. Connecteur non utilisé
 - 255. Radio
 - 256. Connecteur faisceau auxiliaire radio
 - 257. Connecteur chauffage
 - 258. Commutateur moteur soufflerie
 - 259. Éclairage commande de chauffage
 - 260. Moteur de soufflerie
 - 261. Allume-cigares
 - 262. Masse faisceau principal
 - 263. Câble résistance éclairage jour
 - 264. Connecteurs éclairage jour
 - 265. Connecteurs éclairage jour
 - 266. Connecteur faisceau auxiliaire, éclairage marche-pied lateral (minibus R.U.)
 - 267. Éclairage marche-pied lateral (minibus R.U.)
 - 268. Connecteur témoin clignotant de remorque utilisé en service
 - 269. Connecteur instruments de contrôle
 - 270. Tachygraphe
 - 271. Capteur de vitesse
 - 272. Connecteur témoin
 - 273. Masse radio
 - 300. Tablier

ALTERNATEUR BOSCH



ALTERNATEUR LUCAS



Documentation - Classification - Rédaction
B.A. et F.R.

EVOLUTION DE LA CONCEPTION des FORD « TRANSIT » AVEC MOTEUR DIESEL (modèles 86...)

Depuis la sortie du n° 148 D de la Revue Technique Diesel de novembre-décembre 1987, plusieurs modifications ont été apportées aux utilitaires Ford-Transit. Cette évolution traite les caractéristiques et les conseils pratiques se rapportant aux organes mécaniques concernés : moteur et boîte de vitesses.

MOTEUR

CARACTERISTIQUES

Depuis le début de l'année 1989 le moteur FORD 2,5 ID est équipé de porte-injecteurs crayons Roosa Master commercialisés par la Société Stanadyne. Ces nouveaux équipements d'injection ont nécessité le remplacement de la culasse et des pistons. Ces pièces ne sont pas interchangeables avec les précédents modèles.

Rapport volumétrique : 20,5.
Puissance : 70 ch DIN (52 kw).
Régime : 4000 tr/mn
Couple : 14,6 m.daN.
Régime : 2500 tr/mn
Régime de ralenti : 800 à 850 tr/mn.

PISTONS

Les pistons moteur sont du modèle « éconoguide ». Le segment de feu est positionné 6 mm plus haut que le modèle précédent.

CULASSE

La culasse a les mêmes caractéristiques que le modèle précédent mais ne peut-être interchangeée avec ce dernier à cause du logement du porte-injecteur qui est plus petit.

LUBRIFICATION

Capacité du circuit de lubrification (avec filtre) : 6,15 l.
Huile recommandée : API SG/CD (spécification FORD : SSM2C9011A) 10W30.
Vidange et remplacement du filtre : tous les ans ou tous les 10000 km.

INJECTION

POMPES D'INJECTION

La pompe d'injection est à distributeur rotatif.
Marque : CAV.
Type : DPS 8520 A 120 A.

CALAGE DE LA POMPE

Ordre d'injection : 1-2-4-3.
Calage : 11°/volant au 1,10 mm/piston moteur avant le P.M.H

REGLAGES DE LA POMPE

Conditions d'essais

Banc mobile universel : HA 2500 ou HA 400.
Liquide d'essai : Normfluid BR ISO 4113.
Température du liquide : 40 + 2° C.
Dimensions des tuyauteries : Ø int. : 2 - Ø ext. : 6 - Long. : 845 mm.
Porte-injecteurs et injecteurs à pastilles tarés à 207 + 3 bars.

Opérations	Vitesse (tr/mn)	Valeurs à obtenir
1 Remplissage purge . . .	100	Débit à tous les injecteurs
2 Pression de transfert . .	2400	6,2 à 6,75 bars
3 Avance	2400	8' (6,4 mm)
4 Avance	0	0'
5 Pression de transfert . .	100	0,4
6 Débit	100	5
7 Pression de transfert . .	1300	4,1 à 5 bars
8 Avance	1300	2'30' (2 mm)
9 Avance	2000	5 à 6'30' (4 à 5,2 mm)
10 Avance	2000	6'30' à 7' (5,2 à 5,6 mm)
11 Débit	2000	20 à 40 cm ³ pour 100 coups
12 Pression de transfert . .	2600	7,6 à 9,7 bars
13 Débit	2000	38 ± 0,5 mm ³ /coup
14 Débit	600	26 ± 2 mm ³ /coup
15 Débit	600	Comme opération « 14 » + 1 mm ³ /coup
16 Débit	600	28 mm ³ /coup
17 Débit	1100	6,5 à 7,8 cm ³
18 Régulateur	2100	4,5 à 6,5 mm ³ /coup
19 Débit/avance	1200	1,5 à 2 cm ³ ; 6 ± 30' (4,8 ± 0,2 mm)
20 Débit	2100	6,6 à 7,4 cm ³ /coup
21 Débit	2200	2 à 4 cm ³
22 Débit	2000	Comme opération « 13 »
23 Débit	1100	Comme opération « 17 »
24 Position accélérateur . .	-	± 2 mm ³ /coup
25 Débit	385	A la vitesse maxi le levier doit être de 91 à 99 mm de la bride avant, s'il n'est pas à 95 mm recommencer les essais de 18 à 23. Placer une cale de 3,5 mm entre accélérateur et butée. Débit maxi de 1 cm ³ .
26 Ralenti	400	Débit de 2 à 2,5 cm ³
27 Accélérateur/stop . . .	460	Maxi 0,8 cm ³
28 Réglage vis anti-calage .	800	Maxi 0,8 cm ³
29 Contrôle ralenti à chaud	410	2 ± 0,3 cm ³
30 Contrôle ralenti à froid .	540	2 à 3 cm ³
Faire tourner la pompe en-dessous de 100 tr/mn et l'arrêter		
31 Course accélération . . .	0	20 à 31,5 mm
32 Calage du clapet	460	4 à 7 cm ³
33 Contrôle du clapet	410	Mini 9 cm ³
	500	5 à 7 cm ³
34 Contrôle solénoïde	500	Maxi 0,5 cm ³
35 Surcharge	100	Mini 4,5 cm ³

PORTE-INJECTEURS ET INJECTEURS

Marque : Stanadyne.

Type « crayon ».

Repérage : touche de peinture blanche sur l'orifice d'alimentation :

Nombre de trous : 5.

Diamètre des trous : 0,22 mm.

Levée de l'aiguille : 0,315 mm.

Pression de tarage :

— injecteurs neufs : 280 bars

— injecteurs réutilisés : 265 bars.

CONSEILS PRATIQUES

CULASSE

La culasse a les mêmes caractéristiques que le modèle précédent mais ne peut-être interchangée avec ce dernier à cause du logement du porte-injecteur qui est plus petit.

PISTONS

Les pistons sont à faible coefficient de friction et du modèle « éconoguide ». Le segment de feu est positionné 6 mm plus haut que le modèle précédent, il est à section conique logé dans une frette, le dessus des pistons n'a pas de lamage pour loger les têtes de soupapes. Chaque piston comprend des repères d'identification :

- la flèche doit-être orientée vers l'avant.
- un repère sous forme de numéro (47; 48; 49; 50 ou 52) signifiant le code de la hauteur.

Nota : En réparation seul le code de hauteur « 47 » est fourni.

- Code de tolérance de diamètre, quatre tolérances sont disponibles.
- Code de couleur orange ou noir indiquant l'appariement des axes avec les pistons.

Au montage des ensembles bielles-pistons faire coïncider les repères entre eux « FRONT » et flèche et les orienter vers l'avant du moteur.

Attention : Les pistons montés sur les moteurs avec injecteurs « crayons » ne sont pas interchangeables avec les anciens modèles.

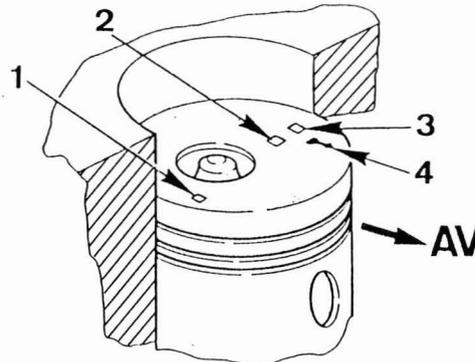
DISTRIBUTION

PIGNON D'ENTRAÎNEMENT DE L'ARBRE CAMES

Un joint torique est placé entre le pignon et l'arbre à cames. Au montage ne pas oublier de placer ce joint dans son logement.

LUBRIFICATION

La mise en place du couvercle de la pompe à huile est réalisée par un outil approprié référencé sous le n° « 21-149 ». Cet outil a la particularité d'assurer deux fonctions : il permet



Identification d'un piston

1. Tolérance de diamètre - 2. Code de couleur de l'alésage de l'axe - 3. Code de hauteur - 4. Flèche dirigée vers l'avant.

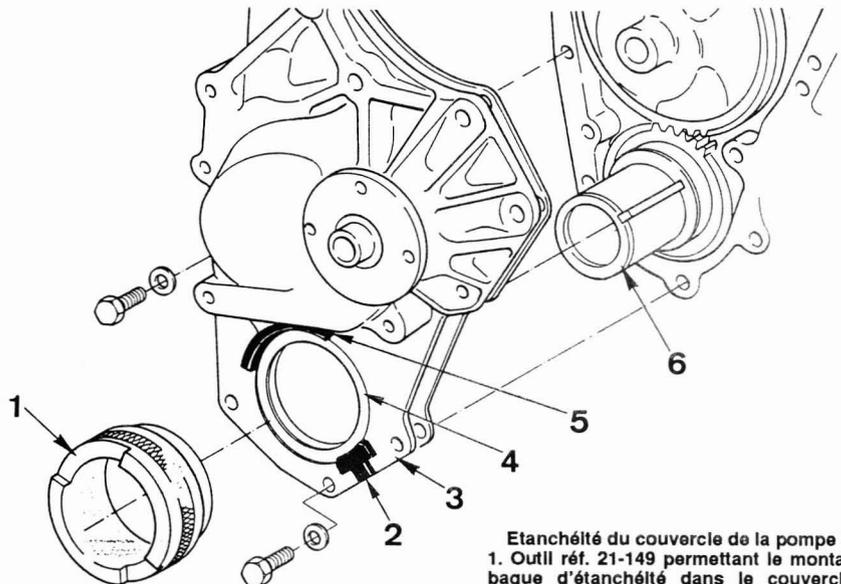
de centrer le couvercle sur le bloc-cylindres et assure le montage de la bague d'étanchéité :

- Placer l'outil « 21.149 » sur le couvercle de la pompe à huile de façon que l'épaule s'engage dans les ergots.
- Repousser la bague d'étanchéité par l'arrière dans le couvercle de la pompe à huile, pour cela utiliser la partie de l'outil faisant office de bague de montage jusqu'en butée.

Attention : la bague d'étanchéité du palier avant du vilebrequin est livrée avec un manchon de protection qui doit rester en place jusqu'au montage définitif.

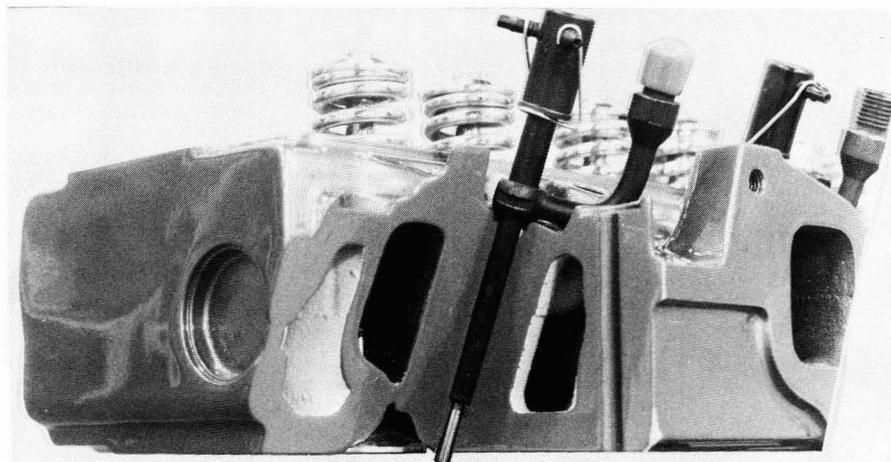
Pour la mise en place du couvercle de la pompe à huile, utiliser le centreur.

- Engager le centreur dans la bague et le couvercle de la pompe à huile, ensuite présenter l'ensemble sur la face avant du moteur, veiller à ce que le centreur s'engage correctement sur le vilebrequin.

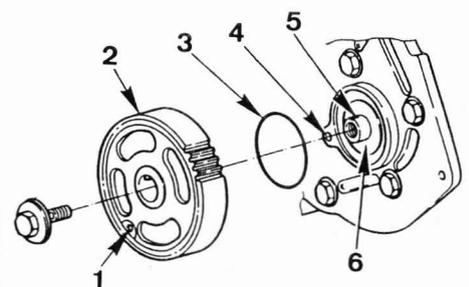


Étanchéité du couvercle de la pompe à huile

1. Outil réf. 21-149 permettant le montage de la bague d'étanchéité dans le couvercle de la pompe à huile et le centrage du couvercle sur le moteur - 2. et 5. Ergots de centrage - 3. Couvercle - 4. Bague d'étanchéité - 6. Vilebrequin.

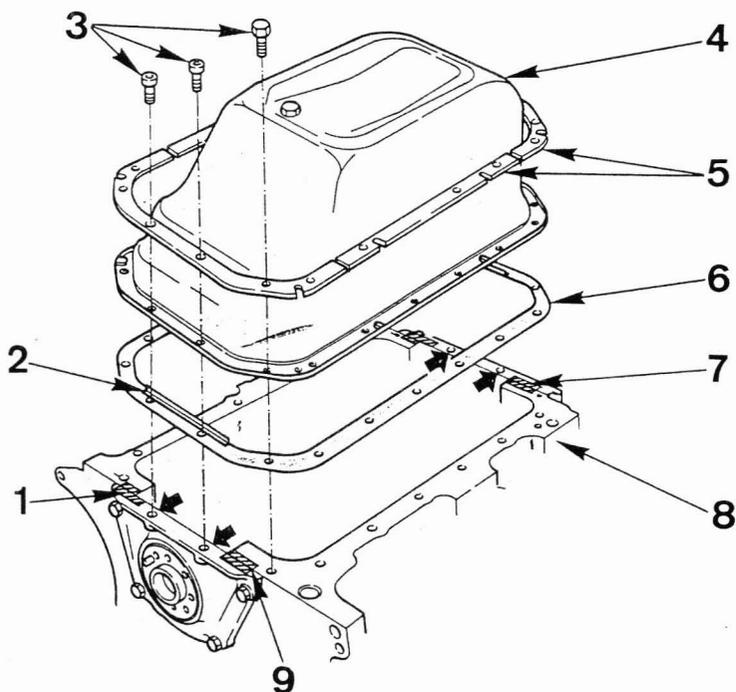


Coupe partielle de la culasse montrant le positionnement du porte-injecteur Stanadyne.



Pignon d'entraînement de l'arbre à cames

1. Orifice pour le calage - 2. Pignon d'entraînement de l'arbre à cames - 3. Joint torique - 4. Orifice pour le calage - 5. Arbre à cames - 6. Entretoise.



Etanchéité du carter inférieur (moteur retourné)

Les quatre flèches indiquent l'emplacement des vis à six pans creux.

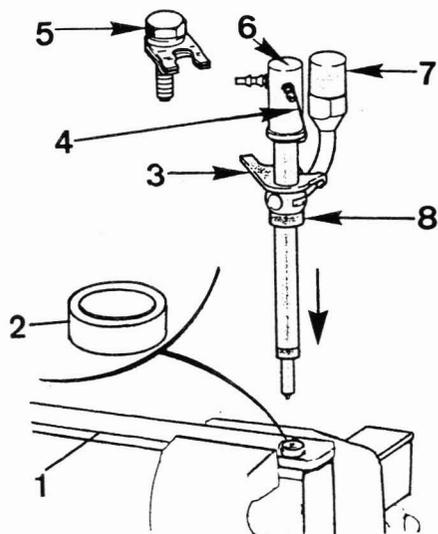
- 1. et 9. Joints en forme de « T » - 2. Epaulement - 3. Vis de fixation - 4. Carter inférieur - 5. Fers plats de renforts - 6. Joint en caoutchouc en une seule pièce - 7. Joints en forme de « T » - 8. Bloc-cylindres.

- Fixer le couvercle de la pompe à huile au moyen de ses vis, ensuite retirer le centreur.

Nota : la bague d'étanchéité ne doit pas être lubrifiée.

ETANCHEITE DU CARTER INFERIEUR

L'étanchéité entre le carter inférieur et le bloc-cylindres est assurée par quatre petits joints en forme de « T » et par un joint en une



Vue d'ensemble du porte-Injecteur Stanadyne

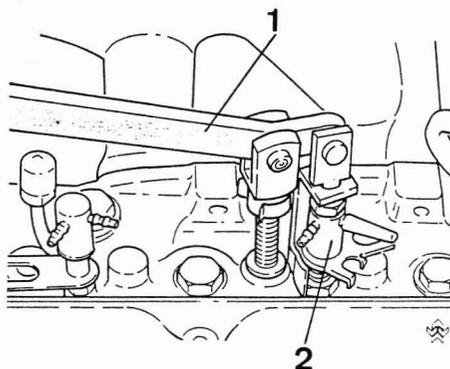
- 1. Outil spécial (réf. 23030) pour permettre de mettre en place le joint en téflon - 2. Joint en téflon - 3. Patte de positionnement - 4. Ressort - 5. Vis et bride de fixation du porte-Injecteur - 6. Bouchon du porte-Injecteur - 7. Raccord de tuyauterie haute pression - 8. Joint d'étanchéité caoutchouc.

seule pièce comprenant un épaulement. La fixation du carter inférieur est réalisée par des vis à têtes hexagonales et à têtes six pans creux.

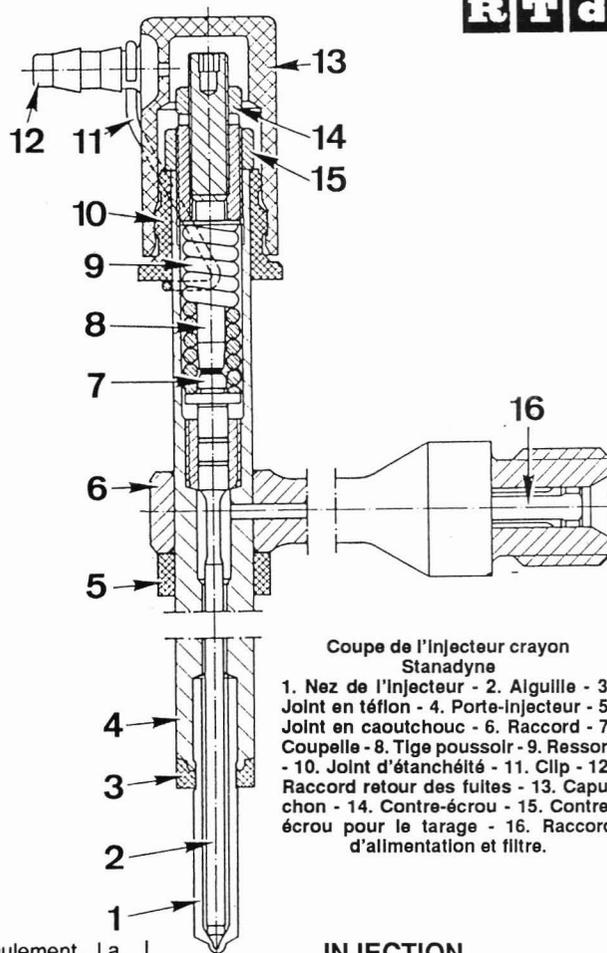
Important : Il y a quatre vis à six pans creux qui doivent être placées en dessous de chaque palier (voir figure).

- Mettre de la pâte à joint Hylomar 32M sur les petits joints en forme de « T » ensuite les appliquer sur le bloc-cylindres.

- Placer le joint d'étanchéité en caoutchouc sur le bloc-cylindres, l'épaulement orienté du côté du carter inférieur, poser ce dernier et le fixer au moyen de ses vis.



Extraction d'un porte-Injecteur
1. Extracteur - 2. Porte-Injecteur.



Coupe de l'injecteur crayon Stanadyne

- 1. Nez de l'injecteur - 2. Aiguille - 3. Joint en téflon - 4. Porte-Injecteur - 5. Joint en caoutchouc - 6. Raccord - 7. Coupelle - 8. Tige poussoir - 9. Ressort - 10. Joint d'étanchéité - 11. Clip - 12. Raccord retour des fuites - 13. Capuchon - 14. Contre-écrou - 15. Contre-écrou pour le tarage - 16. Raccord d'alimentation et filtre.

INJECTION

PORTE-INJECTEURS

Les porte-injecteurs et les injecteurs sont d'origine stanadyne du type « crayon » appellation donnée par son faible diamètre du nez qui mesure 5,4 mm.

Les porte-injecteurs sont positionnés par l'intermédiaire d'une patte et sont fixés dans la culasse par l'intermédiaire d'une bride rapportée. L'étanchéité est assurée par deux joints :

- Un petit joint en téflon assure l'étanchéité entre le nez de l'injecteur et la chambre de combustion. Ce joint doit être remplacé à chaque intervention à l'aide d'un outil préconisé par le constructeur.

Au montage, immobiliser l'outil entre les mâchoires d'un étau, introduire le joint de façon que la face creuse soit orientée vers le nez de l'injecteur, engager le nez du porte-injecteur dans le joint. (voir figure)

- Un grand joint en caoutchouc assure l'étanchéité entre le porte-injecteur et la culasse, ce joint doit également être remplacé à chaque intervention.

- Vérifier le tarage et éventuellement la levée de l'aiguille.

Important : les porte-injecteurs sont repérés par une touche de peinture blanche lorsque la pompe d'injection est d'origine CAV et orange pour les moteurs recevant une pompe Bosch.

BOITE DE VITESSES MT 75

Depuis le début 1989 les Ford Transit sont équipés d'une nouvelle boîte de vitesses remplaçant les autres modèles de transmissions mécaniques qui ont été montés précédemment. Cette boîte est à cinq rapports avant et un en marche arrière, tous synchronisés.

Type : MT 75.

ENTRETIEN

Capacité du carter : 1,25 l.
Qualité de l'huile : ESDM2C 186A.

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

Carter avant sur carter arrière : 25.
Guide de butée d'embrayage : 200.
Ecroû à créneaux de maintien de roulement avant de l'arbre intermédiaire : serrer entre 20 à 25 Nm puis desserrer d'une valeur angulaire de 60°.
Ecroû du plateau d'entraînement : 200.
Axe de renvoi de marche arrière : 30.

CONSEILS PRATIQUES

DEPOSE DE LA BOITE

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Retirer le soufflet en caoutchouc ainsi que le couvercle du levier de vitesses.
- Déposer ce dernier du carter après avoir retiré les trois vis.
- Déposer le filtre d'air et la tôle inférieure du moteur.
- Débrancher le tuyau d'échappement du collecteur.
- Déposer le démarreur.
- Désaccoupler l'arbre de transmission de la boîte de vitesses.
- Déposer, de la boîte de vitesses, le câble d'entraînement de l'indicateur de vitesse.

Nota : Lorsque le véhicule est équipé d'un tachygraphe électronique, débrancher le faisceau de câbles.

- Débrancher les fils électriques des feux de recul de la boîte de vitesses.
- Enlever le boulon de la patte du support moteur sur le carter de la boîte de vitesses côtés gauche et droit.
- Retirer le soufflet du levier de la butée d'embrayage, décrocher le câble et le sortir du guide.
- Déposer le silentbloc arrière de la boîte de vitesses.
- Engager un cric rouleur muni d'un support approprié sous la boîte de vitesses, mettre le cric en légère pression.
- Déposer la traverse de la boîte de vitesses des longerons côtés gauche et droit.
- Déposer la plaque d'adaptation.
- Déposer les six vis de fixation du carter d'embrayage sur le moteur, séparer la boîte de vitesses du moteur, et la retirer du véhicule.

POSE DE LA BOITE

- Graisser légèrement les cannelures de l'arbre primaire ensuite accoupler la boîte de vitesses sur le moteur.
- Effectuer le restant du montage dans l'ordre inverse de la dépose.

Attention : la traverse de la boîte de vitesses est asymétrique, au montage, la touche de peinture de couleur rouge doit être dirigée vers l'avant.

Lors du montage du câble d'embrayage il peut arriver que celui-ci soit trop court et ne peut pas être accroché sur le levier, dans ce cas, il est nécessaire de repousser le mécanisme de réglage automatique de l'embrayage monté sur la pédale. Après avoir monté le levier de vitesses sur le carter de la boîte, positionner le couvercle en caoutchouc de manière que l'indication « TOP REAR » (haut/arrière) soit vers l'arrière, placer ensuite le soufflet de protection.

DEMONTAGE DE LA BOITE

- Vidanger le carter.
- Immobiliser le plateau d'entraînement, ensuite déposer l'écrou et extraire le plateau.
- A l'aide d'une clé spéciale, déposer le guide de la butée d'embrayage, récupérer la rondelle de réglage.

- Déposer le circlip de l'arbre primaire.
- Déposer la vis arrêtoir de l'écrou crénelé de l'arbre intermédiaire, déposer l'écrou crénelé à l'aide d'une douille 6 pans de 17 mm.
- Déposer les bouchons filetés des mécanismes de verrouillage des trois axes de sélecteur de vitesses, déposer les ressorts, les bonhommes, les manchons et les billes.
- Déposer le contacteur des feux de recul.
- Desserrer les deux vis de maintien de l'arbre de renvoi de marche arrière.

Nota : Ces vis sont repérées d'une touche de peinture bleue, il ne faut pas les déposer pour l'instant.

- Déposer les dix vis de fixation du carter de boîte de vitesses, ensuite, séparer les deux carters à l'aide de leviers.

Attention : Au cours de la séparation des deux carters de boîte, veiller à ne pas abîmer les plans de joints. La dépose des demi-carters de boîte de vitesses nécessite l'utilisation d'outils spéciaux référencés : 16 041 et 16 041-01.

- Vérifier l'orifice taraudé dans lequel va se visser l'outil, cet orifice ne doit comporter aucune impureté lors de la dépose des demi-carters, veiller à ne pas exercer de pressions excessives sur l'arbre primaire par l'intermédiaire de l'outil car il y aurait des risques de détériorer le synchroniseur de 4^e, pour faciliter la séparation des carters utiliser en plus des leviers.

Carter arrière

- Déposer le couvercle du pignon d'entraînement d'indicateur de vitesse du demi-carter arrière, déposer le pignon.
- Retirer la vis sans fin, ensuite positionner la boîte de vitesses horizontalement sur un support approprié :
- Chasser les deux goupilles roulées de l'axe du sélecteur central 3^e/4^e tout en maintenant l'axe côté opposé.
- Déposer l'axe central (3^e/4^e) et la commande, récupérer le bonhomme de verrouillage.

- Engager un faux arbre dans le logement de l'axe central. Le faux arbre doit rester en place dans le carter pour le moment.

Attention. — Avant de déposer l'arbre secondaire, il est recommandé de positionner les deux axes de sélection des vitesses au point mort.

- Relier entre eux l'arbre intermédiaire et l'arbre secondaire afin de faciliter la dépose.
- Déposer du carter arrière, l'arbre de renvoi de marche arrière, l'arbre primaire, l'arbre secondaire, l'arbre intermédiaire et les deux axes de commande des fourchettes : 1^{re}/2^e et 5^e M. AR.
- Extraire le roulement à rouleaux cylindriques de l'arbre intermédiaire de l'intérieur du carter arrière.
- Retirer les trois vis de fixation et la plaque de maintien du roulement à billes d'arbre secondaire de l'intérieur du carter arrière, extraire le roulement.
- Retirer les deux bouchons (1 et 9) obturant les bonhommes de verrouillage d'axes de sélecteurs des vitesses, en les chassant vers l'intérieur du carter arrière.

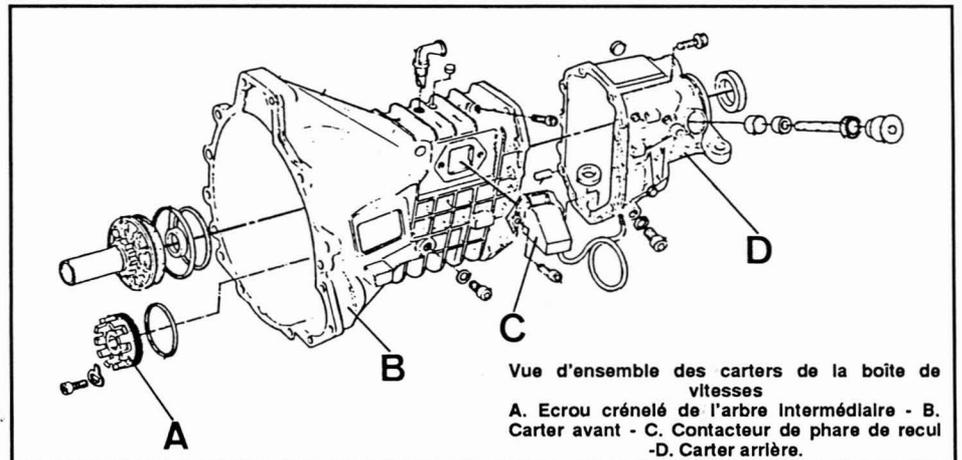
Carter avant

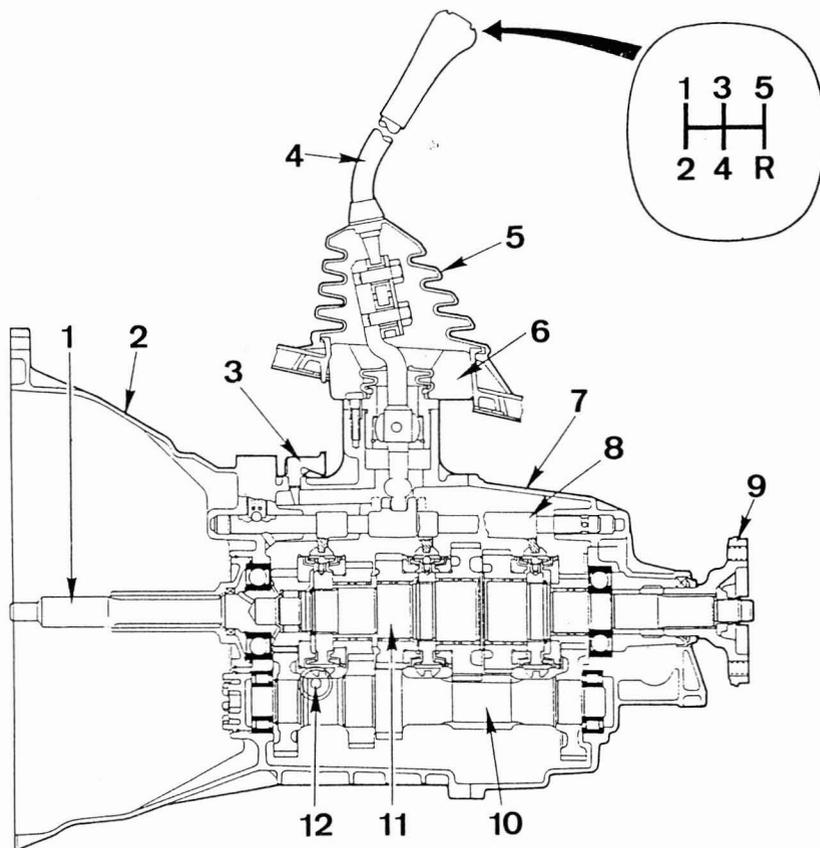
- Retirer le verrou « D » de l'axe de fourchette de 1^{re}/2^e, récupérer le ressort et la bille, déposer ensuite les bouchons « B » et « E » de rappel du levier de vitesses au point mort.
- Chasser le roulement à billes de l'arbre primaire du carter avant de l'intérieur vers l'extérieur, effectuer la même opération pour le roulement à rouleaux cylindriques de l'arbre intermédiaire, attention de ne pas détériorer le filetage de l'écrou crénelé.

PREPARATION DES ARBRES

ARBRE PRIMAIRE

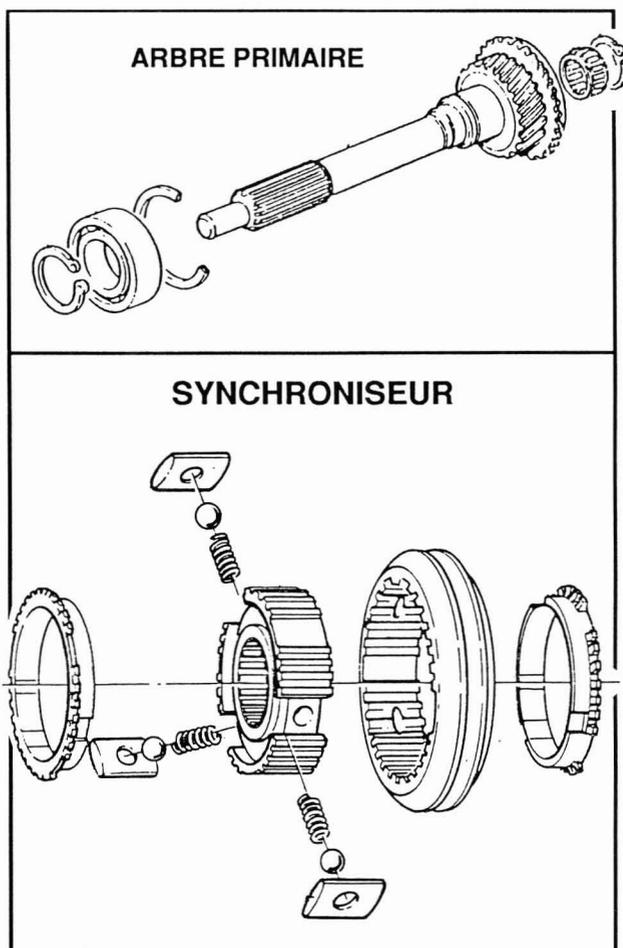
Si le roulement à billes doit être remplacé, retirer le circlip pour extraire le roulement à la presse.





Coupe de la boîte de vitesses MT75

- 1. Arbre primaire - 2. Carter d'embrayage - 3. Orifice de mise à l'air libre - 4. Levier des vitesses - 5. Soufflet de protection - 6. Support de levier des vitesses - 7. Carter arrière - 8. Axe des fourchettes - 9. Plateau de sortie - 10. Arbre intermédiaire - 11. Arbre secondaire - 12. Bouchon de remplissage d'huile.



Au montage, le roulement sera monté sur l'arbre primaire pour avoir la gorge (pour le jonc) sur la cage extérieure vers les cannelures.

ARBRE SECONDAIRE

Désassemblage

Avant de désassembler l'arbre secondaire il est recommandé de repérer tous les synchroniseurs et anneaux afin de pouvoir remonter à leur position initiale.

- Commencer par retirer le pignon de 5^e, l'anneau du synchroniseur et le roulement à aiguilles.
- Immobiliser l'arbre secondaire entre les mordaches d'un étau de manière que la partie avant se trouve vers le haut.
- Déposer le circlip d'arrêt ensuite l'anneau de synchro de 3^e, le pignon de 3^e puis le roulement à aiguilles.

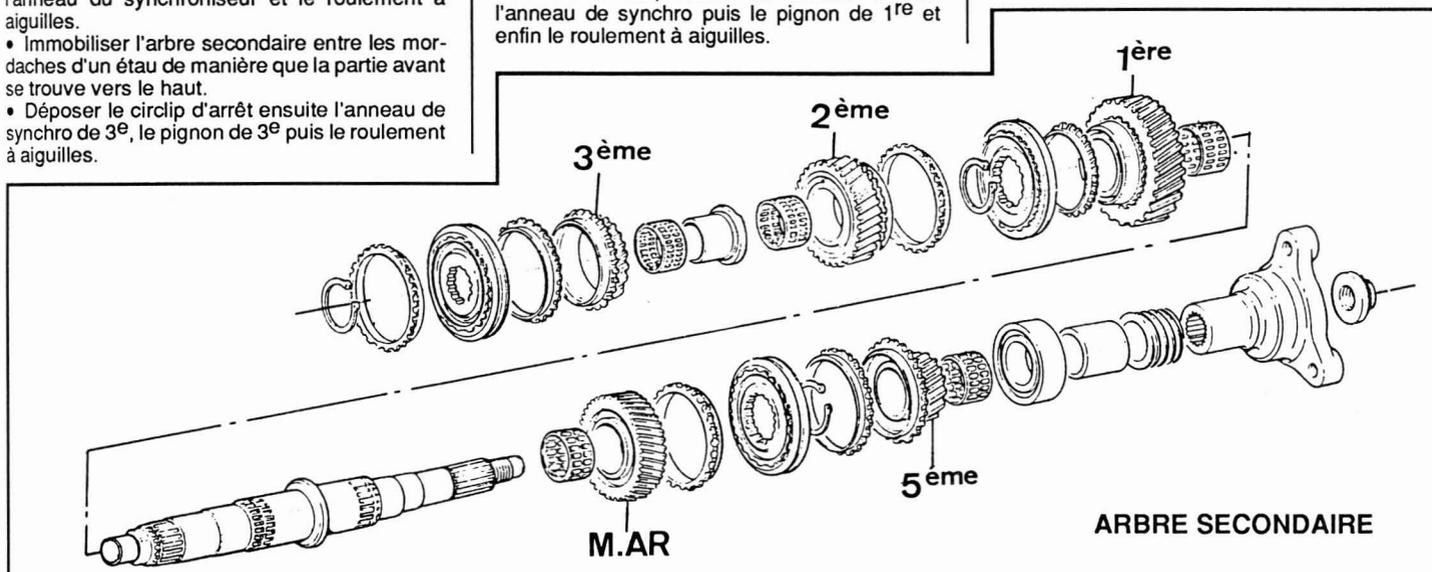
- Chauffer modérément la cage intérieure du roulement à aiguilles du pignon de 3^e, puis l'extraire de l'arbre secondaire.

Important. — Il est également recommandé, au cours du démontage de ne pas intervertir les roulements à aiguilles des pignons de 2^e et 3^e.

- Tourner le pignon de 2^e de manière à aligner ses gorges de lubrification avec les logements de la cage intérieure du roulement, dégager le pignon de 2^e puis la cage du roulement à aiguilles, récupérer l'anneau de synchro de 2^e.
- Déposer le circlip de maintien du synchroniseur de 1^{re}/2^e, retirer ce dernier ensuite l'anneau de synchro puis le pignon de 1^{re} et enfin le roulement à aiguilles.

Les synchroniseurs de 1^{re}/2^e et 5^e/M.AR sont identiques, attention de ne pas les intervertir afin qu'au remontage ils reprennent leur emplacement d'origine s'ils sont réutilisés.

- Retourner l'arbre secondaire dans l'étau afin que la partie avant se trouve vers le bas et continuer la dépose des autres pignons.
- Déposer le circlip de maintien du synchroniseur de 5^e/ M.AR, retirer ce dernier ensuite l'anneau de synchro, le pignon de marche arrière et le roulement à aiguilles.
- Nettoyer toutes les pièces et contrôler leur état.



SYNCHRONISEURS

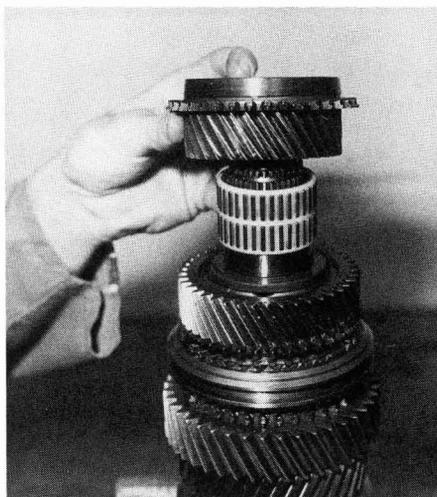
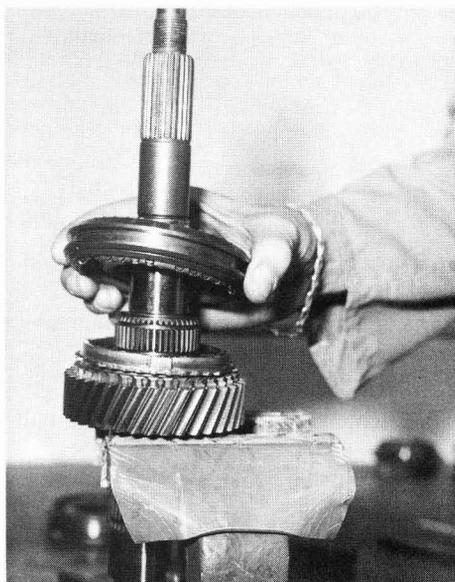
Le désassemblage des synchroniseurs ne présente pas de difficulté particulière. Chaque synchro possède trois billes, trois ressorts et trois taquets.

Assemblage de l'arbre secondaire

Avant d'assembler l'arbre secondaire, il est recommandé de remplacer systématiquement tous les circlips, s'assurer que les neufs s'engagent sans jeu dans les gorges correspondantes, ils existent dans plusieurs épaisseurs.

- Lubrifier toutes les pièces avant le montage.
- Immobiliser l'arbre secondaire dans un étau équipé de mordaches, de façon que la partie arrière soit orientée vers le haut.
- Placer le roulement à aiguilles du pignon de marche arrière sur l'arbre secondaire.
- Engager le pignon de marche arrière sur l'arbre de manière que le déport du moyeu soit vers le haut.
- Placer le cône de synchro puis le synchroniseur de 5^e/marche arrière sur l'arbre ensuite placer les circlips pour maintenir l'ensemble.
- Retourner l'arbre secondaire d'un demi-tour des mordaches de l'étau et continuer l'assemblage.
- Placer le roulement à aiguilles du pignon de 1^{re} sur l'arbre secondaire.
- Monter le pignon de 1^{re} sur l'arbre afin que le déport du moyeu soit vers le haut.
- Placer le synchro puis le synchroniseur de 1^{re}/2^e sur l'arbre secondaire, mettre le circlip pour maintenir l'ensemble.
- Placer le synchro de 2^e, le roulement à aiguilles ensuite le pignon de 2^e (un seul sens de montage).
- Chauffer la cage extérieure du roulement à aiguilles du pignon de 3^e à 100 °C environ puis la placer sur l'arbre secondaire de façon que la partie épaulée soit en appui avec l'épaulement de l'arbre secondaire.
- Attendre quelques instants que les pièces se refroidissent puis continuer l'assemblage.
- Placer le roulement à aiguilles sur la cage intérieure puis poser le pignon de 3^e sur l'arbre secondaire, le déport du moyeu vers le haut.
- Placer le synchro de 3^e sur l'arbre secondaire, le déport du moyeu vers le haut.
- Placer le cône de synchro de 3^e sur le pignon puis le synchroniseur.

Attention. — Le synchroniseur de 3^e/4^e a un sens de montage : le déport de son moyeu doit être dirigé du côté du pignon de 3^e.



Mise en place du pignon de 3^e.

- Mettre le circlip pour maintenir l'ensemble sur l'arbre secondaire.
- Déposer l'arbre secondaire de l'étau, mettre le synchro de 5^e, le roulement à aiguilles et le pignon de 5^e sur l'arbre, immobiliser ce dernier à l'aide d'un collier et d'une durit.

ARBRE INTERMEDIAIRE

Tous les pignons sont solidaires entre eux, le centrage de l'arbre intermédiaire est obtenu par deux roulements à rouleaux cylindriques placés à chaque extrémité de l'arbre.

- Extraire les cages intérieures des roulements à rouleaux cylindriques. Au montage, chauffer les cages intérieures des roulements à la température de 100 °C environ puis les engager sur chaque extrémité de l'arbre.

PREPARATION DES CARTERS

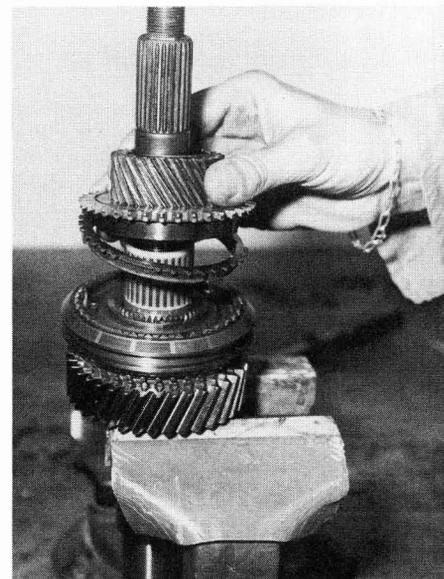
- Vérifier l'état des carters avant et arrière.

Carter avant

- Chasser la cage extérieure du roulement de l'arbre intermédiaire vers l'intérieur du carter.
- Attention.** — Prendre soin de ne pas abîmer les filets du carter.
- Remplacer la bague d'étanchéité logée dans le guide de butée d'embrayage.
- Déposer les verrouillages des axes de fourchettes de 3^e/4^e et 5^e/M.AR.
- Déposer les deux douilles avec ressorts et bouchons qui assurent à rappeler le levier de vitesses au point mort.

Ces douilles sont différentes entre le côté gauche et le côté droit.

- Attention.** — Avant de déposer la douille du côté gauche, retirer le verrouillage de marche arrière placé juste au-dessus en position verticale.



Mise en place du pignon de 5^e.

- Récupérer toutes les pièces : billes, ressorts (attention de ne pas mélanger ceux-ci) et douilles, vérifier l'état de chacune d'elles.

Au montage, lubrifier les différentes pièces, placer les douilles dans leur logement respectif, engager les ressorts, appliquer de la pâte d'étanchéité sur les filets des bouchons, monter et visser ceux-ci.

En ce qui concerne le verrouillage de marche arrière, mettre la bille ensuite le ressort puis le bouchon (filets enduits de pâte d'étanchéité).

Les dispositifs de verrouillage des axes de fourchettes de 3^e/4^e et 5^e/M.AR ainsi que le contacteur de phare de recul ne seront mis en place que lorsque le carter avant sera fixé au carter arrière.

Carter arrière

- Extraire le roulement à rouleaux cylindriques de l'arbre intermédiaire du carter.
- Retirer les trois vis de fixation de la plaque de butée (en forme de fer à cheval) qui maintient le roulement à billes de l'arbre secondaire, chasser le roulement à l'aide d'un tube de diamètre et longueur appropriés.
- A l'aide d'un poinçon approprié enfoncer les deux bouchons obturant le dispositif de verrouillage des axes du sélecteur des vitesses.

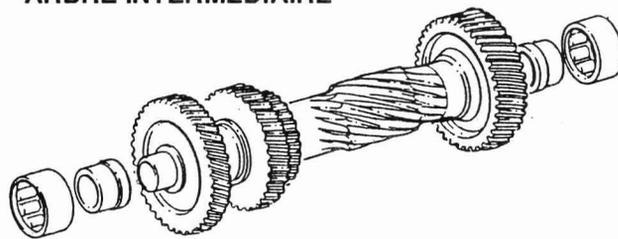
Nota. — Ces deux bouchons doivent être remplacés à chaque intervention.

- Récupérer les bouchons et les deux bous-hommes de verrouillage.
- Extraire les trois bagues des axes de commande des fourchettes.
- Nettoyer le carter et contrôler les logements des bagues des bouchons et des roulements.

Au moment de la mise en place des bagues,

ARBRE INTERMEDIAIRE

Mise en place du synchroniseur de 5^e/marche arrière sur l'arbre secondaire.



lubrifier celles-ci ainsi que leur logement les engager en utilisant un outil approprié (réf. 21-044 A) les positionner en affleurement avec le carter.

- Monter le roulement à rouleaux cylindriques de l'arbre intermédiaire dans le carter jusqu'en butée, effectuer la même opération pour le roulement à billes de l'arbre secondaire.

Ce roulement doit être engagé jusqu'en butée dans son logement.

- Monter la plaque de butée (en forme de fer à cheval) sur le roulement.

Nota. — Les deux bouchons obturant le dispositif de verrouillage des axes de sélection des vitesses seront montés ultérieurement

MONTAGE DE LA BOITE DE VITESSES

L'arbre secondaire étant assemblé de tous ses pignons, le retirer de l'étau.

- Désassembler le sélecteur de vitesses de ses fourchettes, monter celles-ci définitivement dans les gorges correspondantes des baladeurs.

- Monter seulement les axes de $1^{\text{re}}/2^{\text{e}}$ et $5^{\text{e}}/M.A.R.$, ajuster les fourchettes au centre des gorges et mettre les goupilles roulées.

Nota; — L'axe de fourchette de $3^{\text{e}}/4^{\text{e}}$ n'est pas monté pour l'instant.

- Assembler l'arbre primaire sur l'arbre secondaire.

- Amener l'arbre intermédiaire contre l'arbre secondaire et maintenir l'ensemble dans cette position avec un caoutchouc.

- Mettre en place le pignon de renvoi de marche arrière de façon que l'épaulement de l'axe soit tourné vers l'arbre primaire. A l'aide d'un deuxième caoutchouc, maintenir l'ensemble.

- Immobiliser le carter arrière sur un établi, le plan de joint recevant le carter avant, orienté vers le haut.

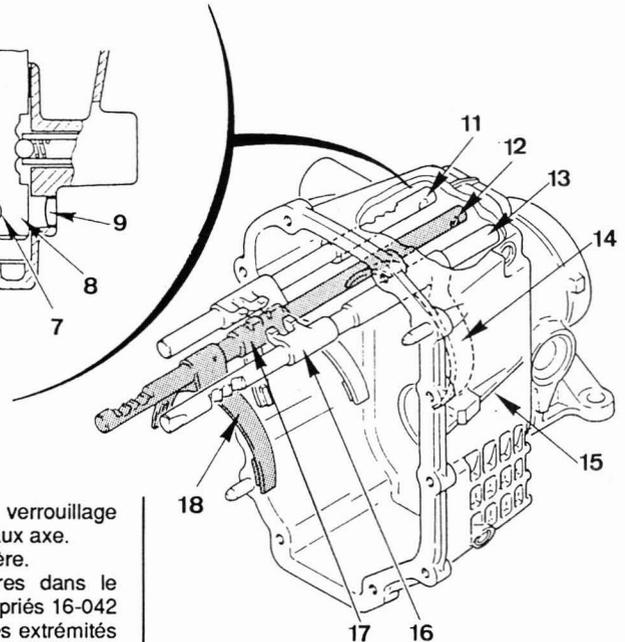
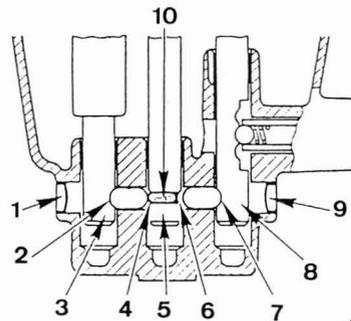
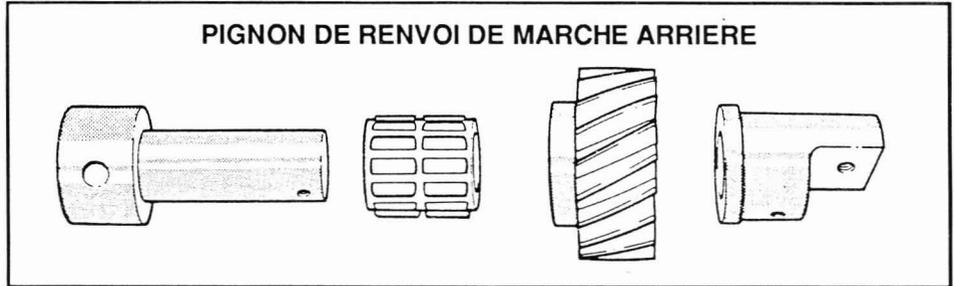
- Introduire dans le carter arrière le faux axe (préconisé par le constructeur) dans le logement de l'axe de fourchettes de $1^{\text{re}}/2^{\text{e}}$.

Important. — Le faux axe est référencé sous le numéro « 16-047 », il doit être introduit avec le perçage orienté vers le bas.

- Engager un bonhomme de verrouillage dans le carter jusqu'à ce qu'il soit visible depuis le logement central.

- Retirer le faux axe puis l'introduire (toujours dans la même position) dans le logement opposé, placer l'autre bonhomme de verrouillage.

- Sortir le faux axe avec précaution, le retourner d'un demi-tour de façon que l'extrémité chanfreinée soit vers le bas puis l'engager dans le logement (central) de l'axe de la fourchette $3^{\text{e}}/4^{\text{e}}$.



- Repousser les bonhommes de verrouillage contre les faces chanfreinées du faux axe.

- Retirer le faux axe du carter arrière.

- Présenter l'ensemble des arbres dans le carter arrière à l'aide d'outils appropriés 16-042 A et 16-042 A-01, s'assurer que les extrémités de ceux-ci (arbres intermédiaire et secondaire) pénètrent correctement dans le roulement à rouleaux cylindriques et le roulement à billes.

- Monter la vis de fixation arrière sur l'arbre de renvoi de marche arrière, l'approcher simplement à la main.

- Après mise en place des arbres dans le carter arrière, vérifier que les deux axes du sélecteur sont engagés correctement dans leurs orifices.

- Retirer les outils spéciaux ayant servis à la mise en place des arbres.

- Placer le faux axe dans l'alésage central du sélecteur des vitesses, s'assurer que les deux bonhommes sont en place.

Mécanisme du sélecteur des vitesses et coupe du verrouillage.

1 et 9. Bouchons - 2 et 7. Bonhommes de verrouillage - 3. Axe de fourchette de $5^{\text{e}}/M.A.R.$ - 4 et 6. Logements des bonhommes - 5. Axe de fourchette de $3^{\text{e}}/4^{\text{e}}$ - 7. Logement d'un bonhomme de verrouillage - 8. Axe de fourchette de $1^{\text{re}}/2^{\text{e}}$ - 10. Plongeur - 11. Axe de fourchette de $1^{\text{re}}/2^{\text{e}}$ - 12. Axe de fourchette de $3^{\text{e}}/4^{\text{e}}$ - 13. Axe de fourchette de $5^{\text{e}}/M.A.R.$ - 14. Fourchette de $5^{\text{e}}/M.A.R.$ - 15. Carter arrière de boîte - 16. Dolgt de commande de $3^{\text{e}}/4^{\text{e}}$ - 18. Fourchette de $3^{\text{e}}/4^{\text{e}}$.

- Retirer le faux axe délicatement.

- Placer le bonhomme de verrouillage dans l'axe du sélecteur central, puis engager celui-ci définitivement dans la fourchette, ensuite le carter.

- Placer la goupille roulée assurant l'immobilisation de la fourchette sur l'axe.

- Nettoyer les plans de joints des carters avant et arrière.

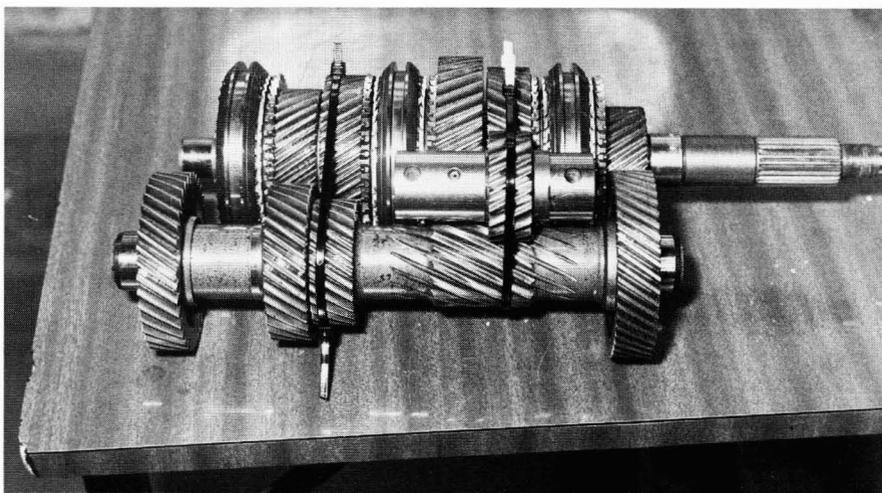
- Placer le carter avant sur le carter arrière, l'espacer de 25 mm au moyen de cales de bois.

- Mettre de la pâte d'étanchéité sur les plans de joints des carters.

- Placer les outils spéciaux (référence 16-041 et 16-042) sur l'arbre primaire, retirer les cales de bois et assembler les deux carters : carter avant et carter arrière.

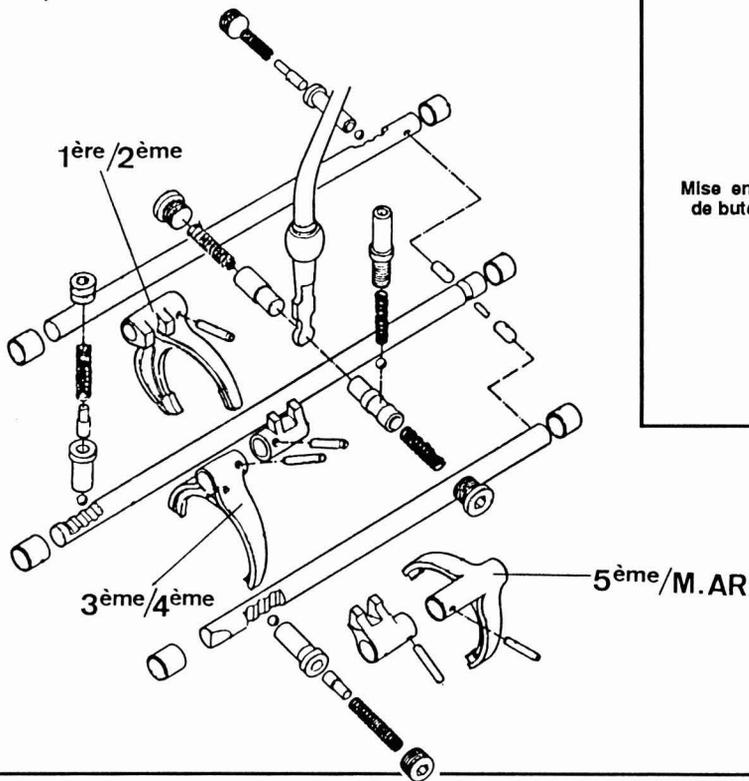
Attention. — Lors de l'accouplement des deux carters, veiller à ce que le roulement avant de l'arbre intermédiaire ne se déplace pas, faire attention aussi que cet arbre s'encastre correctement dans le roulement.

- Placer pour le moment deux vis de fixation à



Vue d'ensemble des arbres primaire, secondaire, intermédiaire et pignon de renvoi de marche arrière. Avant d'être posés dans le carter arrière, il est nécessaire de les relier entre eux.

AXES, FOURCHETTES ET COMMANDE DES VITESSES



l'opposé l'une de l'autre sur les carters, ensuite placer les huit autres vis.

- Fixer l'arbre de renvoi de marche arrière.
- Monter les verrouillages de 3^e/4^e, 1^{re}/2^e, 5^e/M.AR, mettre de la pâte d'étanchéité sur les filets des bouchons, ensuite monter ces derniers.
- Monter le contacteur de phare de recul.
- Mettre la boîte de vitesses au point mort et monter définitivement le dispositif de maintien du levier des vitesses au point mort. Chaque

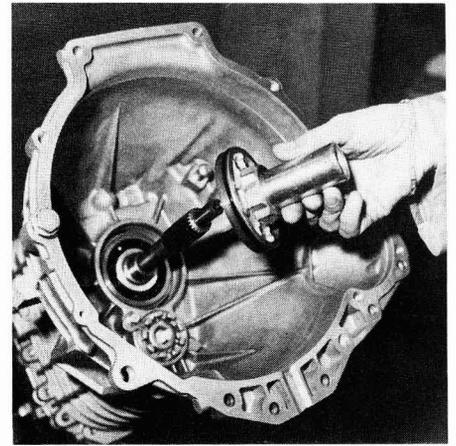
pièce doit être lubrifiée, ne pas oublier d'appliquer de la pâte d'étanchéité sur les filets des bouchons.

• Retourner la boîte de vitesses d'un demi-tour, l'arbre primaire vers le bas, monter l'entretoise et la vis sans fin sur l'arbre secondaire.

Si la bague d'étanchéité n'a pas été remplacée, chasser l'ancienne et en monter une neuve, la lèvres orientée côté arbre secondaire.

• Lubrifier la lèvres, monter le plateau d'entraînement, mettre de la pâte d'étanchéité sur la

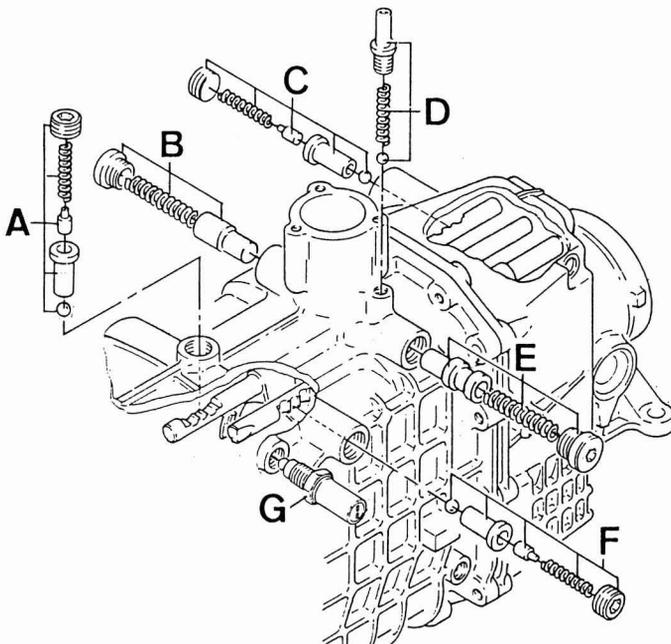
Mise en place du guide de butée d'embrayage.



portée de l'écrou, serrer ce dernier au couple correspondant à l'aide d'une clé à douille (12 pans/30 mm).

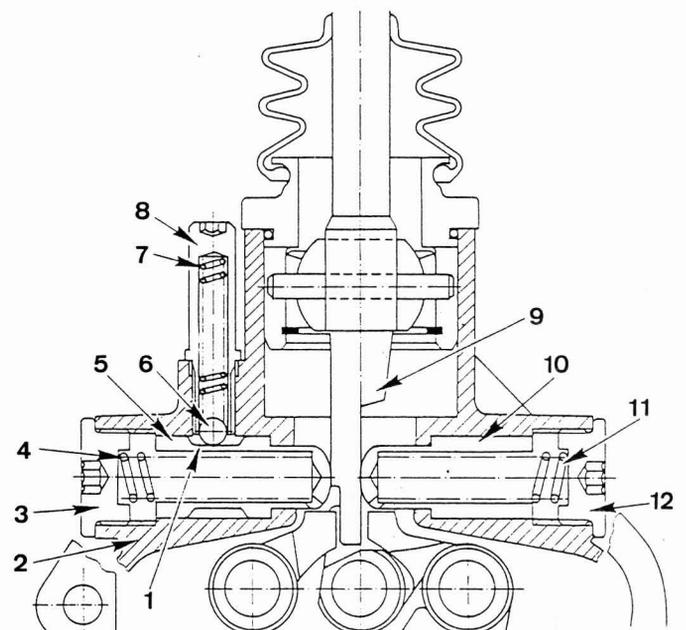
- Remplacer la bague d'étanchéité logée dans le guide de butée d'embrayage.
- Remplacer le joint torique sur le guide de butée, graisser légèrement la rondelle et la coller sur le guide.
- Monter ce dernier sur le carter et le serrer au couple correspondant.
- Remplacer le joint torique de l'écrou crénelé, visser et serrer celui-ci au couple correspondant tout en faisant tourner l'arbre intermédiaire, dévisser ensuite l'écrou d'une valeur angulaire de 60°.
- Freiner l'écrou.
- Reposer la butée et la fourchette d'embrayage après avoir enduit légèrement le manchon du guide et les cannelures de l'arbre primaire de graisse.
- Monter le bouchon de vidange d'huile.
- Poser la boîte de vitesses sur le moteur, attention de ne pas désaligner l'arbre primaire par rapport au moyeu du disque d'embrayage.
- Monter les autres équipements dans l'ordre inverse du démarrage.

F. RATINAUD



Vue partielle de la boîte de vitesses MT75

A. Verrouillage de l'axe de fourchette de 3^e/4^e - B et E. Rappels du levier de vitesses au point mort - C. Verrouillage de l'axe de fourchette de 1^{re}/2^e - D. Verrou de marche arrière - F. Verrouillage de l'axe de fourchette de 5^e/M.AR - G. Contacteur de phare de recul.



Coupe de la commande des vitesses sur le carter de boîte.

1. Butée - 2. Carter avant - 3. Bouchon - 4. Ressort - 5. Fourreau - 6. Bille de verrouillage de marche arrière - 7. Ressort - 8. Bouchon du verrou de marche arrière - 9. Noix de commande du levier de vitesses - 10. Fourreau - 11. Ressort - 12. Bouchon.

évolution

FORD

TRANSIT

ANNÉES MODÈLES
DE 1992 À 1994



REVUE
TECHNIQUE
diesel

GÉNÉRALITÉS

Évolution des FORD TRANSIT années modèles 1992 à 1994

FORD TRANSIT «92»

Ford, pour l'année modèle 1992, a apporté de nombreuses modifications à sa gamme Transit avec, notamment, l'introduction d'une version suralimentée de son moteur Diesel.

Les lignes suivantes précisent les changements les plus notables qui seront repris dans les pages qui suivent pour en faire une description par le détail.

- Nouveau moteur Diesel suralimenté d'une puissance de 100 ch et de 85 ch.
- Nouvelle puissance du moteur atmosphérique de 80 ch.
- Suspension avant à roues indépendantes pour tous les modèles.
- Modification des éléments constitutifs du pont arrière.
- Disques avant ventilés sur tous les modèles et tambours arrière de deux dimensions.

I - MOTEUR

L'année modèle 1992 a vu l'introduction, dans la gamme Ford Transit, de nouvelles motorisations avec notamment une version suralimentée développant une puissance de 100 ch.

A partir du 23 octobre 1992 (code fabrication NS), un moteur suralimenté de 85 ch (63 kW) doté d'un catalyseur à oxydation a été introduit en production sur le Ford Transit.

Ce moteur est dérivé de la version suralimenté de 100 ch (74 kW).

La courbe de puissance a été améliorée à bas régime essentiellement grâce à la modification de la gestion moteur. D'autre part, l'émission de polluants a été abaissée grâce à l'adoption d'un catalyseur à oxydation.

Toutes les interventions en atelier valables pour le moteur Diesel 100 ch restent d'actualité pour le moteur 85 ch sans restriction.

Les différences par rapport au moteur 100 ch sont les suivantes :

- Turbocompresseur :

La pression de suralimentation a été augmentée dans le bas de la courbe des régimes moteur, par contre, la pression de suralimentation a été diminuée dans le haut de la courbe.

- Pompe d'injection :

Nouveau réglage.

- Injecteurs :

Trous d'injecteurs plus petits de 5 x 0,20 mm.

- Tuyauteries d'injecteurs :

Les tuyauteries d'injecteurs sont plus courtes et présentent un diamètre intérieur plus petit par rapport aux tuyauteries du moteur 100 ch.

Longueur 340 mm, diamètre intérieur 1,5 mm, ces tuyauteries sont identifiables grâce à la présence d'une rondelle plastique de teinte rose. Ces tuyauteries sont fournies par paires.

- Boîtier de papillon d'accélérateur :

Nouveau calibrage du transducteur à dépression, qui est uniquement identifiable extérieurement grâce à sa référence.

- Module de gestion électronique :

Ce module a été modifié afin de réduire la présence et d'abaisser l'émission de produits polluants : uniquement identifiable extérieurement grâce à sa référence.

- Ligne d'échappement :

Réalisée en acier inoxydable mais de conception identique aux modèles à moteur Diesel précédents. Les bases des moteurs restent celles des modèles de 1986, tant pour les versions atmosphériques que suralimentées.

CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES

(en mm sauf indication contraire)

Ce chapitre regroupe les caractéristiques de toute la gamme de moteurs introduite à partir des années modèles 1992 et 1993, tant en version atmosphérique que suralimentée.

BLOC-CYLINDRES

Alésage des cylindres (à 80 mm sous le plan de joint de la culasse) : classe 1 : 93,648 à 93,660 - classe 2 : 93,660 à 93,672 - classe 3 : 93,672 à 93,684 - classe 4 : 93,684 à 93,696.

Diamètre des logements de coussinets de ligne d'arbre : Arrière : classe A : 81,00 à 81,02 - classe B : 81,40 à 81,42 - Autres : classe A : 74,00 à 74,02 - classe B : 74,40 à 74,42.

Diamètre des logements de bagues d'arbre à cames : 61,000 à 61,046 ; réparation : +0,5.

VILEBREQUIN

Nombre de paliers : 5.

Diamètre : arrière : grade 1 : 76,980 à 77,000 - grade 2 : 76,730 à 76,750 - autres : grade 1 : 69,980 à 70,000 - grade 2 : 69,730 à 69,750.

Cotes de rectification : grade 3 : arrière : 76,490 à 76,500 - autres : 69,490 à 69,500 - grade 4 : arrière : 76,240 à 76,250 - autres : 69,240 à 69,250.3

Largeur du palier central : 35,625 à 35,675.

Type de moteurs	4 BC	4 CC	4 FA	4 DA	4 GA	4 EA
Version	Atmosphérique			Suralimenté		
Option	Sans EGR*	Avec EGR*		Avec catalyseur		
Nombre de cylindres	4	4	4	4	4	4
Alésage	93,67	93,67	93,67	93,67	93,67	93,67
Course	90,54	90,54	90,54	90,54	90,54	90,54
Cylindrée (cm ³)	2 496	2 496	2 496	2 496	2 496	2 496
Puissance (ch/kW)	70/52	70/52	70/52	80/59	85/63	100/74
Régime (tr/min)	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Couple (m. daN)	14,4	14,4	14,4	16,8	20	22,4
Régime (tr/min)	2 500	2 500	2 500	2 500	2 100	2 100
Taux compression	19	19	19	19	18,3	18,3

* EGR : recirculation des gaz d'échappement.

Coussinets de ligne d'arbre

Épaisseur des coussinets

Code de couleur sur plaque	Grade des paliers	Palier	Code de couleur des coussinets	Épaisseur coussinets
Bleu	1A	Arrière	Rouge	1,972 à 1,963
			Bleu	1,982 à 1,973
		Autres	Rouge	1,974 à 1,965
			Bleu	1,984 à 1,975
Or	2A	Arrière	Rouge/blanc	2,097 à 2,088
			Orange/bleu	2,107 à 2,098
		Autres	Rouge/blanc	2,099 à 2,090
			Orange/bleu	2,109 à 2,100
Rouge	2B	Arrière	Blanc	2,297 à 2,288
			Orange	2,307 à 2,298
		Autres	Blanc	2,290 à 2,295
			Orange	2,309 à 2,300

Jeu de coussinets disponibles en réparation

Dimensions du bloc	Dimensions vilebrequin	Jeu de coussinets - Réparation	
		Grade	Code couleur coussinets
A	1	1A	Code rouge coussinets supérieurs Code bleu coussinets inférieurs
	2 ^e rectif. 3 ^e rectif. 4 ^e rectif.	2A 3A 4A	Un seul grade - Sans couleur
	1	1B	Un seul grade - Sans couleur
	2 ^e rectif.	2B	Code blanc coussinets supérieurs Code orange coussinets inférieurs
B	3 ^e rectif. 4 ^e rectif.	3B 4B	Un seul grade - Sans couleur

Pour les moteurs atmosphériques :

Largeur des coussinets de ligne d'arbre : avant et intermédiaire : 22,85 à 23,10 - central : 26,90 à 27,10 - arrière : 21,90 à 22,10.

Épaisseur des cales de latéral : 2,811 à 2,862 - cotes réparation : +0,06, +0,12, +0,18, +0,25.

Diamètre des manetons : grade 1 : 60,000 à 59,980 - grade 2 (code couleur production = jaune) : 59,750 à 59,730.

Cotes réparation : grade 1 : 0,25 ; 0,50 ; 0,75 - grade 2 : 0,25 et 0,50.

Pour tous les moteurs :

Les coussinets de manetons de vilebrequin sont disponibles pour le diamètre de manetons suivants :

Grade	Diamètre maneton	Épaisseur coussinet
1	60,00	1,729
2	59,75	1,854
3	59,50	1,988
4	59,25	2,113

Jeu axial vilebrequin : 0,075 à 0,325.

Jeu des paliers de ligne d'arbre : n° 1 à 4 : 0,052 à 0,090 - n° 5 : 0,056 à 0,094.

Nombre de dents des pignons du vilebrequin :

- pignon de la pompe à huile : 32 ;

- poulie de courroie de distribution : 24.

Couple à la rotation :

- vilebrequin seul (sans bielles ni pistons) : 2,9 Nm ;

- vilebrequin (avec arrêt d'huile par palier arrière, bielles et pistons mais sans culasse ni carter de distribution) : 50 Nm.

VOLANT MOTEUR

Voile maximum admissible de la portée : 0,130 maxi sur 120 mm de rayon.

Nombre de dents de la couronne : 108.

Montage de la couronne (rétreint) : 0,32 à 0,53.

BIELLES

Entraxe (par grade) : 1A : 153,862 à 153,931 - 2A : 153,931 à 154,00 - 3A : 154,000 à 154,069 - 4A : 154,069 à 154,138.

Diamètre du logement de bague de pied de bielle : 29,010 à 29,022.

Jeu de l'axe de piston dans la bague : 0,006 à 0,026.

Diamètre des têtes de bielles, coussinets non montés : 63,506 à 63,520.

Épaisseur des coussinets : 1,738 à 1,729 ; réparation : 0,125 ; 0,25 ; 0,375 ; 0,50.

Largeur des coussinets : 25,87 à 26,13.

Jeu diamétral sur les manetons : 0,030 à 0,095.

Jeu axial sur les manetons : Atmo. : 0,155 à 0,356 ; Sural. : 0,140 à 0,420.

Ovalisation maximum des manetons : 0,025 ; après rectification : 0,010.

PISTONS**Moteur atmosphérique**

Marque : MAHLE.

Diamètre (à 43,5 sous tête) : classe 1 : 93,508 à 93,520 ; classe 2 : 93,520 à 93,532 ; classe 3 : 93,532 à 93,544 ; classe 4 : 93,544 à 93,556.

Jeu dans les cylindres : 0,021 à 0,059.

Moteurs atmosphériques et suralimentés

Marque : H et G/AEPP.

Diamètre (à 81,5 sous tête) : classe 1 : 93,621 à 93,633 ; classe 2 : 93,633 à 93,645 ; classe 3 : 93,645 à 93,657 ; classe 4 : 93,657 à 93,669.

Jeu dans les cylindres : 0,015 à 0,039.

Toutes versions

Diamètre en cotes réparation : +0,65 ; +1.

Dépassement des pistons : Atmo. : 0,211 à 0,503 ; Sural. : 0,201 à 0,403.

Diamètre des logements d'axe :

- Atmo. : bleu : 29,002 à 29,006 ; vert : 29,006 à 29,010 ;

- Sural. : orange : 29,002 à 29,006 ; noir : 29,006 à 29,010.

Hauteur des gorges

- MAHLE : feu : 2,13 à 2,15 ; comp. : 2,05 à 2,07 ; racleur : 4,01 à 4,03.

- H et G : feu : 2,13 à 2,15 - comp. : 2,07 à 2,095 ; racleur : 4,03 à 4,055.

- AEPP : feu : 2,13 à 2,15 ; comp. : 2,07 à 2,095 ; racleur : Atmo. : 4,03 à 4,05 ; Sural. : 4,03 à 4,055.

AXES DE PISTONS

Diamètre :

- Atmo. : bleu : 28,996 à 29 ; vert : 29 à 29,004.

- Sural. : orange : 28,996 à 29 ; noir : 29 à 29,004.

Longueur : Atmo. : 76,75 à 77 ; Sural. : 79 à 79,40.

Jeu dans piston : 0,002 à 0,010.

SEGMENTS

Nombre : 3.

Jeu à la coupe :

- H et G (Atmo.) : feu et comp. : 0,40 à 0,65 ; racleur : 0,38 à 1,14.

- Floquet Monopole (Atmo. et sural.) : feu et comp. : 0,40 à 0,65 ; racleur : 0,25 à 0,58.

Hauteur :

- H et G : feu : 2,313 à 2,333 ; comp. : 1,975 à 1,990.

Floquet Monopole : racleur : 3,978 à 3,990.

Jeu dans les gorges

- Piston MAHLE et segments H et G (Atmo.) : feu : 0,14 à 0,175 ; comp. : 0,06 à 0,095 ; racleur : 0,02 à 0,055.

- Piston MAHLE et segments Floquet Monopole (Atmo. et sural.) : feu : 0,14 à 0,172 ; comp. : 0,06 à 0,092 ; racleur : 0,02 à 0,052.

- Piston et segments H et G (Atmo.) : feu : 0,14 à 0,175 ; comp. : 0,08 à 0,120 ; racleur : 0,04 à 0,08.

- Piston AEPP et segments H et G (Atmo.) : feu : 0,18 à 0,32 ; comp. : 0,08 à 0,12 ; racleur : 0,04 à 0,077.

DISTRIBUTION

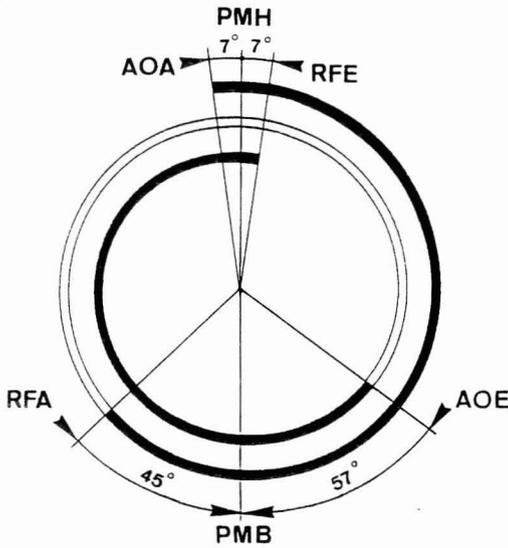
DIAGRAMME

Jeu théorique de calage : 0,50.

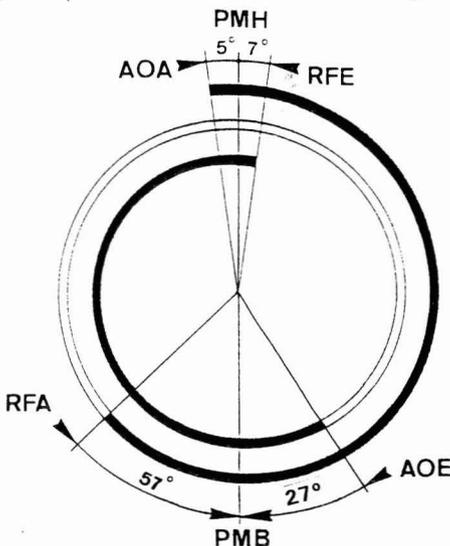
	Moteur atmosphérique		Moteur suralimenté	
	Degré/volant	mm/piston	Degré/volant	mm/piston
AOA	7°	0,44	5°	0,22
RFA	45°	-	27°	-
AOE	57°	-	57°	-
RFE	7°	0,44	7°	0,44

Levée des soupapes : Adm. : Atmo. : 10,60 ; Sural. : 9,12 ; Ech. (tous) : 10,87.

Jeu aux soupapes (moteur chaud ou froid)	
Adm. : 0,20	Ech. : 0,38



Diagrammes de distribution.



ARBRES À CAMES

Levée des cames : Adm. : 7,3 ; Ech. : 7,6.
 Nombre de paliers : 5.
 Diamètre des portées : 55,966 à 55,941.
 Diamètre des bagues : 56,032 à 56,058.

Jeu des paliers : 0,072 à 0,116.
 Bagues réparation (diamètre extérieur) : +0,50.
 Jeu axial : 0,10 à 0,25.

POUSSOIRS

Diamètre : 17,745 à 17,488.
 Longueur totale des poussoirs (mesure prise au fond du logement de tige de culbuteur) : 66,10 à 66,85.

CULASSES

GUIDES DE SOUPAPES

Longueur : 56,50.
 Diamètre : 14,738 à 14,725.
 Alésage : 8,982 à 9,013.
 Dépassement des guides de soupapes - par rapport au plan d'assemblage du couvre-culbuteurs : 1,80 à 2,30.

SIEGES DE SOUPAPES

Diamètre du logement : Adm. : 43,50 à 43,54 ; Ech. : 37,96 à 38,00.
 Profondeur du logement : 9,00 à 9,15.
 Angle des portées : Adm. : 30° à 30°30' ; Ech. : 45° à 45°30'.
 Retrait des têtes de soupapes dans la culasse : Adm. : 0,35 à 0,65 ; Ech. : 0,50 à 0,80.

SOUPAPES

Retrait dans la culasse : Adm. : 0,35 à 0,65 ; Ech. : 0,50 à 0,80.
 Diamètre de la tête : Adm. : 41,90 à 42,10 ; Ech. : 36,20 à 36,40.
 Angles des portées : Adm. : 29°30' à 30° ; Ech. : 44°30' à 45°.
 Diamètre des queues : Adm. : 8,941 à 8,966 ; Ech. : 8,923 à 8,948.
 Jeu des queues dans les guides : Adm. : 0,010 à 0,066 ; Ech. : 0,024 à 0,084.

RESSORTS

Admission

- Moteur atmosphérique :
 Nombre de spires : 6,8 ; actives : 5,3.
 Hauteur libre : 51.
 Hauteur sous charge : 31,2/94,4 kg.
 Diamètre du fil : 4,6.
 Code couleur : vert et jaune.
 - Moteur suralimenté :
 Nombre de spires : 6,95 ; actives : 5,45.
 Hauteur libre : 51.
 Hauteur sous charge : 31,2/97 à 113,13 kg.
 Diamètre du fil : 4,6.
 Code couleur : rouge.

Échappement (tous moteurs)

Nombre de spires : 6,8 ; actives : 5,3.
 Hauteur libre : 51.
 Hauteur sous charge : 31,2/94,4 kg.
 Diamètre du fil : 4,6.
 Code couleur : vert et jaune.

RAMPE ET TIGES DE CULBUTEURS

Diamètre de l'axe des culbuteurs : 18,87 à 18,90.
 Nombre de ressorts montés sur l'axe : 4.
 Longueur comprimée du ressort : 25,4.
 Tarage à longueur comprimée : 1,7 à 2,1 kg.
 Jeu de marche des culbuteurs sur l'axe : 0,02 à 0,08.
 Longueur des tiges : 153,87 à 154,87.
 Diamètre des tiges : 7,72 à 8,03.

COURROIE POLY V

Tension de courroies

	Tension (kg)	Flèche
Courroie neuve	57,8-62,3	4,5
Courroie neuve après 15 minutes en service	37,8-42,3	5,5
Courroie en service	37,8-42,3	5,5

Repères de peinture en 3 points : Atmo. : bleu ; Sural. : vert.

LUBRIFICATION

POMPE À HUILE

Type : rotor intérieur à quatre lobes et rotor extérieur à cinq lobes.
 Battement du pignon d'entraînement : 0,050 à 0,330.
 Jeu entre rotors intérieur/extérieur : 0,150 maxi.
 Jeu entre rotor extérieur et corps de pompe : 0,13 à 0,30.
 Jeu axial du rotor : 0,01 à 0,09.
 Pression d'huile :
 - moteur neuf (au ralenti) : 1,0 bar ;
 - en fonctionnement normal : 2,7 à 4,8 bars.

INJECTION

Les moteurs de cette génération sont équipés soit de pompe d'injection Bosch soit Lucas avec des injecteurs «crayon» fournis par Stanadyne. Sur le moteur 2,5 litres suralimenté, l'alimentation est régulée par le dispositif EPIC, de chez Lucas, qui commande une nouvelle pompe d'injection rotative CAV.

La gestion du moteur est assurée par un module de commande. Ce module contrôle la position de l'accélérateur, la température du liquide de refroidissement et de l'air d'admission, la pression de suralimentation, la recirculation des gaz d'échappement (EGR) ainsi que le régime du moteur et la vitesse du véhicule.

Ce dispositif présente une caractéristique exclusive, à savoir la commande électrique de l'accélérateur. Un câble d'accélérateur court est relié à un boîtier qui convertit le déplacement du câble en un signal électrique. Celui-ci est alors traité par le module qui, à son tour, commande la pompe d'injection.

Les incidents éventuels concernant la gestion du moteur sont enregistrés dans la mémoire du module et peuvent être lus à l'aide d'un banc STAR. Si le module subit un incident, le dispositif fonctionne alors d'après un jeu de valeur prédéterminées de l'alimentation en gazole, ce qui permet au véhicule de fonctionner jusqu'à réparation, mais avec de plus faibles performances.

CALAGE

Ordre d'injection : 1.3.4.2.
 Calage : 11° avant PMH par piges ou 1,10 mm/piston moteur.

INJECTEURS

Marque et type : Stanadyne «Crayon».
 Nombre de trous : 5.
 Diamètre des trous : Bosch : 0,21 ; Lucas : 0,22 ; Lucas Epic : 0,225.
 Tarage : neufs : 280 bars ; mini : 275 bars ; réutilisés : 266 bars ; mini : 241 bars.

POMPES D'INJECTION

Régime de ralenti : 800 à 850 tr/min.
 Régime de ralenti : accéléré (à froid) : 1 150 tr/min ; Lucas Epic : 1 140 tr/min.
 Régime maxi à pleine charge : 4 000 tr/min.
 Régime maxi à vide : Bosch : 4 320 à 4 560 ; Lucas : 4 320 à 4 480 tr/min.

Types moteurs	Équipement
4 BC	VE 4/11 F 2000 R 431-2
4 CC	VE 4/11 F 2000 R 431
4 FA	VE 4/11 F 2000 R 415-2
4 DA	VE 4/11 F 2100 R 415-1
4 GA	LUCAS "Epic"
4 EA	LUCAS "Epic"

RÉGLAGE DES POMPES

Nous n'aborderons dans ce chapitre que le réglage des pompes d'origine Bosch. Les pompes Lucas «Epic» demandent un matériel très spécifique pour le réglage. La solution la moins onéreuse consiste à procéder à des échanges-réparations de l'organe.

CONDITIONS D'ESSAIS

Fluide d'essais : ISO 4113.
 Température du fluide : 40 à 48°C.
 Pression d'alimentation : 0,3 à 0,4 bar.
 Tuyauterie : Ø ext. : 6 ; Ø int. : 2 ; longueur : 450.

POMPES VE 4/11 F 2000 R 431-2

Précourse du début de refoulement : 0,78 ; sortie B.

Réglage de base	Vitesse (tr/min)	Valeurs
Course du variateur d'avance	1 250	2,5 à 2,9 mm
Pression pompe alimentation	1 250	5,6 à 6,2 bars
Débit pleine charge	1 000	35,5 à 36,5 cm ³ /1 000 coups
Coupure de ralenti	425	16 à 20 cm ³ /1 000 coups
Coupure vitesse maxi	2 100	30,5 à 34,5 cm ³ /1 000 coups
Surcharge	100	62 à 102 cm ³ /1 000 coups
Courbes du variateur d'avance	1 950	5,8 à 6,6 mm
	1 250	2,5 à 2,9 mm
	800	0,4 à 1,2 mm
Pression pompe alimentation	500	3,1 à 3,7 bars
	1 000	4,8 à 5,4 bars
	1 250	5,6 à 6,2 bars
	1 950	7,7 à 8,3 bars
Débit soupape de décharge	500	97,3 à 141,7 cm ³ /10 s
	1 950	115,3 à 184,8 cm ³ /10 s
Coupure de débit	2 400	0 à 10 cm ³ /1 000 coups
	2 200	18 à 26 cm ³ /1 000 coups
	2 100	30,5 à 36,5 cm ³ /1 000 coups
	1 950	37,7 à 41,3 cm ³ /1 000 coups
	1 700	38,7 à 42,3 cm ³ /1 000 coups
	1 000	35,5 à 36,5 cm ³ /1 000 coups
	500	30,5 à 31,5 cm ³ /1 000 coups
Arrêt électrique	425	0 à 3 cm ³ /1 000 coups
Ralenti	425	16 à 20 cm ³ /1 000 coups
	500	5 à 13 cm ³ /1 000 coups
Surcharge	300	30 à 60 cm ³ /1 000 coups
	480	24 à 34 cm ³ /1 000 coups
	100	62 à 102 cm ³ /1 000 coups
Électroaimant		
Tension mini	—	10 V
Tension nominale	—	12 V

Cotes de montage et de réglage :

K : 3,2 à 3,4 ; KF : KOT ; MS : 1,3 à 1,7 ; SUS : 1,7 maxi ; Ya : 42,8 à 45,8 ; Yb : 55,7 à 67,7.

POMPE VE 4/11 F 2000 R 431

Précourse du début de refoulement : 0,78 ; sortie B.

Réglage de base	Vitesse (tr/min)	Valeurs
Course du variateur d'avance	1 250	2,5 à 2,9 mm
Pression pompe alimentation	1 250	5,6 à 6,2 bars
Débit pleine charge	500	30,5 à 31,5 cm ³ /1 000 coups
Coupure de ralenti	425	16 à 20 cm ³ /1 000 coups
Coupure vitesse maxi	2 100	30,5 à 34,5 cm ³ /1 000 coups
Surcharge	100	Mini 62 cm ³ /1 000 coups
Courbes du variateur d'avance	800	0,4 à 1,2 mm
	1 250	2,5 à 2,9 mm
	1 950	5,8 à 6,6 mm
Pression pompe alimentation	500	3,1 à 3,7 bars
	1 000	4,8 à 5,4 bars
	1 250	5,6 à 6,2 bars
	1 950	7,7 à 8,3 bars
Débit soupape de décharge	500	55,5 à 100 cm ³ /10 s
	1 950	83,3 à 152,7 cm ³ /10 s

(Suite du tableau)

Réglage de base	Vitesse (tr/min)	Valeurs
Coupage de débit	1 950 2 400 2 200 2 100 1 700 1 000 500	37,7 à 41,3 cm ³ /1 000 coups 0 à 10 cm ³ /1 000 coups 18 à 26 cm ³ /1 000 coups 30,5 à 34,5 cm ³ /1 000 coups 38,7 à 42,3 cm ³ /1 000 coups 35,5 à 36,5 cm ³ /1 000 coups 30,5 à 31,5 cm ³ /1 000 coups
Arrêt électrique	425	0 à 3 cm ³ /1 000 coups
Ralenti	425 500	16 à 20 cm ³ /1 000 coups 5 à 13 cm ³ /1 000 coups
Débit de charge partielle (réglage de l'EGR : 20)	1 250	23 à 24 cm ³ /1 000 coups
Surcharge	300 480	30 à 60 cm ³ /1 000 coups 24 à 34 cm ³ /1 000 coups
Électroaimant		
Tension mini	—	10 V
Tension nominale	—	12 V

Cotes de montage et de réglage :

K : 3,2 à 3,4 ; KF : KOT ; MS : 1,3 à 1,7 ; Course HBA : 9,8.

POMPE VE 4/11 F 2000 R 415-2

Précourse de début de refoulement : 0,35 ; sortie B.

Réglage de base	Vitesse (tr/min)	Valeurs
Course du variateur d'avance	1 250	3,8 à 4,2 mm
Pression pompe alimentation	1 250	6,9 à 7,5 bars
Débit pleine charge	500	25,8 à 26,2 cm ³ /1 000 coups
Coupage de ralenti	425	6 à 8 cm ³ /1 000 coups
Coupage vitesse maxi	2 200	25,3 à 25,5 cm ³ /1 000 coups
Surcharge	100	40 à 80 cm ³ /1 000 coups
Courbes du variateur d'avance	2 000 1 250 800	7 à 7,8 mm 3,8 à 4,2 mm 1,3 à 2,1 mm
Pression pompe alimentation	500 1 000 1 250 2 000	5,2 à 5,8 bars 6,4 à 7 bars 6,9 à 7,5 bars 8,6 à 9,2 bars
Débit soupape de décharge	500 1 950	97,3 à 141,7 cm ³ /10 s 115,3 à 184,8 cm ³ /10 s
Coupage de débit	1 950 2 400 2 200 2 100 1 700 500 1 000	36,5 à 38,9 cm ³ /1 000 coups 0 à 5 cm ³ /1 000 coups 23,5 à 25,5 cm ³ /1 000 coups 31 à 37 cm ³ /1 000 coups 37 à 39,4 cm ³ /1 000 coups 25,8 à 26,2 cm ³ /1 000 coups 32 à 33 cm ³ /1 000 coups
Arrêt électrique	425	0 à 3 cm ³ /1 000 coups
Ralenti	425 500	6 à 8 cm ³ /1 000 coups 0 à 8 cm ³ /1 000 coups
Débit de charge partielle (réglage de l'EGR)	1 250	22,5 à 23,5 cm ³ /1 000 coups
Surcharge	300 480 100	40 à 70 cm ³ /1 000 coups 21 à 31 cm ³ /1 000 coups 40 à 80 cm ³ /1 000 coups
Électroaimant		
Tension mini	—	10 V
Tension nominale	—	12 V

Cotes de montage et de réglage :

K : 2,7 à 2,9 ; KF : KOT ; MS : 1,8 ; Course HBA : 7,7.

POMPE VE 4/11 F 2100 R 415-1

Précourse de début de refoulement : 0,35 ; sortie B.

Réglage de base	Vitesse (tr/min)	Valeurs
Course du variateur d'avance	1 250	4,2 à 4,6 mm
Pression pompe alimentation	1 250	6,2 à 6,8 bars
Débit pleine charge	500	25,8 à 26,2 cm ³ /1 000 coups
Coupage de ralenti	425	8 à 9 cm ³ /1 000 coups
Coupage vitesse maxi	2 200	23,2 à 25,2 cm ³ /1 000 coups
Surcharge	100	50 à 90 cm ³ /1 000 coups
Courbes du variateur d'avance	2 000 1 250 800	7,5 à 8,3 mm 4,2 à 4,6 mm 2 à 2,8 mm
Pression pompe alimentation	500 1 000 1 250 2 000	4,4 à 5 bars 5,7 à 6,3 bars 6,2 à 6,8 bars 7,8 à 8,4 bars
Débit soupape de décharge	500 1 950	97 à 141 cm ³ /10 s 115 à 184 cm ³ /10 s
Coupage de débit	1 950 2 400 2 200 2 100 1 700 1 000 500	36 à 38,4 cm ³ /1 000 coups 0 à 5 cm ³ /1 000 coups 23,2 à 25,2 cm ³ /1 000 coups 30,5 à 36,5 cm ³ /1 000 coups 36,5 à 38,9 cm ³ /1 000 coups 32,2 à 33,2 cm ³ /1 000 coups 24 à 28 cm ³ /1 000 coups
Arrêt électrique	425	0 à 3 cm ³ /1 000 coups
Ralenti	425 500	8 à 9 cm ³ /1 000 coups 2 à 10 cm ³ /1 000 coups
Débit de charge partielle (réglage de l'EGR : 20)	1 250	23,2 à 25,2 cm ³ /1 000 coups
Surcharge	300 480 100	40 à 70 cm ³ /1 000 coups 21 à 31 cm ³ /1 000 coups 45 à 85 cm ³ /1 000 coups
Électroaimant		
Tension mini	—	10 V
Tension nominale	—	12 V

Cotes de montage et réglage :

K : 2,7 à 2,9 ; KF : KOT ; MS : 1,8 ; Course HBA : 7,7.

COUPLES (m.daN) ET ANGLES DE SERRAGE

Palier de vilebrequin : 1re passe : 7,8 à 9 ; 2e passe : 16 à 18.
Tête de bielle : 1re passe : 4,7 à 6,5 ; 2e passe : 6,5 à 7,2.
Volant moteur : 1re passe : 1,8 à 2,3 ; 2e passe : angle de 30°.
Vis centrale de poulie d'arbre à cames : 1re passe : 0,8 à 1,2 ; 2e passe : angle de 60°.
Vis de poulie de vilebrequin : M14 : 14 à 18,5 ; M24 : 31,2 à 34,6.
Culasse : 1re passe : 7 ; 2e passe : 7 ; 3e passe : angle de 90°.
Rampe de culbuteur : M6 : 1,1 à 1,4 ; M8 : 2,6 à 3,2 ; M10 : 6,3 à 6,9.
Pompe à eau : M8 : 2 à 2,5 ; M10 : 4 à 5,1.

CONSEILS PRATIQUES

Les bases des moteurs étant identiques, les dépose-repose et démontage-remontage du moteur sont traités dans le chapitre consacré à l'année modèle 1995.

II - PONT ARRIÈRE

On trouvera, dans les pages qui suivent, la liste des caractéristiques et des principales différences entre les ponts arrière des véhicules Transit année-modèle 92 et ceux de 1986.

CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES

(en mm sauf indication contraire)

	Pont arrière "F" Type 32	Pont arrière "G" Types 51/51 A & 53	Pont arrière "H" Type 34
Jeu entre dents du couple conique	0,12 à 0,22	0,12 à 0,22	0,10 à 0,20
Longueur de l'entretoise déformable	11,7	11,7	52,4
Jeu des roulements de roue	—	0,05 à 0,20	—
Épaisseur des rondelles de butée :			
Rondelles de butée de différentiel	0,06 à 0,50	—	—
Rondelles de butée de pignon	0,84 à 1,25	1,72 à 2,25	3,73 à 4,13
(à partir de l'année-modèle 92)	—	1,72 à 2,25	1,72 à 2,12
Huile		SRM-2C-9002-AA	
Contenance en huile (litres)	1,4	1,72	2,7
Température de chauffage de la couronne en bain d'huile ou dans l'eau		Maximum 100°C	
Étanchéisant		LOCTITE 275	
Pâte à joint pour vis		LOCTITE 601	
Graisse		SAM-1C-9111-A	

COUPLES DE SERRAGE (m.daN)

	Pont arrière "F" Type 32	Pont arrière "G" Types 51/51 A & 53	Pont arrière "H" Type 34
Flasque de frein sur bride de trompette	4,5 à 5,4	4,5 à 5,4	4,5 à 5,4
Couvercle de palier de différentiel sur le carter de pont	6 à 7	9,9 à 11,8	9,5 à 10,9
(à partir de l'année-modèle 92)	—	7,8 à 9,8	9,5 à 10,9
Carter de nez de pont sur carter de pont arrière	—	—	5,5 à 6,8
Couronne sur différentiel	7,9 à 8,6	9,9 à 11,8	7,9 à 8,6
(à partir de l'année-modèle 92)	—	11,8 à 13,8	7,9 à 8,6
Palier-relais sur patte	3 à 3,5	3 à 3,5	3 à 3,5
Patte de palier-relais sur soubassement de caisse	3 à 3,5	—	3 à 3,5
Châssis-plateau (2 vis M10)	—	4,1 à 5,7	—
Autres modèles (4 vis M8)	—	3 à 3,5	—
Arbre de transmission sur bride de sortie de boîte de vitesses MT-75	—	7 à 8	7 à 8
Arbre de transmission sur bride de sortie de différentiel	—	7 à 8	—
Arbre de transmission sur bride d'entraînement de pont arrière	7 à 8	7 à 8	7 à 8
Vis de frein sur chapeau de roulement/pont arrière	—	1,6 à 2,1	1,6 à 2,1
Écrou de fixation de moyeu	20 à 24	8 à 9	20 à 24
(pont arrière types 34 et 51 à partir de l'année-modèle 92)	—	52 à 56	42 à 46
Contre-écrou de moyeu	—	7 à 8	—
Couvercle de pont arrière	3,5 à 4	3,5 à 4	—
Bride de ressort	7,7 à 11,1	10,3 à 14,7	7,7 à 11,1
Vis d'œil de ressort	14,8 à 20,5	15,7 à 21,4	14,8 à 20,5
Vis de jumelle de ressort	7 à 9,7	15,7 à 21,4	7 à 9,7
Arbre de roue	4,5 à 5	6,8 à 7,8	—
(à partir de l'année-modèle 92)	—	10 à 13,4	—
Vis de purge de pont arrière	1,1 à 1,5	1,1 à 1,5	1,1 à 1,5

CONSEILS PRATIQUES

MOYEURS ARRIÈRE

DÉPOSE

- Déposer l'enjoliveur puis desserrer les écrous de roue (sur pont arrière type «G»), les écrous côté gauche sont à filetage à gauche).
- Soulever l'arrière du véhicule. Mettre en place des chandelles

sous les longerons, laisser le cric en place sous le pont arrière.

Nota : ne pas lever ou descendre un véhicule à pleine charge à l'aide d'un cric dont la griffe serait placée au centre du carter de pont arrière.

Ponts arrière «F» et «H» types 32 et 34

- Repérer la position relative de la roue par rapport au tambour de frein et par rapport au moyeu. Déposer les roues et les tambours de frein.
- Sortir avec précaution les arbres de roues de manière à ne pas

détériorer l'arrêt d'huile des trompettes de pont. Déposer l'entretoise du roulement à billes du moyeu de roue.

Ponts arrière «F» et «G» types 32 et 34 (avec écrou crénelé)

- Dégager entièrement le frein de l'écrou de manière qu'au desserrage, le filetage des arbres de roues

ne soit pas détérioré. A l'aide d'une clé appropriée, desserrer l'écrou de moyeu. Mettre les écrous au rebut.

Nota : sur pont arrière type «H», l'écrou de moyeu de roue côté gauche est à filetage à gauche, l'écrou de moyeu de roue côté droit est à filetage à droite.

Pont arrière «H» type 34 (avec écrou 12 pans jusqu'à l'année-modèle 92)

- Percer un trou pilote dans la rondelle-frein de l'écrou de moyeu : utiliser un foret de 3 mm puis un foret de 6 mm. Déposer l'écrou à l'aide d'une clé à douille 12 pans (50 mm entre plats).

Nota : l'écrou côté gauche est à pas à gauche et l'écrou côté droit à pas à droite. Les écrous de moyeu ne peuvent être utilisés qu'une seule fois.

Ponts arrière «F» et «H» types 32 et 34 (jusqu'à l'année-modèle 92)

- Arracher le moyeu de roue.

Pont arrière «H» type 34 (à partir de l'année-modèle 92)

A l'aide d'une clé à douille 12 pans (56 mm entre plats), desserrer les écrous de moyeu autobloquant puis déposer le moyeu. Sur les véhicules avec A.B.S., faire attention de ne pas détériorer la roue crantée du moyeu de roue.

Nota : l'écrou côté gauche est à pas à gauche et l'écrou côté droit à pas à droite. Les écrous de moyeu ne peuvent être utilisés qu'une seule fois.

Pont arrière «G» type 51 (à partir de l'année-modèle 92)

- Desserrer les vis des arbres de roue. Repérer la position de la roue par rapport au tambour de frein et au moyeu de roue. Déposer les roues et les tambours de freins.

- Enlever les vis des arbres de roues puis déposer ces derniers avec précaution de manière à ne pas détériorer l'arrêt d'huile de la trompette de pont. Enlever l'entretoise du moyeu de roue.

A l'aide d'une clé à douille 12 pans (56 mm entre plats), desserrer les écrous de moyeu autobloquants puis déposer le moyeu. Sur les véhicules avec A.B.S., faire attention de ne pas détériorer la roue crantée du moyeu de roue.

Nota : l'écrou côté gauche est à pas à gauche et l'écrou côté droit à pas à droite. Les écrous de moyeu ne peuvent être utilisés qu'une seule fois.

Pont arrière «G» type 51A et 53

- Enlever les écrous et les vis des arbres de roue puis déposer ces derniers. Déposer les roues.

- Ouvrir les freins de l'écrou de moyeu et du contre-écrou puis dévisser le contre-écrou et l'écrou de moyeu.

- Déposer le moyeu de roue avec le tambour de frein. Sur les véhicules avec A.B.S., faire attention de ne pas détériorer la roue crantée du capteur.

Ponts arrière tous modèles

- Séparer la (ou les) tuyauterie(s) rigide(s) de frein de la (ou des) tuyauterie(s) souple(s), dégager le (ou les) clip(s) d'arrêt en acier et séparer le (ou les) flexible(s) de frein de la patte. Sur les véhicules avec A.B.S., déposer le faisceau de câblage du capteur de pont arrière.

Nota : sur les véhicules avec clapet répartiteur de freinage, enlever l'axe du bras du clapet ou l'arrêtoir de la patte sur le pont arrière.

- Dégager la tuyauterie de frein du cylindre de roue puis monter des bouchons d'obturation sur la tuyauterie et le cylindre de frein.

- Dévisser les flasques de frein et les fixer de façon appropriée sur les ressorts arrière.

- Repérer la position de l'arbre de transmission par rapport à la bride du pignon d'attaque puis désaccoupler l'arbre de transmission.

- Dégager les amortisseurs de trompettes de pont.

- Déposer les brides des ressorts.
- Descendre le pont arrière puis le dégager du véhicule.

REPOSE

Tous ponts arrière

Nota : lors de la remise en place du pont arrière, remplacer systématiquement tous les écrous autobloquants, vis et rondelles-frein.

- Mettre en place le pont arrière sous le véhicule, soulever le pont arrière puis engager l'étoiquai du ressort dans le trou de guidage du pont arrière.

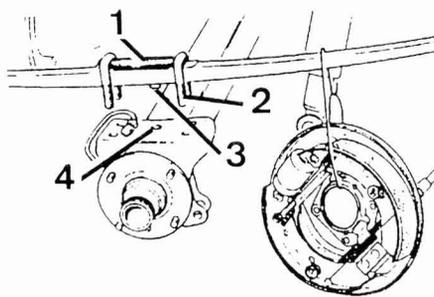
- Monter les brides avec l'entretoise ou la contre-bride puis visser les écrous des étriers au couple prescrit.

- Fixer les amortisseurs, mettre en place les vis et approcher les écrous, les serrer au couple prescrit.

- Aligner les repères d'alignement de l'arbre de transmission et de la bride du pignon d'attaque puis accoupler l'arbre de transmission à la bride à l'aide de vis neuves. Serrer les vis au couple prescrit.

- Engager le (ou les) flexible(s) de frein sur la (ou les) patte(s) et l'arrêter à l'aide du (ou des) clip(s) métallique(s). Raccorder la (ou les) tuyauterie(s) rigide(s) sur le flexible.

Nota : sur les véhicules avec clapet répartiteur de freinage, monter le ressort du clapet et mettre en place l'axe d'articulation ou l'arrêtoir sur la patte du pont arrière.

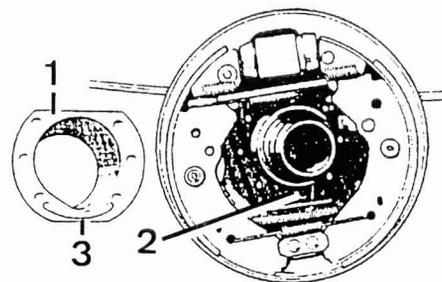


Mise en place du pont arrière.

1. Entretoise
2. Bride
3. Étoiquai
4. Trou de centrage.

Fixation de la tôle de protection à l'adhésif.

1. Tôle de protection
2. Trou d'évacuation d'huile
3. Adhésif.



- Remettre en place le flasque de frein et raccorder la tuyauterie de frein sur le cylindre de roue. Serrer les écrous au couple prescrit. Sur les véhicules avec A.B.S., fixer le faisceau de câblage du capteur sur le pont arrière.

Nota : la tôle de protection est fixée sur le flasque à l'aide d'un adhésif. Vérifier que le trou d'évacuation d'huile du flasque de frein n'est pas colmaté (voir figure).

Ponts arrière «F» et «H» types 32 et 34

- Étaler une fine pellicule de graisse sur l'arrêt d'huile du moyeu de roue puis mettre en place le moyeu.

Pont arrière «F» type 32

- Visser l'écrou de moyeu et le serrer au couple prescrit.
- Mator à l'aide d'un chasoir à bout rond l'ergot de l'écrou de moyeu dans la gorge usinée en bout de trompette.

Pont arrière «H» type 34 (jusqu'à l'année-modèle 92)

- Monter un écrou autobloquant de moyeu neuf et le serrer au couple prescrit à l'aide d'une clé à douille 12 pans (50 mm entre plats).

Important : si le pont était équipé d'écrous ronds crénelés, monter des écrous de moyeu 12 pans.

Nota : l'écrou de moyeu côté gauche des ponts «H» est repéré à l'aide d'une gorge.

- Mator à l'aide d'un chasoir à bout rond l'ergot de l'écrou de moyeu dans la gorge usinée en bout de trompette.

Pont arrière type «H» type 34 (à partir de l'année-modèle 92)

- Monter un écrou de moyeu auto-

bloquant et le serrer au couple prescrit à l'aide d'une douille 12 pans appropriée (56 mm entre plats).

Nota : l'écrou de moyeu côté gauche des ponts «H» est repéré à l'aide d'une gorge.

Ponts arrière «F» et «H» type 32 et 34,

- Engager l'entretoise sur le moyeu à l'avant du roulement à billes.

Important : sur les ponts arrière type «F», l'entretoise doit être engagée la face chanfreinée dirigée vers l'extérieur et vers l'intérieur sur les ponts arrière «H».

- Engager l'arbre de roue muni d'un joint torique et (jusqu'à l'année-modèle 92) d'un joint plat neuf dans la trompette de pont, procéder de manière à ne pas détériorer la garniture intérieure de la trompette, graisser légèrement le joint torique avant montage.

Pont arrière «F» type 32

- Serrer les vis de fixation de l'arbre de roue sur le moyeu au couple prescrit.

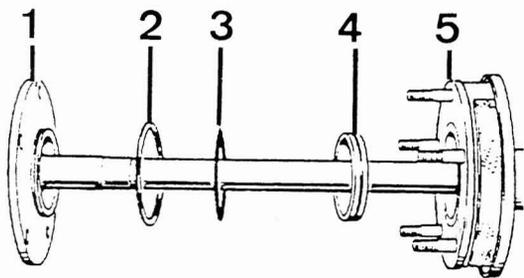
Ponts arrière «F» et «H» types 32 et 34

- Aligner les repères du tambour de frein avec ceux du moyeu de roue et de la bride de l'arbre.

Pont arrière «G» type 51 (à partir de l'année-modèle 92)

- Graisser légèrement l'arrêt d'huile du moyeu puis monter ce dernier en utilisant l'arbre de roue comme guide. Retirer ensuite l'arbre de roue.

- Monter un écrou de moyeu autobloquant neuf et le serrer au couple prescrit à l'aide d'une douille 12 pans appropriée (56 mm entre plats).



Montage de l'arbre de roue.

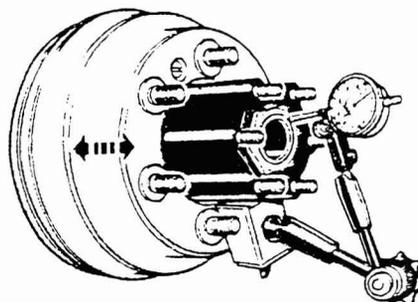
- 1. Arbre - 2. Joint plat (jusqu'à l'année-modèle 1992)
- 3. Joint torique - 4. Entretoise - 5. Moyeu.

Nota : l'écrou de moyeu côté gauche des ponts «H» est repéré à l'aide d'une gorge.

- Engager l'entretoise dans le moyeu à l'avant du roulement à billes.
- Engager l'arbre de roue avant la trompette, aligner les repères avec le moyeu de manière à ne pas détériorer l'arrêt d'huile interne. Monter les vis de l'arbre de roue.
- Monter le tambour de frein sur la bride de l'arbre de roue, aligner les repères.

Pont arrière «G» types 51A et 53

- Serrer les vis d'arbre de roue au couple prescrit.
- Gamir les roulements de roue et les arrêts d'huile (intérieur et extérieur) puis monter le tambour et le moyeu.
- Mettre en place le roulement conique à rouleaux extérieur boursé de graisse. Visser l'écrou de moyeu et le serrer au couple prescrit. Faire simultanément tourner le moyeu dans les deux sens de rotation de manière à mettre en place les rouleaux des roulements.



Contrôle du jeu des roulements de roues.

mettre en place. Serrer les vis de la bride d'arbre de roue au couple prescrit.

- Desserrer l'écrou de moyeu d'un demi-tour environ.
 - Mettre en place la rondelle-frein sur la trompette, l'ergot dirigé sous l'écrou de moyeu, donc à l'opposé du contre-écrou.
 - Visser le contre-écrou et le serrer au couple prescrit.
- A l'aide d'un comparateur, vérifier le jeu axial des roulements de roues, régler le jeu si nécessaire.
- Rabattre les freins de la rondelle vers l'intérieur sur l'écrou de moyeu et vers l'extérieur sur le contre-écrou.
 - Étaler une patte d'étanchéité sur la bride de l'arbre de roue puis le

Tous ponts arrière

- Purger le circuit de freins arrière.
- Remettre en place les roues. Descendre le véhicule au sol, serrer les écrous de roues au couple prescrit. Remettre en place l'enjoliveur.

Nota : les entretoises coniques montées derrière les roues arrière sont supprimées sur les Transit année-modèle 86 avec pont arrière «G».

- Vérifier le niveau d'huile du pont arrière et faire l'appoint si nécessaire.

III - TRAIN AVANT

A compter de l'année modèle 92, les Ford Transit reçoivent sur toutes les versions un essieu avant à roues indépendantes, une nouvelle traverse, de nouveaux triangles de suspension ainsi qu'une barre stabilisatrice avec biellette de liaison. Les angles de la géométrie du train avant sont modifiés et les roulements de roues sont réglables.

CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES

(en mm sauf indication contraire)

Les angles de la géométrie du train avant se contrôlent le véhicule en ordre de marche.

Parallélisme des roues

Toutes variantes	
Tolérance autorisée avant qu'un réglage soit nécessaire	2 de pincement à ouverture de -2,0
Réglage, si nécessaire	± 1

Jeu axial des roulements de roues

Serrer l'écrou de roulement de roue à 2,8 m.daN tout en faisant tourner le moyeu. Desserrer l'écrou de réglage de 180-270°. Tourner le moyeu avant le serrage final de l'écrou de réglage à 1 m.daN. Le jeu axial doit être maxi de 0,050.

COUPLES (m.daN) ET ANGLES DE SERRAGE

- Contre-écrous de rotules de direction : 8.
- Écrou de fixation d'amortisseur : 4,6.
- Écrous de fixation de bloc élastique d'amortisseur : 4,9.
- Boulon de fixation d'étrier de frein : 10,5.
- Écrou de biellette de barre stabilisatrice : 2,4.
- Boulons de fixation de barre stabilisatrice : 2,4.

Chasse et carrossage

Véhicules			Chasse		Carrossage	
			Nominale	Tolérance	Nominal	Tolérance
80	Fourgon et Combi	LCX	2,65°	1,15° à 4,15°	0,13°	1,13° à -0,87°
100	Fourgon	LCX	2,65°	1,15° à 4,15°	0,10°	1,10° à -0,90°
100	Fourgon	LCY	1,55°	0,05° à 3,05°	0,07°	-0,93° à 1,07°
100	Combi	LCX	2,65°	1,15° à 4,15°	0,10°	1,10° à -0,90°
100	Combi	LCY	1,55°	0,05° à 3,05°	0,07°	-0,93° à 1,07°
100	Minibus 9 pl.	LCX	2,83°	1,33° à 4,33°	-0,07°	0,93° à -1,07°
100	C/cabine	LCY	1,40°	-1,10° à 2,90°	0,05°	-0,95° à 1,05°
115	Minibus 12 pl.	LCX	2,20°	0,70° à -3,70°	-0,17°	0,83° à -1,17°
120	Fourgon et Combi	LCX	1,83°	0,33° à 3,33°	0,08°	1,08° à -0,92°
120	Minibus 15 pl.	LCX	2,15°	0,65° à 3,65°	0,05°	1,05° à -0,95°
120	C/cabine	LCX	1,83°	0,33° à 3,33°	-0,37°	0,63° à -1,37°
120	D/Cab	LCX	1,83°	0,33° à 3,33°	-0,46°	0,54° à -1,46°
130	Minibus 15 pl.	LCY	1,78°	0,28° à 3,28°	0,00°	-1,00° à 1,00°
150	Fourgon et Combi	LCX	1,43°	-0,70° à 2,93°	0,11°	1,11° à -0,89°
150	Fourgon et Combi	LCY	1,75°	0,25° à 3,25°	0,13°	-0,87° à 1,13°
150	C/cabine	LCX	0,92°	-0,58° à 2,42°	-0,45°	0,55° à -1,45°
150	C/cabine	LCY	1,55°	0,05° à 3,05°	0,07°	-0,93° à 1,07°
150	D/Cab	LCY	1,53°	0,03° à 3,03°	-0,16°	-1,16° à 0,84°
150	Minibus 17 pl.	LCY	1,88°	0,38° à 3,38°	0,07°	-0,93° à 1,07°
190	Fourgon et Combi	LCY	1,65°	0,15° à 3,15°	0,13°	-0,87° à 1,13°
190	C/cabine	LCY	1,55°	0,05° à 3,05°	0,07°	-0,93° à 1,07°
190 EF	C/cabine	LCY	1,57°	0,07° à 3,07°	-0,12°	-1,12° à 0,88°
190 EF	D/Cab	LCY	1,53°	0,03° à 3,03°	-0,17°	-1,17° à 0,83°
Écart maxi entre gauche et droite			1°		1,25°	

Écrous de roues : 8,5.
 Boulon de joint flexible sur plaque de serrage d'arbre de direction : 3,1.
 Boulons de support avant à traverse : 2,9.
 Boulons de fixation de boîtier de direction : 5.
 Contre-écrou de rotule de bras inférieur à fusée : 20.
 Amortisseur à fusée : 4,9.
 Contre-écrou de rotule de direction à fusée : 4,9.
 Écrou et boulon de bras inférieur à support avant : 17,2.
 Boulons de traverse à châssis : 8.
 Écrou et boulon de rotule de bras inférieur à bras inférieur : 4,6.
 Boulon traversant le bras inférieur à traverse : 1re passe : 22 pour boulon réutilisé ; 24 pour boulon neuf - 2e passe : desserrer - 3e passe : 20 - 4e passe : angle de 45°.

CONSEILS PRATIQUES

CONTROLE DE LA GÉOMÉTRIE

Cette opération doit être effectuée sur une surface plane et de niveau.

Avant de procéder à des réglages de géométrie du train avant, effectuer les contrôles suivants :

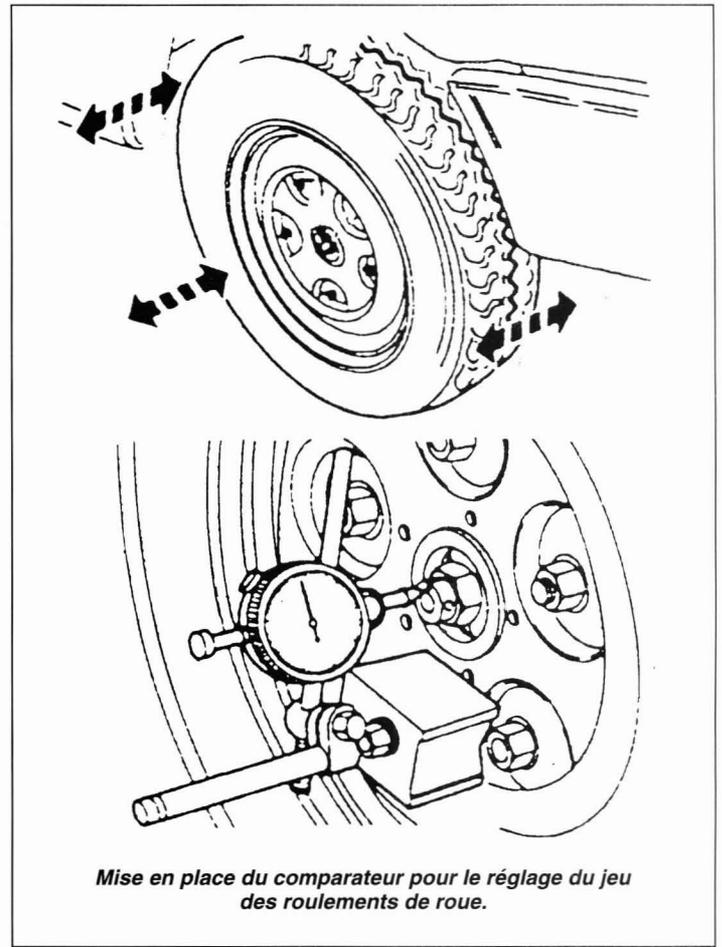
- Examiner les organes de suspension et de direction pour s'assurer qu'ils ne présentent pas de signes de dégâts ou d'usure.
- Contrôler la pression des pneus et la ramener aux spécifications si nécessaire.
- Vérifier que le véhicule est au poids en ordre de marche et que la roue de secours, le cric et les outils de bord sont rangés à leur

emplacement désigné. Retirer du véhicule tous outils ou marchandises supplémentaires.

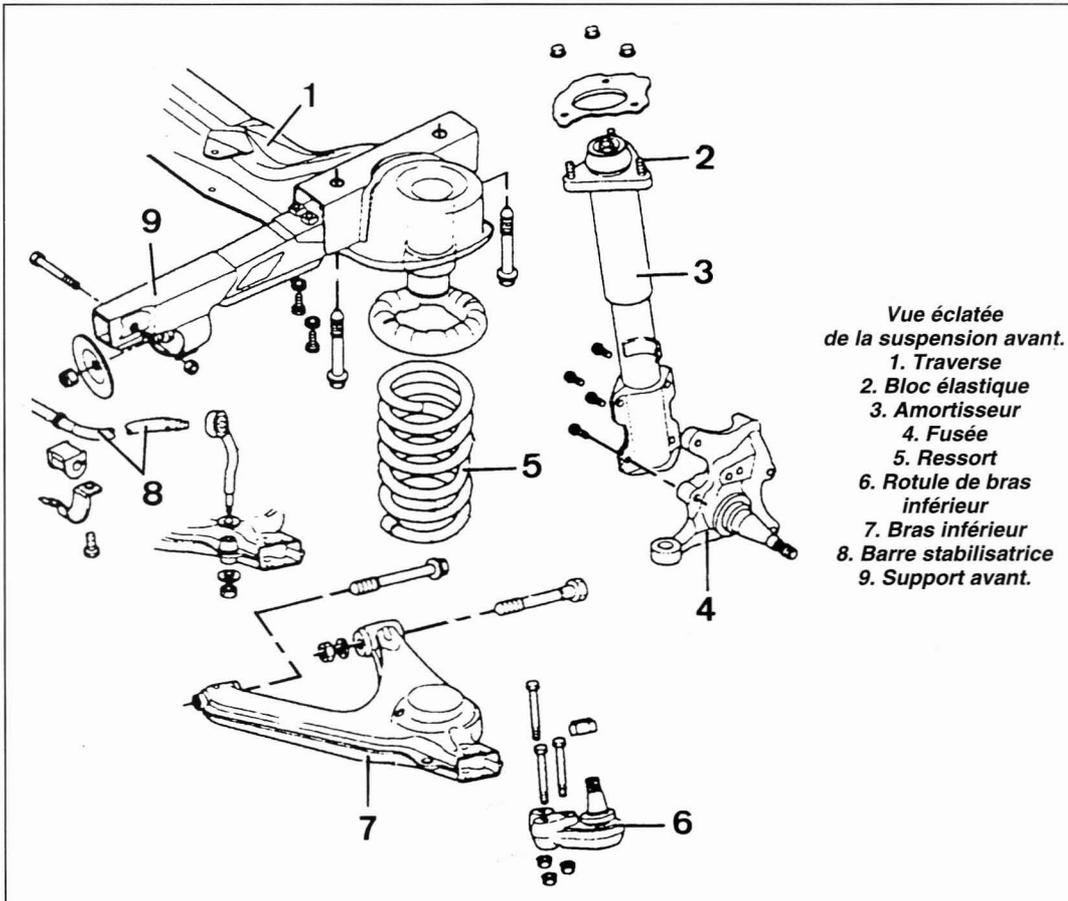
- Faire rebondir la carrosserie du véhicule pour stabiliser la suspension dans sa position naturelle.

Pour le réglage :

- Desserrer le contre-écrou des deux rotules de direction.
- Déposer le collier de fixation extérieur des soufflets.
- Tourner chaque biellette de la même valeur dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens contraire pour régler le pincement.
- Contrôler de nouveau le pincement et le régler si nécessaire.



Mise en place du comparateur pour le réglage du jeu des roulements de roue.



Vue éclatée de la suspension avant.

1. Traverse
2. Bloc élastique
3. Amortisseur
4. Fusée
5. Ressort
6. Rotule de bras inférieur
7. Bras inférieur
8. Barre stabilisatrice
9. Support avant.

- Serrer les contre-écrous des rotules de direction.
- Fixer les soufflets avec deux colliers extérieurs neufs.

RÉGLAGE DES ROUEMENTS DE ROUES

- Lever le véhicule.
- Déposer le chapeau de moyeu, la goupille fendue et l'arrêtoir d'écrou.
- Serrer l'écrou de réglage des roulements de roue tout en faisant tourner la roue pour positionner les roulements avec précision.
- Desserrer l'écrou de réglage de 180° et secouer la roue pour stabiliser la suspension.
- Pousser et tirer la roue horizontalement pour ressentir le jeu axial des roulements.
- Si nécessaire, desserrer l'écrou de réglage de 90° supplémentaires jusqu'à ce qu'on ressente le jeu axial.
- Mesurer le jeu axial qui doit être maxi de 0,05 mm.
- Si nécessaire tourner l'écrou de réglage dans la direction nécessaire pour obtenir le jeu axial requis.
- Reposer l'arrêtoir d'écrou avec une goupille fendue neuve et le chapeau de moyeu.
- Abaisser le véhicule.

IV - DIRECTION

Les véhicules de la gamme Transit sont disponibles avec une direction assistée à crémaillère.

CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES

(en mm sauf indication contraire)

Marque : Bendix.

Type : à crémaillère et pignon d'attaque à rapport variable.

Nombre de tour de volant : 3,4 de butée en butée.

ENTRETIEN

Fluide pour circuit de direction : ESP-M2C166H.

Lubrifiant pour direction assistée : SL-M1C9110A.

COUPLES DE SERRAGE (m.daN)

Contre-écrou de biellette de direction : 8.

Joint de transmission souple au boulon de serrage d'arbre de pignon d'attaque : 3.

Boulons de fixation du boîtier de direction : 5.

Écrou crénelé de biellette de direction au porte-fusée : 6.

Écrous de roue : 8,5.

Écrous de fixation de colonne de direction supérieure : 2,3.

Écrous de fixation de colonne de direction au tablier : 2,3.

Plaque de joint de transmission souple au boulon d'arbre de colonne de direction : 3.

Boulon de serrage de platine de verrouillage de tuyau de direction assistée : 2,9.

Boulons de réglage et pivot de support de pompe de direction assistée : 2,3.

Boulons de fixation de pompe de direction assistée : 2,5.

Boulons de fixation de poulie de pompe de direction assistée : 2,5.

Raccord de tuyau de pression de pompe de direction assistée : 6,5.

CONSEILS PRATIQUES

DÉPOSE ET REPOSE DU BOÎTIER

Dépose

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Déposer le joint de transmission à cardan de l'arbre du pignon puis le boulon de la plaque de fixation de l'arbre de colonne de direction au joint de transmission à cardan.
- Faire tourner la plaque pour la dégager.
- Déposer le joint de transmission à cardan.
- Lever le véhicule.
- Déposer les goupilles fendues et les écrous crénelés fixant les biellettes de direction aux porte-fusées, mettre les goupilles fendues au rebut.
- Déposer les rotules de biellettes des porte-fusées.

Nota : lorsque la biellette est séparée du porte-fusée, le joint de rotule doit être protégé, l'envelopper dans un chiffon.

- Desserrer les contre-écrous des biellettes de direction puis retirer les rotules des biellettes.

Nota : prendre note du nombre de tours nécessaire pour retirer la rotule.

- Déposer la platine de verrouillage des tuyaux de direction assistée et dégager les tuyaux du carter du pignon.
- Récupérer, dans un récipient, le liquide hydraulique.

Nota : le boîtier de direction et les tuyaux de direction assistée doivent être colmatés de façon à éviter tout risque de souillure chaque fois que les raccords de direction sont détachés.

- Débrancher les tuyaux de direction assistée du boîtier de direction puis déposer ce dernier.

Repose

- Mettre le boîtier de direction en place.
- Fixer les tuyaux de direction assistée au boîtier de direction.
- Rebrancher les tuyaux de direction assistée sur le carter du pignon et fixer la platine de verrouillage.
- Reposer les rotules des biellettes de direction.

Important : s'assurer que le nombre de tours nécessaires pour serrer les rotules est identique au nombre noté lors de la dépose.

- Serrer les contre-écrous des biellettes de direction.
- Reposer les queues de rotules sur les porte-fusées.
- Fixer les écrous crénelés à l'aide de goupilles fendues neuves.

Attention : veiller à ce que le boîtier de direction soit en position ligne droite.

- Abaisser le véhicule.
- Reposer le joint de transmission à cardan sur l'arbre de pignon d'attaque.
- Vérifier que la position des cannelures est correcte et que le boulon de serrage s'encastre dans la gorge du pignon.

- Aligner la plaque du joint de transmission à cardan au-dessus de l'arbre de colonne de direction et fixer à l'aide d'un boulon neuf.
- Enduire le boulon de serrage de Loctite 242 avant de le reposer.
- Rebrancher le câble de masse de la batterie.
- Purger le circuit de direction assistée (voir le paragraphe suivant).
- Contrôler le parallélisme des roues avant (voir le chapitre "Train avant").

PURGE DU CIRCUIT

- Faire l'appoint de liquide dans le réservoir jusqu'au repère indiquant "max cold".

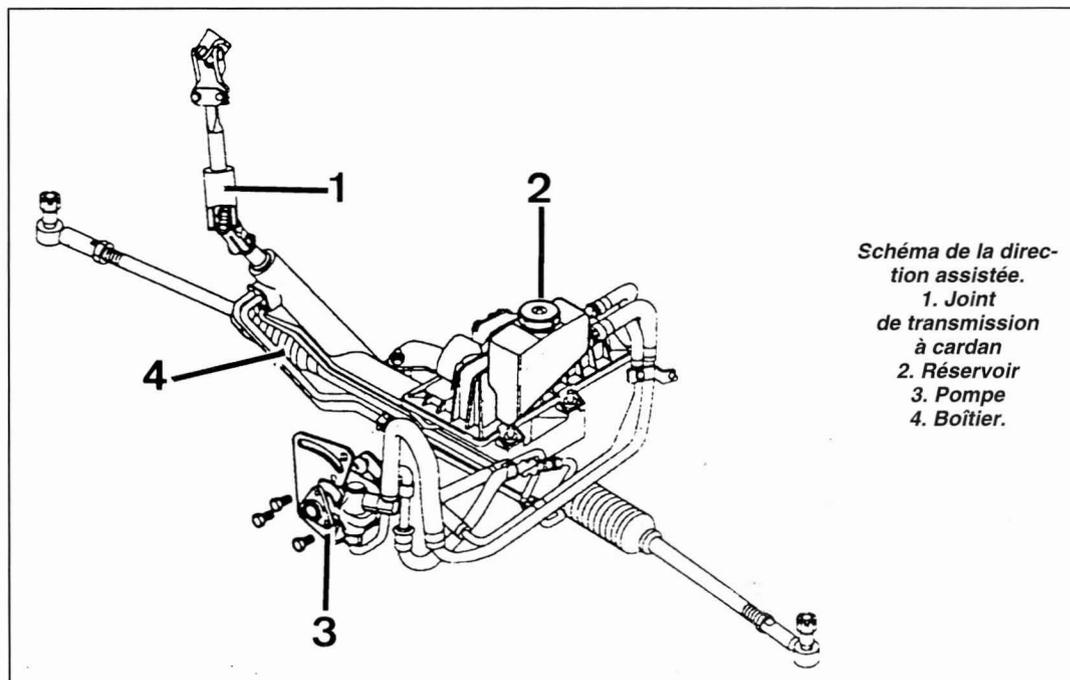


Schéma de la direction assistée.
1. Joint de transmission à cardan
2. Réservoir
3. Pompe
4. Boîtier.

Nota : lors du remplissage ou de l'appoint du réservoir, veiller à ce que le liquide utilisé soit propre et qu'il n'ait pas été agité avant l'emploi. Prendre soin de verser lentement afin de minimiser tout risque de pénétration d'air.

• Démarrer le moteur et tourner le volant de direction lentement de butée à butée.

Nota : veiller à ce que le niveau de liquide présent dans le réservoir ne descende pas en-dessous du repère minimum (MIN). Le niveau de liquide ne doit en aucun cas baisser de façon à permettre la pénétration d'air dans le circuit.

• Examiner les raccords de flexible, les soufflets de crémaillère ainsi que le bloc hydraulique et rechercher la présence de fuites externes.

• Arrêter le moteur et contrôler de nouveau le niveau de liquide hydraulique, faire l'appoint s'il y a lieu.

DÉPOSE ET REPOSE DE LA POMPE

Dépose

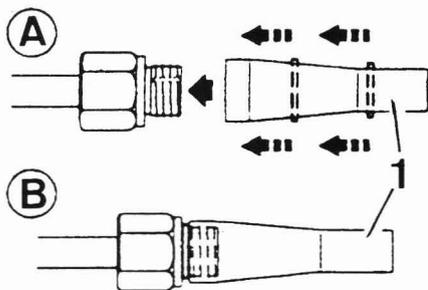
- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Desserrer le boulon de réglage de tension de la courroie.
- Desserrer l'écrou et le boulon de pivot.

- Faire pivoter le support et retirer la courroie.
- Débrancher le tuyau et le flexible de la pompe de direction assistée.
- Déposer le boulon de serrage du tuyau haute pression.
- Débrancher le tuyau haute pression puis le flexible basse pression.
- Veiller à ce que le liquide hydraulique soit vidangé dans un récipient approprié.
- Déposer l'ensemble pompe et support.
- Serrer l'ensemble pompe et support dans un étau muni de mordaches.
- Immobiliser le centre de la poulie à l'aide d'une clé Allen.
- Retirer les trois boulons et ôter la poulie.
- Déposer la pompe du support.

Repose

- Remonter la pompe sur le support.
- Reposer les trois boulons avant en premier lieu.
- Serrer l'ensemble pompe et support dans un étau muni de mordaches.
- Immobiliser le centre de la poulie à l'aide d'une clé Allen.

- Reposer les trois boulons.
 - Reposer l'ensemble pompe et support.
- Pour remplacer les bagues d'étanchéité des raccords :
- Faire glisser la bague d'étanchéité sur l'outil (voir figure).
 - Placer l'outil sur le raccord et adapter la bague d'étanchéité.
 - Rebrancher le tuyau et le flexible sur la pompe de direction assistée.
 - Mettre la courroie en place et la tendre en faisant pivoter le support. Contrôler la flèche sur la partie la plus longue de la courroie, flèche = 1 à 3 mm (courroie usagée) ou 1 à 2 mm (courroie neuve).
 - Serrer le boulon de réglage de tension de la courroie.
 - Serrer l'écrou et le boulon de pivot.
 - Rebrancher le câble de masse de la batterie.
 - Purger le circuit de direction assistée (voir paragraphe précédent).



Mise en place des joints pour les raccords :
1. Outil
A. Faire glisser le joint sur l'outil
B. Placer l'outil sur le raccord et poser le joint.

VI - FREINS

A partir de l'année modèle 1992, les Ford Transit sont équipés de disques ventilés à l'avant et les tambours arrière ont augmenté en diamètre. Les freins avant reçoivent également de nouveaux étriers de chez Bendix.

La garniture est maintenant sans amiante.

Dans les lignes qui suivent nous ne reprendrons que les différences par rapport aux modèles de 1983.

CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES

(en mm sauf indication contraire)

FREINS AVANT

Diamètre des disques : LCX : 254 ; LCY/100L : 270.

Épaisseur des disques : 24,4 ; mini : 22,15.

Voile du disque en place : 0,13.

FREINS ARRIERE

Diamètre des tambours : 254 ou 280 ; maxi : 256 ou 282.

Largeur du segment : 50 ou 63.

Épaisseur mini de la garniture : 1.

Alésage du cylindre de roue : 20,6 ou 22 et 20,6 ou 25,4.

Qualité de garniture : Ferodo F 3614.

ENTRETIEN

Lubrifiant : EM-13-18.

Liquide de frein : SAM-6C-9103A.

Graisse anti-grippage : SA-M1C9107A

COUPLES DE SERRAGE (m.daN)

Boulon de broche d'axe couissant dans l'étrier : 2,5.

Boulons de fixation du disque : 5.

Boulons de fixation du support d'ancrage de l'étrier : 10,5.

Flexible de circuit de freinage à étrier : 3,5.

Écrou de fixation de moyeu : 22.

Boulons de fixation de cylindre : 1,6.

Tuyau de cylindre de roue : 1,4.

Écrous de fixation de flasque de support : 5.

Boulons de fixation du maître-cylindre : 1,5.

Boulons de fixation de la pompe à vide : 0,6.

Boulons de fixation du servo : 4,3.

Boulons de fixation de levier de frein à main : 3,1.

Boulons de fixation de la valve de faible charge : 3.

Boulons de fixation de l'ensemble support et douille de répartiteur de freinage : 3,5.

CONSEILS PRATIQUES

FREINS AVANT BENDIX

REPLACEMENT DES PLAQUETTES

Dépose

• Desserrer les écrous de roues. Soulever l'avant du véhicule et mettre en place des chandelles. Déposer les roues.

• Enlever le capuchon plastique puis l'axe flottant inférieur de l'étrier.

• Dégager l'étrier, puis le maintenir accroché vers le haut de manière à pouvoir accéder aux plaquettes de frein.

• Sortir les plaquettes de la patte d'encrage.

Nota : en cas de brûlure ou déchirure des soufflets des pistons, les remplacer.

• Repousser les pistons dans leur alésage à l'aide d'une pince appropriée (uniquement en cas de montage de plaquettes neuves).

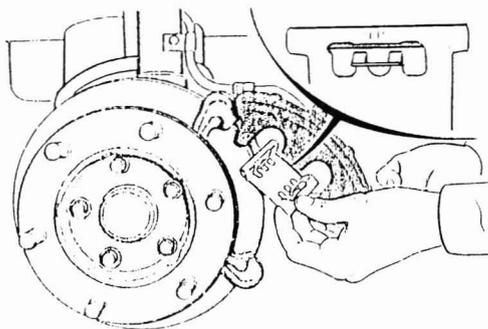
• Dégager le ressort de la plaquette de l'étrier : utiliser un petit tournevis (uniquement en cas de montage de plaquettes neuves). Éliminer la poussière de frein.

Repose

• Monter le ressort neuf de la plaquette (uniquement en cas de montage de plaquettes neuves).

• Vérifier que les deux plaquettes sont de type approprié, vérifier que les faces de friction des plaquettes et du disque sont parfaitement propres et exemptes de graisse, huile et impuretés.

• Enlever le film papier de protection



Lors du remplacement des plaquettes, utiliser un ressort neuf.

de l'isolant anti-grincement de la plaquette (uniquement en cas de montage de plaquettes neuves).

- Engager les plaquettes neuves sur la patte d'ancrage de l'étrier.
- Faire pivoter l'étrier en place et introduire l'axe flottant, le serrer à un couple de 3,1 m.daN, puis remettre en place le capuchon plastique.
- Appuyer sur la pédale de frein afin de régler correctement les plaquettes. Remettre en place les roues et descendre le véhicule au sol. Serrer les écrous des roues.
- Vérifier le niveau du liquide de frein dans le réservoir du maître-cylindre, si nécessaire, compléter le niveau.

ÉTRIER DE FREIN

Dépose

- Desserrer les écrous des roues. Soulever l'avant du véhicule et mettre en place des chandelles. Déposer les roues.
- Déboîter les tuyauteries de frein de l'étrier et de l'élément de suspension. Mettre en place des bouchons d'obturation pour éviter toute perte excessive de liquide de frein ou pénétration d'impuretés.
- Enlever les deux vis de fixation de la patte d'ancrage et de l'étrier, puis déposer l'ensemble complet.

Démontage des pistons

- Enlever le capuchon plastique, puis l'axe flottant inférieur de l'étrier.
- Déposer les plaquettes de frein.
- Enlever le capuchon métallique et l'axe flottant supérieur.
- Nettoyer soigneusement le carter de pistons à l'aide l'alcool méthylique ou d'un produit de nettoyage approprié. Ne pas utiliser de fluide à base d'huile minérale tel que l'essence ou le pétrole.
- Mettre en place une entretoise de 40 mm d'épaisseur dans l'étrier. Raccorder la tuyauterie d'air ou d'huile hydraulique basse pression à l'arrière du piston sur le raccord d'arrivée de liquide de frein, puis chasser les pistons de leur alésage.
- Déposer les pistons.



Étaler de la graisse (fournie) derrière la gorge du piston avant le remontage.

Remplacement des axes flottants

- Pour réaliser cette opération, il est nécessaire de confectionner des outils simples pour la dépose et repose des bagues. Un schéma donne les cotes principales. Côté manchon court, déposer le manchon, la cuvette et le manchon caoutchouc. Côté axe long, enlever l'axe, la cuvette et la membrane.
- Enlever les deux bagues à l'aide de l'outil confectionné.
 - Mettre en place et monter les bagues neuves à l'aide de l'autre outil réalisé.

Nota : faire attention de ne pas se faire pincer les mains par les pistons. Après éjection des pistons, il y a écoulement d'huile.

- Ôter les pare-poussières.
- Retirer avec précaution la garniture de piston.
- Nettoyer le piston de l'étrier avec de l'alcool méthylique ou un produit de nettoyage approprié. Ne pas utiliser de fluide à base d'huile minérale tel que essence ou pétrole. Vérifier les pistons et leur alésage : apparition de points de rouille ou rayures. Le cas échéant, remplacer les pièces détériorées.

Pour le remontage :

- Introduire une garniture de piston neuve dans la gorge de chaque alésage. Lubrifier l'alésage avec du liquide de frein.
- Monter le pare-poussières sur le piston et engager le diamètre intérieur du pare-poussières dans la gorge du piston. Étaler de la graisse de protection (fournie avec le nécessaire de réparation) derrière la gorge du piston (voir figure).
- Repousser le piston de l'alésage et, simultanément, repousser le pare-poussières dans le carter de pistons. Procéder avec précaution pour éviter toute détérioration de la garniture et du pare-poussières. Vérifier que ce dernier est parfaitement engagé sur le carter de piston.
- Engager en force le piston dans son alésage.

Pour la repose :

- Mettre en place une membrane et une cuvette neuves.
- Monter l'axe long neuf, l'enduire de la graisse fournie et l'engager jusqu'à ce qu'il vienne au contact de la cuvette.
- Visser l'axe long dans la patte d'encrage pour amener la cuvette en place.
- Monter le manchon caoutchouc neuf sur l'étrier. Enduire de graisse, puis engager le manchon court dans le manchon caoutchouc jusqu'à ce qu'il vienne au contact de la cuvette.
- Remettre en place l'axe flottant, puis visser l'axe long dans la patte d'ancrage pour mettre définitivement en place la cuvette.

Repose de l'étrier

- Mettre en place et fixer l'étrier sur le porte-fusée. Serrer les vis au couple.
- Enlever les bouchons d'obturation de l'étrier et du flexible, puis raccorder le flexible et le fixer à l'aide de la patte sur l'élément de suspension.
- Purger les circuits de frein avant.
- Remettre en place les roues et descendre le véhicule au sol. Serrer les écrous de roue.
- Manœuvrer la pédale de frein pour régler les plaquettes par rapport au disque.

REEMPLACEMENT DES DISQUES

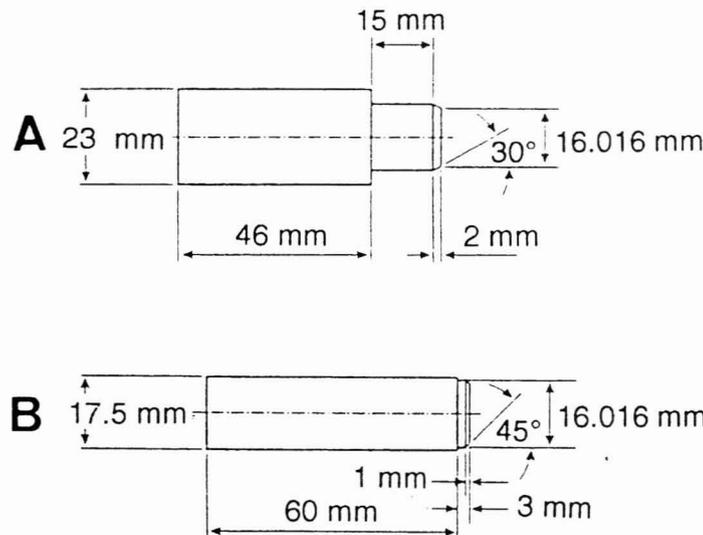
Dépose

- Desserrer les écrous de roues, soulever l'avant du véhicule et mettre en place des chandelles. Déposer les roues avant.
- Dépose l'étrier (voir paragraphe précédent) mais ne pas dégager le flexible de l'étrier.
- Soulever l'étrier, puis le suspendre de façon appropriée à l'aide d'un fil métallique.

- Enlever le capuchon du moyeu, la goupille fendue, l'arrêtoir de l'écrou et l'écrou de réglage. Dégager le moyeu avant et le disque de la fusée.
- Déposer le roulement extérieur.
- Enlever les vis, puis séparer le moyeu du disque, faire attention de ne pas détériorer le pare-graisse.

Pose

- Vérifier que les faces d'assemblage du moyeu et du disque sont propres, exemptes de graisse ou de bavures métalliques.
 - Remettre en place le disque sur le moyeu, monter les vis et les serrer au couple.
 - Monter l'ensemble moyeu et disque sur la fusée, mettre en place le roulement conique à rouleaux, la rondelle et l'écrou de réglage.
 - Remettre en place l'étrier sur le porte-fusée et le fixer. Serrer les vis au couple.
- Pour régler les roulements de roues :
- Serrer l'écrou de réglage à 2,3 m.daN en faisant tourner le moyeu dans le sens inverse horloge.
 - Desserrer l'écrou d'un demi-tour (180°), faire tourner le moyeu lors du resserrage à la main de l'écrou.
 - Saisir le moyeu dans le plan vertical, puis essayer de le faire jouer, on doit percevoir un très léger mouvement.
 - Mettre en place l'arrêtoir de l'écrou et engager une goupille fendue neuve, remettre en place le pare-graisse.
 - Vérifier le voile du disque.
 - Terminer le remontage de l'étrier et des plaquettes.
 - Remettre en place les roues et serrer les écrous.
 - Enlever les chandelles, descendre le véhicule au sol, puis serrer les écrous de roues au couple prescrit.



Outil à réaliser pour la dépose et repose des bagues d'axes flottants. A. Outil de repose - B. Outil de dépose.

MAINTENANT EN FRANCE LES LIBRAIRIES DE L'AUTOMOBILE



**UN ESPACE SPÉCIAL,
POUR LES PASSIONNÉS
DE L'AUTOMOBILE**

▶ **TRAME Sélection**

62, bd Jean Jaurès
92100 BOULOGNE
Tél : 46 03 48 69

▶ **TRAME Sélection**

6, rue Sec Arembault
59800 LILLE
Tél : 20 57 87 70

▶ **TRAME Sélection**

83, rue de Rennes
75006 PARIS
Tél : 45 48 15 14

▶ **TRAME Sélection**

6, Cours Lieutaud
13001 MARSEILLE
Tél : 91 33 81 58

CATALOGUE SUR DEMANDE ÉCRITE

TRAME Sélection 62, boulevard Jean Jaurès 92100 BOULOGNE BILLANCOURT
Téléphone : 46 03 48 69

Heures d'ouverture : du lundi au vendredi de 9 h à 19 h et samedi de 10 h à 18 h.

évolution

FORD TRANSIT

**ANNÉES MODÈLES
À PARTIR DE 1995**



**REVUE
TECHNIQUE
diesel**

GÉNÉRALITÉS

Évolution des FORD TRANSIT année modèles à partir de 1995

FORD TRANSIT 95

Avec l'introduction de l'année-modèle 95, la gamme Ford Transit subit quelques changements au niveau des motorisations. Les moteurs Diesel disponibles sont les suivants :

- Moteur 2,5 litres Diesel atmosphérique développant 70 ch (51 kW). Grâce à son nouvel étalonnage et à l'utilisation d'un nouveau système EGR, ce moteur répond aux normes antipollution appliquées aux véhicules utilitaires légers. Sur les véhicules d'un poids total en charge maximum de 2,8 tonnes, le moteur est également équipé d'un convertisseur catalytique à oxydation pour satisfaire aux normes antipollution des véhicules de tourisme.
- Moteurs 2,5 litres Diesel atmosphérique développant 76 ch (56 kW).

Ce moteur correspond au moteur 80 ch utilisé auparavant. Les modifications apportées au système antipollution ont entraîné une perte de puissance de 4 ch.

- Moteur 2,5 litres Diesel suralimenté développant 85 ch (63 kW). Ce moteur a également été adapté pour répondre aux nouvelles normes antipollution. Il dispose désormais d'une nouvelle mise au point et d'un nouveau système EGR refroidi par eau. Sur les véhicules d'un poids total en charge maximum de 2,8 tonnes, le moteur est également équipé d'un convertisseur catalytique à oxydation pour satisfaire aux normes antipollution des véhicules de tourisme.
- Moteur 2,5 litres Diesel suralimenté développant 100 ch (74 kW). Le système d'alimentation a été amélioré pour un niveau d'émissions polluantes à l'échappement encore plus bas.

I - MOTEUR

Les véhicules, à partir de l'année modèle 1995, sont disponibles en quatre motorisations Diesel, reprises dans le tableau qui suit.

CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES

(en mm sauf indication contraire)

Type de moteur	4 FB et FC	4 HB	4 GB et GC	4 EB
Version	Atmosphérique		Suralimenté	
Option	Avec EGR*		Avec EGR*	
Nombre de cylindres	4	4	4	4
Alésage	93,67	93,67	93,67	93,67
Course	90,54	90,54	90,54	90,54
Cylindrée (cm ³)	2 496	2 496	2 496	2 496
Puissance (ch/kW)	70/51	76/56	85/63	100/74
Régime (tr/min)	4 000	4 000	4 000	4 000
Couple (m. daN)	14,6	16,8	20	22,4
Régime (tr/min)	2 500	2 500	2 100	2 100
Taux compression	20,6	20,6	18,3	18,3

* EGR : recirculation des gaz d'échappement.

VERSION 100 CH

Les caractéristiques qui suivent sont celles qui diffèrent par rapport à la description qui est faite dans l'étude de base, en début d'ouvrage.

BLOC-CYLINDRES

Il reçoit de nouveaux pistons, axes et coussinets de tête de bielle. Les caractéristiques dimensionnelles sont identiques au moteur atmosphérique des modèles 86 à 88.

VILEBREQUIN

- Diamètre des portées d'origine :
- arrière : classe 1 : 76,98 à 77 ; classe 2 : 76,73 à 76,50 ;
 - autres : classe 1 : 69,88 à 70 ; classe 2 : 69,73 à 69,75.
- Cotes de rectification des portées :
- arrière : classe 3 : 76,49 à 76,50 ; classe 4 : 69,49 à 69,50 ;
 - autres : classe 3 : 76,24 à 76,25 ; classe 4 : 69,24 à 69,25.
- Ovalisation des manetons : 0,025 ; après rectif : 0,01.
- Jeu axial : 0,075 à 0,325.
- Jeux des paliers : n° 1 à 4 : 0,052 à 0,090 ; n° 5 : 0,056 à 0,094.
- Couple de rotation maxi :
- vilebrequin seul : 2,9 Nm ;
 - vilebrequin avec bague arrière, bielles et pistons : 50 Nm.

Coussinets

Coussinets de paliers en rechange

Cote du bloc-cylindres	Cote du vilebrequin	Cote	Couleur de repérage des coussinets
Classe A	1	1A	Rouge au sommet Bleu à la base
	2 : rectifié	2A	Une catégorie Pas de couleurs
	3 : rectifié	3A	Une catégorie Pas de couleur
	4 : rectifié	4A	Une catégorie Pas de couleur
Classe B	1	1B	Une catégorie Pas de couleur
	2 : rectifié	2B	Blanc au sommet Orange à la base
	3 : rectifié	3B	Une catégorie Pas de couleur
	4 : rectifié	4B	Une catégorie Pas de couleur

Coussinets de têtes de bielle en rechange

Cote	Diamètre des manetons	Épaisseur des coussinets
1	60,00	1,729
2	59,75	1,854
3	59,50	1,988
4	59,25	2,113

VOLANT MOTEUR

Le volant moteur présente 5 trous de déclenchement de la pompe d'injection et un trou de calage de la distribution.

BIELLES

- Alésage de la tête sans coussinet : 63,506 à 63,520.
- Majoration des coussinets : 1,738 à 1,729.
- Épaisseur des coussinets : 0,125 ; 0,25 ; 0,375 ; 0,50.
- Jeu des coussinets : 0,030 à 0,095.
- Jeu axial sur le maneton : 0,14 à 0,42.

PISTONS

Diamètre : classe 1 : 93,621 à 93,633 ; classe 2 : 93,633 à 93,645 ; classe 3 : 93,645 à 93,657 ; classe 4 : 93,657 à 93,669.
 Jeu de fonctionnement : 0,015 à 0,039 mesuré à 81,5 du haut du piston et perpendiculaire à l'axe.
 Majorations des pistons : 0,65 et 1.
 Dépassement : 0,201 à 0,403.
 Largeur des gorges de segment : feu : 2,13 à 2,15 ; compression : 2,07 à 2,095 ; racleur : 4,03 à 4,055.
 Alésage de l'axe : orange : 29,002 à 29,006 ; noir : 29,006 à 29,010.

AXES DE PISTON

Diamètres : orange : 28,996 à 29 ; noir : 29 à 29,004.
 Longueur : 79 à 79,40.
 Jeu dans le piston : 0,002 à 0,010.

SEGMENTS

Largeur : feu : 2,313 à 2,333 ; compression : 1,975 à 1,990 ; racleur : 3,978 à 3,990.
 Jeu dans les gorges : feu : 0,14 à 0,172 ; compression : 0,06 à 0,092 ; racleur : 0,02 à 0,052.

DISTRIBUTION

DIAGRAMME

Jeu théorique de calage : 0,50.

	Degré/volant	mm/piston
AOA	5°	0,22
RFA	27°	-
AOE	57°	-
RFE	7°	0,44

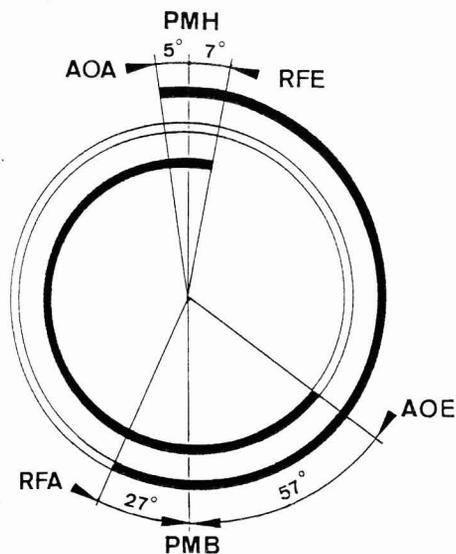


Diagramme de distribution.

Levée des soupapes : Adm. : 9,12 ; Éch. : 10,81.
 Jeu des soupapes (à chaud ou froid) : Adm. : 0,20 ; Éch. : 0,38.

ARBRE À CAMES

Diamètre des tourillons : 55,966 à 55,941.
 Jeu des paliers : 0,072 à 0,116.
 Paliers majorés : 0,50.
 Jeu axial : 0,10 à 0,25.

COURROIE CRANTÉE

Sans changement.

POUSSOIRS

Hauteur mesurée au fond de la cuvette : 66,10 à 66,85.

RAMPE ET TIGES DE CULBUTEURS

Jeu aux soupapes (moteur chaud ou froid)	
Adm. : 0,20	Ech. : 0,38

SOUPAPES

Retrait des têtes : Adm. : 0,35 à 0,65 ; Éch. : 0,50 à 0,80.
 Angle de portée des têtes : Adm. : 29° à 29°30' ; Éch. : 44° à 44°30'.
 Jeu des queues : Adm. : 0,010 à 0,066 ; Éch. : 0,024 à 0,084.
 Couleur d'identification des queues : Adm. : rouge ; Éch. : vert et jaune.

RESSORTS DE SOUPAPES

Sans changement.

CULASSE

GUIDES DE SOUPAPES

Diamètre ext. : 14,738 à 14,725.
 Retrait des têtes de soupapes : Adm. : 0,35 à 0,65 ; Éch. : 0,50 à 0,80.

LUBRIFICATION

POMPE À HUILE

Entredent du pignon : 0,05 à 0,33.
 Jeu entre rotors : 0,15 maxi.
 Jeu entre rotor et corps : 0,13 à 0,30.
 Jeu axial du rotor : 0,01 à 0,09.
 Pression : ralenti : 1 bar ; marche normale : 2,7 à 4,8 bars.

ENTRETIEN

Qualité de l'huile : API SG/CD.
 Viscosité : SAE 20 W 50 à 10 W 30.

INJECTION

INJECTEURS

Modèle à 5 trous de Ø : 0,22.

TUYAUTERIES

Longueur : 365.
 Ø intérieur : 1,65.

POMPE D'INJECTION

Le système d'injection électronique Epic est plus développé sur le Transit 95. Cela a permis d'obtenir une réduction du niveau d'émissions polluantes à l'échappement et un fonctionnement du moteur plus souple surtout au ralenti.
 Le module de commande du système d'injection Epic a changé. Le nombre de broches de connexion est passé de 35 sur le Transit 92 à 55 sur le nouveau Transit.
 Le module Epic assiste le fonctionnement de la climatisation en augmentant le régime de ralenti et en mettant en marche les ventilateurs électriques auxiliaires selon nécessité.
 Le module Epic est situé dans l'habitacle à droite sur les modèles à conduite à gauche et à gauche sur les modèles à conduite à droite. Il est introduit dans le tablier avec son support depuis l'habitacle. Le connecteur est branché dans le compartiment moteur et vissé sur le support du module.
 Comme pour les anciens modèles 1992, la pompe Epic de chez Lucas demande un équipement de contrôle particulier. Le réglage de la pompe n'est pas envisageable, il est plus rentable de procéder à des échanges réparations de l'organe.
 Les calages sont identiques aux modèles 92.

COUPLES (m.daN) ET ANGLES DE SERRAGE

Chapeaux de tête de bielle : 1re passe : 5,6 ; 2e passe : 6,9.
 Chapeaux de paliers de vilebrequin : 1re passe : 8,4 ; 2e passe : 17.
 Vis centrale de poulie sur arbre à cames : 1re passe : 1 ; 2e passe : angle de 60°.
 Vis centrale de poulie de vilebrequin : 16,3.

Vis de volant moteur : 1re passe : 21 ; 2e passe : angle de 28°.
 Vis de culasse : 1re passe : 7 ; 2e passe : 7 ; 3e passe : angle de 90°.

VERSION 85 CH

Les caractéristiques dimensionnelles sont identiques à celles du moteur précédent.

VERSIONS 76 CH ET 70 CH

Les caractéristiques dimensionnelles sont identiques à celles du moteur développant 100 ch.

CONSEILS PRATIQUES

DÉPOSE-REPOSE DU MOTEUR

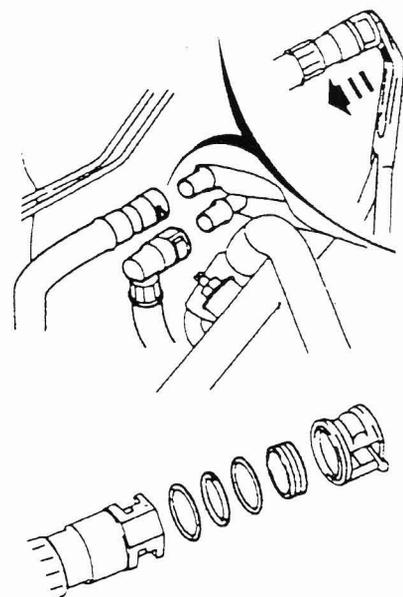
Nota : l'opération décrite est réalisée sur un moteur de 100 ch mais peut être extrapolée pour les autres versions.

Dépose

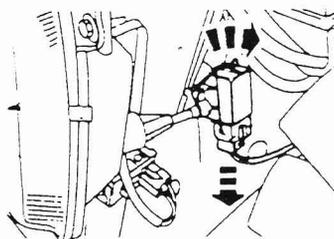
- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Déposer la tôle de protection inférieure du moteur puis vidanger le circuit de refroidissement.
- Débrancher la durit inférieure du radiateur du raccord de la pompe à eau.
- Dévisser les boulons de fixation du panneau de serrure du capot dans le compartiment moteur puis déposer le capot.
- Débrancher les durits du boîtier de thermostat.
- Débrancher le flexible d'évent.
- Déposer le vase d'expansion en dégageant la durit d'alimentation et déposant les deux boulons.
- Dégager la calandre sans la déposer, pour cela, défaire les pattes de retenue de la calandre sur les côtés et dévisser les deux boulons.
- Débrancher si besoin le raccord de flexible de lave-phare situé sur

la calandre puis déposer la calandre.

- Déposer le pare-chocs avant maintenu par 6 boulons.
- Décrocher le câble de commande d'ouverture du capot, pour cela, dévisser les trois boulons et dégager le câble des clips puis le ranger de côté.
- Déposer le panneau de serrure de capot en même temps que le radiateur.
- Débrancher du filtre d'air le flexible d'admission du turbocompresseur.
- Obturer les ouvertures pour éviter l'entrée de corps étrangers.
- Déposer la pompe d'assistance de direction avec son support, pour cela, dévisser l'écrou, le boulon de fixation et déposer la courroie trapézoïdale.
- suspendre la pompe d'assistance de direction de côté avec du fil de fer.
- Déposer le tube d'admission du boîtier de papillon.
- Obturer les ouvertures.
- Débrancher les flexibles de dépression entre les clapets de recyclage des gaz de carter au régulateur de dépression du système



Pour débrancher les durits de chauffage sur le tablier, il est nécessaire de comprimer la douille à l'aide d'une pince.



Pour débrancher le faisceau, tirer le verrou vers l'arrière et tourner le connecteur.

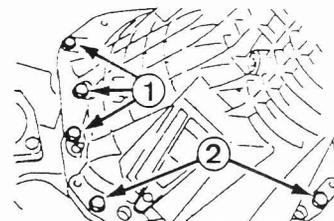
EGR, boîtier de papillon et sonde de pression au collecteur d'admission et entre capsule de commande de papillon et régulateur de dépression du système EGR.

- Débrancher les durits de chauffage sur le tablier.
- Comprimer la collerette de la douille en plastique et retirer la durit à l'aide de pinces coudées pointues.

Nota : ne pas perdre les joints d'étanchéité.

- Débrancher le tuyau de dépression de la pompe à vide puis les prises et le connecteur multiple de la sonde de température de liquide de refroidissement et de la prise de l'électrovalve de recyclage des gaz d'échappement (EGR).
- Débrancher le connecteur multiple du capteur de position/régime de vilebrequin.
- Débrancher la prise du réchauffeur à flamme et le connecteur multiple de la pompe d'injection.
- Déposer le démarreur.
- Débrancher le fil rouge (B+) de l'alternateur en ouvrant le couvercle sur les connexions de câblage.
- Débrancher le faisceau de câblage principal du moteur, pour cela, déposer le couvercle, tirer le verrou vers l'arrière, tourner le connecteur multiple dans le sens de la flèche et le retirer (voir figure).
- Débrancher le connecteur multiple du relais sur le bavolet.
- Débrancher le tuyau de retour de carburant.
- Désaccoupler l'arbre intermédiaire de direction.
- Déposer le boîtier de direction en avançant légèrement la direction en l'abaissant au maximum.
- Dévisser le couvercle avant du carter d'embrayage.
- Débrancher le tuyau d'échappement avant du collecteur, déposer le support.
- Déposer le couvercle inférieur du carter d'embrayage maintenu par deux agrafes à expansion de chaque côté.
- Déverrouiller et débrancher le connecteur multiple des feux de recul.
- Déposer le couvercle supérieur du carter d'embrayage maintenu par une agrafe à expansion de chaque côté.

- Débrancher le tuyau d'aspiration de la pompe d'alimentation.
- Dévisser les boulons de la plaque adaptatrice du carter d'embrayage (un boulon de chaque côté).
- Décrocher le câble d'embrayage, pour cela, retirer le soufflet, décrocher le câble et le sortir du carter d'embrayage.
- Déposer le support de tuyaux de carburant.
- Dévisser les boulons de la bride puis les boulons de fixation du renfort de support moteur.



**Vis de fixation de la boîte de vitesses.
1 et 2. Vis.**

- Caler la boîte de vitesses avec un bloc de bois placé sur la traverse.
- Libérer les supports moteur en dévissant les écrous.
- Fixer le support de levage du moteur sur le point avant, le point arrière est prévu pour la dépose de l'ensemble moteur/boîte de vitesses.
- Lever légèrement le moteur.
- Déposer le support moteur droit avec la patte de support puis le support gauche.
- Lever le moteur avec précaution pour le sortir du compartiment moteur et le déposer sur l'établi.

Repose

Avant la repose :

- Nettoyer les cannelures intérieures du disque d'embrayage, les cannelures de l'arbre d'entrée de boîte de vitesses et le manchon de guidage de la butée de débrayage.
- Graisser légèrement l'arbre d'entrée, le roulement pilote de vilebrequin et le manchon de guidage (spécification ESDM-1C220-A).
- Enduire les filets des boulons d'un produit frein filet léger (Loctite 270).
- Remplacer tous les écrous auto-freinés.
- Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse des opérations de dépose.
- Prendre soin de centrer le moteur dans les fentes des supports moteur.
- Contrôler le niveau d'huile et compléter si besoin.
- Fermer le robinet de vidange du circuit de refroidissement et remplir lentement ce dernier de liquide.
- Brancher le câble de masse de la batterie.
- Faire tourner le moteur et vérifier l'absence de fuite.

- Contrôler le niveau du liquide de refroidissement et compléter si besoin.

DÉMONTAGE-REMONTAGE DU MOTEUR

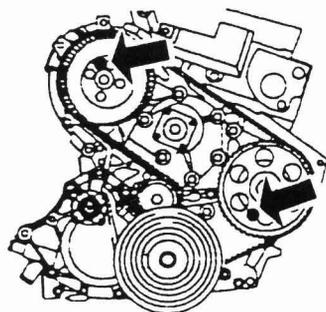
Nota : l'opération décrite est réalisée sur un moteur de 85 ch mais peut être extrapolée pour les autres versions.

Démontage

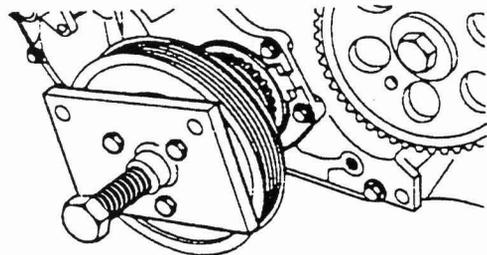
- Déposer le ventilateur avec l'embrayage à viscoupleur.

Attention : filetage à gauche et immobiliser la poulie lors de la dépose du ventilateur.

- Déposer le collecteur d'admission avec le turbocompresseur en maintenant les raccords avec une clé appropriée lors du desserrage des tuyaux.
- Fixer le moteur sur un banc.
- Vidanger l'huile moteur et déposer la jauge de niveau d'huile.
- Dévisser le tuyau d'huile à haute pression de la pompe à vide.
- Débrancher la canalisation de retour du logement de pompe à huile.
- Déposer le filtre d'huile.
- Desserrer les boulons des poulies de ventilateur et de pompe à eau.
- Déposer la courroie Poly-V, pour cela, desserrer les boulons, détendre la courroie en agissant sur la vis de réglage.
- Déposer l'alternateur avec sa patte de réglage, la poulie de ventilateur et la poulie de pompe à eau.
- Déposer la protection en caoutchouc de l'ensemble poulie de vilebrequin/amortisseur de vibration, puis le couvercle de la courroie de distribution.
- Déposer le refroidisseur d'huile avec une douille de 13 mm.
- Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que les trous d'alignement pratiqués sur la poulie de la pompe d'injection et sur la poulie d'arbre à



Avant la dépose de la courroie de distribution, aligner les trous des poulies de pompe d'injection et d'arbre à cames sur les trous de réglage de la plaque intermédiaire.



Extraction de l'ensemble poulie de vilebrequin et amortisseur de vibration.

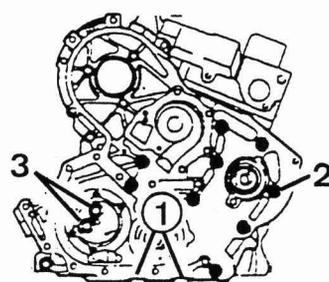
cames soient alignés sur les trous de réglages de la plaque intermédiaire.

- Déposer la vis de la poulie de tendeur de la courroie de distribution.
- Desserrer la vis de blocage.
- Repousser complètement la poulie de tendeur vers l'arrière et resserrer la vis de blocage.
- Déposer la courroie de distribution.
- Dévisser la vis de blocage et déposer le tendeur de courroie de distribution.
- Déposer l'embrayage.
- Immobiliser en rotation le volant.
- Déposer le boulon de l'ensemble poulie de vilebrequin/amortisseur de vibrations.
- Extraire l'ensemble poulie de vilebrequin/amortisseur de vibrations, puis déposer la rondelle de butée.
- Immobiliser la poulie de l'arbre à cames, dévisser la vis et déposer la poulie.
- Dissocier la pompe à eau de la plaque intermédiaire du moteur.
- Déposer le logement de pompe à huile maintenu par 11 vis, repérer les vis dans l'ordre de la dépose.
- Ôter la plaque de fixation de l'alternateur.
- Déposer la clavette de la pompe à huile.
- Extraire le pignon de commande de pompe à huile du vilebrequin.
- Tourner la poulie de pompe à huile pour accéder aux vis de la pompe.
- Déposer les vis et retirer la pompe à huile.
- Débrancher la canalisation de carburant de la pompe d'alimentation puis les tuyauteries de carburant de la pompe d'injection. Boucher les ouvertures avec des obturateurs appropriés.
- Déposer le bol décanteur et les tuyaux.
- Débrancher les tuyauteries des injecteurs et à la pompe d'injection.

Attention : maintenir les raccords avec une clé appropriée lors du desserrage des tuyaux.

Obturer tous les raccords avec des cache-poussière.

- Déposer la paire de tuyauterie arrière puis celle de l'avant.
- Ôter le pignon de la pompe d'injection.
- Déposer la pompe d'injection.
- Défaire l'équerre de fixation arrière de la pompe d'injection et du bloc-cylindres.
- Débrancher la durite de dérivation puis déposer le support du bloc-cylindres, le tuyau de raccord de la plaque intermédiaire.
- Déposer la clavette et le manchon entretoise de l'arbre à cames.
- Déposer la patte de renfort de la plaque intermédiaire du moteur.
- Déposer la plaque intermédiaire du moteur.
- Déposer les vis à tête hexagonale de la bride du carter d'huile, les 9 vis de maintien de la plaque puis les joints toriques des conduits d'huile.
- Déposer le joint de conduit d'huile à section carrée.
- Débrancher les canalisations de retour de carburant.

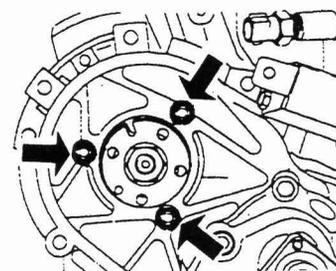
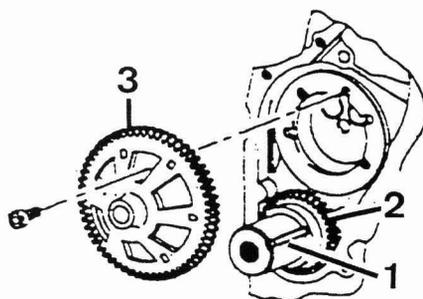


Dépose de la plaque intermédiaire.

1. Vis de la bride du carter
2. 9 Vis de fixation
3. Joints toriques.

Dépose de la pompe à huile.

1. Clavette
2. Pignon de pompe à huile
3. Poulie.



Vis de maintien de la pompe d'injection.

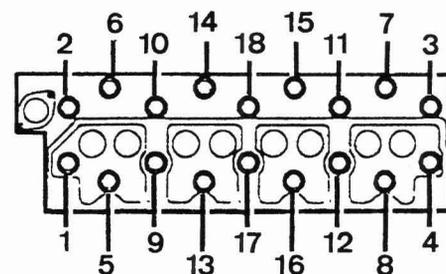
- Déposer le couvre-culbuteur et le boîtier de thermostat.
- Déposer la rampe de culbuteurs (vis repérée d'une marque bleue).

Important : conserver les tiges de poussoirs et les capuchons sur les queues de soupapes dans l'ordre de la dépose.

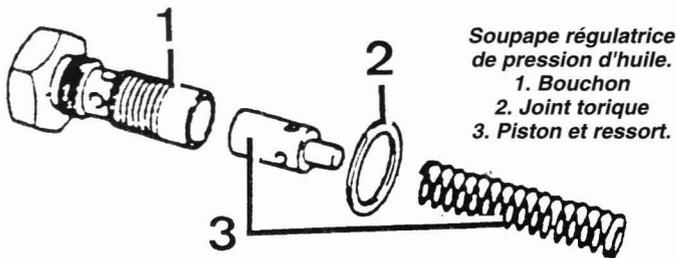
- Extraire les injecteurs avec un outil approprié.
- Boucher les ouvertures avec les obturateurs appropriés.
- Déposer la culasse en respectant l'ordre de desserrage des vis.
- Déposer le capteur de position/vitesse du vilebrequin.
- Déposer le volant moteur, puis le carter d'huile par le bas.
- Retourner le moteur.
- Déposer la canalisation d'huile, la crépine et le joint torique.
- Éliminer le cordon de calamine du bord supérieur des alésages de cylindres sans les endommager.
- Dévisser les chapeaux de tête de bielle et déposer les coussinets.
- Sortir les ensembles piston-bielle par le haut.
- Déposer les demi-coussinets supérieurs de tête de bielle.

Nota : repérer les positions de toutes les pièces pour faciliter le montage.

- Déposer le logement de bague d'étanchéité arrière de vilebrequin pour cela, déposer le joint puis soigneusement la bague d'étanchéité.
- Ôter l'écran thermique de la pompe d'alimentation puis cette dernière.
- Déposer le flexible d'arrivée d'huile de la pompe à vide.
- Dévisser le manoccontact d'huile.
- Déposer la soupape régulatrice de pression d'huile, le joint torique



Ordre de desserrage des vis de culasse.



Soupape régulatrice de pression d'huile.

1. Bouchon
2. Joint torique
3. Piston et ressort.

puis soulever le piston et le ressort avec un fil de fer de petit diamètre.

- Déposer la plaque-couvercle arrière d'arbre à cames, récupérer le joint torique.
- Déposer la bride de butée avant d'arbre à cames.

Attention : veiller à ne pas endommager les bagues.

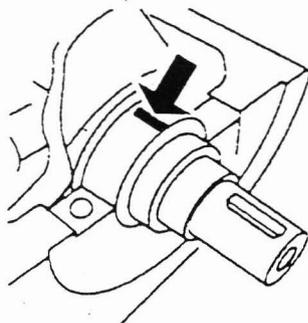
- Sortir l'arbre à cames du bloc-cylindres.
- Déposer les chapeaux de paliers de vilebrequin, les demi-coussinets et les demi-bagues de butée dans l'ordre de la dépose.
- Sortir le vilebrequin.
- Déposer les demi-coussinets et les demi-bagues de butée supérieurs.
- Déposer les poussoirs de soupapes et les conserver dans l'ordre.
- Extraire la bague d'étanchéité de vilebrequin du boîtier de pompe à huile.
- Sortir la presse la bague d'étanchéité d'arbre à cames de la plaque intermédiaire du moteur.

Remontage

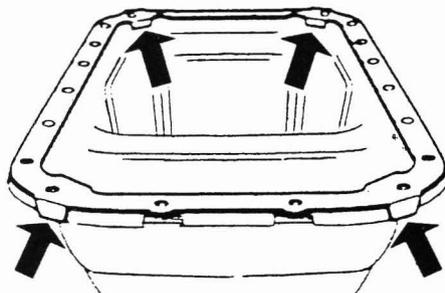
- Nettoyer soigneusement tous les plans de joint et toutes les pièces récupérables, inspecter leur état.
 - Lubrifier à l'huile moteur toutes les pièces en mouvement. Le remontage s'effectue dans l'ordre inverse des opérations de démontage. Les lignes qui suivent précisent les points particuliers de contrôle ou de réglage.
 - Placer les poussoirs, puis l'arbre à cames et ses deux butées avant et arrière.
- Pour la mesure du jeu des paliers du vilebrequin :
- Disposer un morceau de plastigage sur le tourillon, sec, en travers du palier. Le vilebrequin ne doit plus tourner pendant la mesure.
 - Poser le chapeau de palier n° 1 avec son coussinet, la flèche orientée vers la distribution, et le serrer au couple (voir "Caractéristiques Détaillées").

Nota : le chapeau de palier n° 1 est côté distribution.

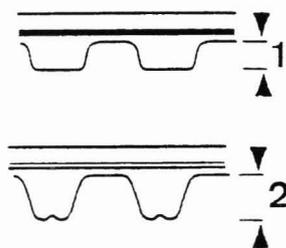
- Déposer le chapeau.
 - Comparer le morceau de plastigage à l'échelle graduée pour déterminer la valeur du jeu.
- Lors de la pose du vilebrequin,



Mise en place du morceau de plastigage pour la mesure du jeu au palier de vilebrequin.

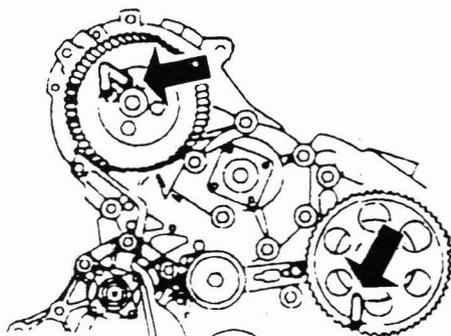


Mise en place du joint de carter inférieur.



Différentes courroies de distribution.

1. Année modèle antérieure à 1992 : 2,5 mm
2. Année modèle 92 et suivantes : 3,5 mm.



Mise en place des piges de calage.

appliquer un produit d'étanchéité sur les faces de contact et sur les côtés du chapeau arrière de palier. Pour le montage des segments sur le piston :

- Les coupes des segments de compression doivent être opposées l'une par rapport à l'autre et alignées sur le trou de l'axe de piston.
 - Le repère "TOP" sur le second segment de compression doit être face en haut et le repère blanc doit être sur le côté gauche de la coupe.
 - La coupe du segment racleur doit faire face au côté pression du piston.
- La flèche gravée sur la tête de piston doit être orientée vers la distribution.

Pour la repose du carter d'huile inférieur :

- Utiliser un joint neuf.
- Appliquer un produit d'étanchéité sur la bride du carter, plus particulièrement aux quatre coins.
- Orienter les 4 pattes de positionnement vers le bas.

Pour la pose du volant moteur :

- Les boulons de fixation sont uniquement réutilisables s'ils comportent moins de cinq coups de poinçon sur leur tête.
- Appliquer un préserrage aux boulons en procédant par paires, en diagonale.
- Serrer complètement les boulons en procédant par paires, en diagonale.
- Marquer chaque tête de boulons d'un coup de poinçon.

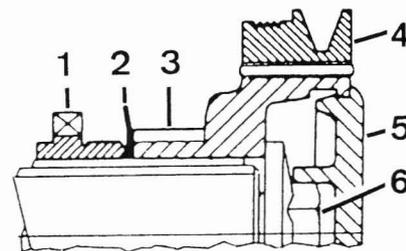
Pour la mise en place de la courroie de distribution.

- Lors du remplacement de la courroie de distribution, veiller à utiliser le type ayant la profondeur d'engagement correcte (voir figure).
- Aligner les poulies de pompe d'injection et d'arbre à cames.
- Introduire les piges de calage.
- Pousser la rondelle de butée sur le vilebrequin, le côté incurvé vers l'extérieur.
- Poser l'ensemble poulie de vilebrequin/amortisseur de vibrations.

Important : la courroie doit être adaptée avec les flèches pointant dans le sens de rotation du vilebrequin.

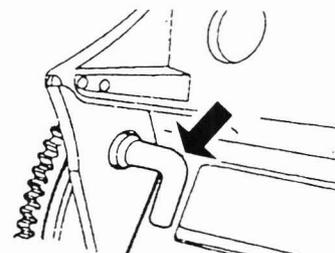
- Poser l'amortisseur de vibration.
- Poser le couvercle en caoutchouc.

- Introduire la pige de calage du volant moteur.
- Adapter la courroie de distribution sur les poulies d'arbre à cames et de pompe d'injection en veillant à ce qu'elle soit bien centrée sur les poulies.
- Tourner si nécessaire légèrement.



Coupe partielle de l'ensemble poulie de vilebrequin et amortisseur de vibrations.

1. Pignon de commande de la pompe à huile - 2. Rondelle de butée - 3. Poulie de distribution du vilebrequin - 4. Poulie de courroie de vilebrequin - 5. Couvercle en caoutchouc - 6. Vis de poulie.



Mise en place de la pige de calage sur le volant moteur.

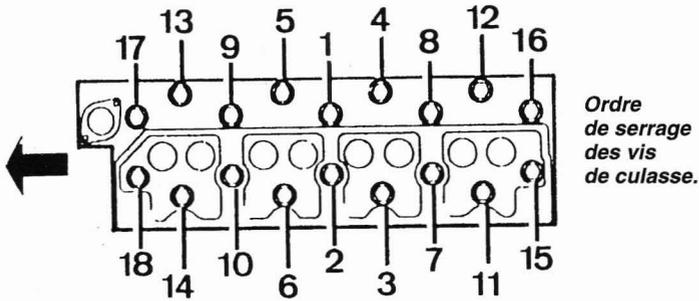
ment la poulie de la pompe d'injection pour que les crans de la courroie s'engagent correctement.

- Régler la tension de la courroie de distribution pour cela défaire les vis du tendeur de la courroie de distribution et laisser le tendeur se détendre sous l'effet du ressort et resserrer les vis.
- Serrer les vis de la poulie de pompe d'injection.
- Retirer les trois piges de calage.
- Tourner le vilebrequin de 1 7/8 tour dans le sens des aiguilles d'une montre.

Nota : les vis de la poulie de pompe d'injection doivent être au centre des trous oblongs.

Pour régler la tension de la courroie de distribution :

- Desserrer la vis centrale.
- Défaire la vis de blocage.
- Presser fermement sur la courroie de distribution.
- Resserrer les deux vis.
- Contrôler le calage de l'injection, pour cela :
- Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation normal jusqu'à ce qu'il soit possible d'adapter la pige de calage du volant.



Ordre de serrage des vis de culasse.

- Adapter la pige de calage de la pompe d'injection.
 - Si nécessaire, desserrer les boulons et ajuster légèrement la poulie.
 - Serrer les boulons.
 - Retirer les deux piges de calage.
- Pour le serrage des vis de culasse :
- Huiler légèrement les filets et les faces d'épaulement des vis de culasse.

Important : les vis de culasse ne peuvent pas être utilisées plus de trois fois. Si une vis comporte déjà deux coups de poinçon, il est préférable de la remplacer par une vis neuve.

- Adapter les vis et appliquer le préserrage en procédant en deux passes, dans l'ordre prescrit (voir "Caractéristiques Détaillées).
 - Serrer les vis de culasse, dans l'ordre prescrit, d'un angle de 90°.
 - Marquer les têtes de toutes les vis de culasse d'un coup de poinçon.
- Pour le réglage de la tension de la courroie Poly-V ;
- Desserrer complètement la vis du tendeur de courroie.
 - Adapter la courroie Poly-V et la tendre comme spécifiée en agissant sur la vis de réglage :
- Courroie neuve
 - Tension de la courroie : 578 à 423 N
 - Flèche : 4,5 mm.
 - Courroie neuve après 15 minutes de marche ou courroie réutilisée
 - Tension de la courroie : 378 à 423 N.
 - Flèche : 5,5 mm.

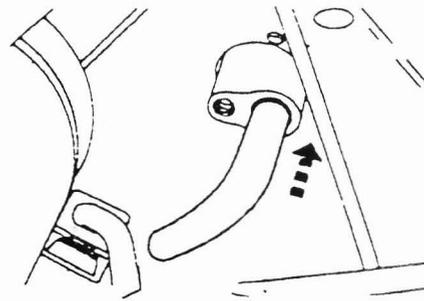
- Serrer la vis de blocage.
- Serrer le vis du tendeur et celle de fixation de l'alternateur.

INJECTION

DÉPOSE-REPOSE DE LA POMPE

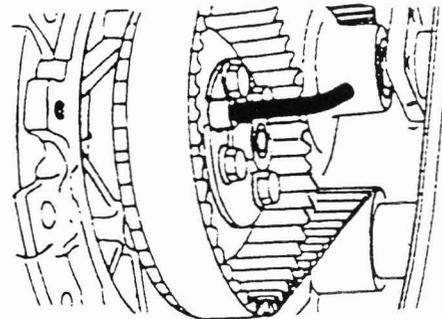
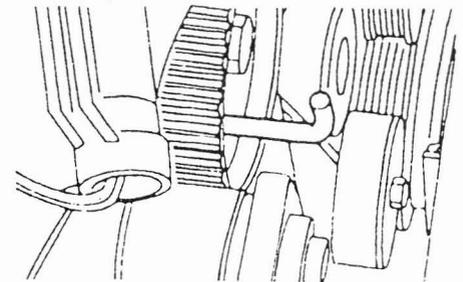
Dépose

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Dégager la vanne de chauffage du réservoir de dégazage du circuit de refroidissement.
- Déposer les vis de fixation du réservoir de dégazage.
- Déplacer le réservoir de dégazage de côté avec précaution et le fixer en place.
- Déposer les boulons du déflecteur de ventilateur de refroidissement puis déposer ce déflecteur.
- Dévisser l'écrou du moyeu du ventilateur de refroidissement (filetage à gauche).
- Déposer le ventilateur de refroidissement.
- Détendre la courroie d'alternateur, puis la déposer.
- Détendre et déposer la courroie de compresseur de climatisation (le cas échéant).
- Déposer la poulie de pompe à eau, puis celle de pompe à huile.
- Déposer les boulons de couvercle supérieur de courroie de distribution puis ôter le couvercle. Faire la même chose pour le couvercle inférieur.



Pige de calage du volant moteur.

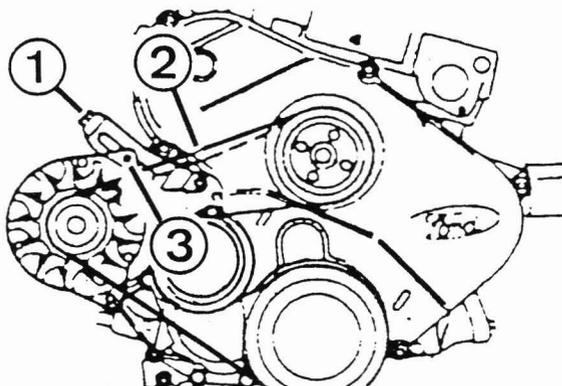
Pige en place dans le vilebrequin.



Pige de calage de la pompe d'injection.

- Dévisser les raccords des tuyaux d'injecteurs à l'arrière de la pompe.
- Débrancher le connecteur de pompe EPIC puis placer l'obturateur par dessus la prise.
- Dévisser les raccords des injecteurs et déposer les tuyaux d'injecteurs.
- Dévisser les raccords d'alimentation et de retour sur le corps de pompe et débrancher les tuyaux.
- Déposer le capteur de position de vilebrequin ou l'obturateur et introduire la pige de calage dans le volant moteur.
- Introduire la pige de calage du vilebrequin puis celle de calage de la pompe d'injection.
- Desserrer le tendeur pour détendre la courroie de l'arbre à cames.
- Déposer les boulons de fixation du pignon de courroie de pompe d'injection.
- Déposer le pignon ainsi que la courroie de la pompe d'injection.
- Ôter les boulons de fixation de la pompe et la sortir du véhicule.

- Dévisser les raccords des tuyaux de pompe si nécessaire.
- Centrer les boulons dans les fentes de la poulie, reposer la courroie de distribution et dégager le tendeur. Serrer les boulons de la poulie.
- Retirer toutes les piges de calage.
- Tourner le moteur de deux tours moins 90°.
- Relâcher le tendeur et appuyer à plusieurs reprises sur le brin le plus long de la courroie pour actionner le tendeur au maximum. Resserrer le tendeur.
- Placer toutes les piges de calage dans leurs trous respectifs. Si ce n'est pas possible, répéter la procédure depuis le début.
- Reposer les pièces restantes dans l'ordre inverse de la dépose.



Mise en place de la courroie de distribution.

1. Tendeur
2. Vis de réglage
3. Vis de blocage.

TURBOCOMPRESSEUR

Diagnostic des incidents liés au turbocompresseur équipé d'une soupape de décharge sur les moteurs de 85 et 100 ch.

(voir tableau page suivante)

Repose

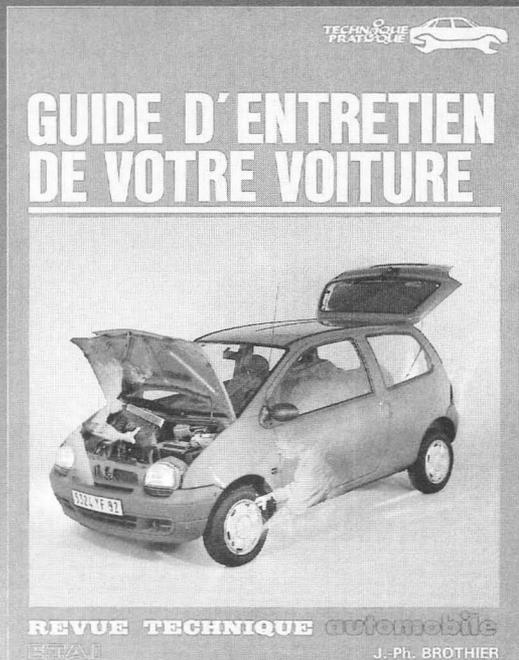
- Reposer la poulie, mais sans serrer les boulons au couple.
- Introduire la pige de calage de la pompe d'injection en tournant la

Incident	Cause probable	Mesure à prendre
Perte de puissance Pression de suralimentation trop faible	Filtre à air sale Tuyauteries d'aspiration et de pression déformées et/ou présentant des fuites	Examiner le filtre, le nettoyer/remplacer au besoin. Contrôler, réparer/remplacer les tuyauteries, serrer tous les raccords
	Système d'échappement colmaté et/ou fuite au niveau du joint d'échappement	Contrôler les tuyaux, les joints et les silencieux d'échappement. Réparer au besoin
	Boîtier d'injection et/ou système d'alimentation défectueux	Contrôler les valeurs de réglage et le fonctionnement. Corriger au besoin
	Compression trop faible	Contrôler les soupapes, cylindres et pistons. Réparer ou remplacer les pièces défectueuses
	Échangeur thermique contaminé	Nettoyer l'échangeur ou le remplacer si nécessaire
	La soupape de décharge ne se ferme pas	Examiner la soupape de décharge. Au besoin, remplacer le turbocompresseur
	Turbocompresseur défectueux. Le compresseur/la turbine frotte contre les parois du carter	Examiner le turbocompresseur. Le remplacer si nécessaire
Puissance et/ou pression de suralimentation excessive	Boîtier d'injection et/ou système d'alimentation défectueux	Contrôler les valeurs de réglage et le fonctionnement. Corriger au besoin
	Tuyauterie de commande défectueuse	Examiner la tuyauterie et si nécessaire la remplacer
	La soupape de décharge ne s'ouvre pas	Examiner la soupape de décharge. Au besoin, remplacer le turbocompresseur
Fumée noire à l'échappement	Filtre d'air sale. Tuyauteries d'aspiration et de pression déformées et/ou présentant des fuites	Examiner le filtre, le nettoyer/remplacer au besoin. Contrôler, réparer/remplacer les tuyauteries, serrer tous les raccords
	Boîtier d'injection et/ou système d'alimentation défectueux	Contrôler les valeurs de réglage et le fonctionnement. Corriger au besoin
	Compression trop faible	Contrôler les soupapes, cylindres et pistons. Réparer ou remplacer les pièces défectueuses
	Échangeur thermique contaminé	Nettoyer l'échangeur ou le remplacer si nécessaire
	La soupape de décharge ne se ferme pas	Examiner la soupape de décharge. Au besoin, remplacer le turbocompresseur
	Turbocompresseur défectueux. Le compresseur/la turbine frotte contre les parois du carter	Examiner le turbocompresseur. Le remplacer si nécessaire

Incident	Cause probable	Mesure à prendre
Fumée bleue à l'échappement	Filtre à air sale. Tuyau d'aspiration et de pression déformée et/ou présentant des fuites	Examiner le filtre, le nettoyer/remplacer au besoin. Contrôler, réparer/remplacer les tuyauteries, serrer tous les raccords
	Fuite de gaz importante vers le carter moteur/séparateur d'huile défectueux	Déposer le flexible d'admission du compresseur. S'il est humide, le défaut est dû aux composants ci-dessus ou au colmatage du filtre à air. Éliminer le défaut. Si le flexible est sec, la cause du défaut est autre
	Guides de soupapes et/ou segments de pistons usés	Mesurer le volume de la fuite de gaz à la sortie du carter. Procéder à une révision du moteur au besoin
	Joints de turbocompresseur côté compresseur et/ou côté turbine défectueux	Examiner le turbocompresseur. Le remplacer si nécessaire
	Tuyauterie de vidange d'huile de turbocompresseur colmatées et/ou déformée	Nettoyer la tuyauterie. La réparer si nécessaire
Fuite d'huile au turbocompresseur	Filtre à air sale. Tuyauteries d'aspiration et de pression déformées et/ou présentant des fuites	Examiner le filtre, le nettoyer/remplacer au besoin. Contrôler, réparer/remplacer les tuyauteries, serrer tous les raccords
	Fuite de gaz importante vers le carter moteur/séparateur d'huile défectueux	Déposer le flexible d'arrivée du compresseur. S'il est humide, le défaut est dû aux composants ci-dessus ou au colmatage du filtre à air. Éliminer le défaut. Si le flexible est sec, la cause du défaut est autre
	Tuyauterie d'alimentation en huile et/ou tuyauterie de vidange d'huile desserrée et présentant des fuites	Nettoyer le turbocompresseur, contrôler la présence de fuites et les éliminer le cas échéant
	Fuite au raccord entre le compresseur et la cage de roulement	Réparer ou remplacer le turbocompresseur
Bruit en provenance du turbocompresseur	Fuite du système d'échappement	Raccords de flexibles de compresseur desserrés. Fuite au niveau du collecteur, du joint d'échappement. Serrer les colliers, remplacer les joints au besoin
	Turbocompresseur défectueux, le compresseur ou la turbine touche les carters ou est déséquilibré (e)	Examiner le turbocompresseur. Le remplacer si nécessaire
	Compresseur sale/contaminé	Contrôler le filtre à air, la présence d'une fuite de gaz vers le carter moteur. Procéder à une révision du turbocompresseur ou le remplacer.
	Corps étrangers dans le turbocompresseur	Examiner le turbocompresseur. Le remplacer si nécessaire

2 NOUVEAUX GUIDES

*Guides traités de manière technique et pratique,
pour aller à l'essentiel*

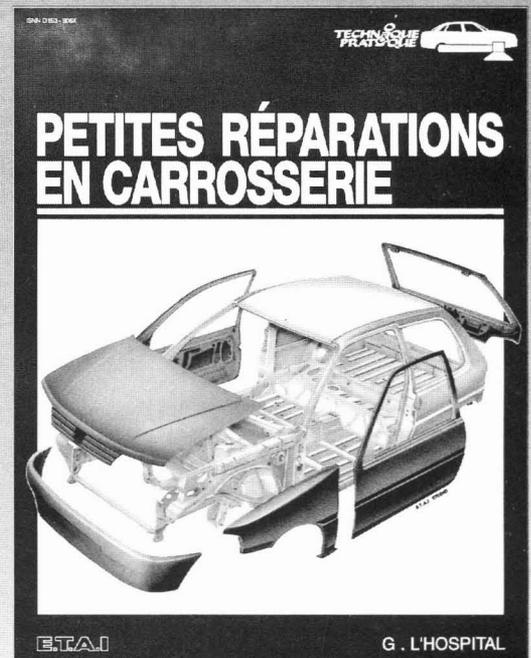


- Choisir son carburant
- Contrôler les niveaux des liquides
- Connaître les huiles
- Changer les filtres
- Examiner les bougies
- Prendre soin de la batterie
- Surveiller l'éclairage et la visibilité
- Vérifier le système de freinage
- Contrôler les pneumatiques
- Prendre garde aux amortisseurs
- Ecouter et regarder les pots d'échappement
- Passer le contrôle technique

Réf. 8442 - 136 pages - Format 21x27

- La carrosserie dans l'automobile
- Remplacement et réglage des éléments amovibles
- Réparation des éléments de superstructure
- Préparation et application de la peinture
- Choix des accessoires
- Entretien et rénovation

Réf. 8443 - 114 pages - Format 21x27



Enfin...



UNE VIDÉO SUR LA RÉPARATION AUTOMOBILE



Pratique

Vous regardez les exemples et vous appliquez.

Simple

Chez vous, en quelques minutes, à votre rythme, vous apprenez à mieux connaître votre voiture et les principales opérations d'entretien et de petites réparations que vous pouvez réaliser vous-même.

En toute sécurité

Les exemples sont présentés par ordre de difficulté croissant.

Vous pouvez choisir les opérations en fonction du niveau de difficulté et de vos « compétences ».

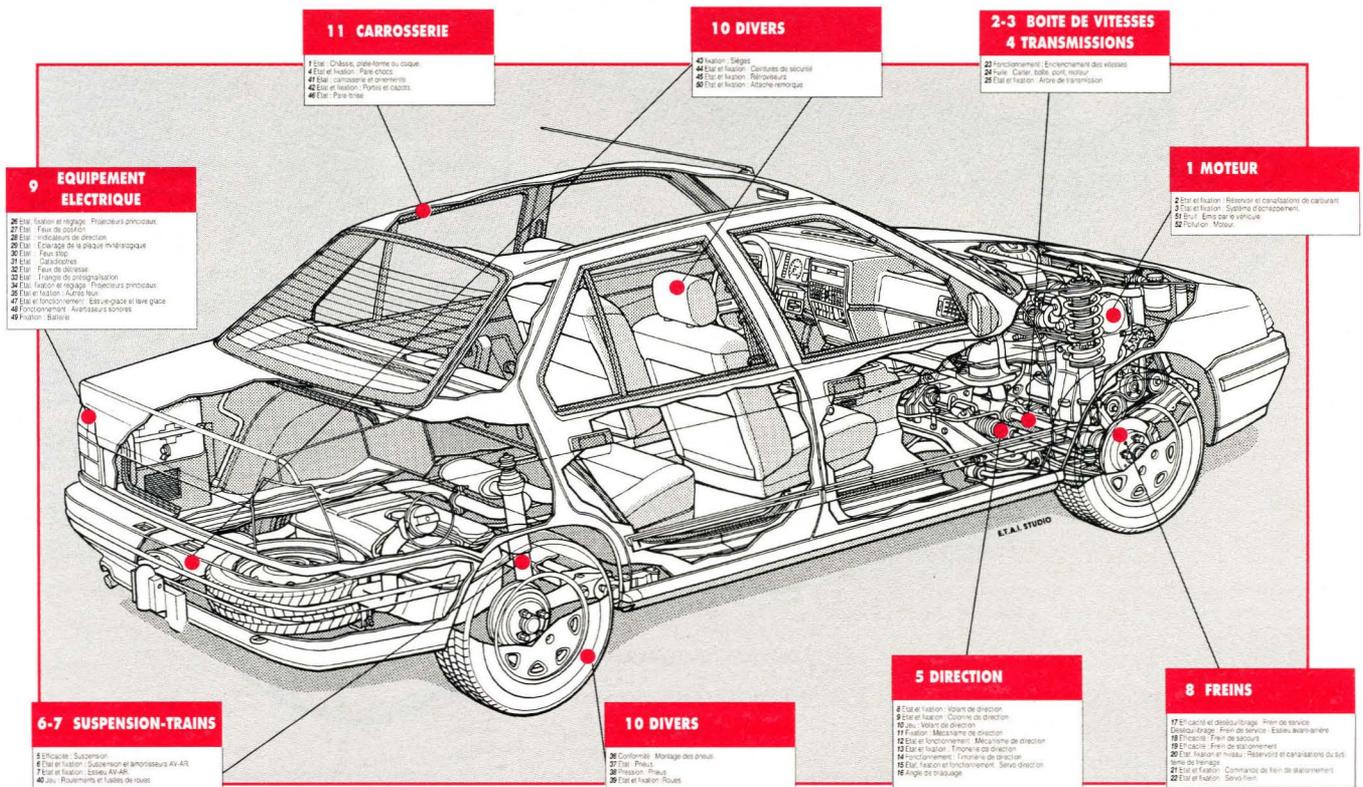
Réf. 9181

E.T.A.I. - 96 rue de Paris - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT - Tél. (1) 46 99 24 24 - Fax (1) 46 03 95 67
COMPTOIR DE VENTE : Librairie TRAME - 62 bd Jean-Jaurès - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT - Tél. (1) 46 03 48 69

REVUE TECHNIQUE automobile

MISE À JOUR
au
1^{er} JUIN
1994

le guide du CONTRÔLE TECHNIQUE



CORRESPONDANCE DES POINTS DE CONTROLE

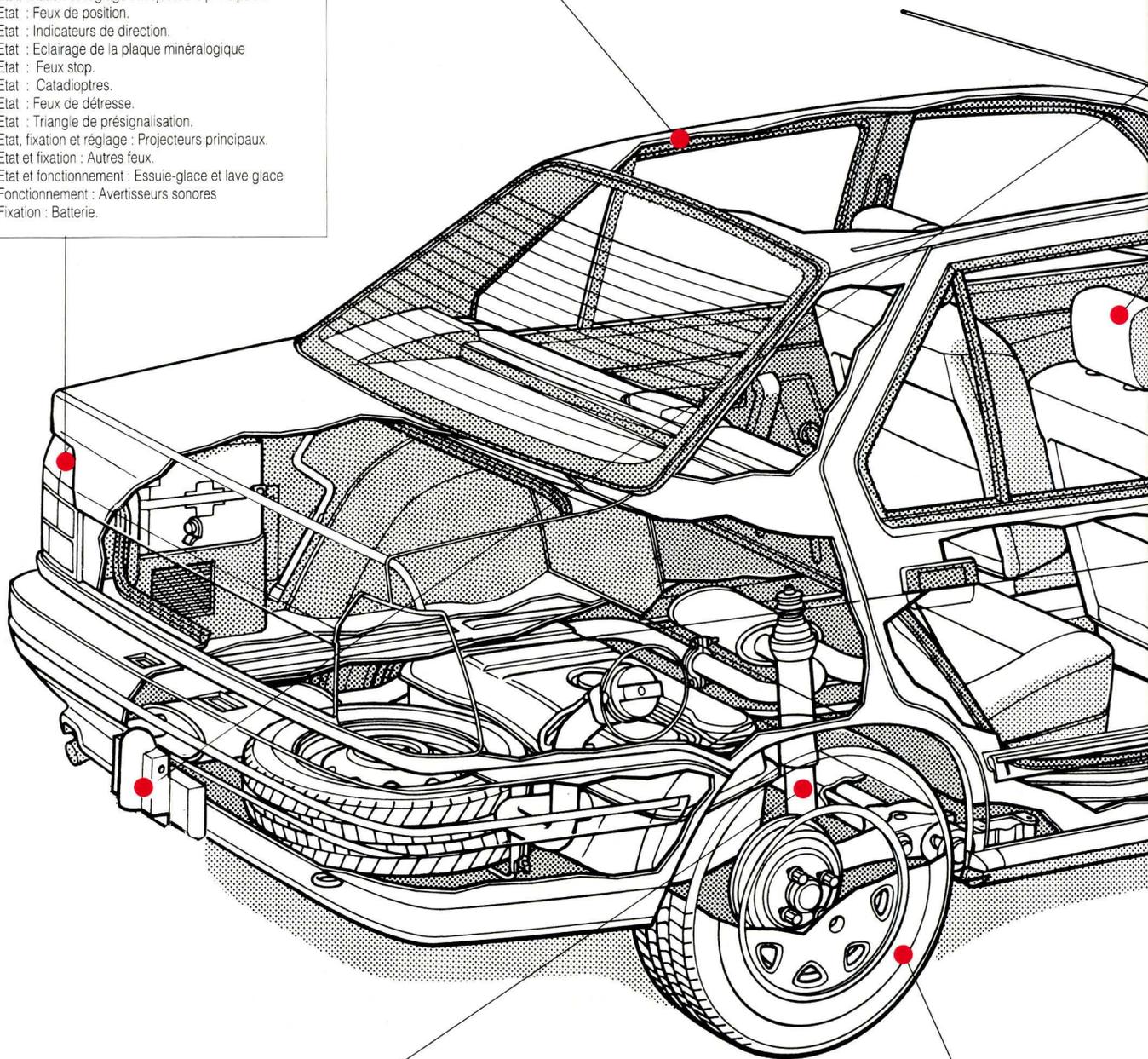
9

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

- 26 Etat, fixation et réglage : Projecteurs principaux.
- 27 Etat : Feux de position.
- 28 Etat : Indicateurs de direction.
- 29 Etat : Eclairage de la plaque minéralogique
- 30 Etat : Feux stop.
- 31 Etat : Catadioptrés.
- 32 Etat : Feux de détresse.
- 33 Etat : Triangle de présignalisation.
- 34 Etat, fixation et réglage : Projecteurs principaux.
- 35 Etat et fixation : Autres feux.
- 47 Etat et fonctionnement : Essuie-glace et lave glace
- 48 Fonctionnement : Avertisseurs sonores
- 49 Fixation : Batterie.

11 CARROSSERIE

- 1 Etat : Châssis, plate-forme ou coque.
- 4 Etat et fixation : Pare-chocs.
- 41 Etat : carrosserie et ornements.
- 42 Etat et fixation : Portes et capots.
- 46 Etat : Pare-brise



6-7 SUSPENSION-TRAINS

- 5 Efficacité : Suspension
- 6 Etat et fixation : Suspension et amortisseurs AV-AR.
- 7 Etat et fixation : Essieu AV-AR.
- 40 Jeu : Roulements et fusées de roues.

10 DIVERS

- 36 Conformité : Montage des pneus.
- 37 Etat : Pneus.
- 38 Pression : Pneus.
- 39 Etat et fixation : Roues.

AVEC LES CHAPITRES DE L'ÉTUDE ET DES ÉVOLUTIONS

10 DIVERS

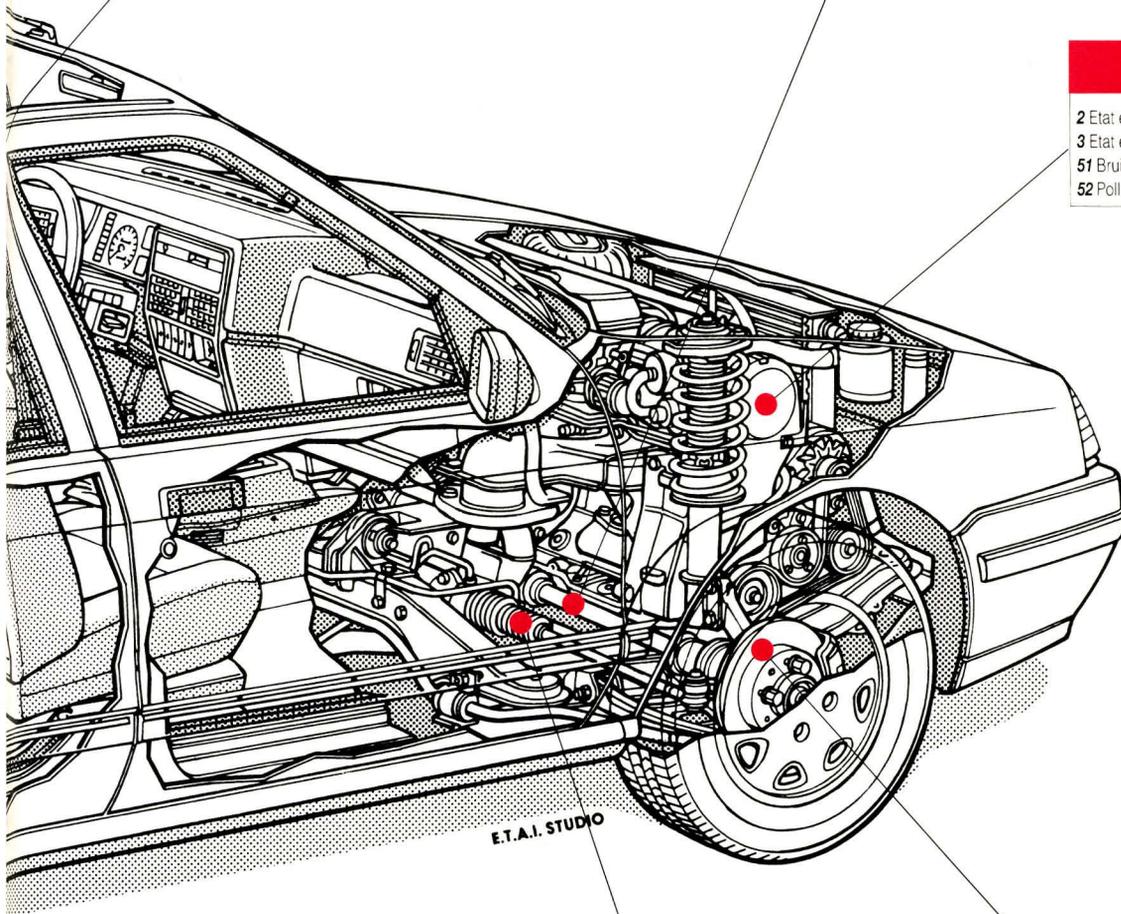
- 43 fixation : Sièges
- 44 Etat et fixation : Ceintures de sécurité
- 45 Etat et fixation : Rétroviseurs
- 50 Etat et fixation : Attache-remorque.

2-3 BOITE DE VITESSES 4 TRANSMISSIONS

- 23 Fonctionnement : Enclenchement des vitesses
- 24 Fuite : Carter, boîte, pont, moteur.
- 25 Etat et fixation : Arbre de transmission

1 MOTEUR

- 2 Etat et fixation : Reservoir et canalisations de carburant
- 3 Etat et fixation : Système d'échappement.
- 51 Bruit : Emis par le véhicule.
- 52 Pollution : Moteur.



5 DIRECTION

- 8 Etat et fixation : Volant de direction
- 9 Etat et fixation : Colonne de direction.
- 10 Jeu : Volant de direction
- 11 Fixation : Mécanisme de direction
- 12 Etat et fonctionnement : Mécanisme de direction
- 13 Etat et fixation : Timonerie de direction
- 14 Fonctionnement : Timonerie de direction
- 15 Etat, fixation et fonctionnement : Servo-direction
- 16 Angle de braquage.

8 FREINS

- 17 Efficacité et déséquilibre : Frein de service. Déséquilibre : Frein de service - Essieu avant-arrière.
- 18 Efficacité : Frein de secours
- 19 Efficacité : Frein de stationnement
- 20 Etat, fixation et niveau : Réservoirs et canalisations du système de freinage.
- 21 Etat et fixation : Commande de frein de stationnement
- 22 Etat et fixation : Servo-frein.

AVANT PROPOS

La réglementation rend obligatoire le contrôle des automobiles selon leur âge. Chaque véhicule concerné doit être soumis au contrôle des 52 points définis par la norme NF X 50-201. Cet examen s'effectuera sans démontage, soit à l'aide d'appareils de mesure, soit par simple contrôle visuel.

En prenant le volant, l'automobiliste engage sa responsabilité vis-à-vis de ses passagers et des personnes qu'il croise sur la route. En conséquence, son véhicule doit offrir une sécurité totale en toute circonstance. Un contrôle régulier doit en être effectué pour cela, sanctionné dans les centres officiels par une demande de réparation plus ou moins impérative suivant l'organe et la gravité du défaut.

Pour agir préventivement, il est possible de diagnostiquer les remises en état nécessaires en examinant chaque point de la fiche de précontrôle, qui servira à préparer avec les meilleures chances de succès le passage du véhicule au contrôle technique obligatoire.

MODE OPÉRATEUR

Les opérations décrites ci-après sont à effectuer sans démontage du véhicule. Certaines requièrent l'utilisation de matériel, soit aisément disponible (pont élévateur, fosse ou chandelles, cric d'atelier ou cric de bord, clé dynamométrique, station de gonflage de pneumatique) soit spécifique au contrôle des véhicules et coûteux (analyseur de gaz, Freinomètre à rouleaux, banc de suspension).

C'est en partie pour cela que nous vous conseillons vivement pour certains contrôles de contacter un professionnel qui, grâce à son matériel et à son expérience, sera à même de juger objectivement les réparations et réglages à envisager. En cas de défaut constaté, la réparation et le réglage seront exécutés en respectant les valeurs et méthodes décrites dans les caractéristiques détaillées et les conseils pratiques des chapitres de l'étude de base, de l'évolution de la construction ou du complément carrosserie.

Tous les points apparaissant en tramé sont soumis à une contre visite, après obligation de réparation ou remise en conformité, si une anomalie a été constatée au contrôle.

ÉLÉMENTS CONTRÔLÉS

1 - MOTEUR

Bruit émis par l'échappement du moteur
(Contrôle n° 51).

Contrôle visuel de l'état des différents éléments constituant la ligne d'échappement (tubes, silencieux, joints, colliers, silent-blocs, élastiques d'accrochage)
(Contrôle n° 3).

Pollution du moteur (Contrôle n° 52).
- Moteur à essence.

- Moteur Diesel.

Étanchéité des divers carters du moteur
(Contrôle n° 24).

État, étanchéité, et fixation du réservoir et des canalisations de carburant. (Contrôle n° 2).

2 - EMBRAYAGE

Étanchéité de la commande.
(Dans le cas d'une commande hydraulique).

CONSEILS OPÉRATEURS

matériel nécessaire

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Mettez le moteur en marche et observez attentivement la ligne d'échappement sur toute sa longueur, celle-ci ne doit pas présenter de trace de corrosion excessive.

En prenant garde à sa température, agitez la ligne d'échappement afin de tester l'efficacité des points d'accrochage.

Analyseur de gaz CO-CO₂, banc d'injection et analyseur de fumée

Cette opération précise, requiert un matériel que seuls les professionnels possèdent. Toutefois, et uniquement à titre de dépannage, vous pouvez à l'aide d'un compte-tours précis et en suivant scrupuleusement la méthode décrite au paragraphe "Mise au point moteur", effectuer ce réglage qui se situera alors proche des normes légales.

La précision de réglage de l'injection d'un moteur Diesel est telle que même un amateur averti ne peut s'y risquer.

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Contrôlez sous le véhicule l'absence d'humidité sur les carters, qui pourrait être causée par une fuite d'huile ou d'eau.

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Contrôlez dans l'habitacle ou sous le véhicule, suivant le montage, l'état ainsi que la fixation du réservoir à carburant. Vérifiez l'état des canalisations depuis le réservoir jusqu'au moteur. Ce contrôle doit porter sur l'absence de traces de corrosion excessive, d'écrasement ou de frottement dû à une fixation insuffisante ou à la proximité d'un organe périphérique. Examinez également l'état des durits qui ont tendance à perdre leur élasticité et à devenir craquantes en vieillissant.

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Contrôlez l'absence de fuite depuis l'origine de la commande au niveau du pédalier jusqu'à l'issue au niveau de l'embrayage, n'oubliez pas de vérifier également le niveau dans le réservoir souvent révélateur de l'état du circuit.

NOTES

La ligne d'échappement est conçue spécifiquement pour le véhicule, un montage qui ne correspond pas à l'origine peut occasionner une non conformité vis-à-vis de l'homologation et un mauvais fonctionnement du moteur.

Il est impératif que le contrôle et plus encore le réglage de la pollution du moteur soit fait, à la température de fonctionnement. Notez également, qu'un échappement en mauvais état engendre des valeurs de pollution erronées.

Pour déceler de façon précise l'origine d'une fuite, il est souvent indispensable de nettoyer parfaitement l'organe souillé.

Le réservoir du liquide de commande d'embrayage peut être commun avec celui du circuit de freinage. Une baisse de niveau dans le réservoir peut donc être imputable à ce dernier circuit.

ÉLÉMENTS CONTRÔLÉS

Etat de la commande
(Dans le cas d'une commande mécanique).

3 - BOITE DE VITESSES

Etanchéité des divers carters de la boîte de vitesses ou de la transmission automatique
(Contrôle n° 24).

Etat de la commande
(Contrôle n° 23).

4 - TRANSMISSIONS

Jeu des transmissions et état de leurs soufflets
(Contrôle n° 25).

5 - DIRECTION

Jeu et fixation du volant.
(Contrôles n° 8 - 10).

Fixation de la colonne.
(Contrôle n° 9).

Jeu, fixation et état du mécanisme.
(Contrôles n° 11-12).

Jeu, fixation et état des biellettes et rotules
(Contrôle n° 14).

Efficacité et état de l'assistance
(dans le cas d'une direction assistée).
(Contrôle n° 15).

Angle de braquage.
(Contrôle n° 16).

CONSEILS OPÉRATOIRES

matériel nécessaire

Manœuvrez la pédale d'embrayage afin de contrôler l'absence de point dur et la souplesse de son fonctionnement.

Vérifiez la garde ou la course de la pédale d'embrayage.
Reportez-vous pour cette opération au paragraphe concerné du chapitre "EMBRAYAGE".

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Contrôlez en vous glissant sous le véhicule l'absence d'humidité sur les carters qui pourrait être causé par une fuite d'huile.

Examinez les biellettes et leviers constituant la commande des vitesses et de transfert. (Pour les véhicules à transmission intégrale) ceux-ci ne doivent pas présenter de jeux excessifs.
Dans le cas d'une transmission automatique, sélectionnez chaque rapport et assurez-vous que le véhicule réagit en conséquence.

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Levez le véhicule de sorte que les roues motrices ne touchent plus le sol. Immobilisez l'arbre de transmission à la main ou mieux à l'aide d'une grosse pince et tentez de tourner la roue d'un côté et de l'autre. Vous pouvez ainsi déceler un éventuel jeu dans les joints homocinétiques ou cardans.
Procédez de la même façon sur l'autre transmission.
Vérifiez également, en faisant tourner la transmission, l'état des soufflets. Ceux-ci doivent être parfaitement secs et exempts de traces graisseuses.

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Manœuvrez le volant axialement et latéralement afin de contrôler sa fixation et son jeu par rapport à la colonne.

Dans l'habitacle, si l'habillage inférieur de la planche de bord en permet l'accès, contrôlez la fixation de la colonne de direction sur la caisse. Dans le compartiment moteur, vérifiez l'efficacité ainsi que l'absence de jeu dans la liaison colonne-mécanisme de direction.

Par le compartiment moteur ou sous le véhicule, si l'accessibilité l'exige, examinez l'ancrage du mécanisme sur la caisse. Vérifiez cet examen en faisant manœuvrer la direction par un tiers.
Contrôlez également l'état des soufflets.

Levez le véhicule de sorte que les roues directrices ne touchent plus le sol et manœuvrez la direction de butée à butée, vous testez alors le fonctionnement du mécanisme seul, celui-ci doit être régulier et sans résistance.

Sous le véhicule, vérifiez la forme des biellettes, l'état des cache-pousières des rotules ainsi que le jeu de celles-ci.

Regardez le niveau dans le réservoir qui peut être révélateur de l'état du circuit.
Contrôlez l'étanchéité des canalisations et des divers raccords de l'hydraulique d'assistance.
Examinez également l'étanchéité extérieure de la pompe d'assistance.

L'angle de braquage fait partie de l'ensemble des angles caractéristiques de la géométrie du train avant. Le contrôle de ceux-ci nécessite un matériel spécifique que seuls les professionnels possèdent et sans lequel aucune intervention n'est possible.

NOTES

L'embrayage ou sa commande en mauvais état peuvent provoquer de graves dommages à la boîte de vitesses.

Le besoin fréquent de réglage de la garde d'embrayage est vraisemblablement le signe d'un mécanisme ou d'un câble de commande en cours de rupture. (Cette remarque est valable également pour une commande hydraulique).

Pour déceler de façon précise l'origine d'une fuite, il est souvent indispensable de nettoyer parfaitement l'organe souillé.

Une commande de vitesses anormalement ferme peut provenir d'un embrayage inefficace.

Dans des conditions normales d'utilisation les transmissions sont prévues pour effectuer un kilométrage important. L'origine du remplacement d'une transmission est bien souvent lié à une perforation du ou des soufflets.

En effet la graisse contenue dans ceux-ci est alors expulsée et par défaut de lubrification des joints homocinétiques, la transmission devient rapidement hors d'usage.

Depuis plusieurs années, les véhicules sont pourvus en série de colonne de direction déformable qui permet son effacement en cas de choc frontal violent. Selon sa conception, ce dispositif peut prendre du jeu avec le temps. Il est peut être nécessaire de le remplacer pour résoudre le problème.

Il est difficile de tester objectivement l'efficacité de l'assistance de direction sans autre expérience que celle de son propre véhicule. Dans ce cas, manœuvrez la direction, moteur en marche et stopper le moteur. La différence d'effort nécessaire pour tourner le volant doit être flagrante.

Un mauvais réglage de géométrie de train avant entraîne non seulement une mauvaise tenue de route, mais également une usure prématurée des pneumatiques. Il existe des centres spécialisés dans cette activité qui vous proposent ce réglage pour une somme forfaitaire raisonnable.

ÉLÉMENTS CONTRÔLÉS

6/7 - SUSPENSION - TRAINS

Jeu, fixation et état des essieux avant et arrière
(Contrôles n° 6 - 7).

Efficacité de la suspension
(Contrôle n° 5).

8 - FREINS

Fixation et état des canalisations du système de freinage.
(Contrôle n° 20).

Étanchéité de l'ensemble des organes hydrauliques
du système de freinage.

État de la commande du frein de stationnement.
(Contrôle n° 21).

Efficacité du frein de service et du frein de
stationnement. (Contrôles n° 17 - 18 - 19).

9 - ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

État et fonctionnement des organes d'éclairage et de
signalisation.
(Contrôles n° 26 à 35 et 48).

CONSEILS OPÉRATOIRES

matériel nécessaire

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Contrôlez sous le véhicule, les fixations de l'essieu et de l'ensemble des éléments constituant la suspension.

Vérifiez, plus précisément, le jeu des paliers élastiques et des divers articulations.

Banc de suspension

Le contrôle rigoureux de l'efficacité de la suspension exige le passage du véhicule sur un banc de suspension. Celui-ci en simulant les irrégularités d'une route déformée analyse instantanément le comportement de la suspension du véhicule.

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Dans le compartiment moteur et sous le véhicule, contrôlez l'état des canalisations depuis leur origine au niveau du maître-cylindre, jusqu'à leur arrivée au niveau des cylindres récepteurs. Ce contrôle doit porter sur l'absence de trace de corrosion excessive, d'écrasement ou de frottement dû à une fixation insuffisante ou à la proximité d'un organe périphérique. Examinez également l'état des flexibles qui ont tendance à perdre leur élasticité et à devenir craquant en vieillissant.

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Dans le compartiment moteur et sous le véhicule, contrôlez l'absence d'humidité sur les organes de freins et leurs différents raccords qui pourraient être causés par une fuite de liquide de frein.

Même si le contrôle légal ne le prescrit pas, vous pouvez accroître l'efficacité de votre intervention en déposant simplement les roues.

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Contrôlez sous le véhicule ou dans l'habitacle suivant l'implantation, l'état de l'ensemble des organes constituant la commande du frein de stationnement.

Vérifiez notamment le passage et le guidage des câbles ou tringles.

Manœuvrez à plusieurs reprises la commande afin de vous assurer de l'absence de points durs et du réglage correct de celle-ci. Reportez-vous pour cette opération au paragraphe concerné du chapitre « FREINS ».

Freinomètre à rouleaux.

Un contrôle rigoureux de l'efficacité du système de freinage d'un véhicule passe par l'emploi de ce matériel. Toutefois, un essai qui doit se faire sur route dégagée exclusivement, va vous permettre de juger si le véhicule « tire » à gauche ou à droite et donc d'enregistrer une éventuelle dissymétrie du freinage.

Ce test très approximatif doit être interprété avec beaucoup de prudence. En effet seul est reconnu, un contrôle effectué sur un matériel permettant de tester le freinage roue par roue.

Contrôlez soigneusement : l'ÉTAT (cassure, fêlure, décoloration, éblouissement ou insuffisance de lumière, signe de manque d'étanchéité) de l'ensemble des organes d'éclairage et de signalisation, la FIXATION et le RÉGLAGE des projecteurs de route et de croisement et des projecteurs additionnels.

Pour contrôler le fonctionnement de certains de ces organes, feux stop par exemple, faites vous aider d'un tiers.

NOTES

La méthode qui consiste à remuer une automobile pour diagnostiquer l'efficacité de sa suspension ne peut être considérée comme absolument fiable. Préférez le passage de votre véhicule sur un banc de suspension dont le diagnostic est garanti.

Le liquide de frein synthétique étant particulièrement corrosif, la présence d'oxydation à proximité d'un organe du système de freinage peut-être révélateur de l'origine d'une fuite.

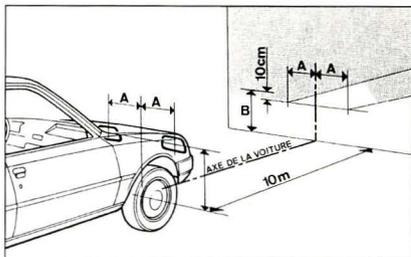
Une baisse de niveau du liquide de frein dans les limites des repères « Mini » et « Maxi » du réservoir de compensation est normale. Elle est due à la compensation du volume créé par l'usure logique des garnitures de frein.

Bien que le contrôle technique s'effectue sans aucun démontage, nous vous conseillons vivement avant de présenter votre véhicule de procéder à une vérification approfondie des freins.

Reportez-vous pour cela au chapitre « FREINS » et suivez les valeurs et méthodes indiquées pour réaliser un diagnostic précis et, si besoin est, une remise en état.

Si votre véhicule, n'est pas équipé d'un dispositif de feux de détresse, vous devez posséder en permanence un triangle de présignalisation homologué. Il sera, dans ce cas, exigé lors du contrôle.

ÉLÉMENTS CONTRÔLÉS



Etat et fonctionnement des essuie-lave/glaces
(Contrôle n° 47).

Fixation de la batterie.
(Contrôle n° 49).

10 - DIVERS

Etat des pneumatiques.
(Contrôles n° 36 - 37 - 38).

Etat et fixation des roues.
(Contrôles n° 39 - 40).

Etat des roulements de roues.
(Contrôle n° 40).

11 - CARROSSERIE

Etat du châssis, de la plateforme ou de la coque.
(Contrôles n° 1 - 50).

Etat de la carrosserie, des ornements
et des éléments amovibles.
(Contrôles n° 41 - 42 - 4).

Etat et fixation de l'équipement intérieur.
(Contrôles n° 43 - 44 - 45 - 46).

CONSEILS OPÉRATOIRES

matériel nécessaire

Pour vérifier le réglage des faisceaux des feux de route et de croisement, vous pouvez procéder comme suit :

Placez votre véhicule sur une aire plane à environ 10 mètres d'un mur, vertical dans la mesure du possible. Réalisez à l'aide d'une craie, le tracé indiqué sur le dessin sachant que de la précision du traçage de « l'axe de la voiture » dépend toute l'exactitude du réglage. Reportez ensuite sur le mur, les extrêmes (A) des projecteurs ainsi que la distance (B) correspondant au centre des projecteurs avec le sol. Que votre véhicule soit équipé de projecteurs type « Code Européen », « H4 », ou autres. Le faisceau lumineux décrit en feux de croisement, une marque caractérisée par une ligne horizontale suivie d'une pente légère. L'opération consiste, après avoir pris connaissance de l'implantation des vis de réglage (reportez-vous, pour cela au paragraphe concerné), à régler ce faisceau de telle sorte que l'horizontale précitée soit à 10 cm sous la cote (B) et que l'origine de la pente débute à chaque extrémité des entraves (A).

Mouillez abondamment le pare-brise et actionnez les essuie-glaces. Ceux-ci doivent dégager la surface balayée en un seul passage et ne laisser apparaître aucune trace résiduelle.

Vérifiez l'efficacité des points d'attache de la batterie et profitez-en pour contrôler le niveau de l'électrolyte, (sauf pour les batteries sans entretien), et l'état des bornes, celles-ci doivent être parfaitement propres et dépourvues d'oxydation.

Cric rouleuse d'atelier ou cric de bord. clé dynamométrique.

Levez le véhicule roue par roue afin de procéder à un contrôle efficace.

La monte de pneumatiques doit être impérativement conforme aux prescriptions du constructeur et du code de la route, qui stipule notamment l'interdiction de monter des pneumatiques de structure différente sur un même essieu.

Concrètement il est conseillé de monter des pneumatiques de même type, de même marque et de même profil.

Les pneumatiques doivent être en bon état et leurs sculptures doivent présenter un relief suffisant (profondeur mini : 1,6 mm).

Les pressions de gonflage prescrites doivent être respectées sans oublier la roue de secours, car un sous-gonflage du pneumatique entraîne non seulement une tenue de route dangereuse mais une usure prématurée de la bande de roulement.

Véhicule au sol, vérifiez la présence et le serrage correct des vis ou écrous de roue.

Levez tour à tour les roues et les manœuvrer sur un plan vertical. Complétez ce test en faisant tourner rapidement la roue afin de contrôler l'absence de bruits de roulements.

Pont élévateur, fosse ou chandelles

Dans le compartiment moteur et sous le véhicule, examinez l'état des longerons, des traverses et des divers renforts qui déterminent la rigidité et la stabilité générale de l'auto. Veillez, particulièrement à l'aspect des ancrages des trains roulant et des suspensions.

Si le véhicule en est pourvu, vérifiez l'état et l'efficacité des fixations de l'attelage de remorque.

Contrôlez, en faisant le tour du véhicule, l'aspect général de la carrosserie ainsi que l'état des fixations et fermetures des portes, capot, couvercle de malle ou hayon et pare-chocs ou boucliers.

Examinez, attentivement, la fixation des sièges, contrôlez la présence et l'état des rétroviseurs intérieurs et extérieurs, vérifiez l'efficacité de la fixation et l'état des ceintures de sécurité, enfin examinez le pare-brise ; notamment l'absence de rayures ou fêlures susceptibles de diminuer le champ de vision.

NOTES

Il est important pour votre sécurité mais aussi pour celle des autres usagers que vos projecteurs soient correctement réglés.

Cette opération simple peut être réalisée même sans l'aide de l'appareil que possède en général les stations-service mais en utilisant tout simplement un mur.

Les balais d'essuie-glace doivent être remplacés raisonnablement tous les ans. Ceci parce que le balai sèche en vieillissant et finit par rayer le pare-brise.

Excepté pour des demandes excessives d'énergie que l'on pourrait exiger d'elle, la durée de vie d'une batterie est conditionnée en grande partie par le bon fonctionnement du circuit de charge.

Afin d'éviter un serrage excessif néfaste pour les roues (notamment en alliage), utilisez toujours une clé dynamométrique réglée au couple prescrit.

Pour tester concrètement l'état d'un soubassement vous pouvez appliquer la méthode qui consiste à essayer de planter un marteau à piquer ou un poinçon dans la tôle.

LISTE DES CONTRÔLES (*)

IMMATRICULATION

00	Identification des véhicules
----	------------------------------

CHÂSSIS ET ÉLÉMENTS DE CHÂSSIS

01	État : châssis, plate-forme coque ou berceau
02	État-fixation : réservoir et canalisation de carburant
03	État-fixation : canalisation d'échappement et silencieux y compris le collecteur (joints, goujons)
04	État-fixation : pare-chocs

SUSPENSION - ESSIEU

05	Efficacité (symétrie) : suspension
06	État-fixation : suspens. avant-arrière amortisseurs avant-arrière
07	État-fixation : essieu avant-arrière (y compris les rotules)

DIRECTION

08	État-fixation : volant de direction
09	État-fixation : colonne de direction, accouplement, de l'arbre de direct.
10	Jeu : volant de direction
11	Fixation : mécanisme de direction (boîtier crémaillère)
12	État-fonctionnement : mécanisme de direction
13	État-fixation : timonerie de direction
14	Fonctionnement : timonerie de direction
15	État-fonctionnement : servo-direction
16	Angle : braquage

FREINAGE

17	Déséquilibre : frein de serv. Essieu : avant-arrière Efficacité : frein de service
18	Efficacité : freinage de secours Déséquilibre : freinage de secours Essieu : avant-arrière
19	Efficacité : freinage de stationnement
20	État-fixation-niveau : circuit hydraulique du système de freinage
21	État-fixation : organe de commande du frein de stationnement
22	État-fixation : servo-frein

TRANSMISSION

23	Fonctionnement : enclenchement des vitesses
24	Fuite : carters, boîte, pont, moteur
25	État-fixation : arbre de transmission et joints

ÉCLAIRAGE - SIGNALISATION

26	État-fixation-réglage : projecteurs de route : D.-G.
27	État : feux de position D.-G.
28	État : indicateurs de direction D.-G.
29	État : éclairage de la plaque minéralogique
30	État : feux stop D.-G.
31	État : catadioptrés D.-G.
32	État : feux de déresse D.-G.
33	État : triangle de présignalisation
34	État-fixation-réglage : projecteurs de crois. D.-G.
35	État-fixation : autres feux

ROUES - PNEUS

36	Conformité : montage des pneus
37	État : pneus avant-arrière
38	Pression : pneus
39	État-fixation : roues
40	Jeu : roulements de roues Jeu : fusées de roues

CARROSSERIE

41	État : carrosserie État : ornements
42	État-fixation : portes-capots

ÉQUIPEMENTS

43	Fixation : sièges
44	État-fixation : ceintures de sécurité
45	État-fixation : rétroviseurs
46	État : pare-brise
47	État-fonctionnement : essuie-glace - lave-glace sur pare-brise
48	Fonctionnement : avertisseur sonore
49	Fixation : batterie

DIVERS

50	État-fixation : attache-remorque, liaison prise électrique
51	Bruits émis par le véhicule
52	Pollution : Moteurs à allumage commandé Moteurs à allumage par compression (gazole)

En cas de défauts, les points signalés en rouge sont soumis à contre-visite. La liste de ces points est susceptible d'évolution en fonction de l'évolution de la réglementation.

VOIES DE RECOURS AMIABLES

En cas de litige, les voies de recours amiable sont affichées dans le Centre de Contrôle ayant délivré le présent rapport.

RAPPEL DE LA RÉGLEMENTATION

La visite technique d'un véhicule n'exonère pas son propriétaire de l'obligation de maintenir le véhicule en bon état de marche et en état satisfaisant d'entretien conformément aux dispositions du code de la route et des textes pris pour son application (Art. 1^{er} de l'arrêté du 18 juin 1991).

Conformément à l'article 27 de la loi "Informatique et Libertés" du 6 janvier 1978, les informations que vous nous avez fournies sont obligatoires en vertu de l'arrêté du 18 juin 1991, elles n'ont pas de destinataires. Vous disposez d'un droit d'accès et de rectification auprès de la société S.E.C.T.A.

En cas de transaction et en l'absence de contre-visite, la durée de validité de ce rapport est ramenée à 6 mois. En cas de contre-visite, elle expire à la date limite de validité du rapport.

EN CAS DE CONTRE-VISITE, LE RAPPORT DE VISITE INITIAL DEVRA OBLIGATOIREMENT ÊTRE PRÉSENTÉ

NE SONT CONTRÔLÉS QUE LES POINTS OU GROUPES DE POINTS DE CONTRÔLE AYANT JUSTIFIÉ LA CONTRE-VISITE.

(*) **ATTENTION** : Les contrôles s'effectuant sans démontage, l'état d'usure des organes non accessibles et notamment des garnitures ou plaquettes de freins non accessibles n'a pas été contrôlé.

VOUS RECHERCHEZ DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE

AYEZ LE REFLEXE
ETA I



NOUS ATTENDONS
VOTRE APPEL

ETA I

96, rue de Paris
92100
BOULOGNE BILLANCOURT

Tél. (1) 46 99 24 24

© 1995 - E.T.A.I. Tous droits de reproduction
traduction et aménagements réservés pour tous pays

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause est illicite » alinéa 1^{er} de l'article 40.

« Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal ».

ISBN 2-7268-1482-4

Éditions Techniques pour l'Automobile et l'Industrie

Correspondance à adresser : 96, rue de Paris - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT

Directeur de la collection : P. CROMBACK - Imprimerie P. FOURNIÉ et Cie, 34, rue de Paris, 93230 ROMAINVILLE - Dépôt légal N° 6576 - Mai 1995

REVUE TECHNIQUE automobile

96, rue de Paris,
92100 BOULOGNE BILLANCOURT
Tél. (1) 46 99 24 24



LISTE DES ÉTUDES DISPONIBLES (à jour au 1.4.95)

• NOUVEAUTÉS A PARAITRE

MARQUES FRANÇAISES

CITROËN	N° de revue	Code
2 CV Berlin et Fourgonnette 50-70	060	9319
2 CV 4 et 6 et Fourgonnette 71-90	297	4809
Dyane, Dyane 6 (35 ch), Acadiane, Méhari et Méhari 4 x 4 69-85	279	4799
Arm 6 (35 ch) AKM Arm 8 68-78	278	9043
LN (3 CV) 77-79	372	4881
LNA (4 CV) 2 cylindres 79-86	396	4905
LNA 11 E, RE, RS 83-85	454	4963
AX Essence tous types 87-94	478	10966
AX 14 Diesel 89-93	503	9726
Axel 1130, 1300 cm3 85-90	459	4968
Visa, Visa I, 1000 cm3 bi-cylindre 79-88	386	4895
Visa et C 15 tous types 4 cyl. essence sauf GTI 79-89	387	11384
Visa Diesel et C 15 D 84-89	470	4978
GS, G Spécial et GSX 1015 71-78	303	4815
GS 7 CV 1220 et GSX 2 73-79	325	4834
GS 1130, GSX 3 1300 cm3 77-81	389	4898
GSX 1130 et 1300 cm3 80-85	399	4908
ZX moteur TU 92-94	537	5039
ZX Diesel et Turbo D 92-93	548	4146
BX 14 tous modèles (83/89)	703	9175
BX 15, 16 (82/91) - BX 19 (85/90)	702	11174
BX Diesel 1769 et 1905 cm3 et Turbo 84-93	445	8390
Xantia 4 cylindres essence 93-94	595	9689
Xantia moteurs Diesel et TD 93-95	568	11196
CX 2000, CX 2200 (essence) 73-79	354	4862
CX Athena et Reflex, CX 20, CX 20 TRE, CX 22 TRS 80-89	395	4916
CX 2400 et CX 25 Carbu, Inj., GTI, Turbo 76-90	376	4885
CX 2200 D, 2500 D, TD tous types 76-90	369	4878
XM 4 cyl. E & D 1990	701	11388

PEUGEOT	N° de revue	Code
104 5 CV 73-79	327	4836
104 6 CV et 104 Rallye, 104 SL, GL 6, Coupe ZS 76-79	371	4880
104 tous modèles 80-88	401	4910
106 essence (83/95) - Diesel (83/94)	395	9578
106 essence tous modèles 65-76	308	4819
204 Diesel 68-76	238	4810
205 Auto, Open, Gentry (86/92) - GTI et CTI (84/94)	707	11179
205 0.9i, 1.1i, 1.3i (83/92) (moteur X et TU)	708	11180
205 Diesel et TD 84-92	456	9727
304 tous modèles 69-80	365	4875
304 Diesel 76-80	379	4888
305 GL (78/89) GR, SR jusqu'à 1985	381	4890
305 GR, SR (86/89) - GT, GTX, Auto (83/89)	441	4950
305 Diesel GHD, GLD, SRD 79-82	407	4916
305 Diesel Série 2 83-90	436	4945
306 moteurs essence	565	10892
306 moteurs Diesel et TD 93-95	569	11604
309 1.1i, 1.3i, 1.4i (86/91)	706	11178
309 1.6i, 1.9i et GTI (86/90)	705	11177
309 Diesel et TD 87-91	483	11388
404 tous mod. freins tambours sauf Diesel61-74	189	4768
405 moteur 1580 et 1905 cm3 carbu 87-90	486	4892
405 injection tous modèles 87-95	487	9682
405 Diesel, Turbo D, Berlin et Break 88-92	500	11390
504, 504 GL, 504 L et dérivés 69-82	282	4800
504 Ti, Cabriolet, Coupé, Injection 69-82	285	4802
504 Diesel 71-82	311	4821
505 GL, GR, SR, ST, SX 4 x 4 Dangel 80-92	398	4907
505 TL, STI, GTI 80-90	405	4912
505 Diesel GHD, SRD, SRD Turbo 80-90	418	9314
604 SL, 504 V6 71-74-86	361	4871
604 D Turbo, GHD, SRD 79-86	411	4920
605 4 cyl. E, et 2.1i D et TD (90/91)	704	11176

RENAULT	N° de revue	Code
4 (4 et 5 CV) 61-86	288	4804
4 TL (87/93) - GTL et Fourgonnette F6 75-93	388	9312
5 TL, Laureate L mot. 782, 845, 956 cm3 72-85	318	4827
5 TL, 5 GTL (moteur 1100) 80-85	397	4906
5, 1300 et 1400, LS, TS, Monte-Carlo, TX, Autom., Le Car 74-85 - GTL jusqu'à 80	426	4935
Super 5 et Express 956, 1108, 1237 cm3 (84/94) - 1397 (84/92)	711	11183
5 Alpine, Alpine Turbo 76-84	375	4884
5 GTX et Baccara BV manuelle 87-90	518	9152
5 GT Turbo 85 à 92	464	10481
5 et Express Diesel 86-91	489	4897
Twingo 93	558	11395
Clio essence (mot. 1100, 1200, 1400) 90-94	523	11141
Clio Diesel 90-92	534	5036
Clio 1.7, 1.8 et 1.6 S 90-93	546	9143
6, 1.6 (5 CV) 69-80	276	796
6 TL (6 CV) 71-80	300	4812
9 et 11 essence (1100, 1200 et 1400) 82-89	423	9324
9 et 11 Diesel 83-89	439	4948
9 et 11, 1721 cm3 83-89	443	4952
9 et 11 Turbo 84-89	462	4970
12 tous types sauf Gordini 71-80	352	4860
14 L, TL, GTI, 76-83	388	4868
14 TS 76-83	394	4903
15, GTL, TS 72-79	313	4823
16, 9 CV et TA 70-80	299	4811
16 TS et TS Automatique 68-77	270	4792

16 TX et TX Automatique 74-80	339	4848
17 TL, TS et Gordini 72-80	320	4829
18 TL (fin de fabrication), GTL (jusqu'à 82), 1397 cm3et Série 2, 78-86	384	4893
18 GTL (82/86) - TS, GTS, GTX (78/86) moteur 1647 et 1995 cm3	382	4891
18 Diesel et Turbo Diesel 80-86	415	4924
18 Turbo (110 et 125 ch) 81-86	419	4928
19 1.2i, 1.4i (89/94), 1.7i, 1.8i et 1.6 S (88/91)	700	11137
19 D, TD et Chamade 89-94	511	10508
Fuego TL (fin de fabrication) GTL (jusqu'à 82), 1397 cm3	406	4915
Fuego GTX, TX, GTX, Automatic, GTL (depuis 83), 1647 cm3, 80-85	412	4921
20 L, TL, GTL, 76-82	362	4872
20 LS, TS, TX 77-83	555	9274
20 D, 20 D Turbo, 30 D Turbo 80-84	409	4918
21 1.7i (86/93) - 2.0i sauf turbo (86/89)	710	11182
21 et Nevada Diesel et Turbo D 86-92	487	9325
25 4 cyl. essence tous types 84-92	446	9745
25 V 6 à 93	498	10581
25 Diesel et Turbo Diesel 84-92	475	8391
29 LS, TS, TX 77-83	555	9274
Saturne Turbo Diesel	561	10361
TS, TX 75-82	359	8233
Espace 4 cyl. E, & D, (85/93)	709	11181
Alina Renault A 310 71-86	393	9045

TALBOT-MATRA-CHRYSLER-SIMCA	N° de revue	Code
100 tous types 68-81	331	4840
1307 GLS, 1307 S, 1308 GT, 1309 SX 76-79	355	4863
Horizon tous modèles essence 78-85	380	4889
Matra-Simca Bagheera, Bagheera S 73-80	341	4850
Matra-Simca Rancho et Grand Raid 78-84	391	9046
Chrysler 160, 160 GT, 180, 21, 1610, 71-78	306	4817
Solara et 1510 81-85	404	4913
Samba tous types 82-86	422	4931

UTILITAIRES LÉGERS

SURPLUS AMÉRICAINS Jeep, Dodge, GMC 40-45	047	4743
BEDFORD utilitaire CF Diesel 69-83	098	4752
CITROËN H, HY et UZ (essence) 50-82	230	4778
CITROËN C 25 essence 81-88	494	9217
CITROËN C 25 Diesel, PEUGEOT J5 Diesel et version 4 x 4 81-91	126	9027
CITROËN C 35 essence 74-85	347	4855
CITROËN C 32 et C 35 Diesel 74-82	083	9331
FIAT 238 81 68-74	336	4845
FORD Transit essence et Diesel 68-84	314	9330
FORD Transit Diesel depuis 86, utilit. A0407 86-88	148	4763
FORD-UNIC Daily et TurboDaily 78-93	117	9328
MERCEDES-BENZ util. 207 D, 307 D 77-82	102	4753
MERCEDES-BENZ utilitaires 207 D, 307 D depuis 1983 et 209 D, 309 D, 409 D, 83-87	134	9767
MERCEDES-BENZ MB 100 D 88-91	169	4765
PEUGEOT J5 essence 81-88	494	9217
PEUGEOT J5 Diesel, CITROËN C 25 Diesel et version 4 x 4 81-91	126	9027
PEUGEOT J7 essence 65-80	358	4866
PEUGEOT J7 Diesel 65-80	071	4746
PEUGEOT J9 essence et Diesel 80-89	420	4929
RENAULT Estafette R 2132 à 2137 62-80	302	9029
RENAULT SAVIEM SG 2, SG 4 essence 65-77	290	4805
RENAULT SAVIEM SG 2, SG 4 Diesel 66-83	057	4744
RENAULT Trafic ess., traction AV et 4 x 4 81-92	429	4938
RENAULT Trafic Diesel (trac. et prop.) 81-92	122	11383
RENAULT Master T300, P300, T35D, P35D 80-92	113	9044
VOLKSWAGEN Transporter essence 79-90	452	9320
VOLKSWAGEN Transporter D et Turbodiesel 81-89	509	11391
VOLKSWAGEN LT 28 à 55 (75-91)	172	4766
VOLKSWAGEN Transporter Diesel 91-93	815	8478

MARQUES ÉTRANGÈRES

ALFA ROMEO	N° de revue	Code
Alfasud et coupé Sprint 73-85	346	4854
33 tous types (83-89) - Sprint (85/89)	451	4960
33, 2 et 4 roues motrices dep. 70	090	4751
Alfetta 1600, 1800, 2000 73-77	365	4869
Giulietta 77-83	430	4939
75 essence 4 cyl. 86-88	488	9333
AUDI		
50 et Volkswagen Polo 75-77	363	4873
80 tous modèles essence 73-78	335	4844
90 L, GL, GLS, GLE 79-86	417	4926
80 et 90 1.8 S, 1.8 E, 2.0 E, 2.2 E 87-88	489	9332
80 Diesel et Turbo D 89-91	522	11098
80 mot. 4 cyl. essence et Diesel et TD 92-94	556	9674
100 S, 100 L, 100 GL et Coupé 68-76	321	4830
100 4 et 5 cyl. essence et Diesel	455	9047

AUSTIN ROVER

Mini tous types et Innocent 90 et 120 59-92	343	4851
Austin et MG Metro 80-92	428	9334

AUTOBIANCHI

A 112 tous types 71-86	315	4825
Lancia Y 10 Fire Touring, Turbo 4 WD 85-90	481	4988

BMW

1600, 1800 et Série 2000 65-71	301	4813
Série 3, 4 et 6 cyl. 75-82	414	9318
Série 3 83-92	448	9728
Série 3 essence 91-93	543	8911
Série 5, 4 et 6 cyl. essence 72-88	356	9030
Série 5 essence et D et TD 89-91	521	11392

DAESUN

Cherry 100 A, 120 A et F 11 72-79	349	4857
Cherry 1000, 1200, 1300, 1400, 1500 A et E 79-83	427	4936

FIAT

500 D, F et L (sauf Jardinière) 57-73	179	4767
126, Personal, 3 et 4 CV 73-78	338	4847
Fiat Panda tous types (80/92)	715	11187
127, 127 Spéc., Brava, Super, Sport, Fiorino (essence) 72-85	319	4828
Uno E, jusqu'à 1995 - D et TD jusqu'à 1990	307	4818
- Fiorino D 88/90	714	11186
Punto essence 1.2 et 1.4 - Turbo Diesel (94/95)	566	10893
Tipo et Tempra ess. (88/95) - Diesel et TD (88/91)	713	11185
Ritmo et Regata essence sauf Abarth 78-90	392	4901
Ritmo, Regata Diesel, Turbo Diesel 80-87	421	4930
131 Mirafiori, Supermirafiori 75-84	357	4865
131 Diesel 2000, 2500 79-84	014	4740
132 et Argenta essence 72-85	378	4887
Croma E. (85/93) - TD et TDI (86/92)	712	11184

FORD

Fiesta et XR2 900, 1100, 1300, 1600 76-84	373	9342
Fiesta essence 84-89	449	4958
Fiesta ess. Diesel et TD 90-93	512	10918
Escort (tous modèles) 68-75	272	4793
Escort II 75-80	353	4861
Escort et Orion tract. AV (Carbu. Inj.) 80-84	410	4919
Escort et Orion essence 86-89	477	4984
Escort et Orion Diesel 84-91	467	9048
Escort et Orion ess. (91/93) - Diesel (91)	717	11189
Sierra E, 4 cyl. (83/93) - Diesel et TD (83/91)	716	11188
Mondeo, 4 cylindres essence	560	9690
Scorpio 4 cyl. ess. 85-93	510	5014
Taurus 1300, 1600, 1600 GT, V6 (2000, 2300) 71-75	310	4820
Taurus 1300 à 2300 76-82	366	4876
Granada 1700 à 2800 i 77-81	390	4899
Granada Diesel 2.1, 2.5 78-84	444	4953

FIAT

125 P, Super, PX 71-87	345	4853
------------------------	-----	------

NISSAN

Corisa A essence et Diesel (83/93)	718	11190
Corisa ess., Diesel et TD depuis 93	563	10843
Kadett C, GTE et City 74-78	340	4849
Kadett D traction AV essence 80-84	405	4914
Kadett E essence tous types 85-92	461	9313
Kadett Diesel D et E 82-90	084	4748
Astra mot. essence 82-93	547	9144
Ascona B et Manta B 75-83		