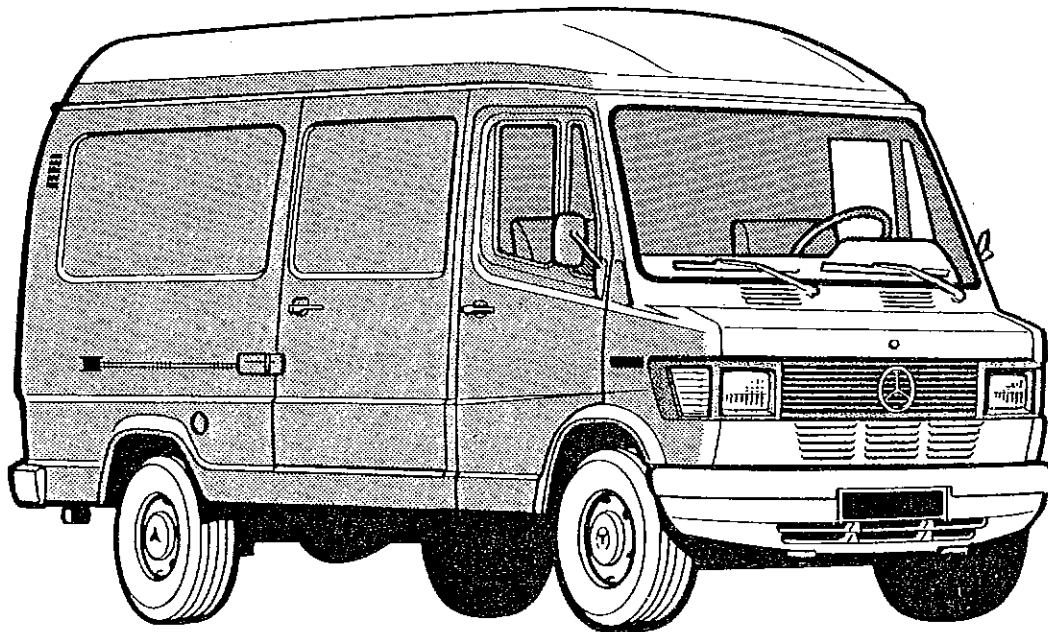


ETUDE TECHNIQUE



Mercedes-Benz

**207 D - 307 D
(depuis 1983)**

**209 D - 309 D
407 D - 409 D**

Mercedes-Benz

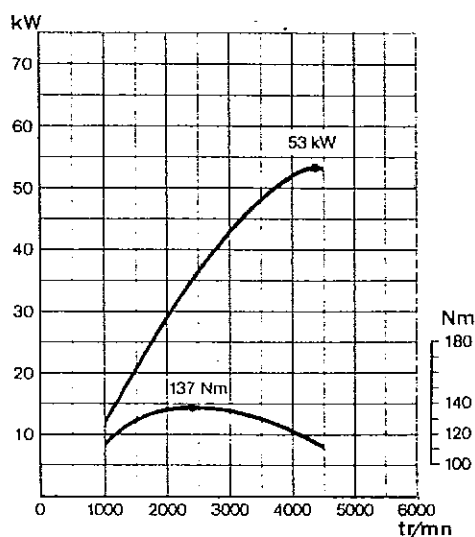
La présente étude est consacrée aux véhicules cités ci-dessus.
L'élaboration de cette Etude nous a été facilitée par la collaboration
et la documentation des services techniques et après-vente de
Mercedes Benz France que nous tenons à remercier ici.

GÉNÉRALITÉS

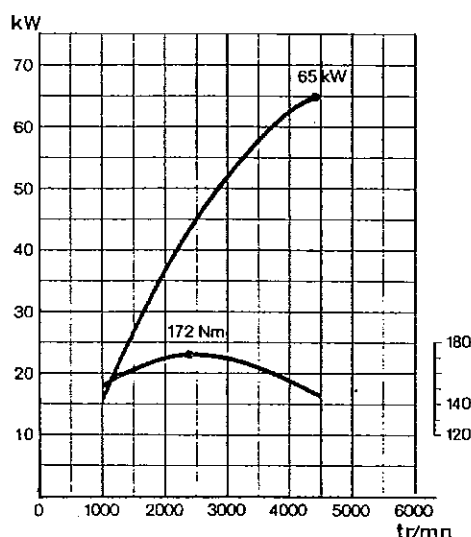
Le moteur Mercedes-Benz OM 616 est un quatre cylindres en ligne à préchambre ayant été équipé jusqu'à la fin 1982 d'une pompe d'injection en ligne avec régulateur pneumatique portant sa puissance à 65 ch (48 kW). Début 1983 ce moteur reçoit plusieurs modifications permettant d'obtenir une puissance de 72 ch (53 kW) grâce à la présence d'un régulateur mécanique et à un nouveau diagramme de distribution favorisant un meilleur remplissage des cylindres. Dans tous les cas ce moteur est doté d'un arbre à cames en tête recevant son mouvement par

chaîne à double rouleaux à partir du vilebrequin, le bloc-cylindres est muni de chemises sèches, la pompe d'injection étant toujours flasquée contre la face arrière gauche du carter de distribution.

En ce qui concerne le moteur OM 617, celui-ci est un cinq cylindres en ligne dérivé du moteur OM 616, même alésage et même course en ligne dérivé du moteur OM 616, même alésage et même course d'une puissance de 88 ch (65 kW) destiné aux utilitaires Mercedes-Benz 209, 309 et 409.



Courbes de puissance et de couple du moteur OM 616



Courbes de puissance et de couple du moteur OM 617

I. - MOTEURS

Caractéristiques générales

Marque	Mercedes-Benz	
	OM 616	OM 617
Type des moteurs	OM 616	OM 617
Nombre de cylindres	4 en ligne	5 en ligne
Système d'injection	à préchambre	à préchambre
Cycle	4 Temps	4 Temps
Alésage (mm)	90,9	90,9
Course (mm)	92,4	92,4
Cylindrée (cm³)	2 399	2 998
Puissance (ch DIN/kW)	72/53	88/65
Régime (tr/mn)	4 400	4 400
Couple (Nm)	137	172
Régime (tr/mn)	2 400	2 400
Régime du ralenti (tr/mn)	700 - 800	650 - 750
Rapport volumétrique	21/1	21/1
Pression de compression (bars)		
maxi	22 à 24	22 à 24
mini	15	15
Pression moyenne effective (bars)	6,14	6

CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES

BLOC-CYLINDRES

Sur ce type de moteur le bloc-cylindres est équipé de chemises sèches.
Hauteur entre plans de joints : origine : 242,8 à 242,9 ; après reclif. : 242,5 mm.
Déformation maxi du plan de joint supérieur : longitudinal : 0,10 ; transversal : 0,05 mm.
Défaut de parallélisme entre plans de joint supérieur et inférieur dans le sens longitudinal : 0,1 mm.
Largeur du palier central : 29,48 à 29,50 mm.
Alésage des logements de chemises : 94 à 94,035 mm.
Alésage des logements de coussinets : 74,50 à 74,52 mm.
Pression d'air pour le contrôle de l'étanchéité : 1,4 bar.

CHEMISES

Du type sèche en acier avec collerette d'appui à la partie supérieure.

Alésage :
— Classe « 0 » : 90,898 à 90,908 mm ;
— Classe « 1 » : 90,908 à 90,918 mm ;
— Classe « 2 » : 90,918 à 90,928 mm.
Ovalisation et conicité : 0,014 mm.
Cote de réalésage : néant.
Montage dans le bloc-cylindres : Voir « Conseils pratiques ».
Position par rapport au plan de joint : Affleurement.

VILEBREQUIN

Le vilebrequin est en acier forgé.
Nombre de portées : Moteur OM 616 : 5 ; Moteur OM 617 : 6.
Diamètre des portées : 69,95 à 69,96 mm.
Diamètre des manetons : 51,95 à 51,96 mm.
Cotes de rectification portées et manetons : — 0,25 ; — 0,50 ; — 0,75 ; — 1 mm.
Dureté des portées et des manetons : neufs : 74 à 84 ; mini : 60 SK.
Longueur de la portée centrale : 34 à 34,02 ; maxi : 34,50 mm.
Longueur des manetons : 32 à 32,10 ; maxi : 32,30 mm.
Rayon de raccordement : 3 à 3,5 mm.

— CARACTÉRISTIQUES —



Ovalisation des portées et manetons : 0,005 mm ; maxi : 0,01 mm.
 Conicité des portées et manetons : 0,01 ; maxi : 0,015 mm.
 Faux-rond des portées : centrale : 0,1 ; intermédiaires : 0,07 mm.
 Faux-rond de la bride de fixation du volant moteur : 0,02 mm.
 Voile maxi des joues de la portée centrale : 0,015 mm.
 Balourd maxi : 250 g.
 Jeu diamétral : 0,03 à 0,07 ; maxi : 0,08 mm.
 Jeu latéral : 0,10 à 0,25 ; maxi : 0,30 mm.

COUSSINETS

Épaisseur des coussinets de bielles : 1,80 mm.
 Épaisseur des coussinets du vilebrequin : 2,25 mm.
 Cotes réparation : + 0,125 ; + 0,250 ; + 0,375 ; + 0,500 mm.
 Largeur des demi-coussinets de la portée centrale du vilebrequin : 33,8 à 33,9 ; réparation : 34,4 à 34,6 mm.
Nota. — En réparation ces demi-coussinets doivent être retouchés selon la cote de rectification de la portée centrale.
 Épaisseur des rondelles de butée (latéral) : origine : 2,15 à 2,20 ; réparation : 2,25 ; 2,35 et 2,40 mm.

VOLANT-MOTEUR

Le volant-moteur est différent selon l'indice du moteur. Les principales cotes sont indiquées dans le chapitre des « Conseils pratiques ».
 Diamètre de la portée de couronne : 268,31 à 268,39 mm.
 Diamètre des vis de fixation (partie non filetée) : neuves : 8,3 à 8,5 ; mini : 8,1 mm.
 Longueur : 20 mm.

BIELLES

Les bielles sont en acier estampé à coupe roite.
 Sens de montage : alésage sur pied de bielle côté opposé à la pompe d'injection.
 Entraxe : 148,95 à 149,05 mm.
 Largeur de la tête et du pied : 31,84 à 1,88 mm.
 Alésage du logement des coussinets : 55,60 à 5,62 mm.
 Alésage du logement de la bague du pied de bielle : 29 à 29,02 ; réparation : 29,50 à 9,52 mm.
 Diamètre extérieur de la bague : origine : 9,058 à 29,096 ; réparation : 29,558 à 9,596 mm.
 Serrage de la bague : 0,05 à 0,08 mm.
 Alésage de la bague montée : 26,012 à 6,018 ; maxi : 26,025 mm.
 Défaut de parallélisme des axes de pied et de hapeau sur 100 m de longueur : 0,03 mm.
 Tolérance de poids : 5 g.
 Catégories de poids selon repères de peinture :
 - rouge-jaune : 876-880 g ;
 - rouge-bleu : 881-885 g ;
 - rouge-noir : 886-890 g ;
 - rouge-vert : 891-895 g ;
 - bleu-bleu : 896-900 g.

Diamètre des boulons de fixation des chapeaux : neufs : 8,3 à 8,4 ; mini : 8 mm (voir « Conseils pratiques »).
 Jeu diamétral sur maneton : 0,03 à 0,07 ; maxi : 0,08 mm.
 Jeu latéral : 0,12 à 0,26 ; maxi : 0,50 mm.
 Jeu de montage de l'axe : 0,012 à 0,023 mm.

PISTONS

Les pistons sont en alliage léger et se répartissent en trois classes : 0 : 1 ou 2.

Sens de montage : lamages pour têtes de soupapes côté opposé à la pompe d'injection.
 Diamètre classe « 0 » : 90,88 ; classe « 1 » : 90,89 ; classe « 2 » : 90,90 mm.
 Tolérance de poids : 4 g.
 Jeu de montage dans la chemise : 0,02 à 0,03 ; maxi : 0,12 mm.
 Dépassement du piston par rapport au plan de joint du bloc : 0,50 à 0,90 mm.

AXES DE PISTONS

Diamètre : repère blanc : 25,995 à 26 ; repère noir : 25,994 à 25,997 mm.
 Jeu de montage dans la bague du pied de bielle : 0,012 à 0,021 mm.
 Jeu dans le piston : nul à 0,01 mm.

SEGMENTS

Les segments sont au nombre de trois par piston : un coup de feu, un étanchéité et un racleur.
 Jeu à la coupe : feu : 0,30 à 0,45 ; maxi : 1,5 ; étanchéité : 0,30 à 0,45 ; maxi : 1 ; racleur : 0,25 à 0,40 ; maxi : 1 mm.
 Jeu dans les gorges : feu : 0,09 à 0,12 ; maxi : 0,2 ; étanchéité : 0,08 à 0,11 ; maxi : 0,15 ; racleur : 0,02 à 0,05 ; maxi : 0,1 mm.

DISTRIBUTION

L'arbre à cames en tête est placé sur la partie supérieure de la culasse, il reçoit son entraînement depuis le vilebrequin par une chaîne à double rouleaux.

ARBRE A CAMES

Identification

Repère frappé sur l'extrémité arrière :
 — Moteur OM 616 : 1^{er} montage : « 10,19 » ; 2^e montage : « 19 » ;
 — Moteur OM 617 : 1^{er} montage : « 05,11 » ; 2^e montage : « 11 ».
 Nombre de portées :
 — Moteur OM 616 : 3.
 — Moteur OM 617 : 4.
 Faux-rond des portées : 0,012 mm.
 Dureté des cames : 70 à 82 ; mini : 63 SK.

Diamètres des portées

	Portée avant (mm)	Autres portées (mm)
Cote nominale	34,934 à 34,950	46,434 à 46,450
Cote intermédiaire (repère gris)	34,834 à 34,850	46,334 à 46,350
Cote réparation (repère rouge)	34,684 à 34,700	46,184 à 46,200

Longueur de la 1^{re} portée : 34 à 34,039 mm.
 Jeu latéral : 0,070 à 0,149 mm.
 Jeu diamétral : 0,050 à 0,091 mm.

Nota. — Les alésages des paliers de l'arbre à cames sont donnés au paragraphe « Culasse ».

DIAGRAMME DE DISTRIBUTION

Contrôle de calage : jeu nul aux basculeurs et levée aux soupapes de 2 mm.

	Moteur ou chaîne neuf		Après 20 000 km	
	Degrés/volant	mm/piston	Degrés/volant	mm/piston
R.O.A.	9°	0,74	11°	1,11
R.F.A.	15°	—	17°	—
A.O.E.	27°	—	25°	—
A.F.E.	16°	2,33	14°	1,79

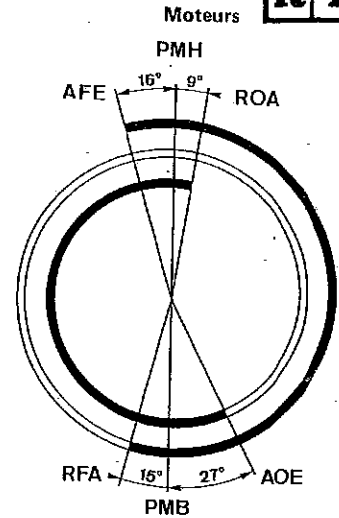


Diagramme de distribution (Moteurs OM 616 et 617)

TENDEUR DE CHAÎNE

Poussoir

Cote (a) entre face d'appui du corps et l'extrémité du poussoir : 74 mm (voir « Conseils pratiques »).
 Jeu diamétral du poussoir dans le corps : 0,05 à 0,06 mm.
 Diamètre de la bille : 0,25 à 0,40 mm.
 Course de la bille : 0,25 à 0,40 mm.
 Longueur libre du ressort : 91 mm.
 Longueur sous charge de 4,2 kg : 50 mm.
 Longueur sous charge de 4,8 kg : 44 mm.

Pignon de renvoi (côté injection)

Son rôle est d'augmenter la courbure de la chaîne autour du pignon d'entraînement de la pompe d'injection afin d'obtenir une prise avec un plus grand nombre de dents.
 Diamètre intérieur du pignon : 20 à 20,02 mm.
 Diamètre extérieur de la bague : 20,04 à 20,05 mm.
 Serrage de la bague : 0,02 à 0,05 mm.
 Alésage de la bague montée : 16 à 16,02 mm.
 Diamètre de l'axe : 15,97 à 15,98 mm.
 Jeu diamétral : 0,02 à 0,05 mm.
 Jeu latéral : 0,05 à 0,12 mm.

Chaîne

Type : Double à rouleaux.
 Nombre de maillons : 136.

ARBRE DE COMMANDE DE POMPE D'INJECTION

Diamètre de l'arbre, portée avant : 19,96 à 19,98 mm ; portée arrière : 29,93 à 29,96 mm.
 Alésage de la bague avant : 20,02 à 20,03 mm.
 Alésage de la bague arrière : 30,02 à 30,04 mm.
 Jeu diamétral portée avant : 0,04 à 0,07 mm ; portée arrière : 0,06 à 0,11 mm.
 Jeu latéral : 0,05 à 0,12 mm.

BASCULEURS

Alésage du logement de la bague : 14 à 14,02 mm.
 Diamètre extérieur de la bague : 14,03 à 14,05 mm.
 Serrage de la bague : 0,01 à 0,05 mm.
 Alésage de la bague montée : 12 à 12,02 mm.
 Diamètre de l'axe des basculeurs : 11,96 à 11,98 mm.
 Jeu diamétral du basculeur sur l'axe : 0,02 à 0,06 mm.

Alésage des supports d'axe : 11,98 à 12 mm.
Jeu diamétral de l'axe dans les supports : 0 à 0,04 mm.
Largeur des supports d'axe : 24,07 à 24,20 mm.

SOUPAPES

Les soupapes d'admission et d'échappement sont équipées d'un dispositif rotatif du type « Rotocap ».

Nombre par cylindre : 2.
Longueur totale : ADM. : 131,3 à 131,7 ; ECH. : 130,8 à 131,2 mm.
Diamètre des têtes : ADM. : 39,7 à 39,9 ; ECH. : 34,1 à 34,3 mm.
Diamètre des tiges : ADM. : 9,925 à 9,940 ; ECH. : 9,918 à 9,940 mm.
Jeu dans les guides : ADM. : 0,06 à 0,09 ; maxi : 0,085 à 0,100 ; ECH. : 0,060 à 0,097 ; maxi : 0,085 à 0,107 mm.
Épaisseur des têtes : 2 ; mini : 1,5 mm.
Angle de rectification : 119°30'.
Faux-rond maxi entre tige et portée : 0,03 mm.
Hauteur de levée des soupapes : 6,5 mm.
Retrait des têtes par rapport au plan de joint de la culasse : 0,5 ; maxi : 1,5 mm.

Jeu de fonctionnement des basculeurs (mm)

Moteur froid	Moteur chaud
ADM. : 0,10 ECH. : 0,30	ADM. : 0,15 ECH. : 0,35

Le relevé du jeu de fonctionnement doit être effectué entre le basculeur et la came (voir « Conseils pratiques »).

Nota. — Si la température extérieure se maintient au-dessus de — 20°C augmenter le jeu de 0,05 mm.

RESSORTS DE SOUPAPES

Les ressorts sont identiques pour l'admission et pour l'échappement, ils sont du type à spire rapprochées vers la culasse et repères de différentes couleurs : jaune/jaune ou violet/jaune.

Couleur	Jaune/jaune et violet/jaune
∅ extérieur (mm)	30,4 à 30,7
∅ du fil (mm)	3,9
Longueur libre (mm)	51,2
Long. sous charge (mm)	28/58,9 kg

CULASSE

Sur ces types de moteurs les sièges sont usinés directement dans la culasse.

Nombre et nature : 1 en fonte.
Hauteur entre plans de joints : 84,8 à 85 ; mini : 84 mm.
Tolérance de planéité dans le sens longitudinal : 0,08 mm.
Défaut de parallélisme entre plans de joints dans le sens longitudinal : 0,10 mm.
Alésage des logements des guides de soupapes : origine : 14 à 14,02 ; réparation : 14,20 à 14,22 mm.
Pression d'air pour le contrôle de l'étanchéité : 2 bars.
Retrait des guides par rapport au plan de joint inférieur de la culasse : ADM. : 32 ± 0,5 ; ECH. : 43,5 ± 0,5 mm.
Retrait des têtes de soupapes par rapport au plan de joint : 0,5 ; maxi : 1,5 mm.
Dépassement du bec de la chambre de pré-combustion : 7,6 à 8,3 mm.

Dimensions des vis de culasse à 12 pans intérieurs (mm)

Modèles des vis	Longueur mini	Longueur maxi
M 12	104	105,5
M 12	119	120,5
M 12	144	145

SIÈGES DE SOUPAPES

Angle de portée des sièges : 120°.
Angles de dégagement supérieur et inférieur : 60°.
Largeur de la portée de soupape : ADM. : 1,3 à 1,6 ; ECH. : 2,5 à 2,9 mm.

PALIERS DE L'ARBRE A CAMES

Les paliers sont rapportés et fixés par vis sur la culasse.

Alésage des paliers (mm)

	Portée avant	Autres portées
Cote nominale	35 à 35,025	46,500 à 46,525
Cote intermédiaire	34,900 à 34,925	46,400 à 46,425
Cote réparation	34,750 à 34,775	46,250 à 46,275

Longueur du 1^{er} palier (côté chaîne) : 33,890 à 33,930 mm.

GUIDES DE SOUPAPES

Les guides sont rapportés dans la culasse. En réparation il est possible de monter des guides avec un diamètre extérieur majoré, repérés de couleur rouge.

Hauteur : ADM. : 60 ; ECH. 48,5 mm.
Diamètre extérieur : 14,03 à 14,04 ; réparation : 14,23 à 14,24 mm.
Serrage dans la culasse : 0,01 à 0,04 mm.
Alésage des guides montés : 10 à 10,015 ; maxi : 10,225 mm.
Retrait par rapport au plan de joint inférieur de la culasse : ADM. : 32 ± 0,5 ; ECH. : 43,5 ± 0,5 mm.

CHAMBRES DE PRÉCOMBUSTION

Nombre d'orifices d'éjection : 6.
Dépassement de la chambre du plan de joint de la culasse : 7,6 à 8,3 mm.

LUBRIFICATION

La pompe à huile est entraînée par pignons à renvoi d'angle à partir de la commande de pompe d'injection.

POMPE A HUILE

Cote « A » : 13 ; cote « B » : 118 mm (voir « Conseils pratiques »).
Type : à engrenage.
Hauteur des pignons : 22 mm.
Débit : 27 à 33 l/mn à 100° C.
Vitesse de rotation pour contrôle du débit : 2 500 tr/mn.
Jeu diamétral de l'arbre d'entraînement : 0,02 à 0,04 mm.
Jeu diamétral du pignon libre : 0,03 à 0,05 mm.
Jeu entre dents : 0,05 à 0,15 mm.
Jeu entre pignons et corps de pompe : 0,03 à 0,06 mm.
Jeu latéral des pignons : 0,04 à 0,07 mm.
Alésage des bagues montées dans le corps de pompe : 12 à 12,02 mm.

ARBRE D'ENTRAÎNEMENT

Diamètre de l'arbre : 13,95 à 13,97 mm.
Alésage des bagues : 14 à 14,02 mm.
Jeu diamétral : 0,03 à 0,07 mm.
Jeu latéral : 0,10 à 0,25 mm.
Jeu entre dents du renvoi d'angle : 0,1 à 0,2 mm.

CLAPET DE DÉCHARGE

Le clapet de décharge est logé à l'intérieur du corps de pompe.
Tarage : 7 bars.
Pression de l'huile (moteur chaud) :
— à 750 tr/mn : 0,5 bar.
— à 3 000 tr/mn : mini : 3 bars.

CLAPET BY-PASS

Ce clapet est incorporé dans le support du filtre à huile.
Tarage du clapet : 3,5 bars.
Pression d'huile mini pour éteindre le voyant lumineux du monocontact : 0,3 à 0,5 bar.

FILTRE A HUILE

Sur le moteur la cartouche filtrante est du type combiné série dérivation.
Référence :
— filtre rodage : OM 616 : 0001845725 ; OM 617 : 6151840025 ;
— filtre après rodage (utilisation normale) identique entre les deux moteurs : 61781800009.

ENTRETIEN

Capacité :
— après révision : 7,3 l.
— vidange normale avec filtre : 6,5 l.
Huiles recommandées : pour le rodage : Fina MD Arusam ; Total Moteur G 8481 ; Fuchs Anticorit MR ; après rodage-toutes saisons SAE 10W40 ; 10W50.
Périodicité des vidanges : tous les 7 000 km.

REFROIDISSEMENT

Assuré par pompe à eau, du type centrifuge entraînée par courroie trapézoïdale. Régulation par thermostat.

Le circuit de refroidissement est maintenu sous pression par le bouchon du radiateur.

Capacité du circuit de refroidissement : Moteur OM 616 : 10,5 ; moteur OM 617 : 10 l.
Remplacement du liquide : tous les 2 ans.

POMPE A EAU

Cote entre turbine et face d'appui du corps de pompe : 22,8 à 23,2 mm.
Cote entre face arrière du moyeu de ventilateur et face avant du corps de pompe : 1 mm (voir « Conseils pratiques »).
Voile du moyeu de ventilateur : maxi : 0,02 mm.

THERMOSTAT

Température de début d'ouverture : 78 à 79° C.
Température de fin d'ouverture : 91 à 94° C.
Levée de la soupape : 8 mm.
Levée de by-pass : 6 à 7 mm.
Débit du by-pass : 0,7 à 1,2 l/mn.

BOUCHON DE RADIATEUR

Pression d'ouverture de la soupape de sur-pression : 0,4 bar.

- CARACTÉRISTIQUES -



Moteurs

Tarage d'ouverture de la soupape de dépression : 0,1 bar.
Ces caractéristiques correspondent au père « 40 » indiqué sur le dessus du bouchon.

à ADIATEUR

Pression de contrôle : 1 à 1,3 bar.

INJECTION

Les moteurs Mercedes-Benz OM 616 et OM 17 sont équipés d'une pompe d'injection en ligne Bosch avec régulateur mécanique. La pompe est montée en applique contre la face arrière gauche du carter de distribution et possède un dispositif d'avance automatique situé en haut du pignon de commande accessible par un couvercle, la lubrification est réalisée à partir du moteur.

POMPE D'ALIMENTATION

La pompe d'alimentation est du type à piston fixe sur le côté gauche du carter de la pompe d'injection son entraînement s'effectue par l'arbre à cames de cette dernière.

Marque : Bosch.
Type : FP/K 22 M 101.

FILTRES A COMBUSTIBLE

Ils sont au nombre de deux : un préfiltre et un filtre principal à cartouche non récupérable.

Origine : Mann.
Type :
- préfiltre : WK 31/5.
- filtre principal : WK 814.
Remplacement des éléments filtrants :
- préfiltre : selon son encrassement (contrôle à vue).
- filtre principal : tous les 40 000 km.

IDENTIFICATION DES POMPES INJECTION ET DES RÉGULATEURS

Moteurs	Pompes	Régulateurs
OM 616	PES 4 M 55 C 320 RS 107	RSF 375 - 2250 M 17 RSF 375 - 2250 M 18
	PES 4 M 55 C 320 RS 107-1	RSF 375 - 2250 M 17 RSF 375 - 2250 M 18
OM 617	PES 5 M 55 C 320 RS 108	RSF 350 - 2300 M 15 RSF 350 - 2300 M 16
	PES 5 M 55 C 320 RS 108-1	RSF 350 - 2300 M 15 RSF 350 - 2300 M 16

RÉGLAGE DES POMPES

Ordre d'injection :
- Moteur OM 616 : 1 - 3 - 4 - 2.
- Moteur OM 617 : 1 - 2 - 4 - 5 - 3.
Calage : 24° volant ou 5,20 mm/piston moteur.

RÉGLAGE DES POMPES D'INJECTION

Conditions d'essais

Référence du fluide d'essai : ISO 4113
Porte-injecteurs : EF 8511/9.

Injecteurs : EFEP 182.
Tarage : 175 bars.
Dimensions des tuyauteries :
- ø extérieur : 6 mm ;
- ø intérieur : 3 mm ;
- longueur : 600 mm.

RÉGLAGE DE LA POMPE PES 4 M 55 C 320 RS 107 (Moteur OM 616)

Début de refoulement à partir du P.M.B. : 2,20 à 2,30 mm.

Vitesse (tr/mn)	Déplac. crémaillère (mm)	Débit cm ³ /100 coups
1 000	13,9 à 14	3,9 à 4
375	6,5 à 6,7	0,6 à 0,7

Réglage des régulateurs RSF 375 - 2250 M 17 et M 18

Position du levier	Vitesse (tr/mn)	Déplac. crémaillère (mm)
9° à 13°	250	mini 11,5
	300	maxi 11
	375	6,5 à 6,7
50°	720 à 820	2,5
	2 200	13 à 13,2
	2 500	8,7 à 9,1
	2 950	0 à 1

Réglage de la pompe avec les régulateurs

Température du fluide d'essai : 40° C.

	Régime (tr/mn)	Débit cm ³ /1 000 coups
Pleine charge	2 200	39,5 à 41,5
Régimes différents	1 000	39 à 40
	1 800	39 à 41
	2 500	23 à 27
Ralenti	100	mini 53
	375	6 à 7

RÉGLAGE DE LA POMPE PES 4 M 55 C 320 RS 107-1 (Moteur OM 616)

Début de refoulement à partir du P.M.B. : 2,20 à 2,30 mm.

Vitesse (tr/mn)	Déplac. crémaillère (mm)	Débit cm ³ /100 coups
1 000	13,9 à 14 13,4 à 13,5 (1)	3,9 à 4
375	6,5 à 6,7 6 à 6,2 (1)	0,6 à 0,7

(1) Pour pompe équipée du régulateur RSF 375 - 2250 M 18.

Réglage du régulateur RSF 375 - 2250 M 17

Position du levier	Vitesse (tr/mn)	Déplac. crémaillère (mm)
9° à 13°	250	mini 11,5
	300	maxi 11
	375	6,5 à 6,7
50°	720 à 820	2,5
	2 200	13 à 13,2
	2 500	8,7 à 9,1
	2 950	0 à 1

Réglage du régulateur RSF 375 - 2250 M 18

Position du levier	Vitesse (tr/mn)	Déplac. crémaillère (mm)
9° à 13°	250	mini 11
	300	maxi 10,5
	375	6 à 6,2
	720 à 820	2
50°	2 200	12,5 à 12,7
	2 500	8,2 à 8,6
	2 950	0 à 1

Réglage de la pompe avec les régulateurs

Température du fluide d'essai : 40° C.

	Régime (tr/mn)	Débit cm ³ /1 000 coups
Pleine charge	2 200	39,5 à 41,5
Régimes différents	1 000	39 à 40
	1 800	39 à 41
	2 500	23 à 27
Ralenti	100	mini 53
	375	6 à 7

RÉGLAGE DE LA POMPE PES 5 M 55 C 320 RS 108 (Moteur OM 617)

Début de refoulement à partir du P.M.B. : 2,20 à 2,30 mm.

Vitesse (tr/mn)	Déplac. crémaillère (mm)	Débit cm ³ /100 coups
1 000	13,9 à 14	3,9 à 4
350	6,5 à 6,7	0,6 à 0,7

Réglage des régulateurs RSF 350 - 2300 M 15 et M 16

Position du levier	Vitesse (tr/mn)	Déplac. crémaillère (mm)
9° à 13°	250	mini 10,5
	300	maxi 10
	350	6,5 à 6,7
50°	720 à 820	2,5
	2 200	13 à 13,2
	2 500	9,1 à 9,5
	2 950	0 à 1

Réglage de la pompe avec les régulateurs

Température du fluide d'essai : 40° C.

	Régime (tr/mn)	Débit cm ³ /1 000 coups
Pleine charge	2 200	39,5 à 41,5
Régimes différents	1 000	39 à 40
	1 800	39 à 41
	2 500	23 à 27
Ralenti	100	mini 53
	375	6 à 7

RÉGLAGE DE LA POMPE PES 5 M 55 C 320 RS 108-1 (Moteur OM 617)

Vitesse (tr/mn)	Déplac. crémaillère (mm)	Débit cm ³ /100 coups
1 000	13,4 à 13,5 13,9 à 14 (2)	3,9 à 4
350	6 à 6,2 6,5 à 6,7 (2)	0,6 à 0,7

(2) Pour pompe équipée du régulateur RSF 350 - 2300 M 16.

Réglage du régulateur RSF 350 - 2300 M 15

Position du levier	Vitesse (tr/mn)	Déplac. crémaillère (mm)
9° à 13°	250	mini 10
	300	maxi 9,5
	350	6 à 6,2
	720 à 820	2
50°	2 200	12,5 à 12,7
	2 500	8,6 à 9
	2 950	0 à 1

Réglage du régulateur RSF 350 - 2300 M 16

Position du levier	Vitesse (tr/mn)	Déplac. crémaillère (mm)
9° à 13°	250	mini 0,5
	300	maxi 10
	350	6,5 à 6,7
	780 à 820	2,5
50°	2 200	13 à 13,2
	2 500	9,1 à 9,5
	2 950	0 à 1

Réglage de la pompe avec les régulateurs

Température du fluide d'essai : 40° C.

	Régime (tr/mn)	Débit cm ³ /1 000 coups
Pleine charge ..	2 200	39 à 41,5
Régimes différents	1 000	39 à 40
	1 800	39 à 41
	2 500	22 à 28
Ralenti	100	mini 53
	350	6 à 7

DÉPOSE DU MOTEUR

- Relever le capot avant, déposer le pare-chocs, le capot intérieur, le siège du conducteur et débrancher la batterie.
- Vidanger le circuit de refroidissement du moteur et éventuellement récupérer le liquide.
- Débrancher les durits du radiateur, déposer les vis de fixation de la traverse et retirer cette dernière avec le radiateur.
- Déposer le capot moteur.
- Débrancher la tuyauterie de dépression sur le servo-frein.
- Déposer le filtre à air.
- Débrancher tous les fils électriques, les durits, les commandes d'accélérateur et d'arrêt moteur et les tuyauteries de gazole.
- Débrancher sur le démarreur le câble « 50 » qui est raccordé par fiche ainsi que le câble « 30 ».
- Déposer le tuyau d'échappement complet.
- Relever le soufflet de protection du levier des vitesses, desserrer la vis et retirer le levier.

- Déposer le câble de masse fixé sur la face arrière de la boîte de vitesses ainsi que le flexible du compteur kilométrique.
- Déposer le cylindre récepteur d'embrayage du carter, sans débrancher sa tuyauterie, récupérer la cale.
- Débrancher l'arbre de transmission à la sortie de boîte et la tringlerie de commande des vitesses du support.
- Retirer la vis centrale sur le support arrière du moteur et retirer la tôle de protection ainsi que l'entretoise.
- Déposer le tube guide de la jauge d'huile sur le moteur.
- Elinguer la partie avant du moteur et soulever ce dernier légèrement.
- Déposer le support arrière du moteur, retirer les tôles de protection et les entretoises.
- Déposer les deux vis inférieures sur la bride intermédiaire du moteur et placer un cric rouleur muni d'un support approprié.

Nota. — Repérer le sens de montage de ces deux vis qui sont montées de l'avant vers l'arrière.

- Retirer l'ensemble moteur-boîte du véhicule.

POSE DU MOTEUR

- Effectuer les opérations dans le sens inverse de la dépose, faire attention que les vis inférieures sur la bride intermédiaire du moteur sont montées de l'avant vers l'arrière.
- Lors de la fixation du cylindre récepteur d'embrayage certaines précautions doivent être prises.
- Poser la cale sur le carter d'embrayage en orientant la rainure côté carter.
- Présenter le cylindre récepteur avec sa tige de poussée sur la cale.
- S'assurer que la tige de poussée s'engage correctement dans la cavité de la fourchette de commande de butée et que le soufflet de protection ne soit pas « pincé » entre la bride et le carter.

- Fixer le cylindre récepteur sur le carter d'embrayage, attention que la cale soit toujours dans la même position.

CULASSE

Il est possible d'intervenir sur certains éléments tels que culasse, distribution, pompe à huile, sans avoir à déposer le moteur sur le véhicule, mais si les chemises doivent être remplacées, il sera nécessaire de procéder à la dépose du moteur car ces dernières sont montées serrées dans le bloc-cylindres.

Important. — Selon l'année de fabrication des moteurs, les vis de fixation des culasses sont à six pans intérieurs puis à douze pans intérieurs, en réparation le panachage des vis n'est pas permis. Le dispositif des glissières (côté pignon de l'arbre à cames) recevant la chaîne de distribution peut être rencontré sous deux montages différents : l'ancien montage est équipé

PORTE-INJECTEURS ET INJECTEURS

Marque Bosch.
Injecteurs : DNO SD 220.
Épaisseur des rondelles de réglage : de 1 à 1,95 mm (de 0,05 en 0,05 mm).
Pression de tarage :
— neufs : 115 à 123 bars ;
— réutilisés : 100 bars.

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

BATTERIES

la batterie est différente selon les moteurs :
— Moteur OM 616 : 12 V/66 Ah ; sur demande : 12 V/88 Ah ; 2 x 12 V/66 Ah ou 2 x 12 V/88 Ah.
— Moteur OM 617 : 12 V/88 Ah ; sur demande : 2 x 12 V/88 Ah.

DÉMARREUR

Marque : Bosch 12 V/2,3 kW.

ALTERNATEUR

Marque : Bosch.
Type : Série : 14 V/35 A ; option 14 V/55 A.

BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

Du type « Crayon ».
Toujours monter les quatre mêmes bougies sur le moteur.

COUPLES ET ANGLES DE SERRAGE

Moteur

Vis des paliers de ligne d'arbre (huilées) : 9 m.da.N.

Ecrous des chapeaux de bielles (huilées) : 4 à 5 m.da.N, puis angle de 90 à 100°.

Vis de fixation de la culasse :
— vis à six pans intérieurs : 1^{re} passe : 7 ; 2^e passe : 9 ; attendre 10 mn ; 3^e passe : 10 m.da.N.

— vis à douze pans intérieurs : 1^{re} passe : 4 ; 2^e passe : 7 m.da.N ; attendre 10 mn ; 3^e passe : angle de 90° ; 4^e passe : angle de 90°.

Vis de fixation du volant moteur : 3 à 4 m.da.N, puis angle de 90 à 100°.

Vis de fixation de la poulie du vilebrequin : 21 à 33 m.da.N.

Vis de fixation des supports de basculeurs : vis à six pans intérieurs (ancien montage) : 4 ; vis à tête hexagonale (nouveau montage) : 4,5 m.da.N.

Vis de fixation du pignon de l'arbre à cames : 9 m.da.N.

Vis de fixation des paliers de l'arbre à cames : 1^{re} passe : 4 ; 2^e passe : 7 m.da.N ; 3^e passe : angle de 90° ; 4^e passe : angle de 90°.

Vis de fixation du pignon intermédiaire : 4 m.da.N.

Vis de fixation du carter inférieur : 1 m.da.N.

Vis de fixation du couvre-culbuteurs : 1,5 m.da.N.

Ecrous des collecteurs d'admission et d'échappement : 3 m.da.N.

Injection

Bague fileté de la chambre de précombustion : 15 à 18 m.da.N.

Ecrou de fixation du mécanisme de l'avance automatique : 7 m.da.N.

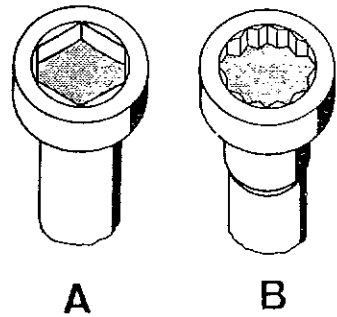
Ecrou raccord d'injecteur sur porte-injecteur : 7 à 8 m.da.N.

Porte-injecteur sur culasse : 7 à 8 m.da.N.

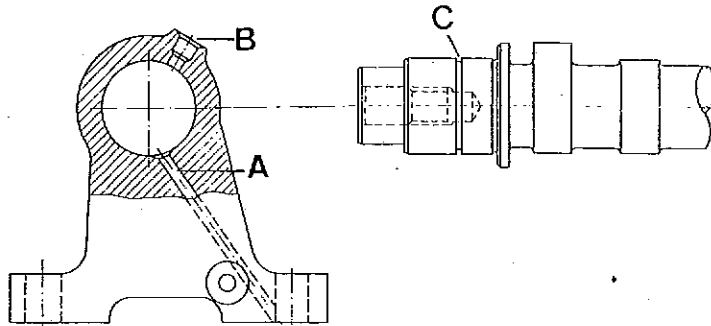
Ecrous des raccords de refoulement sur porte-injecteur : 3,5 m.da.N.

Bougies de préchauffage : 2 m.da.N.

CONSEILS PRATIQUES



Identification des vis de fixation de la culasse.
A. Ancien montage - B. Nouveau montage



Palier avant de l'arbre à cames
A. Canalisation d'arrivée d'huile - B. Orifice vers la rampe - C. Gorge circulaire sur la portée de l'arbre à cames

de glissière en caoutchouc, le nouveau montage reçoit une glissière en matière plastique.

DÉPOSE

- Vidanger le circuit de refroidissement du moteur.
- Déposer le capot moteur intérieur.
- Débrancher le filtre à air et le tuyau du collecteur d'échappement.
- Débrancher les bougies de préchauffage, les tuyauteries d'injecteurs et les différents câbles et tuyauteries attenants à la culasse.
- Déposer le couvre-culasse et les porte-injecteurs.
- Déposer l'ensemble support-filtre à gazole.
- **Tourner le vilebrequin dans le sens de fonctionnement** jusqu'à amener le repère «OT» sur le volant d'équilibrage en face de l'index «P.M.H.» fixé sur le carter de distribution.

Important. — Ne jamais faire tourner le moteur par la vis du pignon de l'arbre à cames et ne jamais serrer cette vis sans retenir le pignon par un couple opposé. Une traction sur la chaîne dans ces conditions détériorerait le tendeur.

- En conséquence, ne jamais faire tourner le vilebrequin en sens inverse de fonctionnement.
- Déposer le poussoir tendeur de chaîne, repousser la glissière vers l'extérieur.
- Déposer les glissières fixées sur les paliers avant de l'arbre à cames.

Ancien montage

- Commencer par dévisser l'axe de la glissière intérieure.
- Retirer le support avec la glissière intérieure. A l'aide d'une tige filetée de 6x100 et d'un tube, extraire l'axe en maintenant la glissière intérieure puis retirer cette dernière.

Nouveau montage

- Déposer la vis, retirer l'axe à l'aide d'un extracteur à inertie ensuite dégager la glissière.
- A l'aide d'un lien ou d'un fil de cuivre maintenir la chaîne en place sur le pignon de l'arbre à cames.
- Enlever la vis du pignon de l'arbre à cames et extraire le pignon à l'aide d'un extracteur

- Récupérer la rondelle d'alignement du pignon et la clavette demi-lune.
- Dégager simultanément la chaîne et le pignon.
- Enlever les vis des paliers de l'arbre à cames et les vis de culasse.
- Déposer les rampes de basculeurs.

RAMPE DE BASCULEURS

Ce moteur n'a pas de culbuteurs puisqu'il a un arbre à cames en tête. Il a cependant des basculeurs pour annuler sur les tiges de soupapes, tout effet de poussée latérale due à la rotation des cames.

DÉPOSE

- Enlever les vis de serrage des supports d'axes.
- Sortir les ensembles supports-axe et basculeurs.
- Si les rampes de basculeurs doivent être déposées la culasse et la distribution restant en place sur le moteur, faire tourner le vilebrequin pour que les basculeurs à sortir ne soient pas sous la pression des cames.
- Ne jamais entrainer le moteur par la vis de fixation du pignon de l'arbre à cames et ne jamais tourner le vilebrequin dans le sens contraire de fonctionnement.
- Vérifier la bonne portée des basculeurs, les remplacer s'il y a lieu.

Une mauvaise portée nuit à la bonne levée de la soupape, à la tenue de l'arbre à cames et rend difficile le réglage du jeu des soupapes.

- Désassembler et assembler en se rapportant aux figures.

DÉSASSEMBLAGE DE LA CULASSE

- Dévisser l'écrou borgne des tiges de soupapes en maintenant le contre-écrou.
- Dévisser les contre-écrous et enlever cuvettes, ressorts, bagues d'étanchéité, soupapes et dispositifs rotatifs.
- Contrôler le jeu des tiges de soupapes dans leur guide et contrôler le retrait des têtes de soupapes (voir chapitre « Caractéristiques »).
- Si les soupapes peuvent être réutilisées, repérer leur emplacement en utilisant une plaque perforée afin qu'elles retrouvent leur place d'origine.
- Nettoyer la culasse et détartrer les passages d'eau.
- Contrôler l'étanchéité du circuit d'eau sous une pression de 2 bars.
- Contrôler la planéité du plan de joint le rectifier si nécessaire et si possible (voir chapitre « Caractéristiques »).
- Après une rectification du plan de joint, vérifier impérativement le retrait des têtes de soupapes et

réglér le dépassement des chambres de précombustion.

Suivant les résultats du contrôle des pièces, procéder à la remise en état de la culasse dans l'ordre suivant.

SIÈGES DE SOUPAPES

Les moteurs « OM 616 et OM 617 » ayant les sièges usinés directement dans la culasse, cette dernière peut être rectifiée sur le plan de joint dans les tolérances admises lorsque les soupapes sont trop en retrait. Si la culasse ne peut être rectifiée, elle sera remplacée.

GUIDES DE SOUPAPES

Si le jeu est trop important entre guides et tiges de soupapes, même avec des soupapes neuves, remplacer les guides.

- Chasser les guides à la presse en utilisant un mandrin approprié.
- Choisir la cote réparation du guide en fonction de l'alésage dans la culasse afin d'obtenir le serrage préconisé.
- Introduire les guides neufs, suifés, dans l'axe de leur logement, la gorge du dispositif d'étanchéité orientée côté arbre à cames.
- Respecter le retrait des guides par rapport au plan de joint inférieur de la culasse.
- Aléser les guides pour obtenir le jeu correct (voir chapitre « Caractéristiques »).

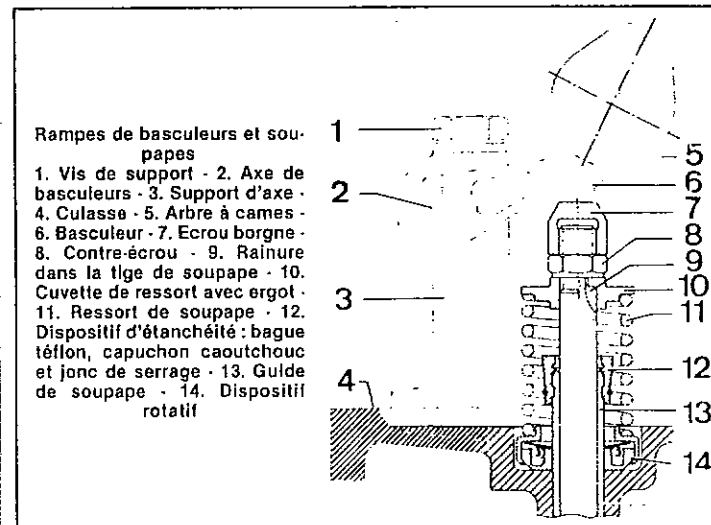
Après un remplacement des guides, il est indispensable de rectifier les sièges.

SOUPAPES

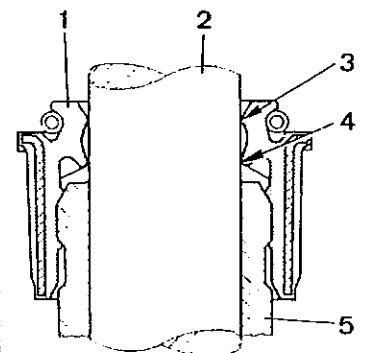
Les soupapes sont munies d'un dispositif rotatif placé sous chaque ressort. La cuvette de ressort comporte un ergot qui correspond à une rainure de la tige de soupape.

L'extrémité de la tige de soupape est filetée et reçoit l'écrou et le contre-écrou de réglage du jeu de fonctionnement. C'est le contre-écrou qui assure l'assemblage de la cuvette de ressort à la soupape.

Chaque soupape est équipée d'un dispositif d'étanchéité consti-

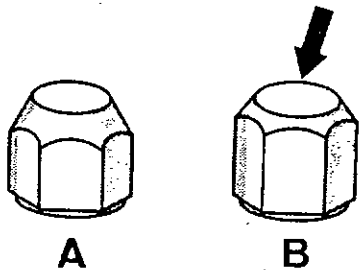
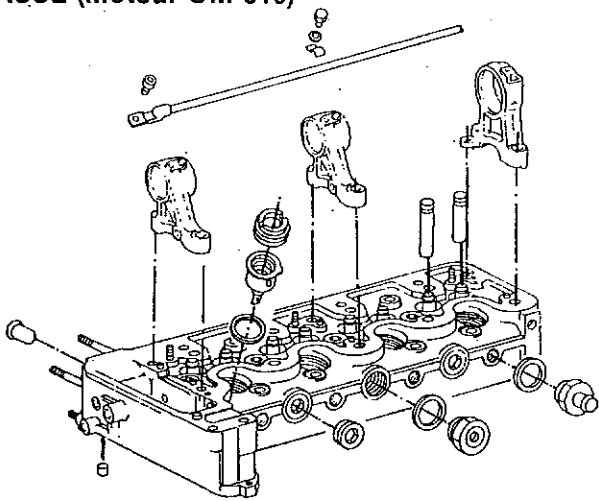


Rampes de basculeurs et soupapes
 1. Vis de support - 2. Support d'axe - 3. Support d'axe - 4. Culasse - 5. Arbre à cames - 6. Basculeur - 7. Ecrrou borgne - 8. Contre-écrou - 9. Rainure dans la tige de soupape - 10. Cuvette de ressort avec ergot - 11. Ressort de soupape - 12. Dispositif d'étanchéité : bague téflon, capuchon caoutchouc et jonc de serrage - 13. Guide de soupape - 14. Dispositif rotatif



Coupe du dispositif d'étanchéité des tiges de soupapes d'admission et d'échappement
 1. Dispositif d'étanchéité - 2. Tige de soupape - 3. Lèvre supérieure assurant l'étanchéité de l'huile - 4. Lèvre inférieure assurant l'étanchéité des gaz d'échappement - 5. Guide de soupape

CULASSE (Moteur OM 616)



Identification des écrous borgnes pour le réglage des soupapes
A. Ancien montage - **B.** Nouveau montage, la flèche indique que la surface d'appui a été agrandie et chromée

- Rectifier les soupapes aux valeurs indiquées au chapitre « Caractéristiques ».
- Respecter le retrait des têtes de soupapes par rapport au plan de joint de culasse. Un retrait trop important peut être la cause de mises en marche difficiles et de fumée abondante à l'échappement. Un retrait trop faible peut entraîner des contacts de la soupape avec le piston.

RESSORTS DE SOUPAPES

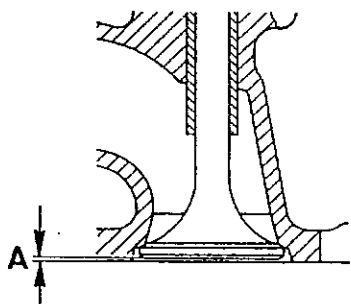
Les ressorts de soupapes sont identiques pour les soupapes d'admission et d'échappement.

tué par une bague en téflon résistant au frottement de la tige de soupape, un capuchon en caoutchouc servant de support à la bague en téflon et un jonc de serrage fixant le capuchon sur le guide de soupape (voir figure).

- Serrer ou desserrer l'écrou borgne de réglage en maintenant le contre-écrou.

- La face d'appui de l'écrou borgne est chromée, le remplacer si la face d'appui n'est pas parfaite, autrement le réglage du jeu ne pourrait être correct.

Nota. — Auparavant cet écrou n'était pas chromé, en réparation utiliser le nouveau montage.



Position des têtes de soupapes par rapport au plan de joint
A. min : 0,5 ; max : 1,5 mm

- Contrôler le tarage de chaque ressort, les remplacer si les valeurs sont inférieures à celles indiquées dans le chapitre des « Caractéristiques Détaillées ».
- Contrôler l'équerrage de tous les ressorts par rapport à leur axe.

Si le vernis protecteur est écaillé les remplacer car il y aurait risque de rupture.

Attention. — Les ressorts ne doivent jamais être nettoyés à l'essence ou au trichloréthylène car ces produits risquent de dissoudre le vernis protecteur. Au montage, les spires les plus rapprochées doivent être orientées du côté de la culasse, (le repère de peinture vers le haut).

CHAMBRES DE PRÉCOMBUSTION

Elles sont en acier, rapportées dans la culasse et maintenues par une bague filetée.

Les chambres reçoivent à la partie supérieure le porte-injecteur et latéralement la bougie de préchauffage.

Elles reçoivent intérieurement un axe transversal monté à force ayant une partie centrale sphérique pour favoriser la pulvérisation et la turbulence.

Dépose

- Enlever préalablement la bougie de préchauffage car la résistance serait détruite lors de la sortie de la chambre.
- Déposer le porte-injecteur, s'il ne l'a pas été précédemment.

- Dévisser la bague filetée immobilisant la chambre de précombustion ; pour cela, le constructeur a prévu un outillage spécial, la bague filetée possède deux fraisages pour recevoir l'extrémité de l'outil prévu à cet usage ou à défaut celui utilisé par l'opérateur.

- Extraire la chambre de précombustion. Pour cette opération, un outillage est également prévu. A la mise en place de l'extracteur, s'assurer que la bague d'appui est positionnée correctement, c'est-à-dire que l'évidement se trouve dans le prolongement du fraisage sur la culasse destiné à centrer la chambre de précombustion.

- Retirer le joint dans le fond du logement.

Vérification

L'axe transversal ne doit pas présenter de zones brûlées.

Les trous d'éjection doivent être conformes et en bon état.

Le béc ne doit pas être fissuré.

Ne pas hésiter à remplacer une chambre dont l'état serait douteux ainsi que la bague de serrage.

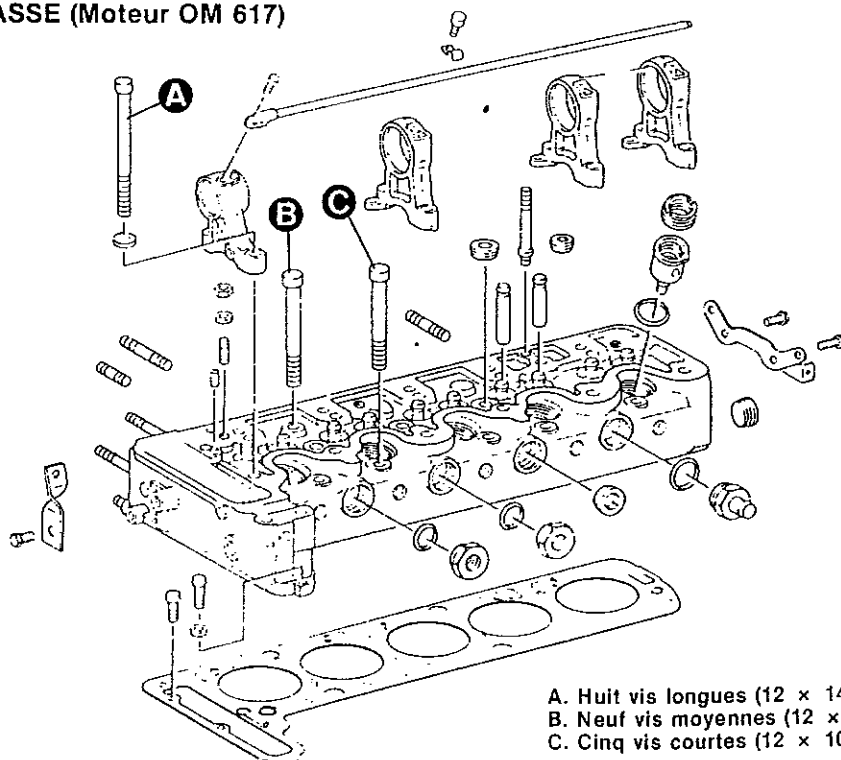
Important. Dans le cas où les deux anomalies se présenteraient (zones brûlées et fissurations), vérifier si la paroi interne du collecteur d'admission est huileuse, contrôler alors l'étanchéité du diaphragme de la pompe à vide.

Montage

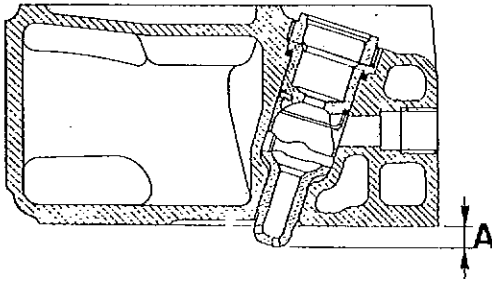
Après avoir nettoyé minutieusement le logement de la chambre :

- Placer un joint neuf dans la culasse.

CULASSE (Moteur OM 617)



A. Huit vis longues (12 x 145 mm)
B. Neuf vis moyennes (12 x 120 mm)
C. Cinq vis courtes (12 x 105 mm)



Coupe d'une chambre de précombustion (Moteurs OM 616 et OM 617 avec pompe d'injection à régulateurs mécaniques)
A. Dépassement du bec de la chambre : 7,6 à 8,3 mm

- Présenter la chambre en l'appliquant à fond et visser la bague filetée.
- Contrôler le dépassement de la chambre.
- Corriger en choisissant le joint de l'épaisseur convenable, (voir « Caractéristiques Détaillées »).
- S'il a été nécessaire de placer un joint épais pour obtenir un dépassement correct de la chambre de combustion, il est quelquefois nécessaire de retoucher l'orifice destiné au passage de la bougie de préchauffage en utilisant un alésoir de 11 mm de diamètre : attention que celui-ci ne pénètre pas plus de 55 mm de profondeur afin de ne pas détériorer la partie centrale de la chambre.
- Serrer la bague au couple avec le même outillage que pour la dévisser.
- Vérifier à nouveau le dépassement de la chambre.

ASSEMBLAGE DE LA CULASSE

- Toutes les pièces ayant été nettoyées et séchées :
- Introduire les soupapes dans leur emplacement respectif, les tiges huilées.
- Placer les dispositifs de rotation.
- Mettre en place les dispositifs d'étanchéité neufs (à chaque remontage) en introduisant préalablement la bague téflon dans le capuchon en caoutchouc, le jonc de serrage sur le capuchon et l'ensemble huilé sur la tige de soupape. Utiliser un protecteur pour ne pas abimer la bague téflon à la mise en place par le filetage sur les tiges de soupape.
- Placer les ressorts (spires rapportées vers la culasse) et les cuvettes.
- Visser les contre-écrous et les écrous de réglage.
- Vérifier le retrait des têtes de soupapes après montage.

POSE DE LA CULASSE

Selon le mode de fixation de la culasse quelques précautions sont à prendre avant le montage.

Culasse fixée avec vis à six pans intérieurs

Aucune précaution particulière n'est nécessaire, toutes les versions de joints de culasse peuvent être montées.

Culasse fixée avec vis à douze pans intérieurs

- Mesurer la longueur des vis avant d'effectuer le montage et si la

cote ne correspond pas (voir « Caractéristiques ») il y a lieu d'en utiliser des neuves. Cette culasse nécessite d'utiliser un joint avec imprégnation améliorée s'identifiant par un numéro frappé sur la face extérieure et par sa couleur vert-olive. En réparation ce type de joint ne doit être sorti de son emballage qu'en dernière minute car il est sensible à la lumière et à l'ozone.

Important. — Les vis à douze pans intérieurs ne doivent pas être utilisées sur les moteurs équipés de vis à six pans intérieurs et vice-versa.

Le vilebrequin étant en position P.M.H. (repère « OT » sur le volant gradué) :

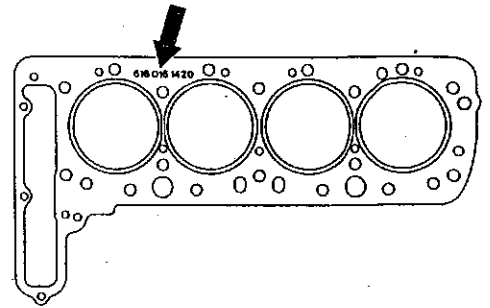
- S'assurer que les plans de joint bloc-cylindres et culasse sont parfaitement propres.
- Placer un joint neuf et la culasse.
- Prendre soin de placer convenablement les pieds de positionnement des paliers de l'arbre à cames.
- Introduire les paliers tubriflés à l'huile graphitée sur l'arbre à cames et l'ensemble sur la culasse.

Nota. — Courant 1982 les moteurs OM 616 et OM 617 ont été équipés d'arbres à cames dont la surface des portées recevant les basculeurs d'échappement ont été modifiées. Ces arbres s'identifient par un code frappé sur l'extrémité arrière : OM 616 : "19" ; OM 617 : "11". En réparation les moteurs OM 616 et OM 617 d'une puissance de 72 et 88 ch peuvent être équipés de ces arbres à cames.

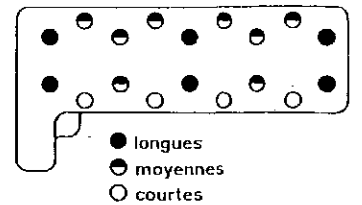
Si le moteur est déposé, l'arbre à cames peut être mis en place après la pose de ses paliers sur la culasse.

- Placer les vis de culasse (voir figure).

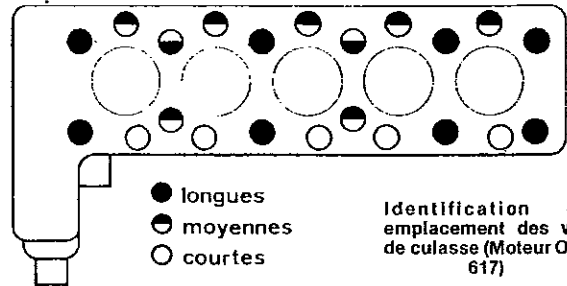
Identification du joint de culasse nouveau montage (Moteur OM 616)
Le joint de culasse du moteur OM 617 est également frappé de chiffres.
La flèche indique le numéro poinçonné : « 6160161420 »



- Serrer les vis en respectant l'ordre (voir figure) et les couples.
- Placer et serrer les quatre vis du logement de la distribution.
- Vérifier que l'arbre à cames tourné sans point dur.
- Placer la rondelle d'alignement du pignon, la clavette et le pignon sur l'arbre à cames. Serrer la vis.
- Contrôler le jeu longitudinal avec cales d'épaisseur ou comparateur.



Identification et emplacement des vis de culasse (Moteur OM 616)



Identification et emplacement des vis de culasse (Moteur OM 617)

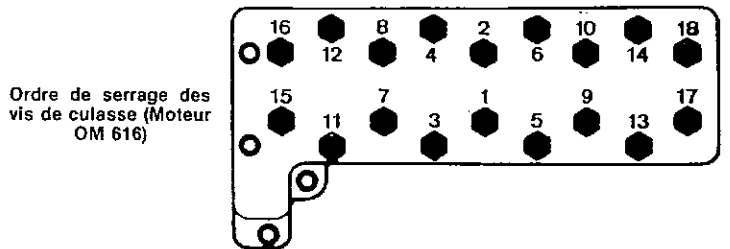
Si le jeu est supérieur, rectifier la face d'appui du pignon sur l'arbre à cames. Si le jeu est inférieur, rectifier la face latérale de l'épaulement de la première portée de l'arbre à cames.

En cas de remplacement de l'arbre à cames ou du premier palier, vérifier l'alignement des pignons de chaîne (voir chapitre « Distribution »).

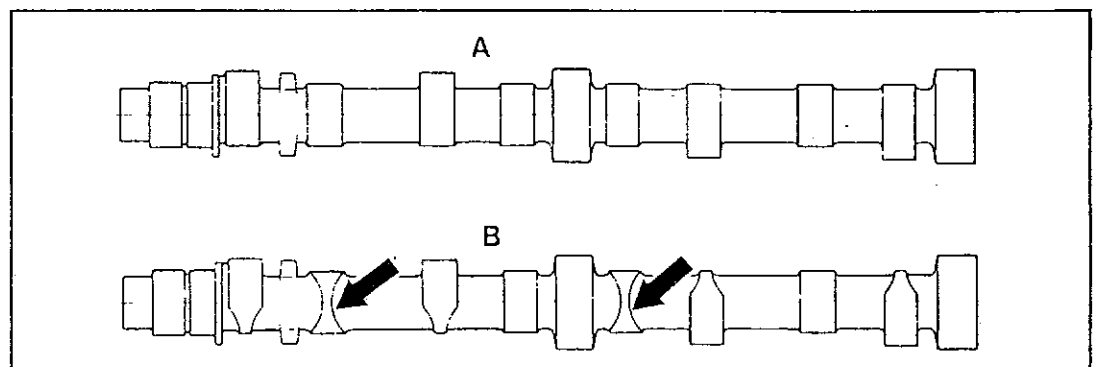
CALAGE DE L'ARBRE A CAMES

Le repère « OT » (P.M.H.) sur le volant gradué avant étant en face de l'index du carter, faire coïncider le repère de la rondelle d'arbre à cames avec celui du palier n° 1.

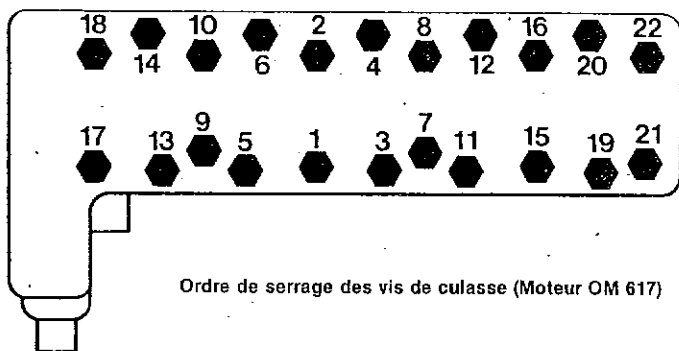
- Ressortir le pignon de l'arbre à cames et le remettre en place, à force, muni de la chaîne en ayant soin de tendre le brin côté injection



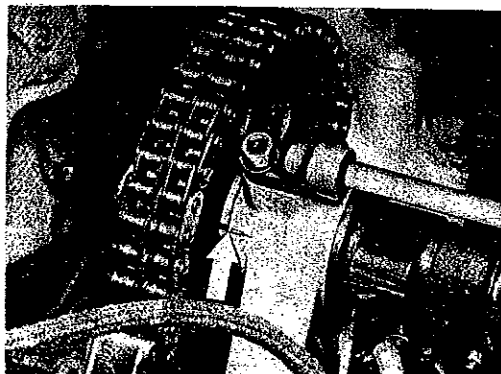
Ordre de serrage des vis de culasse (Moteur OM 616)



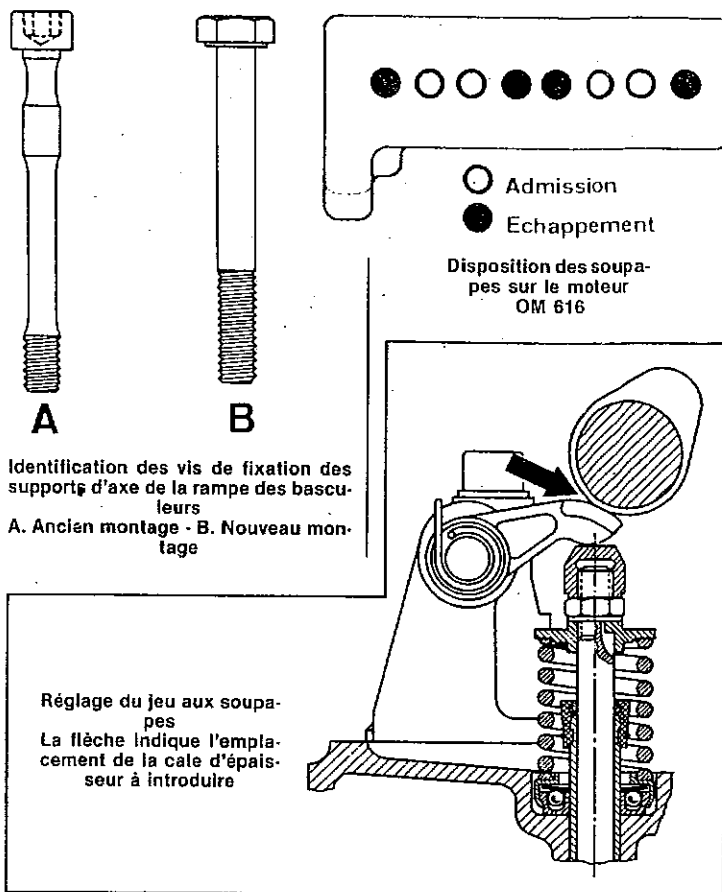
Identification des arbres à cames (Moteur 616), valable également pour le moteur OM 617
A. Ancien montage - B. Nouveau montage, les flèches indiquent un rétrécissement de la partie opposé à la came



Ordre de serrage des vis de culasse (Moteur OM 617)



Repères de calage de l'arbre à cames
La flèche indique que le fraisage de la rondelle doit se trouver dans l'alignement du bossage sur le palier de l'arbre à cames



Identification des vis de fixation des supports d'axe de la rampe des basculeurs
A. Ancien montage - B. Nouveau montage

Réglage du jeu aux soupapes
La flèche indique l'emplacement de la cale d'épaisseur à introduire

pour choisir la position de la chaîne sur le pignon.

- Vérifier la correspondance des repères.
- Poser la glissière sur la culasse selon le montage rencontré :

Ancien montage

- Placer préalablement l'épingle de verrouillage sur la glissière.
- Opérer simplement à l'inverse du démontage.
- Enduire de pâte à joint d'extrémité extérieure de l'axe et l'enfoncer jusqu'à encliqueter l'épingle de verrouillage.

Les axes des glissières sont tous du même type et montés à force.

Nouveau montage

- Enduire de pâte à joint l'épaulement de l'axe.
- Présenter la glissière et engager l'axe de l'outil approprié.
- Placer la vis de fixation.
- Remonter le tendeur de chaîne en respectant les indications données ci-dessous :

Nota. — Certains tendeurs sont équipés d'un joint d'étanchéité en papier, d'autres de deux joints toriques (voir figures). Le tendeur avec joints toriques ne doit pas être monté avec un joint de papier et vice-versa.

Le tendeur de chaîne doit toujours être remonté plein d'huile. Pour cela, placer le tendeur de chaîne verticalement (le poussoir vers le bas) dans un récipient contenant de l'huile moteur SAE 10. Le niveau de l'huile doit dépasser la bride du tendeur.

- Exercer une pression sur le tendeur de 7 à 10 fois lentement jusqu'en butée. Lorsque le tendeur est rempli il doit pouvoir être com-

primé que très lentement avec un effort important.

- Monter le tendeur sur la culasse.

POSE DE LA RAMPE DES BASCULEURS

La rampe des basculeurs doit être remise en place après la repose de la culasse et de l'arbre à cames.

- Glisser les basculeurs sous les cames lorsque celles-ci sont en position levée nulle.
- Placer les supports d'axe sur leurs douilles de centrage et à leur emplacement respectif.

Nota. — Courant 1984 les vis de fixation ne sont plus à six pans intérieurs mais à tête hexagonale, en réparation n'utiliser qu'un seul modèle de vis, dans ce cas le couple de serrage est modifié.

- Serrer les vis au couple : 4 m.daN pour les six pans intérieurs et 4,5 m.daN pour les vis à tête hexagonale.

Ne pas tourner le vilebrequin avant d'être assuré que le calage de la distribution est correct.

RÉGLAGE DES SOUPAPES

Du fait de la disposition de l'arbre à cames le réglage du jeu de fonctionnement des soupapes est particulier.

La mesure du jeu doit être relevée entre le basculeur et le cercle de base de la came (voir figure).

- Desserrer le contre-écrou (en l'éloignant de l'écrou borgne, c'est-

à-dire en le tournant sens d'horloge) en maintenant l'écrou borgne.

- Régler le jeu par l'écrou borgne en maintenant la cuvette de ressort.
- Resserrer le contre-écrou (sens inverse horloge) en maintenant l'écrou borgne.

Il est réglé de ne jamais tourner le moteur par la vis de fixation du pignon de l'arbre à cames, mais seulement par le vilebrequin et dans le sens de marche.

L'arbre à cames étant parfaitement visible :

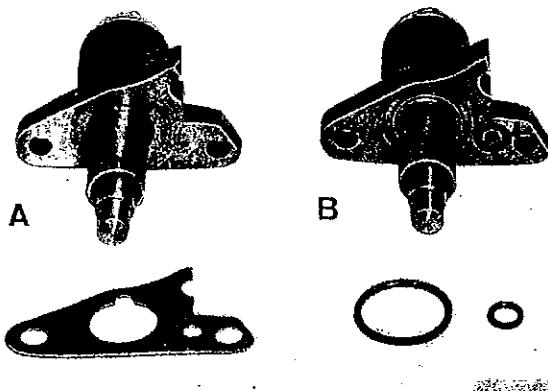
- Régler le jeu des soupapes lorsque les cames de l'arbre sont orientées vers le haut, c'est-à-dire en position levée de soupape nulle.

BLOC-CYLINDRES

Le bloc-cylindres des moteurs OM 616 et OM 617 sont usinés pour recevoir des chemises sèches avec collerette. Les parois latérales gauche et droite du bloc-cylindres sont munies d'orifices de dessablage obturés par des pastilles de 34 mm de diamètre. Le côté du bloc reçoit un bouchon fileté qui peut dans certains cas être déposé pour permettre le montage d'un dispositif de préchauffage de liquide de refroidissement.

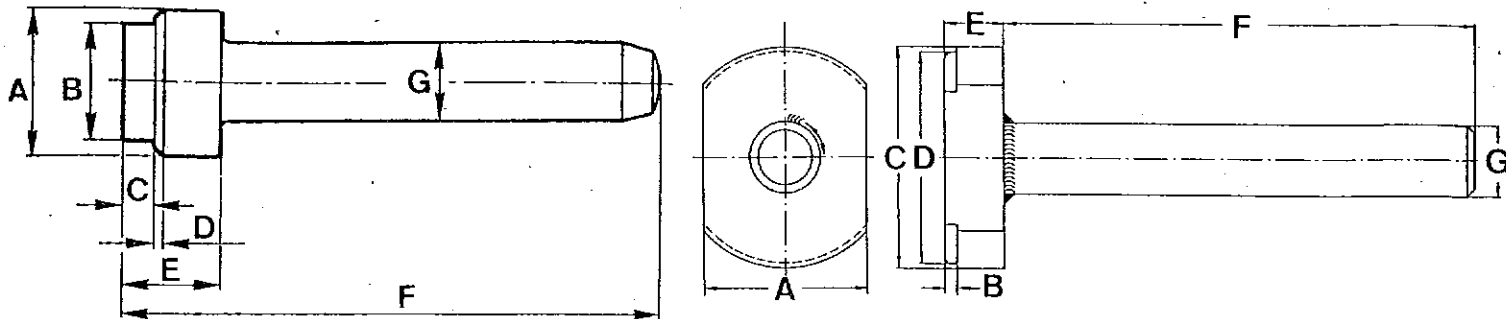
Si les pastilles de dessablage doivent être remplacées les chasser, nettoyer leur logement qui doit être exempt de toute trace de graisse.

- Enduire de pâte à joint « référence 002 989 04 71 » le logement de la pastille et à l'aide d'un man-



Identification des tendeurs de chaîne de distribution
A. Tendeur avec dispositif d'étanchéité par joint de papier - B. Tendeur avec dispositif d'étanchéité par joints toriques

— BLOC-CYLINDRES — ÉQUIPAGE MOBILE —



Mandrin de fabrication locale pour la mise en place des pastilles de dessablage
(cotes en mm)
A : 38 - B : 30,3 à 30,4 - C : 8 - D : 2 x 45° - E : 25 - F : 140 - G : 20

Mandrin de fabrication locale pour la mise en place des chemises (cotes en mm)
Figure de gauche : vue de face, figure de droite : vue de profil.
A : 70 - B : 5 - C : 93,7 - D : 90,8 - E : 25 - F : 200 - G : \varnothing 30

drin approprié engager cette dernière.

Nota. — La pâte doit sécher pendant 45 mn environ avant de verser le liquide de refroidissement.

Les orifices de canalisation d'huile côté volant-moteur sont bouchés par deux billes de 17 mm de diamètre.

Au cours de la remise en état du moteur les billes peuvent être chassés pour un éventuel nettoyage des canalisations. Sur les moteurs échanges standards les billes sont remplacées par des bouchons filetés.

- Choisir un tige d'acier de 13 mm de diamètre sur 80 mm de longueur et l'introduire dans l'une des canalisations par la face avant du bloc-cylindres.
- Chasser les billes.
- Nettoyer les canalisations et le logement des billes.
- Vérifier l'état de ces dernières, celles qui ne sont pas endommagées peuvent être réutilisées dans le cas contraire les remplacer.

A l'aide d'un mandrin de fabrication locale (voir figure) engager les billes dans leur logement jusqu'à la butée du mandrin.

CHEMISES

Les chemises du type sèches sont montées serrées dans le bloc-cylindres, aussi leur dépose se fera à l'aide d'un extracteur approprié ou à la presse.

Au montage présenter la chemise dans son logement, poser un mandrin aux dimensions correspondantes sur la collerette et introduire la chemise à la presse.

Après la mise en place exercer une pression pendant 7 secondes.

- Contrôler l'affleurement des chemises par rapport au plan d'assemblage de la culasse ; les rasers si nécessaire.

Après le montage mesurer l'alésage de chaque chemise, le rectifier si nécessaire tout en respectant les cotes.

PALIERIS DE LIGNE D'ARBRE

Les paliers sont au nombre de cinq pour le moteur OM 616 et six pour l'OM 617. Les demi-coussinets supérieurs comportent une rainure avec trou d'arrivée d'huile, les inférieurs (côté chapeaux) sont lisses. Les demi-coussinets du palier de latéral comportent des joues et sont lisses. Leur lubrification est réalisée par une gorge usinée dans le bloc-cylindres.

En réparation il existe des demi-coussinets de différentes épaisseurs pour compenser le métal enlever sur les portées. Les joues latérales des demi-coussinets sont également plus épaisses et peuvent être usinées afin d'obtenir le jeu longitudinal prévu.

ÉQUIPAGE MOBILE

VILEBREQUIN

Le volant d'équilibrage et le pignon de vilebrequin se retirent avec un extracteur.

Le vilebrequin peut subir 4 rectifications successives. Des coussinets cotes réparation sont prévus à cet effet. Les valeurs sont indiquées au chapitre « Caractéristiques ».

Après rectification du vilebrequin ou au cours d'une remise en état d'un moteur, il est conseillé de vérifier le jeu diamétral du vilebrequin sur ses paliers. Cette opération peut être effectuée de deux façons :

- a) avec comparateur et palmer ;
- b) par la méthode plastigage.

Pour la pose des demi-coussinets et réglage du jeu longitudinal, voir le paragraphe précédent « Paliers de ligne d'arbre ».

Après vérification du jeu diamétral et réglage du jeu longitudinal :

- Déposer le vilebrequin et mettre en place la tresse d'étanchéité (huilée) du palier arrière.
- Remonter définitivement le vilebrequin.

La vis de chapeau de palier ayant une tête plus haute et comportant un trou taraudé se monte du côté droit du palier avant. Ce trou est utilisé pour la fixation du support de pompe à huile.

- Serrer les vis (lubrifiées) des chapeaux de paliers au couple correspondant.

PIGNON DE VILEBREQUIN

Le pignon de vilebrequin possède un chanfrein intérieur qui doit être orienté vers le vilebrequin.

Il est monté serré et claveté sur le vilebrequin et maintenu latéralement par la bague entretoise, le volant d'équilibrage et la poulie.

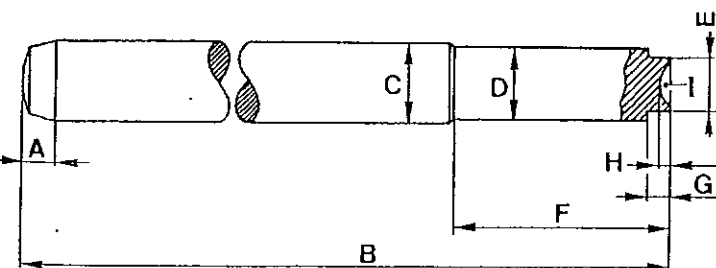
Pour obtenir un serrage correct de l'ensemble sur le vilebrequin, il faut que le moyeu du volant d'équilibrage dépasse de 1,5 mm l'extrémité du vilebrequin.

- Placer correctement les rondelles Belleville sur la vis et serrer cette dernière au couple.

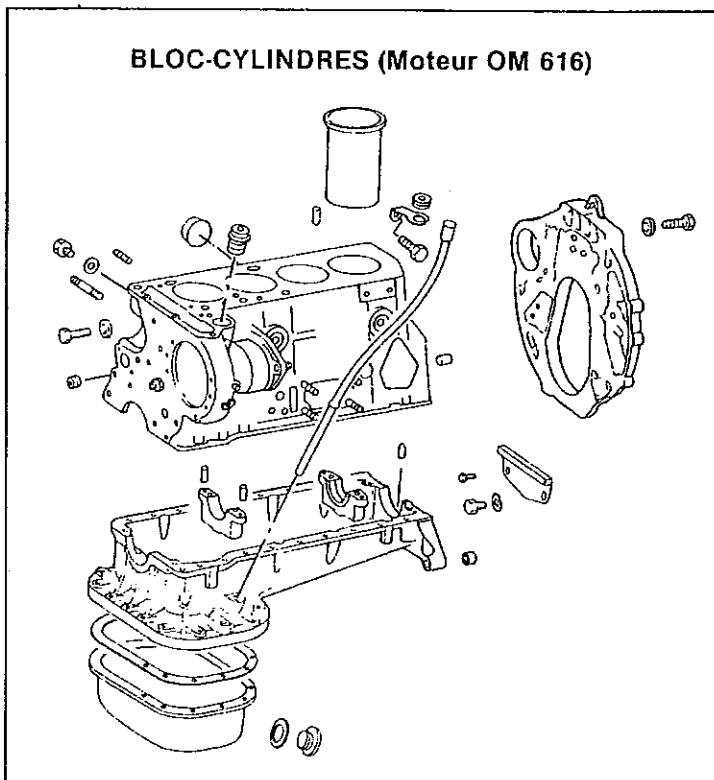
ÉTANCHÉITÉ DU PALIER ARRIÈRE

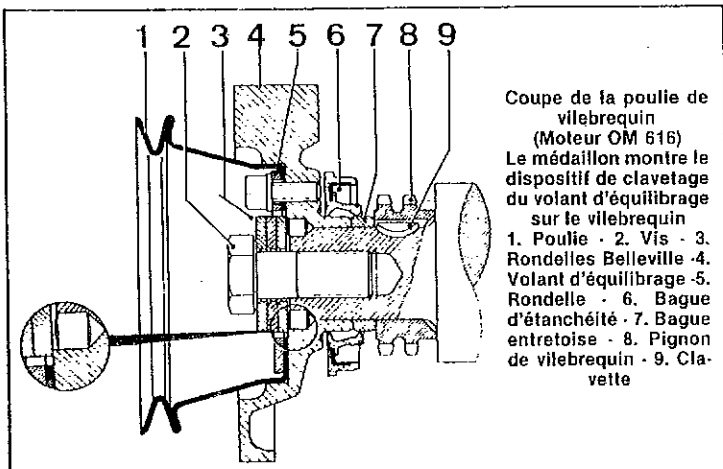
L'étanchéité du palier arrière est réalisée par deux demi-tresses chacune dans une rainure usinée sur le bloc-cylindres et le carter inférieur.

Au montage chasser les demi-tresses usagées, et nettoyées leur logement.



Mandrin de fabrication locale pour la mise en place des billes dans les canalisations d'huile du bloc-cylindres
(cotes en mm)
A : 10 - B : 250 - C : 25 - D : 23 - E : 16,6 à 16,7 - F : 70 - G : 7 - H : 3,5 - I : Rayon de 8,6





Coupe de la poulie de vilebrequin (Moteur OM 616)
Le médaillon montre le dispositif de clavetage du volant d'équilibrage sur le vilebrequin
1. Poulie - 2. Vis - 3. Rondelles Belleville - 4. Volant d'équilibrage - 5. Rondelle - 6. Bague d'étanchéité - 7. Bague entretoise - 8. Pignon de vilebrequin - 9. Clavette



Mise en place d'une tresse d'étanchéité dans la rainure du palier arrière du carter inférieur

- Effectuer la même opération pour le carter inférieur.
- Terminer la mise en place de chaque demi-tresse en utilisant un manche de marteau.

Pour obtenir le serrage nécessaire couper chaque extrémité des demi-tresses de manière qu'elle dépasse de 1 mm le plan de joint du bloc du carter.

- Après la mise en place lubrifier les demi-tresses d'huile moteur SAE 30

Lorsque le vilebrequin est posé avec les paliers serrés au couple, vérifier sa rotation.

- Nettoyer les plans d'appui du bloc-cylindres et du carter inférieur, enduire de pâte à joint le plan d'appui du carter inférieur poser ce dernier sur le bloc serrer définitivement les vis de fixation.
- Vérifier que le vilebrequin tourne sans forcer.

VOLANT-MOTEUR

Le volant-moteur est différent entre les moteurs OM 616 et OM 617, il s'identifie par l'épaisseur et par le poids qui est plus important pour le moteur OM 617.

Nota. — Les volants-moteurs ne doivent pas être interchangeables.

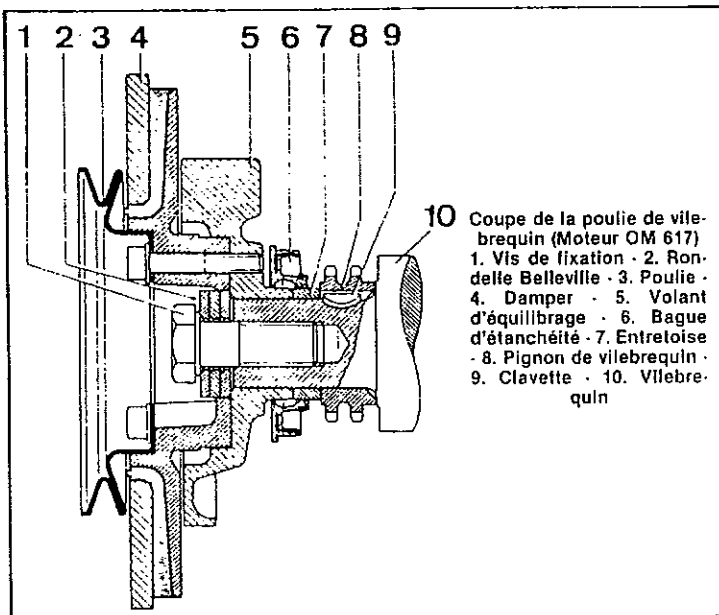
Dépose

- Vérifier l'existence des repères de positionnement avant la dépose et repérer si nécessaire. Sinon, l'équilibrage de l'ensemble volant-vilebrequin serait inexistant au remontage

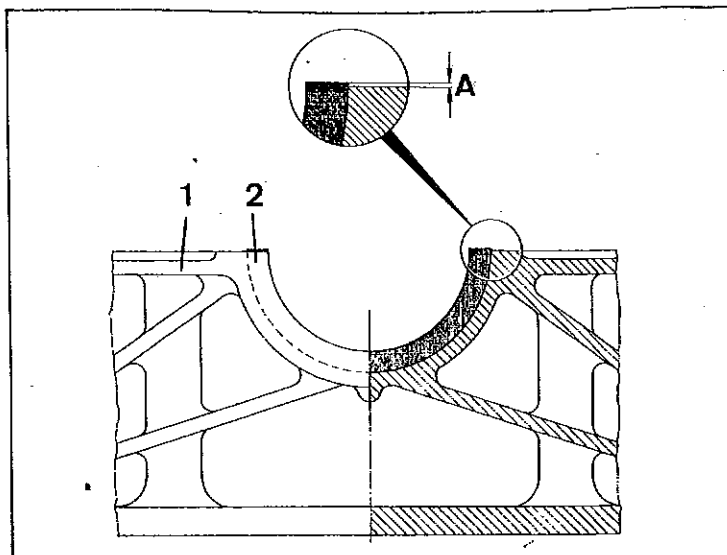
Rectification

Les cotes de rectification sont indiquées sur la figure.

Si la profondeur (B) du volant est inférieure à la cote mini autorisée, remplacer le volant.



Coupe de la poulie de vilebrequin (Moteur OM 617)
1. Vis de fixation - 2. Rondelle Belleville - 3. Poulie - 4. Damper - 5. Volant d'équilibrage - 6. Bague d'étanchéité - 7. Entretoise - 8. Pignon de vilebrequin - 9. Clavette - 10. Vilebrequin



Position de la demi-tresse d'étanchéité (après montage) dans la rainure du palier arrière du carter inférieur

- A. Dépassement de la tresse par rapport au plan de joint : 0,6 mm**
1. Carter inférieur - 2. Demi-tresse

Après rectification de la face d'appui du disque, la face d'appui du mécanisme doit être également reprise pour obtenir la cote (a).

Voile maxi admissible : 0.05 mm.

Equilibrage

Si le volant-moteur a été remplacé, il est nécessaire de procéder à l'équilibrage dynamique de l'ensemble vilebrequin volant.

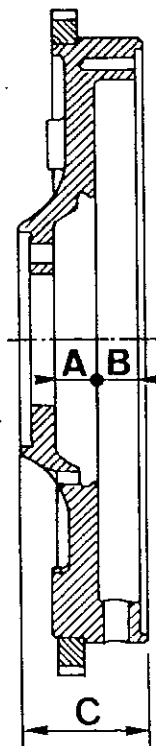
A défaut de cette possibilité, procéder comme suit afin de mettre le volant neuf dans les mêmes conditions d'équilibrage que le volant

remplacé et de retrouver ainsi un équilibrage sensiblement égal à l'ensemble précédent.

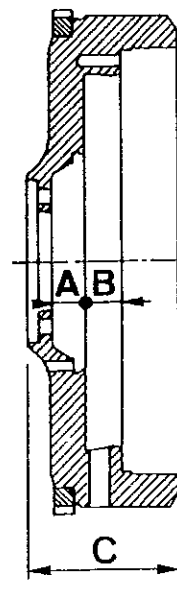
- Utiliser le mandrin réf. 617 589 006 300. Il permet de reproduire sur le volant neuf le même balourd résiduel que sur l'ancien.
- Monter les volants à 180° l'un par rapport à l'autre sur le mandrin d'équilibrage en se référant à leur repère de positionnement par rapport au vilebrequin.
- Placer l'ensemble sur le support d'équilibrage ou sur deux règles parallèles et parfaitement de niveau.

Si l'on constate un balourd, le compenser en posant du mastic à équilibrer sur la face d'application du mécanisme d'embrayage et sur un diamètre de 270 mm.

Percer ensuite sur ce même diamètre mais à l'opposé du mastic



Coupe du volant pour moteur OM 616
A. neuf : 18,5 ; réparation : 17,5 - B. 22,5 à 22,6 - C. 74 mm



Coupe du volant pour moteur 617
A. neuf : 18,5 ; réparation : 17,5 - B. 22,5 à 22,6 - C. 90 mm

d'équilibrage, des trous de 9 mm sur une profondeur maximum de 25 mm pour enlever un poids de matière égal à celui du mastic apposé.

Attention. — Ne pas percer dans les orifices d'évacuation des poussières.

Pose

- Respecter les repères de positionnement par rapport au vilebrequin.
- Vérifier que les vis qui vont être réutilisées n'ont pas été allongées : le diamètre le plus faible de la vis ne doit pas être inférieur à 8,1 mm.
- Serrer les vis au couple de 3 à 4 m.daN puis, avec une clé rigide, continuer le serrage en faisant faire à la clé un angle de 90° à 100°.

REPLACEMENT DE LA COURONNE DE DÉMARRAGE

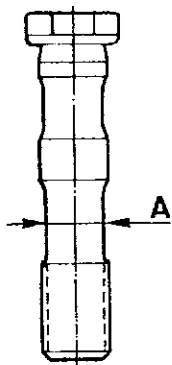
- Chauffer rapidement la couronne à remplacer et l'extraire.
 - Chauffer la couronne de remplacement à 220° C (couleur de revenu jaune) et l'emmancher rapidement sur le volant (côté chanfreiné de la denture orienté vers le moteur).
- Le voile maxi de la couronne ne doit pas excéder 0,4 mm.

BIELLES

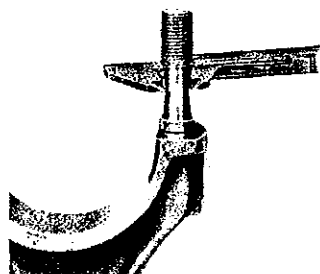
Les bielles sont à coupes croisées et sont fixées et centrées par l'intermédiaire de boulons.

Les ensembles pistons-bielles peuvent être sortis par le haut.

Le serrage des écrous de boulons de bielles s'effectue à la clé



Boulon de bielle
A. état neuf : 8,3 à 8,4 ; mini : 8 mm



Contrôle du diamètre d'un boulon de bielle

dynamométrique et par angle de rotation. A chaque serrage, les boulons de bielles subissent un allongement et à chaque intervention il est nécessaire de savoir si les boulons peuvent être réutilisés ou non.

Les boulons de bielles doivent être remplacés lorsque le diamètre minimal de 8 mm est atteint (voir figure).

Les boulons de bielles usagés seront chassés par martelage, la bielle étant maintenue dans la main : attention de ne pas abimer le plan d'appui. Les boulons neufs seront montés dans le corps de bielle en s'assurant que les cannelures (sur boulon et sur bielle) correspondent entre elles.

- Pour réaliser un montage correct, utiliser une plaque d'acier rectifiée de 40 mm d'épaisseur et percée de deux trous de 11 mm de diamètre et ayant un entraxe de 67 mm.

- Placer la bielle sur cette plaque et engager les boulons à la presse (pression 4 tonnes). En dépannage, les boulons peuvent être mis en place à l'aide d'un mandrin et d'un marteau.

Important. — Si les boulons de bielles sont mis en place en utilisant un marteau, les écrous seront serrés au couple de 6 à 7 m.daN puis à l'aide d'une clé rigide à un angle de 90° + 10°.

Lorsque les boulons sont mis en place à l'aide d'une presse ou lorsqu'ils sont réutilisés, les écrous

sont serrés au couple de 4 à 5 m.daN puis à un angle de 90° + 10°.

La dépose des bielles et pistons ne présente aucune difficulté particulière.

- Pour extraire les axes de pistons, enlever les circlips et chasser l'axe

REPÉRAGE DES BIELLES

Les bielles sont numérotées sur la tête, côté injection, le n° 1 en partant de la distribution.

Le nombre qui est du côté opposé est le repère de l'ensemble bielle-chapeau.

Les bielles comportent deux orifices usinés dans les pieds destinés à lubrifier l'axe du piston. Un des

trous est orienté du côté opposé à l'injection et correspond à un trou usiné dans la bague.

Les bagues sont montées à la presse dans les pieds de bielles.

Respecter la correspondance des orifices de lubrification des bagues avec ceux de la bielle.

Après leur mise en place, aléser les bagues suivant les cotes indiquées dans le chapitre « Caractéristiques ».

- L'axe doit coulisser gras
- Vérifier l'équerrage et le vrillage des bielles avant remontage

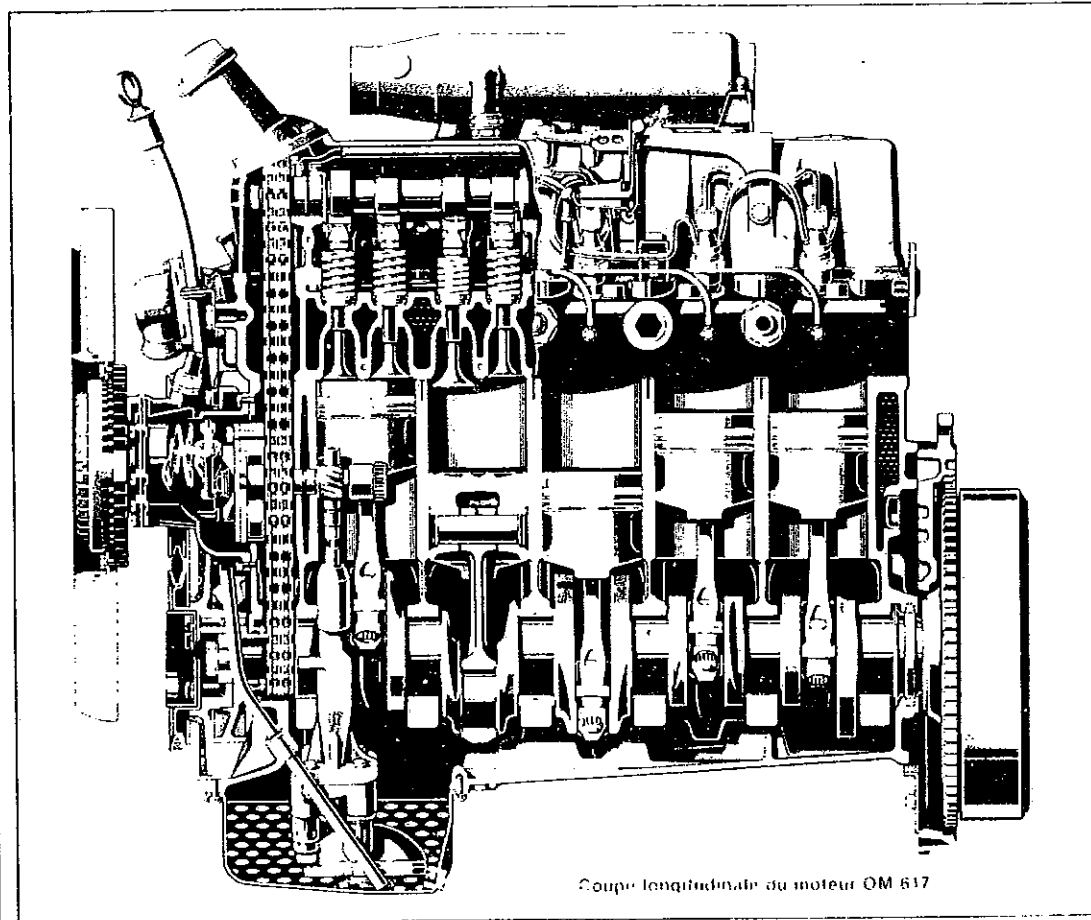
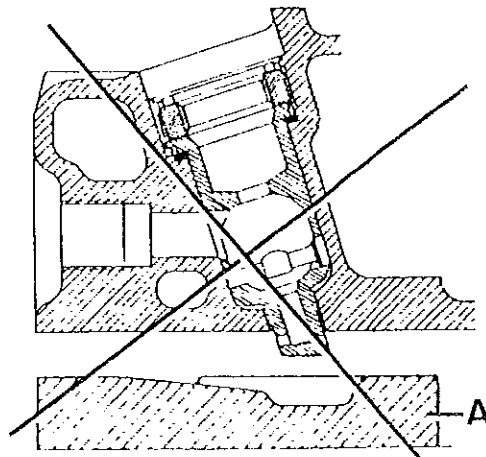
PISTONS

Les pistons sont en alliage d'aluminium, la partie supérieure com-

Coupes partielles de la culasse et du piston pour moteur OM 616 avec pompe d'injection à régulateur pneumatique

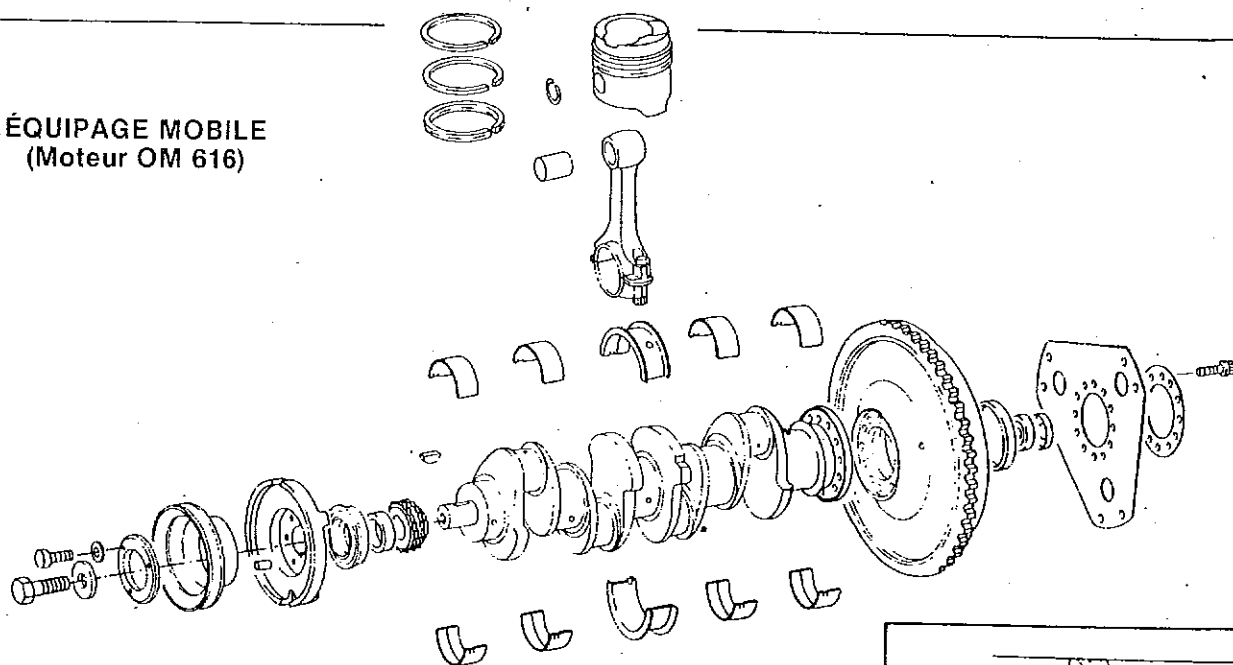
Ce montage ne doit pas être réalisé sur les moteurs possédant une pompe d'injection avec régulateur mécanique

A. Piston



Coupe longitudinale du moteur OM 616

ÉQUIPAGE MOBILE (Moteur OM 616)



porte un évidement destiné à la chambre de précombustion et deux lamages pour loger partiellement les têtes de soupapes lorsque le piston est au P.M.H. Les pistons se répartissent en trois classes : 0 : 1 ou 2 frappés sur la tête et le plan de joint supérieur du bloc.

Chaque piston est équipé de trois segments.

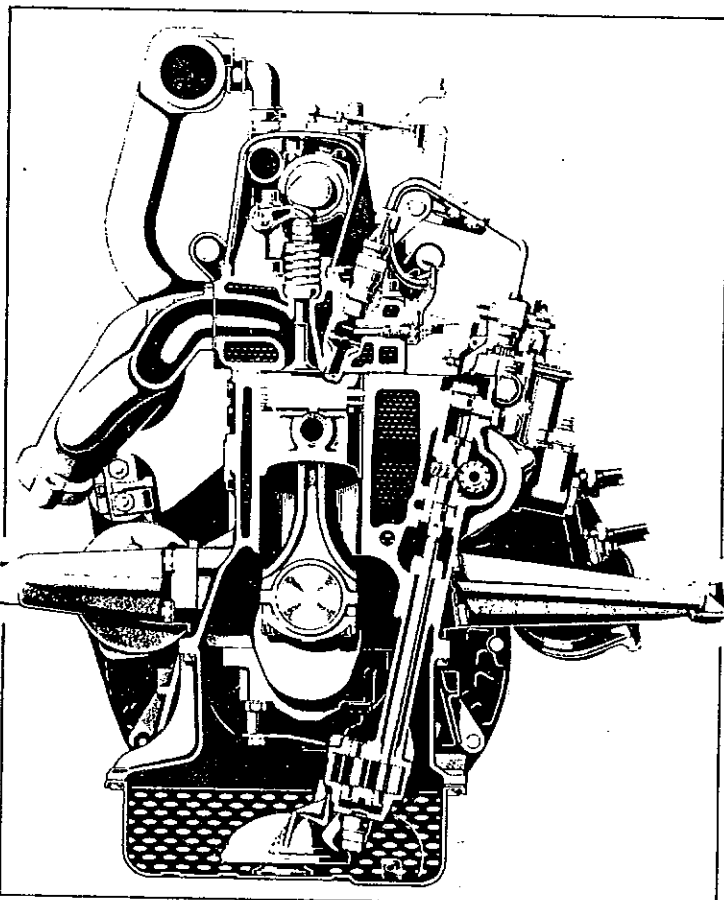
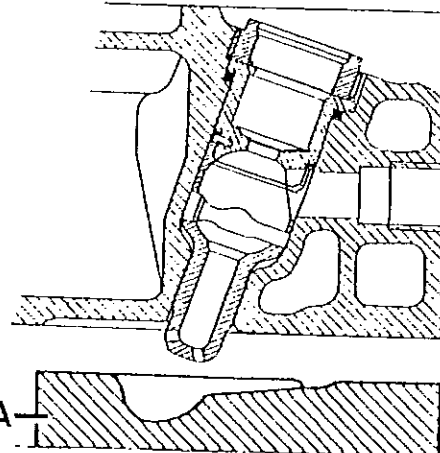
Avant l'assemblage du piston à la bielle, contrôler le jeu du piston dans sa chemise (voir chapitre « Caractéristiques »).

ASSEMBLAGE BIELLE-PISTON

- Mettre en place un arrêt d'axe dans le piston.
- Présenter le piston sur la bielle

Coupes partielles de la culasse et du piston pour moteurs OM 616 et OM 617 équipés d'une pompe d'injection avec régulateur mécanique

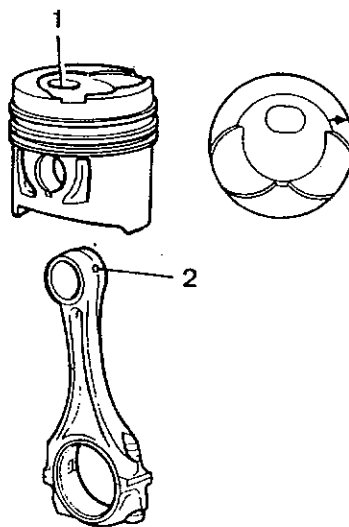
A. Piston



Coupe transversale du moteur OM 617

de manière que l'évidement destiné à la chambre de précombustion soit à l'opposé de l'orifice usiné sur le pied de bielle.

- Enfoncer l'axe et placer le deuxième jonc d'arrêt.



Sens de montage du piston par rapport à la bielle

1. Evidement pour la chambre de précombustion - 2. Orifice de lubrification

SEGMENTS

Les pistons sont livrés avec les segments prêts au montage. Contrôler le jeu dans les gorges et le jeu à la coupe avant montage (voir chapitre « Caractéristiques »).

- Monter les segments, le repère « F » ou le « Top » s'ils en comportent vers la tête du piston.

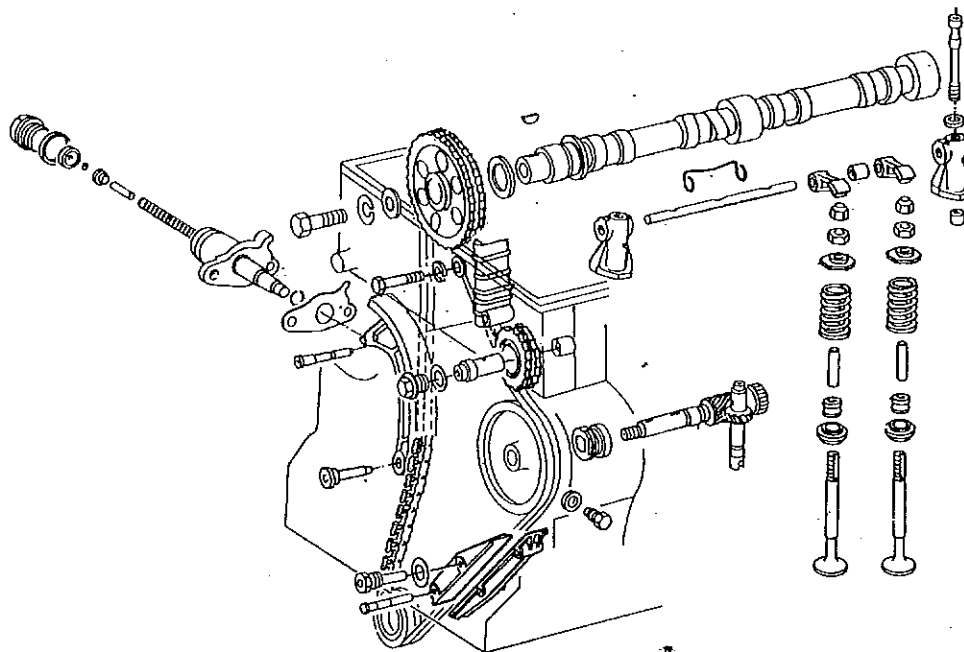
Les segments racleurs sont avec expandeur.

MONTAGE DES ENSEMBLES

Pour le montage des ensembles bielle-piston-segments dans le bloc-cylindres, utiliser une bague conique spéciale (à confectionner) ou un collier à segments.

- Huiler pistons et segments.
- Tiercer les segments.
- Introduire les ensembles, le dégagement du piston pour la chambre de précombustion du côté injection
- Placer coussinets et chapeaux de bielle à leurs emplacements respectifs.
- Vérifier que les boulons de bielles qui vont être réutilisés n'ont pas été allongés - le diamètre le plus faible ne doit pas être inférieur à 8 mm
- Serrer les écrous des boulons de bielles au couple

DISTRIBUTION
(Moteur OM 616)



Vérification du P.M.H.

Après la mise en place des ensembles bielle-piston, il est conseillé de vérifier le repère « OT » de la poulie du vilebrequin par rapport au P.M.H. du piston.

- Fixer un comparateur sur le bloc-cylindres et appliquer la pointe sur

la tête du piston n° 1, au-dessus de l'axe.

- Rechercher le point le plus élevé en tournant le volant à gauche et à droite. Dans cette position du piston, le repère P.M.H. de la poulie « OT » doit se trouver en face de l'index du carter de distribution.

Rectifier la position de l'index en conséquence.

Vérification de la hauteur des pistons au P.M.H.

- Amener successivement chaque piston au P.M.H. et vérifier que la hauteur de la tête par rapport au plan de joint culasse du bloc-cylindres est égale pour tous.

Cette opération peut s'effectuer à l'aide d'un comparateur ou à l'aide d'une règle et de cales d'épaisseur.

valeur correspondant au jeu théorique du contrôle de la distribution (voir chapitre « Caractéristiques »).

Le volant gradué du vilebrequin doit alors indiquer un retard de 9° après le P.M.H. si le moteur ou la chaîne sont neufs et 11° après un parcours de 20 000 km.

Remarque

1°) Il est rappelé de ne jamais faire tourner le vilebrequin en sens inverse de marche et de ne jamais l'entraîner par la vis du pignon de l'arbre à cames.

2°) Il est recommandé de tourner très doucement et de stopper à la moindre résistance car, s'il y a un décalage, les pistons peuvent venir buter sur les soupapes.

DISTRIBUTION

L'arbre à cames étant placé sur la partie supérieure de la culasse, nous avons traité les opérations de dépose et de repose au chapitre « Culasse ».

Nous prions le lecteur de se reporter à ce chapitre lorsqu'il a à intervenir sur cette partie.

VÉRIFICATION DU CALAGE

- Déposer le couvre-culasse et les bougies de préchauffage.
- Régler sans jeu la soupape d'admission du 1^{er} cylindre ou glisser une cale d'épaisseur entre la coiffe de cette soupape et le basculeur peut supprimer le jeu existant.
- Fixer un comparateur de sorte que le toucheau repose perpendiculairement sur la cuvette de ressort de la soupape d'admission.

Les bougies de préchauffage étant enlevées, le tendeur de chaîne correctement purgé, la came de la soupape admission en position haute et le comparateur à zéro :

- Faire tourner le vilebrequin dans le sens de marche jusqu'à obtenir une levée de 2 mm de la soupape,

CORRECTION DU CALAGE

Si une correction de 18° sur le vilebrequin s'impose, il s'agit de décalage d'une dent. Dans ce cas, replacer correctement la chaîne.

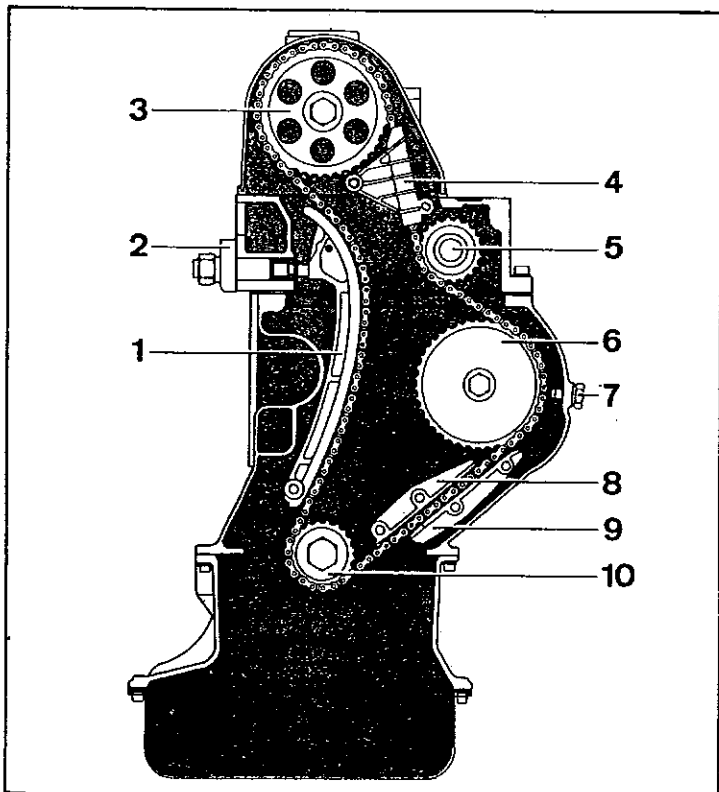
Si l'erreur est plus faible, il faut savoir qu'un allongement de 1 mm de la chaîne correspond à environ 1° de retard sur le volant et qu'au-delà de 15° de décalage, la chaîne doit être remplacée.

Si le décalage est inférieur à 10°, il est possible de le corriger en utilisant une clavette déportée entre le pignon et l'arbre à cames.

Il est indispensable d'obtenir un décalage inférieur à 6°, car au-delà, les pistons peuvent venir au contact des soupapes.

Il est cependant possible d'approcher de très près les valeurs nominales en utilisant une clavette déportée entre le pignon et l'arbre à cames.

Les clavettes déportées permettant de compenser jusqu'à 10° d'usure de chaîne, il est recommandé de remplacer une chaîne qui occasionne un retard supérieur à



Distribution des moteurs OM 616 et OM 617

1. Guide tendeur - 2. Tendeur de chaîne - 3. Pignon de l'arbre à cames - 4. Glissière - 5. Pignon de renvoi - 6. Pignon de commande de la pompe d'injection et de la pompe à huile - 7. Vis de sécurité évitant à la chaîne de sortir du pignon pendant les réparations - 8. Glissière intérieure - 9. Glissière extérieure - 10. Pignon de vilebrequin

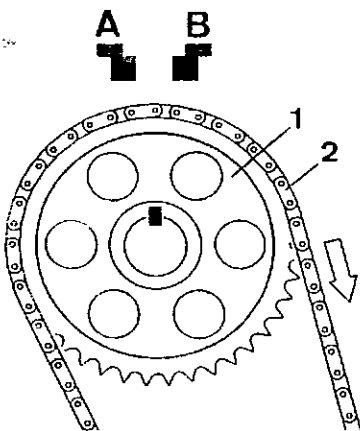
10° pour conserver une marge d'usure et pour retrouver les conditions d'origine.

Il existe dans ce but un choix de 4 clavettes déportées qui permettent de décaler l'arbre à cames de 2, 3, 4 ou 5° dans le pignon, c'est-à-dire de décaler l'arbre à cames, de 4, 6, 8 ou 10° par rapport au vilebrequin.

Identification des clavettes déportées

Déport de clavette (mm)	Décalage pignon/ arbre à cames	Décalage arbre à cames/ vilebrequin
0,7	2°	4°
0,9	3° 15'	6° 30'
1,1	4°	8°
1,3	5°	10°

Le déport de la clavette (partie arbre à cames) sera toujours placé dans le sens de rotation puisqu'il s'agit de donner de l'avance à l'arbre à cames par rapport au pignon pour compenser l'usure de la chaîne (voir figure).



Montage d'une clavette déportée sur le pignon de l'arbre à cames (vue de l'avant)

- A. Clavette déportée avance le début d'ouverture - B. Clavette déportée retarde le début d'ouverture
1. Pignon de l'arbre à cames - 2. Chaîne

Après réglage de la distribution, contrôler la cote de sécurité entre soupapes et pistons. Il est conseillé de vérifier également le calage de la pompe d'injection (voir le chapitre « Injection »).

CONTRÔLE DE SÉCURITÉ

Après vérification ou correction de la distribution et après une repose de la culasse, il est indispensable de contrôler pour chaque cylindre, la distance entre les têtes de soupapes et des pistons.

Si les espaces minima ne sont pas respectés, à grande vitesse les soupapes entreront en contact avec les pistons.

Placer un comparateur sur la cuvette de ressort de la soupape du

1^{er} cylindre, comme pour le contrôle de la distribution.

- Amener le piston de ce cylindre à 5° avant le P.M.H. compression.
- Mettre le comparateur sur la cuvette de la soupape échappement en tension de 3 mm et le régler à zéro.
- Appuyer doucement sur la soupape jusqu'à ce qu'elle touche le piston : le comparateur doit indiquer une descente d'au moins 2,3 mm.
- Placer ensuite le comparateur de la même manière sur la soupape d'admission et amener le piston à 5° après le P.M.H., le comparateur doit alors indiquer une descente d'au moins 1,5 mm.
- Procéder de même pour tous les cylindres.

Si l'espace est inférieur aux valeurs minima, augmenter le retrait des têtes de soupapes, si cela ne provient pas d'un dépôt de calamine ou de pistons trop hauts.

Régler les jeux de fonctionnement des soupapes.

REPLACEMENT DE LA CHAÎNE

La chaîne est à remplacer impérativement quand elle entraîne un décalage supérieur à 15° (conseillé à 10°) de l'arbre à cames par rapport au vilebrequin.

Il est conseillé de la remplacer à titre préventif tous les 100 000 km.

Avant de remplacer la chaîne, s'assurer que les dents de chaque pignon ne présentent pas d'usure excessive et les remplacer s'il y a lieu car une chaîne neuve montée sur des pignons usés serait rapidement détériorée.

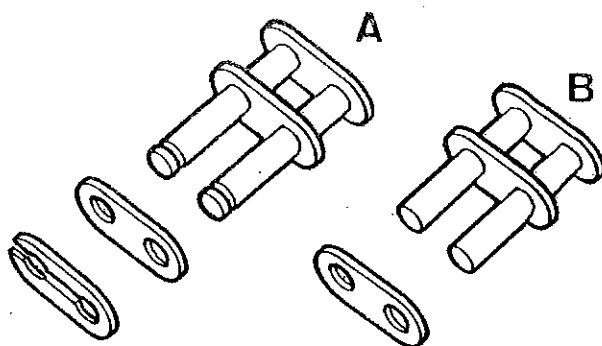
Attention. — Courant 1984 les chaînes de distribution, livrées par le magasin de pièces détachées ne comportent plus d'attache rapide comme auparavant mais sont fournies avec une attache devant être rivetée. En réparation il est recommandé d'utiliser le nouveau montage.

Ces moteurs ne possédant pas de carter de distribution ouvrant la face avant, il y a lieu d'atteler une extrémité de la chaîne à remplacer.

Ce procédé permet d'introduire la chaîne neuve dans les glissières sur les pignons tout en sortant l'ancienne chaîne du moteur, sans décaler la distribution.

Cas d'une chaîne à rouleaux comportant une attache rapide (ancien montage)

- Enlever les bougies de préchauffage.
- Faire tourner (par une aide) le vilebrequin, dans le sens de marche et stopper avant que le maillon raccord arrive en haut du pignon de l'arbre à cames.
- Déposer le poussoir du tendeur de chaîne et la vis empêchant la chaîne de sortir du pignon de pompe d'injection.
- Déployer la chaîne neuve du côté opposé à l'injection et présenter l'une de ses extrémités au-dessus



Identification des attaches de chaîne de distribution
A. Ancien montage - B. Nouveau montage, on remarque que les deux extrémités des axes n'ont plus de gorge comme sur le modèle précédent

du maillon raccord de la chaîne à remplacer.

- Enlever le maillon raccord et l'utiliser pour raccorder le brin menant de la chaîne à remplacer à l'extrémité de la chaîne neuve.

Prendre soin de maintenir bien appliquée contre le pignon de l'arbre à cames, la chaîne entrant dans le moteur.

- Faire tourner lentement le vilebrequin dans le sens de marche tout en maintenant tendue vers l'extérieur l'extrémité de la chaîne sortante et en appliquant constamment la chaîne entrante sur le pignon.

Stopper la rotation avant que l'extrémité de la chaîne neuve arrive en haut du pignon de l'arbre à cames, séparer les 2 chaînes et raccorder avec un maillon neuf les 2 extrémités de la chaîne neuve.

- Riveter les deux extrémités de l'attache (nouveau montage) à l'aide d'un outil approprié (réf. 000 589 58 4300).
- Purger et remonter le tendeur de chaîne.
- Replacer les bougies de préchauffage.
- Faire tourner le moteur quelques instants afin de tendre les maillons de la chaîne neuve.
- Vérifier le calage de la distribution et de la pompe d'injection.

Cas d'une chaîne ne comportant pas d'attache rapide (nouveau montage)

Prendre les mêmes précautions que celles décrites précédemment, pour cela le maillon qui devra être désolidarisé sera positionner avant qu'il arrive en haut du pignon de l'arbre à cames.

- Introduire un chiffon dans l'orifice du carter de distribution et

meuler les deux axes du maillon de chaîne.

- Accrocher la chaîne neuve à la chaîne usagée et opérer de la même façon que pour l'ancien montage.

Riveter les deux extrémités de la chaîne à l'aide de l'outil approprié (réf. 000 589 58 4300) et retirer le chiffon du carter.

Après le montage faire tourner le moteur quelques instants ensuite vérifier le calage de la distribution et de la pompe d'injection.

ÉTANCHÉITÉ DU PALIER AVANT

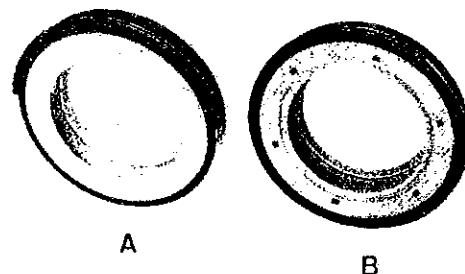
L'étanchéité du palier avant est assurée par une bague à double lèvre dont une lèvre porte sur la partie déportée du volant d'équilibrage et l'autre sur l'entretoise.

Deux montages de bagues peuvent être rencontrés. Les moteurs équipés d'un carter inférieur avec la face avant brute reçoivent une bague d'étanchéité munie d'une demi-colletterette. Les carters inférieurs ayant la face avant usinée peuvent recevoir une bague d'étanchéité avec demi-colletterette ou avec colletterette.

Les bagues d'étanchéité ayant la partie extérieure noire et l'intérieur blanc ne doivent être utilisées qu'avec des bagues entretoises chromées (voir « Coupe de la poulie de vilebrequin repère 7 »).

Pour remplacer la bague d'étanchéité déposer la poulie et le disque d'équilibrage. A l'aide d'un tournevis retirer la bague d'étanchéité ensuite extraire la bague entretoise, vérifier que cette dernière ne présente pas de sillon.

Au montage engager la bague entretoise sur le vilebrequin de façon qu'elle soit en butée contre le pignon.



Bagues d'étanchéité du palier avant
A. Bague avec demi-colletterette - B. Bague avec colletterette (nouveau montage)

Nota. — Avant de monter la bague, lubrifier seulement la lèvre d'étanchéité.

- Présenter la bague devant son logement (la collerette ou demi-collerette doit être dirigée vers l'extrémité) à l'aide d'un mandrin approprié engager la bague d'étanchéité.
- Vérifier que la partie déportée du disque d'équilibrage ne présente pas elle aussi de trace d'usure.
- Remonter le disque d'équilibrage et la poulie.

PIGNON DE RENVOI

Son rôle est d'augmenter la courbure de la chaîne autour du pignon de commande de pompe à injection afin d'avoir en prise un plus grand nombre de dents.

Dépose

- Déposer le poussoir du tendeur de chaîne.
- Dévisser le bouchon fileté.
- Extraire l'axe à l'aide d'une tige filetée de 6 mm de diamètre sur 100 mm de long.

La bague peut être remplacée (voir chapitre « Caractéristiques »).

Pose

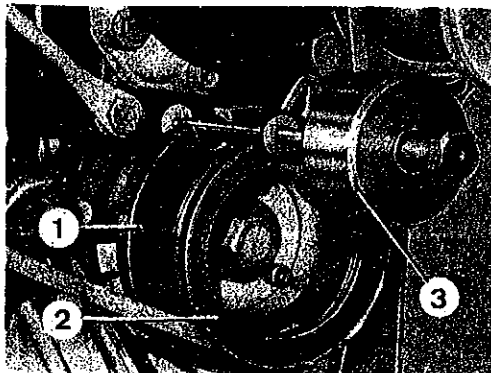
- Introduire l'axe dans la culasse de façon que les deux trous de lubrification soient orientés vers le bas et que l'axe dépasse légèrement de la première paroi de la culasse.
- Présenter le pignon sur l'axe et pousser l'axe et pousser l'axe à l'aide d'un mandrin approprié.
- Revisser le bouchon avec un joint neuf.
- Purger et reposer le poussoir du tendeur de chaîne.

TENDEUR A GLISSIÈRE

La tension de la chaîne est assurée par un tendeur à glissière dont le point d'articulation inférieur est situé légèrement au-dessus du pignon de vilebrequin, la pression contre la chaîne est réalisée par un tendeur hydraulique.

Dépose

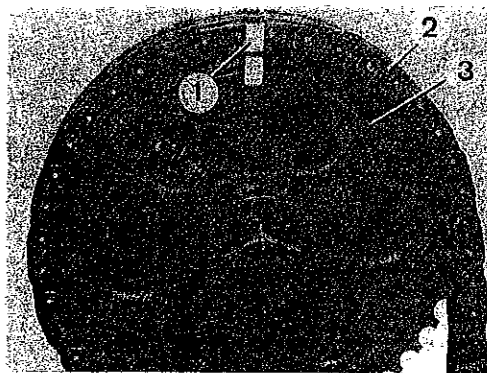
- Déposer le poussoir du tendeur et le couvre-culasse.
- Amener l'échancrure du volant gradué (sur l'extrémité avant du vilebrequin) en face de l'axe du guide-tendeur.
- Repérer la position du pignon de l'arbre à cames par rapport à la



Extraction de l'axe du guide-tendeur
1. Volant d'équilibrage - 2. Poulie - 3. Extracteur à inertie

Repérage du pignon de l'arbre à cames et de la chaîne de distribution

- 1. Touche de peinture - 2. Chaîne de distribution - 3. Pignon de l'arbre à cames



chaîne de distribution par une touche de peinture.

- Immobiliser le pignon de l'arbre à cames, déposer la vis de fixation ensuite déposer le pignon.

A l'aide d'un extracteur à inertie retirer l'axe de la glissière.

Nota. — Si l'axe ne peut pas être retiré par suite d'un serrage excessif, déposer la poulie et le volant d'équilibrage et utiliser un autre genre d'extracteur.

- Sortir le tendeur par le haut.

Pose

- Introduire le tendeur par la culasse et le glisser sous la chaîne.
- Enduire de pâte à joint l'extrémité extérieure de l'axe et le mettre en place dans l'alésage du carter et dans le guide-tendeur.
- Placer le pignon sur l'arbre à cames avec la chaîne de distribution en respectant le repère de peinture.
- Purger et reposer le tendeur de chaîne.

TENDEUR HYDRAULIQUE

Le rôle de ce tendeur est de régler la tension de la chaîne, il fournit la poussée nécessaire à la glissière pour maintenir la chaîne constamment tendue par l'intermédiaire du ressort mais aussi par l'huile provenant du moteur.

L'huile de la réserve pénètre derrière le poussoir par le clapet à bille à mesure de son avancement donc de l'usure de la chaîne.

L'huile entre dans le dispositif mais ne peut en sortir que par la fuite due au jeu entre le poussoir et le corps et par la rainure de purge.

Nota. — Certains tendeurs sont équipés d'un joint d'étanchéité en

papier, d'autres de deux joints toriques. Le tendeur avec joints toriques ne doit pas être monté avec un joint de papier et vice-versa.

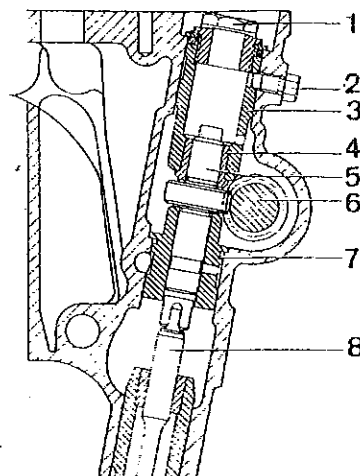
Le tendeur de chaîne doit toujours être remonté plein d'huile. Avant de le poser définitivement sur la culasse le tremper dans un récipient plein d'huile (le poussoir vers le bas) de façon que le niveau dépasse la bride du poussoir.

- Exercer une pression lente sur le tendeur de 7 à 10 fois jusqu'en butée. Lorsque qu'il est rempli il doit pouvoir être comprimé que très lentement et avec un grand effort.
- Poser un joint de papier sur le tendeur ou les joints toriques (suivant le montage rencontré) et l'installer sur la culasse.

LUBRIFICATION

La pompe à huile est du type à engrenage. Elle est entraînée par un arbre vertical qui prend son mouvement par pignons à renvoi d'injection.

Le clapet de décharge est logé à l'intérieur du corps de pompe. Le filtre à huile, est spécial, il est du type combiné.



Coupe de l'entraînement de la pompe à huile
1. Bouchon fileté - 2. Vis de sécurité - 3. Guide poussoir - 4. Bague - 5. Arbre du pignon hélicoïdal - 6. Arbre du pignon - 7. Bague - 8. Arbre d'entraînement de la pompe à huile

POMPE A HUILE

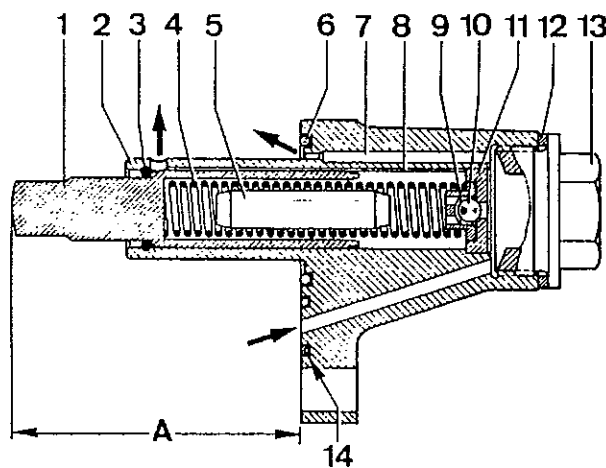
La pompe à huile est accessible après dépose du carter d'huile (en tôle).

Dépose

- Enlever la vis fixant le corps de pompe au bloc-cylindres.
- Enlever la vis fixant l'attache de la pompe au chapeau de palier avant.
- Déposer la pompe par le bas.

Démontage

- Retirer la crépine.
- Enlever le couvercle du corps de pompe.
- Chasser les axes et les pignons.
- Nettoyer et contrôler les jeux de fonctionnement (voir chapitre « Caractéristiques »).
- Remplacer les bagues s'il y a lieu.



Coupe du poussoir hydraulique
Sur cette figure on remarque que l'étanchéité du poussoir sur la culasse est réalisée par deux joints toriques
A. 74 mm
1. Poussoir - 2. Corps du tendeur - 3. Jonc - 4. Ressort - 5. Tige - 6. Joint - 7. Conduit de retour - 8. Conduit de compensation - 9. Siège de la bille - 10. Bille - 11. Bague - 12. Joint - 13. Bouchon - 14. Joint

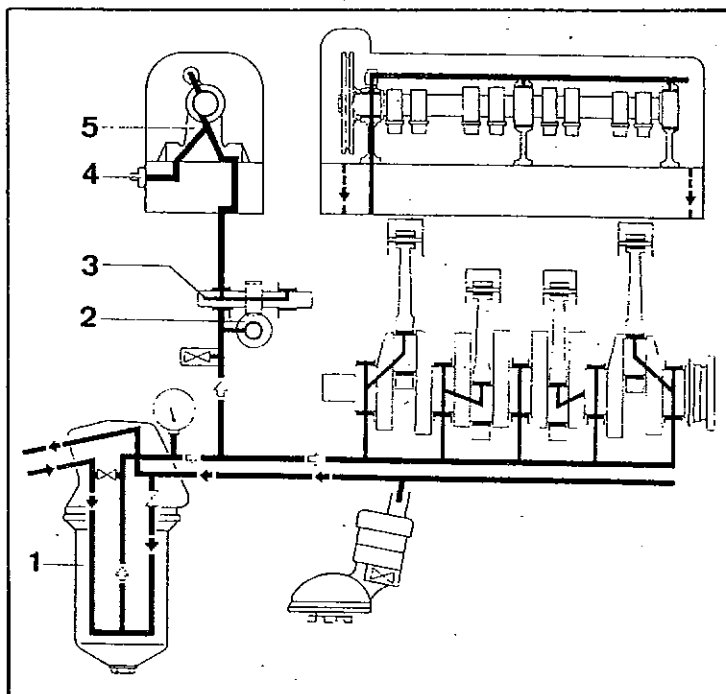


Schéma du circuit de lubrification (Moteur OM 616)

1. Filtre à huile - 2. Clapet de décharge - 3. Axe du pignon intermédiaire - 4. Tendeur de chaîne de distribution - 5. Palier de l'arbre à cames

Montage

Les pignons doivent tourner librement.

- Contrôler l'étanchéité et le débit de la pompe à huile (voir chapitre « Caractéristiques »).

Pose

- Présenter la pompe à huile dans son logement en ayant soin d'introduire convenablement la baïonnette d'entraînement.
- Fixer d'abord le corps de pompe sur le bloc-cylindres.
- Serrer ensuite l'attache sur le chapeau de palier. Cette dernière vis doit passer librement dans l'attache sans contre-tirer sur le corps de pompe.

CLAPET DE DÉCHARGE

Le clapet de décharge est placé sous le corps de la pompe à huile, il est du type à piston.

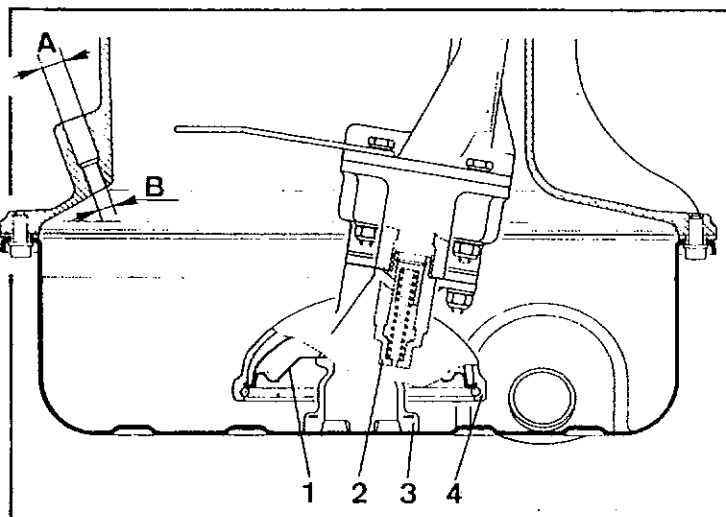
- Vérifier l'état du ressort, contrôler la pression d'huile dans le circuit qui doit être à 750 tr/mn de 0,5 bar et à 3 000 tr/mn : mini de 3 bars.

FILTRE D'HUILE

Le filtre d'huile est spécial, il comporte un élément double qui filtre l'huile en série (full-flow) et une cartouche qui la filtre en dérivation.

Un clapet by-pass dévie l'huile du filtre en cas de colmatage. Pression d'ouverture du clapet : 3,5 bars.

- L'encrassement ne se manifeste

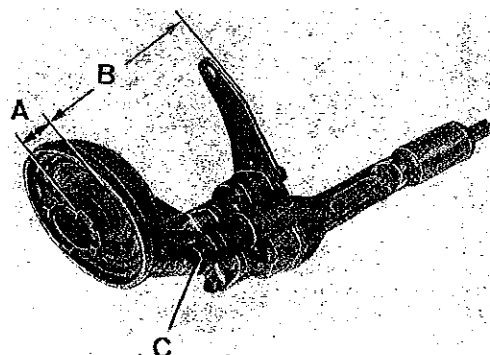


Position de la pompe à huile dans le carter inférieur

A. 9,7 mm - B. 7,5 mm

1. Crépine - 2. Clapet de décharge - 3. Support - 4. Carter de pompe

Pompe à huile
A. 13 mm - B. 118 mm -
C. Clapet de décharge



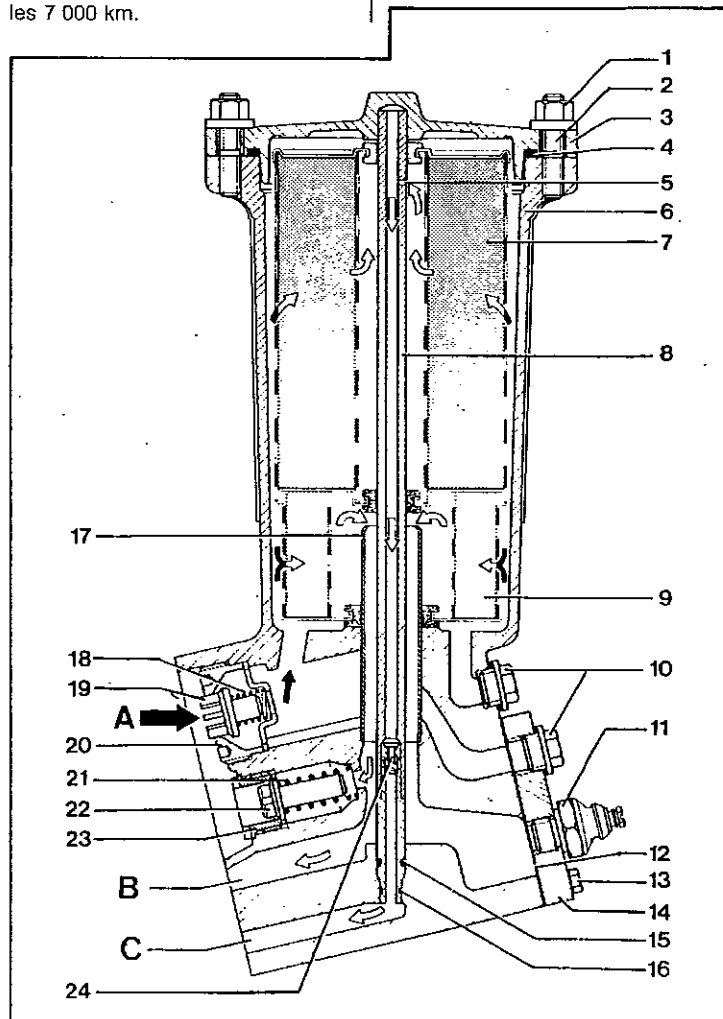
tant pas par une baisse de la pression d'huile, il ne se constate pas de l'extérieur. Il est donc impératif d'assurer très régulièrement l'entretien du filtre.

ENTRETIEN

Périodicité des vidanges : moteur neuf ou révisé : 500 km ensuite tous les 7 000 km.

Moteur neuf ou révisé

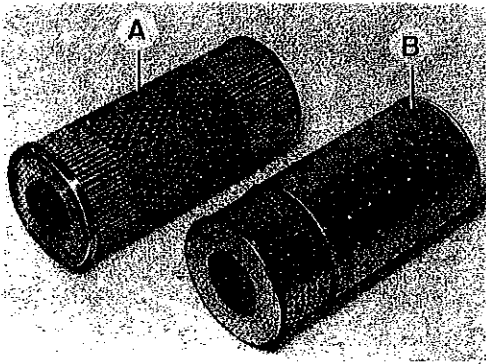
L'élément filtrant est spécial et diffère entre les moteurs pour les 1 000 premiers kilomètres. Ensuite il est à remplacer par une cartouche identique pour les deux moteurs qui doit être changée à chaque vidange.



Coupe du filtre à huile

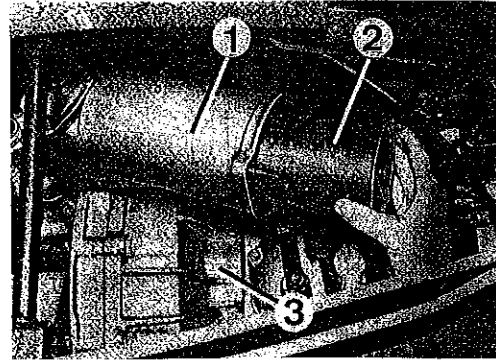
A. Huile non filtrée provenant de la pompe à huile - B. Huile filtrée se dirigeant vers les paliers - C. Huile venant de l'élément monté en dérivation et retournant au carter inférieur

1. Ecou - 2. Goujon - 3. Couvercle - 4. Joint d'étanchéité - 5. Orifice - 6. Corps du filtre à huile - 7. Élément branché en dérivation - 8. Canalisations de retour - 9. Élément branché en série - 10. Bouchons filetés - 11. Manoccontact (fonctionne à partir d'une pression de 0,3 à 0,5 bar) - 12. Joint d'étanchéité - 13. Vis - 14. Couvercle - 15. et 16. Joints toriques - 17. Tube vertical - 18. Ressort - 19. Clapet anti-retour - 20. Siège du clapet - 21. Ressort du clapet by-pass - 22. Clapet by-pass - 23. Siège du clapet de by-pass - 24. Soupape de retenue

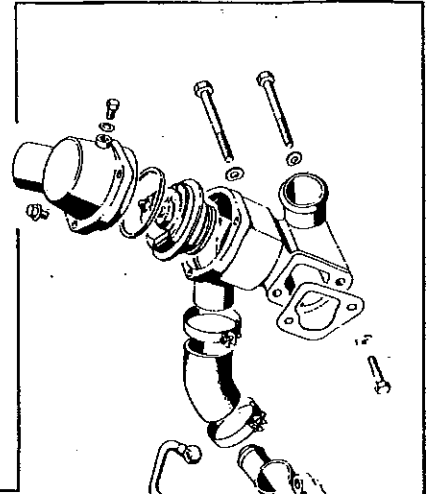


Éléments filtrants

A. Filtre pour le rodage (à remplacer entre les 500 et 1 000 premiers km - B. Filtre pour l'après rodage (à remplacer tous les 7 000 km

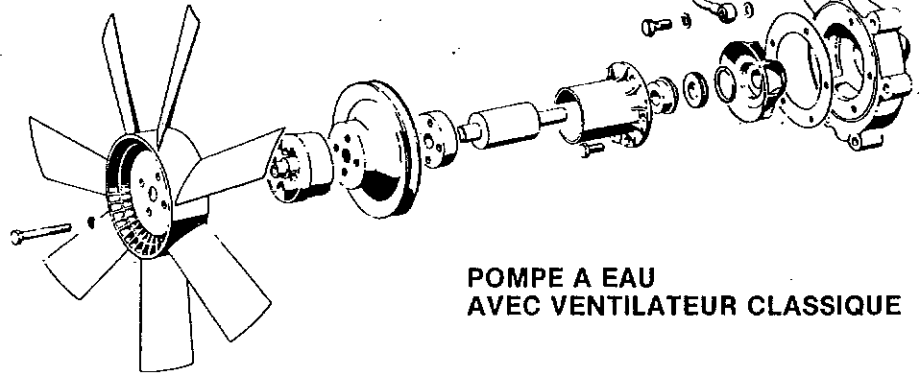
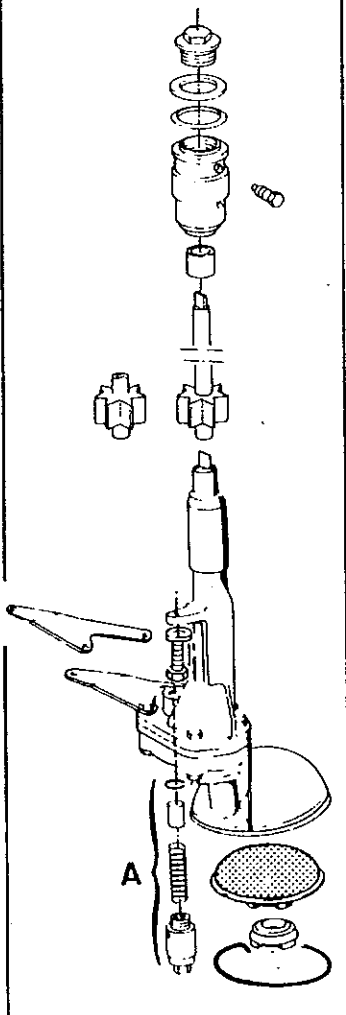


Emplacement du filtre à huile
1. Cuve - 2. Filtre - 3. Boîte de vitesses



POMPE A HUILE

A. Clapet de décharge



**POMPE A EAU
AVEC VENTILATEUR CLASSIQUE**

POMPE A EAU

La pompe à eau est montée sur la face avant du bloc-cylindres et porte le ventilateur. Elle est entraînée par courroie trapézoïdale. Le corps de pompe est relié à la

culasse par un circuit pour obtenir la purge automatique de la pompe à eau.

Démontage

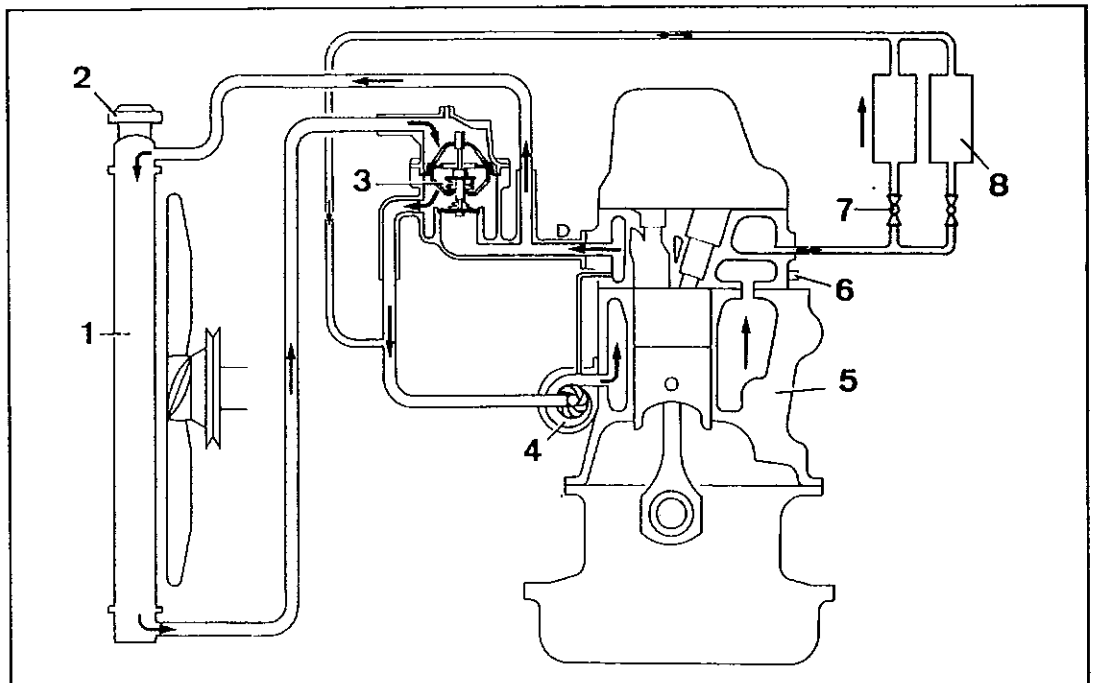
La pompe à eau étant déposée la

poser verticalement sur une table de presse de façon que la turbine soit libre et dirigée vers le bas.

- Chasser l'ensemble arbre roulements et turbine vers le bas.
- Extraire la turbine et sortir de son alésage central la bague de portée.

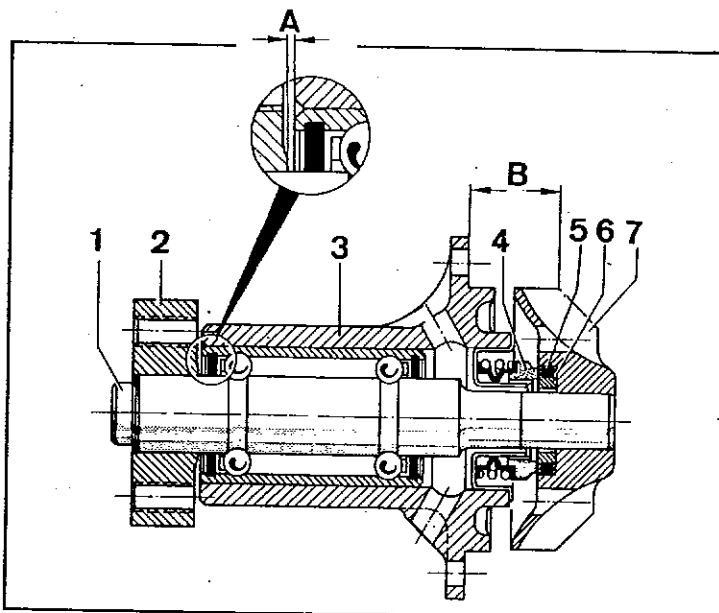
REFROIDISSEMENT

Le refroidissement est assuré par pompe à eau centrifuge et régulation par thermostat. Le circuit de refroidissement est maintenu sous pression par le bouchon du radiateur.



Circuit de refroidissement du moteur OM 616

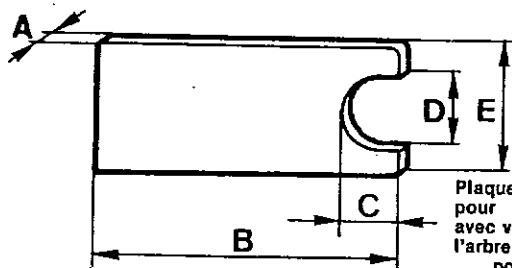
1. Radiateur - 2. Bouchon du radiateur - 3. Thermostat - 4. Pompe à eau - 5. Bloc-cylindres - 6. Sonde du manostat - 7. Robinet de réglage du radiateur de chauffage - 8. Radiateur de chauffage du véhicule



Coupe de la pompe à eau (avec ventilateur classique)

A. Espace entre la face arrière du moyeu et la face avant du corps de pompe : 1 mm - B. 22,8 à 23,2 mm

1. Arbre d'entraînement - 2. Moyeu de ventilateur - 3. Corps de pompe à eau - 4. Presse-étoupe - 5. Joint torique - 6. Bague de portée - 7. Turbine



Plaque de fabrication locale pour positionner le moyeu avec ventilateur classique sur l'arbre d'entraînement de la pompe (cotes en mm)

A. Epaisseur de la plaque : 1 - B. 80 - C. 16 - D. 20,5 - E. 35

- Retirer l'ensemble du presse-étoupe de l'intérieur du corps de pompe.

Montage

L'arbre roulement et le moyeu du ventilateur doivent être remplacés à chaque démontage de la pompe.

Au montage engager le roulement par la partie avant du corps de pompe avec l'aide d'un mandrin.

- S'assurer que la cage extérieure (du roulement) soit dans le même alignement que la face avant du corps de pompe (voir « Coupe de la pompe à eau »).

Attention. — Il ne faut pas engager le roulement dans son logement par l'intermédiaire de l'arbre.

- Enduire la partie extérieure du boîtier du presse-étoupe de pâte à joint et l'engager dans son logement en utilisant un tube approprié qui prendra appui sur la collerette du boîtier.

- Remplacer le joint torique logé dans la gorge de la bague de portée.

- Enduire légèrement la partie chanfreinée de cette bague de pâte à joint et lubrifier le joint torique.

- Engager la bague équipée de son joint dans l'alésage central de la turbine (la partie chanfreinée de la bague doit être du côté de la turbine).

- Nettoyer les plans d'appui de la bague et du presse-étoupe.

- S'assurer que les deux extrémités de l'arbre soient propres.

- Monter la turbine sur la partie arrière de l'arbre et respecter la cote « A ».

- Chauffer le moyeu du ventilateur entre 200 et 300° C, l'engager sur la partie avant de l'arbre (la partie déportée du moyeu doit être du côté du corps de pompe).

- S'assurer qu'il existe un espace de 1 mm entre la face arrière du moyeu et la face avant du corps de pompe.

- Vérifier que le voile sur le diamètre extérieur du moyeu ne dépasse pas 0,02 mm.

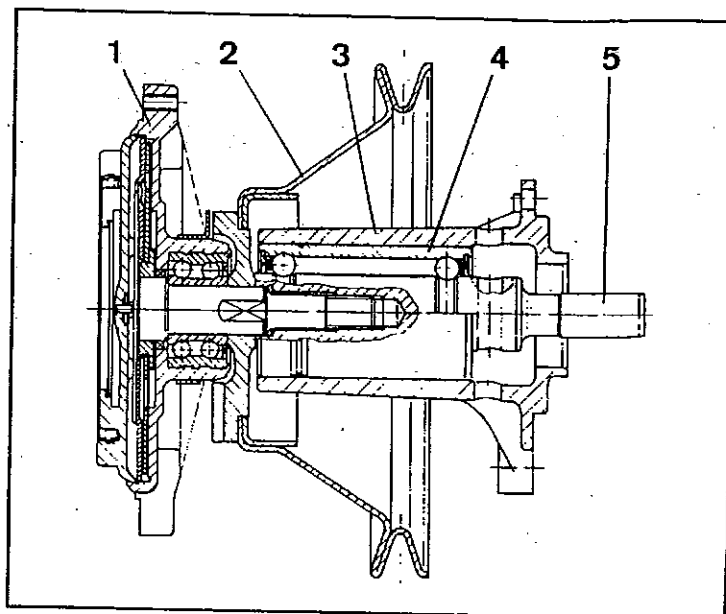
THERMOSTAT

Le thermostat est logé dans un boîtier qui se situe sur la face avant droite de la culasse.

Il maintient le circuit de refroidissement ouvert par un by-pass jusqu'à 78° C. Au-delà de cette température et à partir de 91-94° C, le by-pass est fermé et la soupape ouverte, assure la circulation d'eau avec le radiateur.

- Les valeurs de contrôle sont indiquées dans le chapitre « Caractéristiques ».

Si le thermostat doit être remplacé monter le nouveau dans son

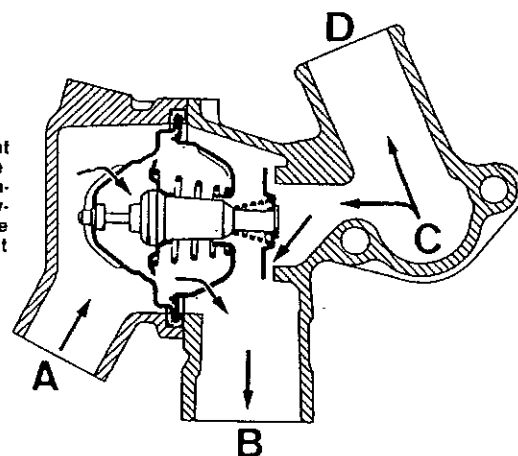


Coupe de la pompe à eau avec ventilateur de type visco-coupleur

1. Visco-coupleur du ventilateur - 2. Poulie - 3. Corps de pompe à eau - 4. Roulement double - 5. Arbre d'entraînement

Coupe du thermostat en position ouverture

A. Provenant du radiateur - B. Vers le by-pass - C. Provenant de la culasse - D. Allant vers le radiateur



boîtier de façon que la flèche soit dirigée vers le haut. Après avoir branché toutes les durits verser le liquide de refroidissement, purger le circuit par l'intermédiaire de la vis.

- Effectuer les débranchements habituels.

- Enlever les 3 écrous de fixation de la pompe sur le bloc-cylindres et déposer la pompe.

INJECTION

Les moteurs Mercedes-Benz OM 616 et OM 617 sont équipés d'une pompe d'injection en ligne d'origine Bosch avec régulateur mécanique.

La pompe est montée en applique contre la face arrière gauche du carter de distribution et possède un dispositif d'avance automatique situé en bout du pignon de commande accessible par un couvercle, la lubrification est réalisée à partir du moteur.

POMPE D'INJECTION

Dépose

La pompe d'injection est montée en applique et la liaison de l'entraînement est effectuée par cannelures droites.

POSE ET CALAGE DE LA POMPE

Calage à la goutte (ancienne méthode)

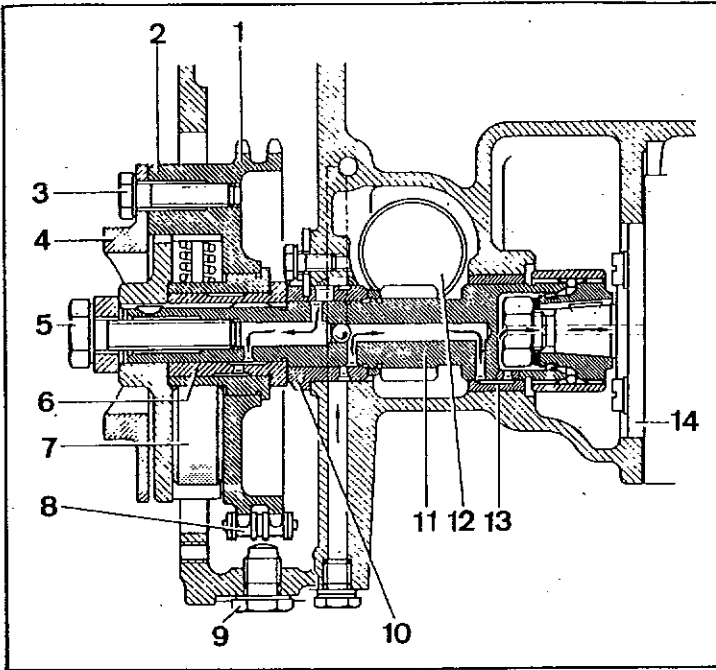
- Placer la clavette sur l'arbre de la pompe, l'entraîneur cannelé, la rondelle Grower et l'écrou.

- Serrer l'écrou au couple de 7 m.daN en maintenant l'entraîneur cannelé avec la clé spéciale réf. 621.589.00.08.00.

- Vérifier le glissement de la douille d'accouplement (munie de son clip intérieur) sur l'arbre de commande de pompe.

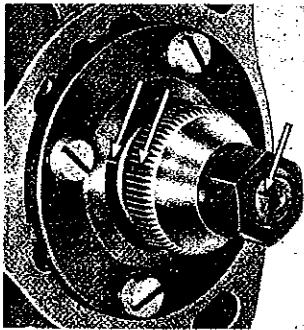
- La placer sur l'arbre d'entraînement.

- Faire tourner le vilebrequin dans le sens de marche jusqu'à ce que le piston n° 1 (côté distribution) soit au point de calage avant le P.M.H. compression (voir chapitre « Caractéristiques »).



Coupe du mécanisme de l'avance automatique et de l'entraînement de la pompe d'injection (troisième montage)

- 1. Pignon d'entraînement - 2. Boîtier (solidaire du pignon) - 3. Vis - 4. Plateau - 5. Vis - 6. Bague - 7. Masselotte - 8. Chaîne de distribution - 9. Vis d'arrêt - 10. Bague - 11. Arbre d'entraînement de la pompe d'injection - 12. Vis sans fin de la pompe à huile - 13. Bague - 14. Pompe d'injection



Repères de calage sur l'arbre d'entraînement de la pompe d'injection

Attention. — Il ne faut jamais faire tourner le moteur soit par le pignon de l'arbre à cames ou soit par le vilebrequin en sens contraire de rotation.

- Coller à la graisse un joint neuf sur le corps de pompe.
- Faire tourner l'arbre de la pompe de manière que l'évidement d'une dent de l'entraîneur soit en regard du trait repère sur le carter de la pompe.

En cas de difficulté pour maintenir l'arbre de pompe dans sa position, il existe un autre moyen d'accoupler la pompe :

- Positionner le vilebrequin à 45° avant le repère « OT » au lieu de 24°.

Toujours tourner le vilebrequin dans le sens de marche.

- Décaler de 2 dents en arrière l'arbre de pompe.

La position relative des entraînements est sensiblement la même mais le piston n° 1 de la pompe n'est plus sur la levée de la came.

- Mettre en place la pompe sur le bloc-cylindres en introduisant les cannelures d'accouplement de manière que les goujons se trouvent au centre des boutonnières.
- Fixer provisoirement la pompe.

Vérification du calage

- Nettoyer soigneusement l'extérieur et les environs de la pompe d'injection.
- Dévisser le raccord du cylindre n° 1 de la pompe et enlever le clapet de refoulement.
- Revisser le raccord avec un tube d'écoulement en « Col de cygne » pour le contrôle visuel du début d'injection.
- Tourner le vilebrequin dans le sens de marche de 1 tour 3/4 de manière à amener le piston n° 1 au temps compression et le repère 45° avant le P.M.H. du volant gradué en face de l'index.

Mettre la crémaillère en position pleine charge et continuer à tourner lentement le vilebrequin dans le sens de marche jusqu'au point précis où les gouttes de gazole cessent de couler du « Col de cygne ». Attendre pendant 3 secondes pour s'assurer qu'une nouvelle goutte ne se forme pas ce qui signifierait que l'orifice n'est pas tout à fait fermé.

Cette position doit correspondre au point de calage (voir « Caractéristiques »).

- Corriger s'il y a lieu en faisant pivoter la pompe dans ses boutonnières : en la basculant vers le moteur on donne de l'avance, en l'éloignant du moteur, on donne du retard.

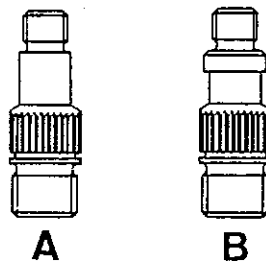
Après réglage, il doit subsister une distance de 80 mm entre le bloc-cylindres et le centre du rac-

cord des tuyauteries afin de pouvoir déposer et reposer les bougies de préchauffage.

- Contrôler de nouveau le calage et fixer définitivement la pompe.

Calage sous pression (nouvelle méthode)

Pour pouvoir utiliser la méthode de trop-plein à haute pression, il faut disposer d'une pompe dont le moteur électrique est alimenté par la batterie du véhicule. Les conduites d'alimentation doivent être raccordées à la conduite d'amenée vers la pompe d'injection (A) et à l'élément de la pompe d'injection du 1^{er} cylindre. La conduite de retour de carburant de la pompe d'injection doit être obturée au moyen d'une fermeture rapide ou d'une bride d'obturation « B ».



Identification des raccords de tuyauteries haute pression sur la pompe d'injection

A. Ancien montage - B. Nouveau montage pour moteurs à puissance augmentée. Les pompes d'injection PES 4 M... RS 107 et PES 5 M... RS 108 sont pourvues d'un étrangleur de décharge de 0,5 mm, les autres pompes PES 4 M... 107/1 et PES 5 M... 108/1 ont un étrangleur de décharge mesurant 0,6 mm

Attention. — Le raccord « A » reliant les tuyauteries ne doit pas communiquer avec le filtre « 2 ».

- Nettoyer les conduites et les raccords de la pompe d'injection et du filtre à carburant.
- Mettre la crémaillère de la pompe d'injection en pleine charge.
- Débrancher la tuyauterie de la capsule à dépression.
- Débrancher la tuyauterie haute pression du cylindre n° 1 sur la pompe.
- Brancher sur cette dernière la tuyauterie de contrôle avec le voyant (3) et la tuyauterie de retour sur le réservoir de gazole de la pompe.

Obturer la tuyauterie de retour de carburant de la pompe d'injection vers le filtre à carburant.

Relier la tuyauterie d'amenée à la pompe d'injection et celle de raccordement de la pompe de l'appareil au moyen d'une vis creuse double.

Obturer les ouvertures de raccordement sur le filtre à carburant au moyen de vis d'obturation.

Nota. — La tuyauterie d'amenée à la pompe d'injection se trouve sur les filtres du 1^{er} modèle à la partie inférieure. Sur ce modèle, la pompe est raccordée directement à la pompe d'injection.

- Déposer la soupape de trop-plein et raccorder la conduite de la pompe au moyen d'une vis creuse.
- Dévisser la conduite d'amenée à la pompe d'injection et l'obturer.
- Fixer le câble de raccordement de la pompe à la batterie du véhicule au moyen d'une borne (borne rouge positive, borne noire négative).

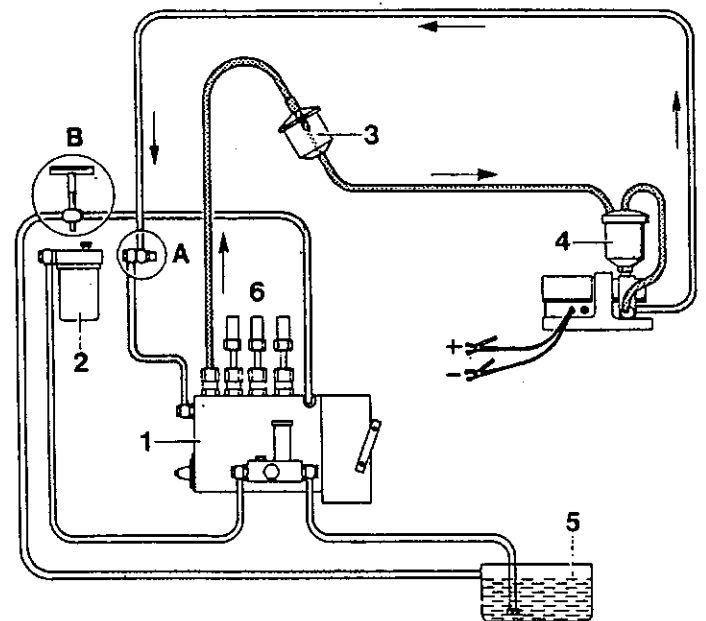


Schéma de branchement de l'appareil préconisé par Mercedes-Benz pour le calage sous pression de la pompe d'injection

- A. Arrivée du carburant de la pompe de l'appareil à la pompe d'injection - B. Tuyauterie de retour obturée au moyen d'une fermeture rapide
- 1. Pompe d'injection - 2. Filtre à gazole - 3. Voyant - 4. Réservoir à gazole de l'appareil - 5. Réservoir à gazole du véhicule - 6. Soupapes de limitation de pression

- Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation du moteur jusqu'à environ 35° avant le P.M.H. du 1^{er} cylindre (course de compression).
- Enclencher la pompe.

Attention. — N'enclencher la pompe que pour des mesurages. Lorsqu'un injecteur n'est pas étanche, le carburant peut pénétrer dans la chambre de combustion.

- Tourner **lentement** le vilebrequin dans le sens de rotation du moteur, observer ce faisant le jet de carburant dans le voyant (3). Le débit d'injection est atteint lorsque le jet de carburant se transforme en une chaîne de gouttes. Dans cette position relever, la valeur indiquée au disque d'équilibrage.

Valeur prescrite : 24 et 26° avant P.M.H.

- Débrancher la pompe. Réassembler le système d'injection.
- Purger le système d'injection.
- Faire tourner le moteur et vérifier l'étanchéité de tous les raccords. Veiller à ce que le bouchon de fermeture de la conduite de fuite du dernier injecteur soit mis.

Nota. — On donne de l'avance à l'injecteur lorsque la pompe est pivotée vers le moteur et du retard dans le sens opposé.

AVANCE AUTOMATIQUE

Le dispositif d'avance automatique est placé en bout de l'arbre de commande de pompe, devant le pignon d'entraînement.

Il est accessible par un couvercle sur la face du moteur.

Vérification

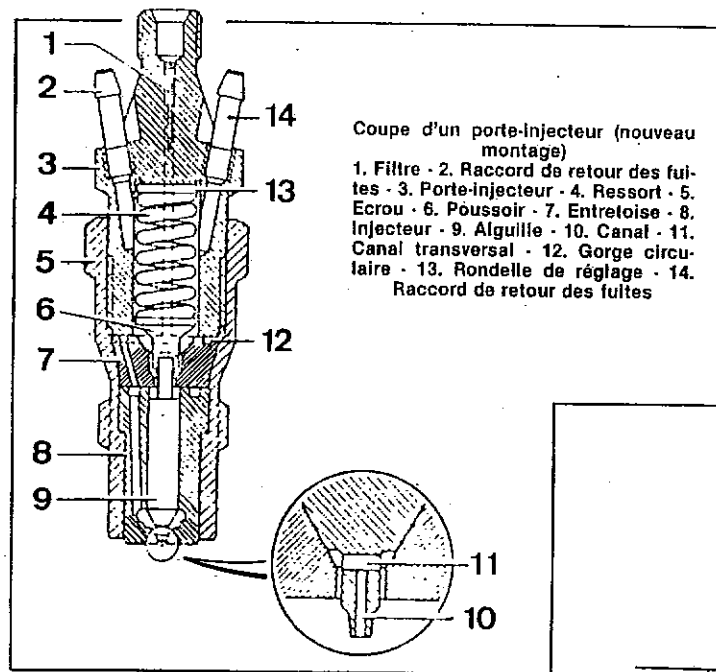
- Déposer le radiateur.
- Déposer le couvercle avant ou la pompe à dépression.
- Agir sur l'écrou central dans le sens d'horloge : les masses du dispositif doivent s'écarter et permettre à l'arbre de pompe de tourner de 5 à 6° (ce qui peut être également vérifié à l'aide d'un secteur gradué).
- Annuler l'effort sur l'écrou central : les masses et l'arbre de pompe doivent revenir dans leur position initiale.

Dépose

- Repérer la position du pignon par rapport à la chaîne.
- Enlever l'écrou de l'arbre de commande de pompe.
- Déposer le poussoir du tendeur de chaîne.
- Déposer le pignon de renvoi.
- Enlever la vis de sécurité sur le côté gauche du bloc-cylindres « Carter de distribution » pour permettre à la chaîne de s'écarter du pignon de pompe.
- Extraire l'axe supérieur de la glissière extérieure sous l'avance automatique.

Glisser entre la chaîne et le pignon une bande de tôle de 200 x 70 mm afin d'écarter la chaîne.

- Déposer le dispositif d'avance.
- Si la chaîne ne peut être suffisamment écartée, déposer le



Coupe d'un porte-injecteur (nouveau montage)

1. Filtre - 2. Raccord de retour des fuites - 3. Porte-injecteur - 4. Ressort - 5. Ecrou - 6. Poussoir - 7. Entretoise - 8. Injecteur - 9. Alguille - 10. Canal - 11. Canal transversal - 12. Gorge circulaire - 13. Rondelle de réglage - 14. Raccord de retour des fuites

vérifier les repères de calage de la distribution.

- Vérifier le calage de la pompe d'injection.

INJECTEURS

Leur remise en état ne présente pas de difficulté particulière.

Toutefois, comme pour la pompe d'injection, cette intervention sera effectuée par un agent de la marque du moteur ou celui de l'équipement d'injection.

L'étanchéité du porte-injecteur est réalisée par un joint pare-feu qui

pignon de l'arbre à cames et le laisser reposer, attaché avec la chaîne, dans le carter de distribution.

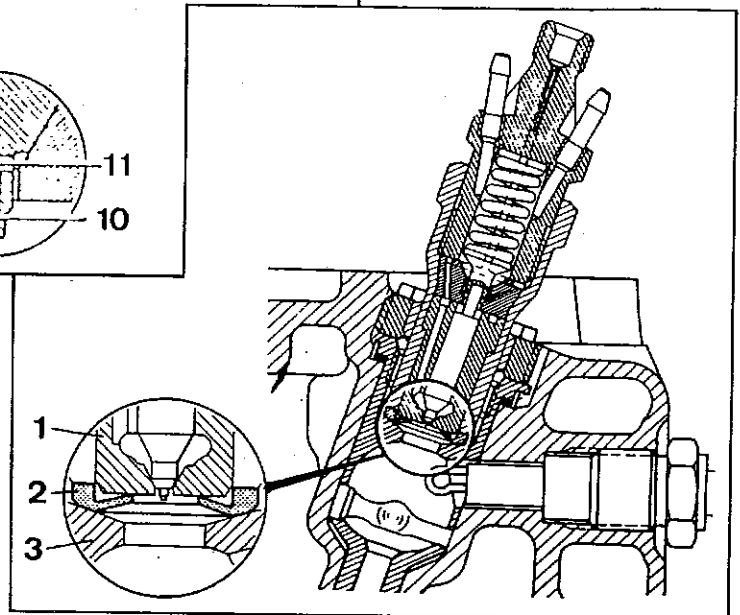
Remise en état

- Remplacer les bagues (voir chapitre « Caractéristiques »).
- Contrôler les jeux de fonctionnement et le tarage des ressorts.
- Vérifier le développement de l'avance sur plateau gradué.

En cas de remplacement du dispositif complet, poser le neuf sur l'ancien de manière à faire coïncider leurs rainures de clavettes et reporter le repère fait à la dépose.

Repose

- Placer les deux clavettes sur l'arbre de commande de pompe.
- Soulever la chaîne au moyen de la bande de tôle et engager le dispositif d'avance automatique.
- Retirer la tôle en engageant la chaîne dans le pignon et en faisant coïncider les repères.
- Si les repères ne correspondent pas, engager de nouveau la bande de tôle et caler convenablement.



Coupe du porte-injecteur dans la chambre de précombustion
Le médaillon indique l'étanchéité de l'injecteur

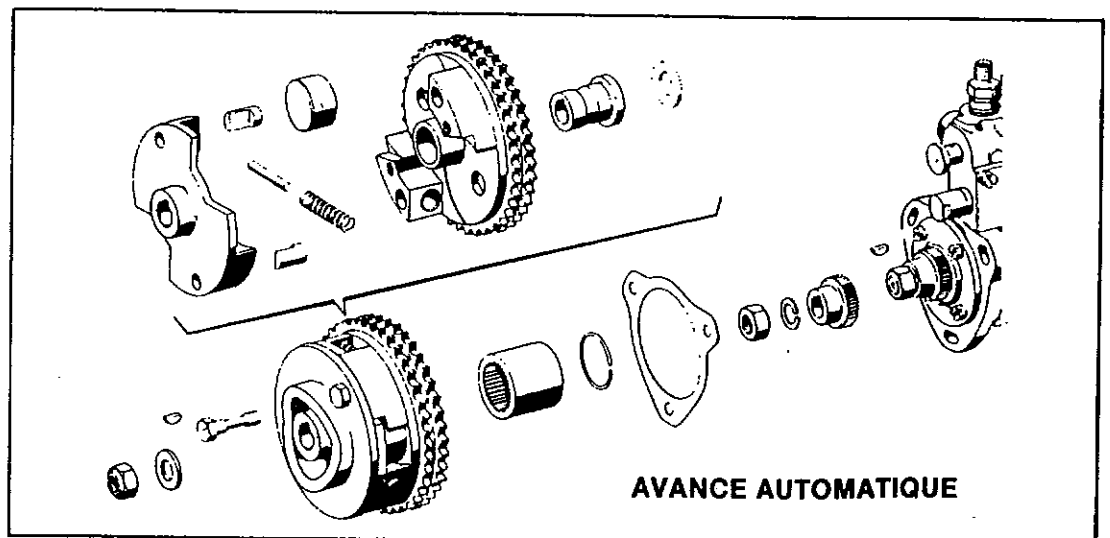
1. Injecteur - 2. Rondelle pare-feu - 3. Chambre de précombustion

- Serrer l'écrou de l'arbre de commande de pompe au couple de 7 m.daN.
- Vérifier le jeu latéral du pignon de commande de pompe : 0,05 à 0,12 mm.
- Remettre en place les éléments préalablement déposés (voir paragraphe « Distribution »).
- Purger le tendeur de chaîne et

doit être remplacé à chaque intervention.

Le tarage des injecteurs s'effectue par rondelle placée sur le ressort, ces rondelles existent dans les épaisseurs de 1 mm à 1,95 mm de 0,50 en 0,05 mm.

Une rondelle de 0,05 plus épaisse augmente le tarage d'environ 3 bars.



II. - EMBRAYAGE

CARACTÉRISTIQUES

Les embrayages montés sur les véhicules Mercedes-Benz, décrits dans cette Etude, sont du type monodisque fonctionnant à sec avec mécanisme à diaphragme. La commande est hydraulique avec dispositif de rattrapage automatique d'usure des garnitures du disque.

Bien qu'étant similaires sur le plan mécanique, les embrayages sont différents par leur diamètre entre le véhicule 207 D et les autres véhicules.

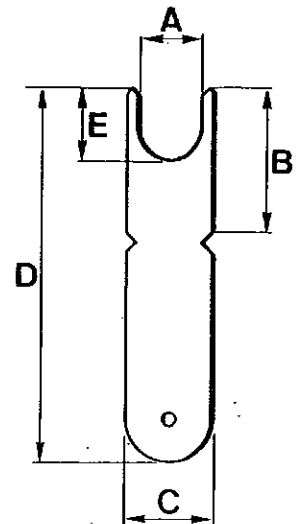
Entretien

Référence du liquide : SAE J 1703.
Capacité du circuit hydraulique frein-embayage : 0,75 l.
Remplacement du liquide : tous les ans.

Type de véhicule ...	207 D	209 D - 309 D 409 D - 307 D 407 D
Type de l'embrayage	M 215	M 228
∅ cylindre-émetteur (mm)	19,05	28
∅ cylindre-récepteur (mm)	23,81	20
Pression du mécanisme (kg)	480 à 550	470 à 540
Force de débrayage (kg)	155	160
Type du disque	215 CBL	228 CBL
Épaisseur du disque comprimé (mm)	9,4 à 9,7	10,1 à 10,3
Usure maxi (mm)	2	2,3

COUPLES DE SERRAGE

Vis de fixation du carter moteur : 5 m.daN.
Vis de fixation du volant-moteur : 3 à 4 m.daN puis angle de 90 à 100°.
Vis de fixation du mécanisme : 2,5 m.daN.



Gabarit de fabrication locale pour contrôler l'état d'usure des garnitures du disque d'embrayage (Cotes en mm)
Épaisseur du gabarit : 0,8 mm.
A. 12,5 - B. 24 - C. 14 - D. 55 - E. 12

CONSEILS PRATIQUES

Avec le dispositif d'embrayage à rattrapage automatique d'usure des garnitures du disque il n'est pas possible de déterminer l'usure de ces dernières par la garde de la pédale. Pour connaître approximativement leur état, le contrôle peut s'effectuer par l'intermédiaire de la tige poussoir du cylindre-récepteur et d'un gabarit.

Avant de déposer la boîte de vitesses il est conseillé de vérifier l'état du disque d'embrayage.

• Introduire le gabarit par la lumière prévue à cet effet entre la face d'appui de la bride du cylindre-récepteur et celle du carter d'embrayage.

Si les deux encoches usinées sur le gabarit disparaissent, on peut considérer que les garnitures du disque ne sont pas usées. Dans le cas contraire (encoches visibles) le disque doit être remplacé et les faces de friction du mécanisme et du volant vérifiées.

DÉPOSE

La boîte de vitesses étant déposée (se reporter au chapitre « Boîte de vitesses »).

- Desserrer les vis de fixation du mécanisme d'embrayage par alternance.
- Déposer le mécanisme et dégager le disque d'embrayage du volant-moteur.
- Vérifier l'état du disque et du mécanisme.

Nota. — Le mécanisme est du type à diaphragme et ne peut pas être réparé, dans ces conditions il est nécessaire de procéder à un échange standard.

- Vérifier la face de friction du volant-moteur si elle présente des rayures, fissures ou traces d'échauffement il est possible de la rectifier.

Dans ce cas la face d'appui recevant le mécanisme d'embrayage doit subir également la même recti-

fication tout en respectant les cotes (voir coupes des volants dans le chapitre moteur au paragraphe « Volant-moteur »).

- Vérifier l'état du roulement pilote logé dans l'alésage de la partie arrière du vilebrequin et maintenu par un cache selon le cas chasser celui-ci et déposer le roulement à l'aide d'un extracteur à inertie.

Au montage, graisser le roulement, l'engager dans son logement jusqu'en butée ensuite poser le cache (la partie concave côté roulement) de façon qu'il vienne également en butée contre la cage extérieure du roulement.

POSE

- Présenter le disque d'embrayage sur la partie cannelée de l'arbre primaire, s'assurer qu'il coulisse librement.
- Centrer le disque à l'aide d'un mandrin approprié. Le disque doit être orienté de façon que la partie déportée de son moyeu soit du côté du roulement pilote.
- Poser le mécanisme sur le volant, placer les vis de fixation et les serrer successivement par approche

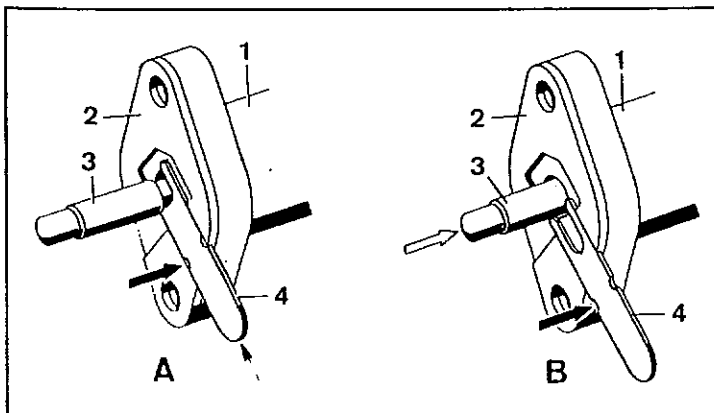
de 1 à 1,5 tour jusqu'à obtenir un couple de serrage de 2,5 m.daN.

- Retirer le mandrin de centrage.
- Reposer la boîte de vitesses, contrôler le fonctionnement de l'embrayage.

DÉPOSE ET POSE DU CYLINDRE ÉMETTEUR

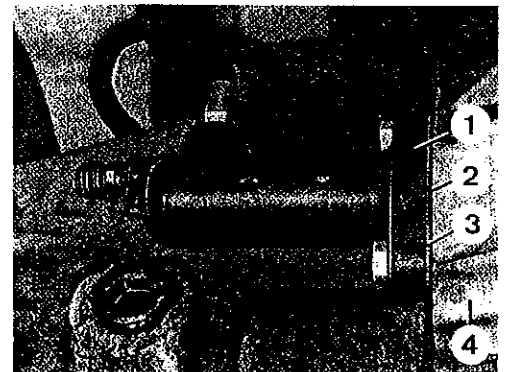
- Défreiner et déposer l'axe de la chape de la tige de poussée.
- Siphonner le liquide de frein du réservoir jusqu'à ce que le niveau soit inférieur au repère mini.
- Dégager le flexible du cylindre émetteur, débrancher la tuyauterie.
- Déposer les écrous de fixation et retirer le cylindre.

Au remontage, engager le cylindre émetteur avec sa tige de poussée puis serrer les vis de fixation.

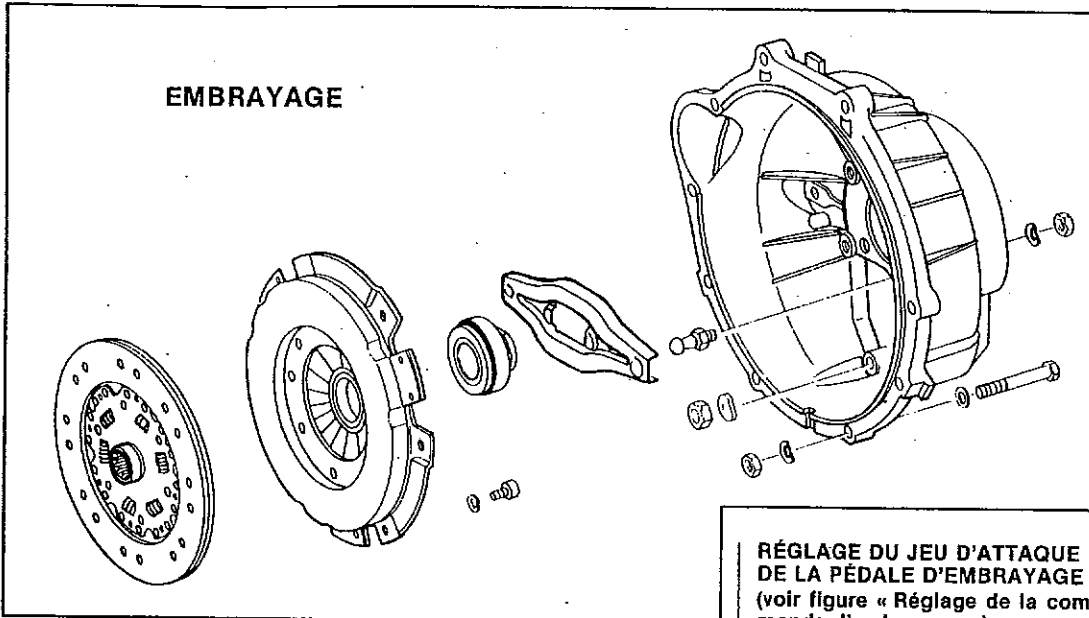


Contrôles de l'usure des garnitures du disque d'embrayage par l'intermédiaire du gabarit
A. Disque en bon état - B. Disque à remplacer
1. Cylindre-récepteur - 2. Bride du cylindre-récepteur - 3. Tige poussoir - 4. Gabarit

Cylindre-récepteur d'embrayage
1. Bride du cylindre-récepteur - 2. Orifice destiné à recevoir le gabarit de contrôle - 3. Cale - 4. Carter d'embrayage



EMBAYAGE



- Lubrifier l'axe et l'introduire dans la chape et la pédale, ensuite le freiner.
- Contrôler le jeu d'attaque entre la tige de poussée et le piston (voir paragraphe correspondant).
- Rebrancher la tuyauterie et le flexible d'alimentation.

Nota. — Dans le courant de l'année 1983, la tuyauterie placée entre le cylindre-émetteur et le flexible a été remplacée par une autre d'un diamètre plus important ceci pour réduire la résistance hydraulique. En réparation, il est possible de modifier l'installation en remplaçant l'émetteur, la tuyauterie, le flexible et le support, l'orifice de fixation de ce support situé sur la traverse devra être contrepercer à 18,2 mm.

DÉPOSE ET POSE DU CYLINDRE RÉCEPTEUR

- Débrancher la tuyauterie du flexible souple d'alimentation du cylindre récepteur.

Nota. — Pour éviter l'écoulement du liquide obturer la tuyauterie avec un bouchon en caoutchouc.

- Déposer les vis de fixation du cylindre, dégager ce dernier avec la tige de poussée, récupérer la cale.
- Déposer le flexible.

Au montage visser le flexible souple sur le cylindre récepteur.

- Poser la cale sur le carter d'embrayage en orientant les rainures côté carter.
- Placer le cylindre récepteur avec sa tige de poussée sur la cale.

• S'assurer que l'extrémité de la tige de poussée s'engage correctement dans la cuvette de la fourchette de commande de butée et que le soufflet de protection ne soit pas « pincé » entre la bride et le carter.

- Fixer le cylindre-récepteur sur le carter d'embrayage, attention que la cale soit toujours dans la même position.
- Rebrancher la tuyauterie sur le flexible.

RÉGLAGE DU JEU D'ATTAQUE DE LA PÉDALE D'EMBAYAGE (voir figure « Réglage de la commande d'embrayage »).

- Desserrer l'écrou (3).
- Tourner la butée (4) dans un sens ou dans un autre de manière que la tige de poussée (2) ait un jeu d'attaque de 0,1 à 0,2 mm ce qui correspond à une garde sur la pédale de 0,5 à 1 mm.
- Resserrer l'écrou (3).

PURGE DE LA COMMANDE D'EMBAYAGE

Deux procédés peuvent être utilisés : avec appareil ou sans appareil.

a) Purge avec appareil

Cette opération doit s'effectuer du cylindre récepteur au cylindre émetteur.

- Brancher la tuyauterie de l'appareil sur le purgeur du cylindre récepteur (pour cela le réservoir du liquide de frein du véhicule doit être presque vide).
- Régler l'appareil de purge à la pression minimale.
- S'assurer que le bouchon du réservoir du liquide de frein du véhicule soit retiré.
- Dévisser légèrement le purgeur du cylindre récepteur faire pénétrer

la pression de l'appareil dans le circuit de la commande d'embrayage.

- Vérifier que le liquide de frein ne déborde pas.

Lorsqu'il s'approche de son niveau maxi, cesser d'envoyer la pression, visser le purgeur du cylindre récepteur et débrancher le tuyau.

- Mettre le moteur en marche, appuyer à fond sur la pédale d'embrayage et vérifier la non adhérence du disque en engageant la marche arrière.
- Vérifier le fonctionnement de la commande hydraulique et l'étanchéité du circuit.
- Faire l'appoint du liquide de frein du réservoir jusqu'au niveau maxi.

b) Purge sans appareil

- Contrôler le niveau du liquide, en ajouter si nécessaire.
- Brancher une tuyauterie souple (assez longue) sur le purgeur de l'étrier de frein avant droit.
- Ouvrir le purgeur de l'étrier et actionner la pédale de frein jusqu'à ce que le liquide apparaisse propre et sans bulle d'air.

- Brancher l'extrémité libre de la tuyauterie sur le purgeur du cylindre récepteur d'embrayage, dévisser légèrement ce dernier.
- Appuyer sur la pédale de frein la laisser dans cette position.

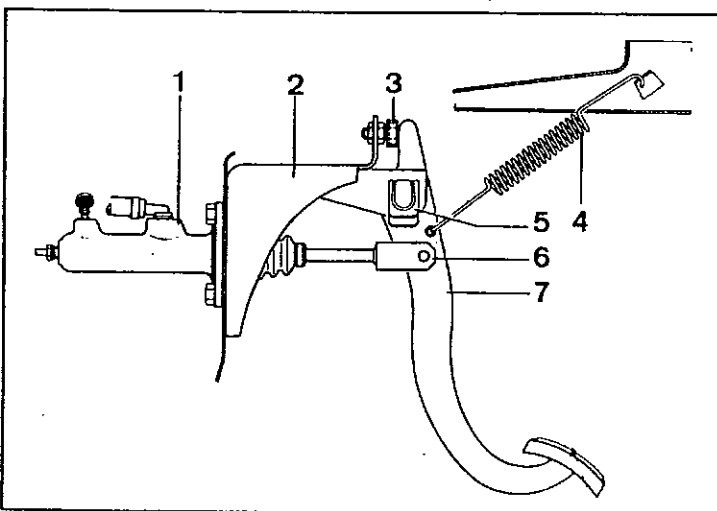
A l'aide d'une seconde personne fermer le purgeur de l'étrier de frein.

- Relâcher la pédale de frein en position repos.

- Ouvrir à nouveau le purgeur de l'étrier et appuyer sur la pédale de frein.

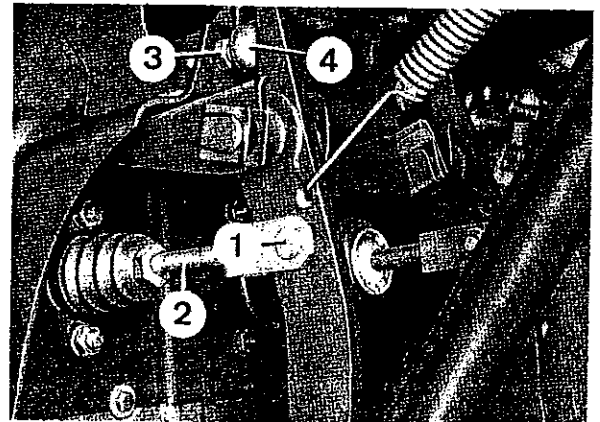
- Répéter ces opérations plusieurs fois de suite jusqu'à ce qu'aucune bulle d'air n'apparaisse plus dans le réservoir.

- Vérifier le niveau du liquide.
- Révisser les purgeurs de l'étrier et du cylindre récepteur puis débrancher la tuyauterie.
- Mettre le moteur en marche et procéder aux mêmes vérifications décrites ci-dessus c'est-à-dire : non adhérence du disque lorsque la marche arrière est engagée, étanchéité du circuit hydraulique et fonctionnement correct de la commande.



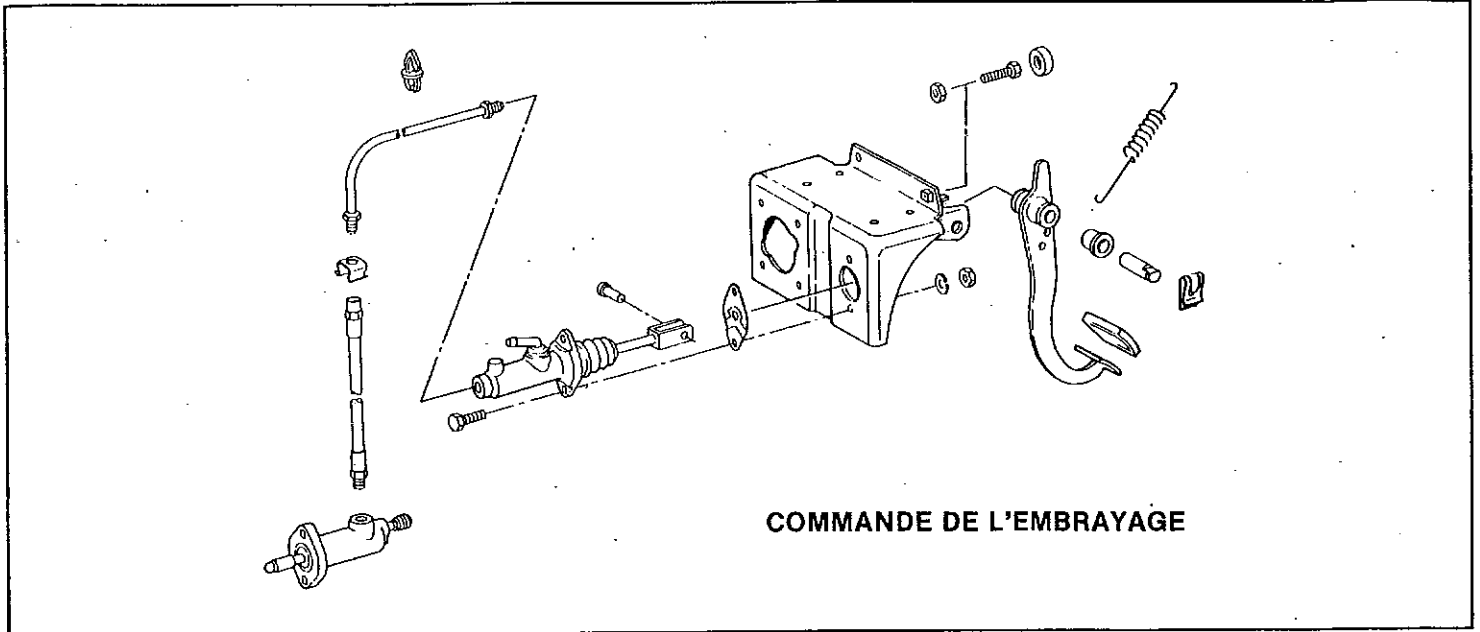
Pédale d'embrayage

1. Cylindre-émetteur - 2. Support de pédale - 3. Butée de pédale - 4. Ressort de rappel - 5. Arrêt - 6. Chape de la tige de poussée - 7. Pédale d'embrayage



Réglage de la commande d'embrayage

1. Axe de la chape - 2. Tige de poussée - 3. Contre-écrou de la butée - 4. Butée de réglage



III. - BOITE DE VITESSES

La boîte de vitesses Mercedes-Benz G1/18-5 à cinq rapports avant synchronisés est montée sur les utilitaires 207 - 307 depuis 1983, les autres véhicules ont toujours été équipés de ce modèle de transmission.

CARACTÉRISTIQUES

Marque : Mercedes-Benz.
Type : G1/18-5.
Couple d'entrée : 18 m.daN.

Rapports de démultiplication

- 1^{re} : 6,16.
- 2^e : 3,15.
- 3^e : 1,74.
- 4^e : 1,28.
- 5^e : 1.
- M.A.R : 5,35.
- Jeu latéral de l'arbre primaire : 0,02 à 0,13 mm.
- Jeu latéral de l'arbre intermédiaire : 0,02 à 0,08 mm.
- Jeu latéral de l'arbre secondaire : 0,02 à 0,13 mm.
- Limite d'usure des synchros : 0,5 mm.

ENTRETIEN

Capacité du carter : 2,3 litres.
Qualité de l'huile : huile pour transmission ATF type A suffix A.
Périodicité des vidanges : 40 000 km.

COUPLES DE SERRAGE (Nm)

Ecrou bride de sortie : 180.
Verrouillage marche arrière sur couvercle arrière : 30 à 35.
Vis du carter arrière au carter principal : repère 8,8 Ø 8 : 25 ; repère 8,8 Ø 10 : 50 ; repère 10,9 : 70.

CONSEILS PRATIQUES

DÉPOSE - REPOSE

pour la dépose de la boîte de vitesses il n'est pas nécessaire de déposer le moteur mais placer sous ce dernier un support approprié ou un cric rouleur en intercalant une cale de bois sous le carter d'huile pour éviter le basculement vers l'avant.

- Vidanger la boîte de vitesses.
- Déposer le levier de changement de vitesses, le cylindre hydraulique de commande d'embrayage.
- Désaccoupler l'arbre de transmission.
- Débrancher le câble de masse, la prise de tachymètre et le fil du phare de recul.
- Placer un cric rouleur avec un support approprié sous le carter de boîte.

- Déposer le support arrière de la boîte de vitesses et la traverse.
- Déposer les vis sur le pourtour du carter d'embrayage.
- Dégager la boîte de vitesses sous le véhicule.

Pour la repose de la boîte de vitesses, opérer dans l'ordre inverse de la dépose, attention au centrage du disque d'embrayage.

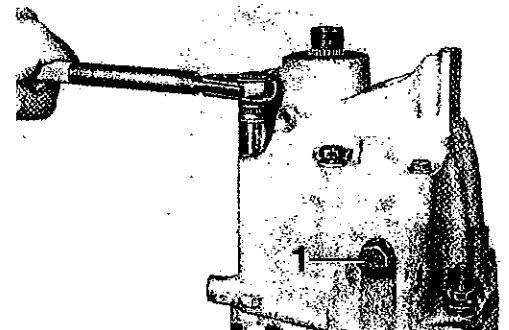
DÉMONTAGE

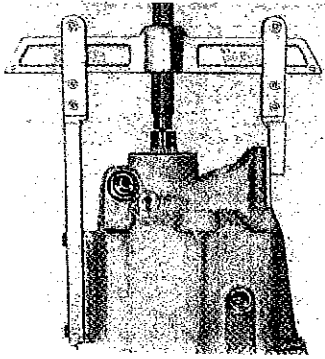
- Immobiliser la boîte de vitesses sur un support approprié, déposer la butée de débrayage ensuite retirer sa fourchette.
- Desserrer uniformément les écrous de fixation du carter d'embrayage. Enlever les rondelles ondulées.
- Décoller le carter d'embrayage

du centrage du couvercle avant de la boîte de vitesses par quelques légers coups de marteau, dégager le carter.

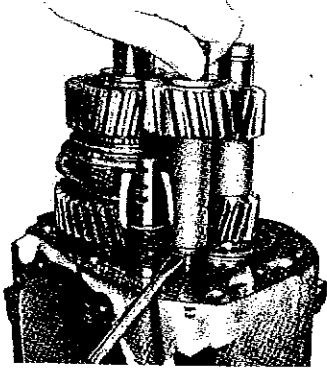
- Défreiner et dévisser l'écrou du plateau de sortie.
- Extraire le plateau de sortie.
- Déposer le dispositif de verrouil-

Dépose des vis d'assemblage du carter arrière au carter principal
1. Dispositif de verrouillage de l'axe de commande marche arrière





Séparation du carter arrière du carter principal



Dépose du pignon de renvoi de marche arrière

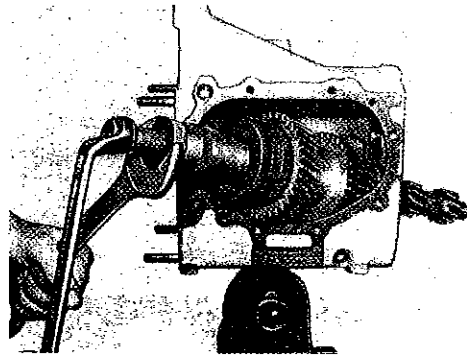
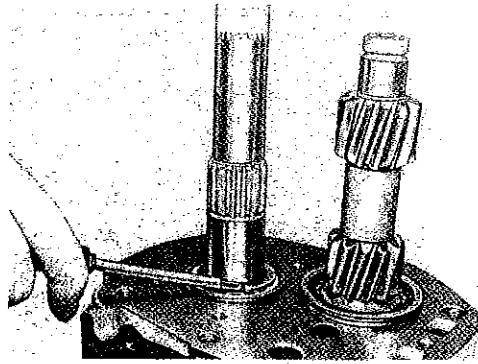
lage de l'axe de commande de 1^{re}. M.A.R.

- Déposer les vis d'assemblage du carter arrière au carter principal.
- Dévisser les vis de fixation du couvercle de commande.

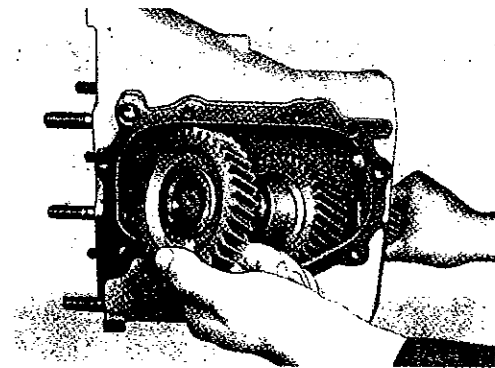
Les vis éventuellement cachées par le levier de commande deviennent accessibles en modifiant la position du levier correspond.

- Déposer le couvercle.
- Dégager les fourchettes de 2^e-3^e et de 4^e-5^e.
- Extraire le roulement à rouleaux coniques sur l'extrémité arrière de l'arbre secondaire.
- Déposer le pignon de renvoi de marche arrière.
- Retirer sur l'arbre secondaire : la rondelle butée, le pignon de marche arrière avec le roulement à aiguilles.
- Chasser la goupille tubulaire sur l'axe de marche arrière dans le carter principal, opérer de la même

Séparation de la bague en deux parties sur l'arbre secondaire



Extraction du roulement avant à rouleaux coniques sur l'arbre intermédiaire



Dépose du pignon de prise constante sur l'arbre intermédiaire partiellement sorti du carter principal

façon sur la touchette de 1^{re}.M.A.R en dégageant légèrement la fourchette vers le haut.

- Dégager l'axe de marche arrière et fourchette.
- Extraire le pignon de 1^{re} avec le synchro.
- Déposer la plaque de retenue du roulement central de l'arbre secondaire.
- Extraire la cage intérieure du roulement à aiguilles du pignon de 1^{re}.
- Retirer la bague en deux parties.
- Extraire le roulement central de l'arbre secondaire et opérer de la

même façon pour le roulement central de l'arbre intermédiaire.

- Déposer le circlip et la rondelle sur le roulement à rouleaux cylindriques de l'arbre primaire puis le circlip qui se trouve sur l'arbre.
- Extraire le roulement de l'arbre primaire.
- Dégager la cage extérieure du roulement avant de l'arbre intermédiaire.
- Soulever légèrement l'arbre secondaire pour dégager l'arbre primaire du carter principal.
- Retirer l'arbre secondaire du carter principal.
- Déposer la bague entretoise et le pignon de 2^e avec le roulement à aiguilles.

L'arbre intermédiaire étant dans la position représentée sur la figure, extraire le roulement avant à rouleaux coniques, retirer le circlip pour dégager le pignon de prise constante.

Nota. — L'arbre intermédiaire ne peut être déposé du carter principal qu'après dépose du pignon de prise constante.

- Déposer l'arbre intermédiaire du carter principal.

PRÉPARATION DES ARBRES

ARBRE PRIMAIRE

L'arbre primaire est monté sur un roulement à rouleaux cylindriques qui a été déposé lors du démontage de la boîte. Il ne reste donc plus que le cône de synchro et le roulement pilote de l'arbre secondaire sur cette pièce.

ARBRE SECONDAIRE

DÉSASSEMBLAGE

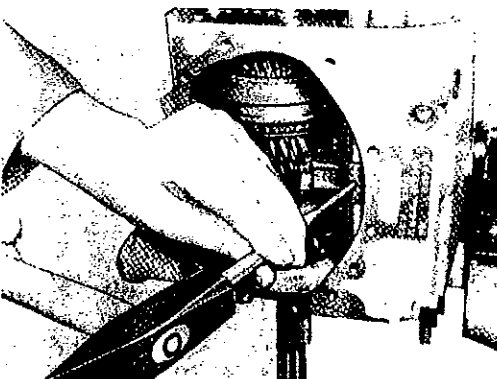
L'arbre secondaire étant immobilisé dans un étau la partie avant vers le haut.

- Rabattre le collet de l'écrou à créneaux de l'arbre secondaire et le dévisser.
- Déposer le synchro de 4^e-5^e. la cage à aiguilles et le pignon de 4^e.
- Desserrer l'étau et retourner l'arbre secondaire d'un demi-tour (la partie arrière vers le haut).
- Retirer la rondelle butée le pignon de 2^e et le roulement à aiguilles.
- Desserrer l'étau, et placer l'arbre secondaire toujours dans la position verticale en appui sur le pignon de 3^e.
- Chasser l'arbre vers le bas (en l'accompagnant) récupérer la cage intérieure du roulement à aiguilles du synchro de 2^e-3^e, la bague du synchro de 3^e, le pignon de 3^e puis le roulement à aiguilles.

SYNCHRONISEURS

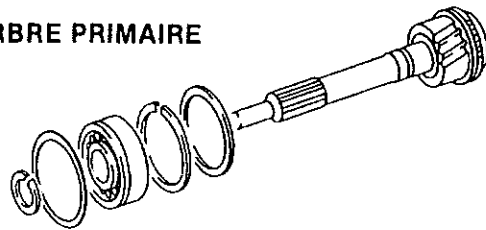
Sur cette boîte de vitesses on trouve deux dispositifs de verrouillage du manchon baladeur : par ressorts annulaires et par ressorts hélicoïdaux.

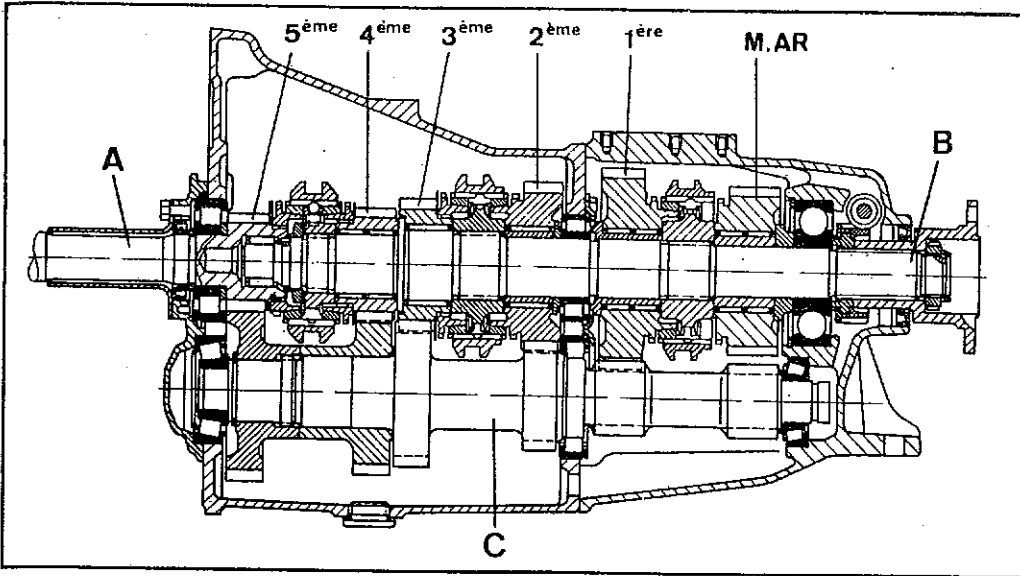
Le synchro de 4^e-5^e possède le système par ressorts annulaires alors que le synchro de 2^e-3^e reçoit le dispositif par ressorts hélicoïdaux.



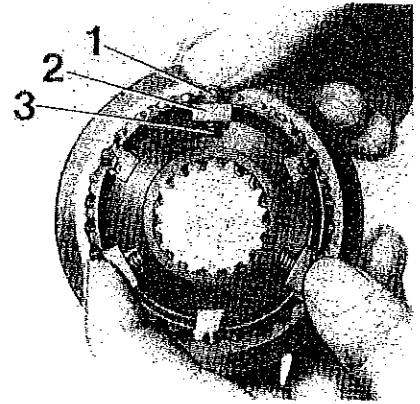
Dépose de la goupille sur l'axe de marche arrière dans le carter principal

ARBRE PRIMAIRE





Coupe de la boîte de vitesses Mercedes-Benz G1/18-5
A. Arbre primaire - B. Arbre secondaire - C. Arbre secondaire



Coupe partielle d'un synchro avec système de verrouillage avec ressorts hélicoïdaux

- Placer le cône de synchronisation de 2^e.

Nota. — Les cônes de 1^{er}-2^e et 3^e sont identiques et ceux de 4^e et 5^e peuvent être montés l'un à la place de l'autre.

- Engager sur l'arbre le roulement à aiguilles et le pignon de 2^e.

- Glisser sur l'arbre la rondelle butée pour que la face lisse se trouve du côté pignon.

Nota. — Cette rondelle existe en plusieurs épaisseurs : 3,7 - 3,8 - 3,9 - 4 - 4,1 et 4,2 mm. Elle détermine la position de l'arbre secondaire dans le carter de boîte cote « A ».

La rondelle butée doit être assez épaisse pour que la cage intérieure du roulement dépasse légèrement la gorge sur l'arbre secondaire.

- Chauffer la cage intérieure du roulement à la température de 100° C et l'engager sur l'arbre
- Mettre en place la rondelle en deux parties dans la gorge usinée sur l'arbre secondaire.

- Chauffer la cage intérieure du roulement à aiguilles du pignon de 1^{er} et l'engager sur l'arbre avec épaulement contre la rondelle en deux parties.

Synchro avec ressorts annulaires

- Glisser le manchon baladeur du moyeu.
- Déposer les clavettes et les ressorts annulaires.

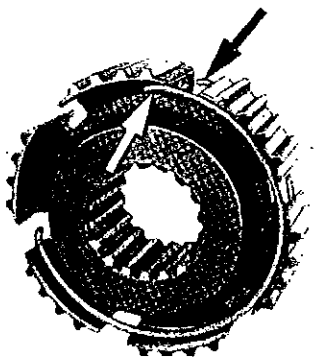
A l'assemblage mettre les deux ressorts annulaires dans le moyeu du synchro en respectant la disposition donnée sur la figure pour que l'extrémité relevée de l'un des ressorts et l'extrémité libre de l'autre ressort porte sur la même clavette.

- Mettre en place les clavettes « er » l'une après l'autre sur les ressorts annulaires.
- Engager le manchon baladeur sur le moyeu.

Synchro avec ressorts hélicoïdaux

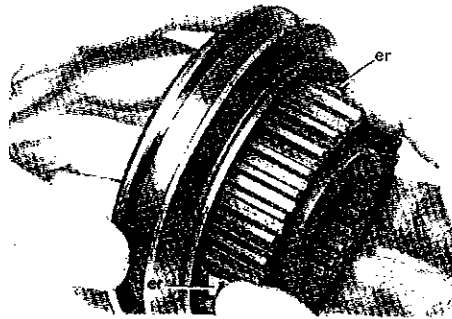
Pour le désassemblage, envelopper le synchro dans un chiffon pour récupérer les clavettes, ressorts et billes lors de la séparation du manchon d'avec le moyeu.

A l'assemblage mettre les ressorts (il y en a deux clavettes) puis les clavettes pour que la face chanfreinée se trouve du côté du manchon baladeur.



Disposition des ressorts annulaires dans l'alésage d'un moyeu de synchro. L'extrémité relevée (flèche noire) d'un ressort et l'extrémité libre (flèche blanche) de l'autre ressort doivent porter sur la même clavette

Montage du manchon baladeur sur le moyeu du synchro (verrouillage avec ressorts annulaires)

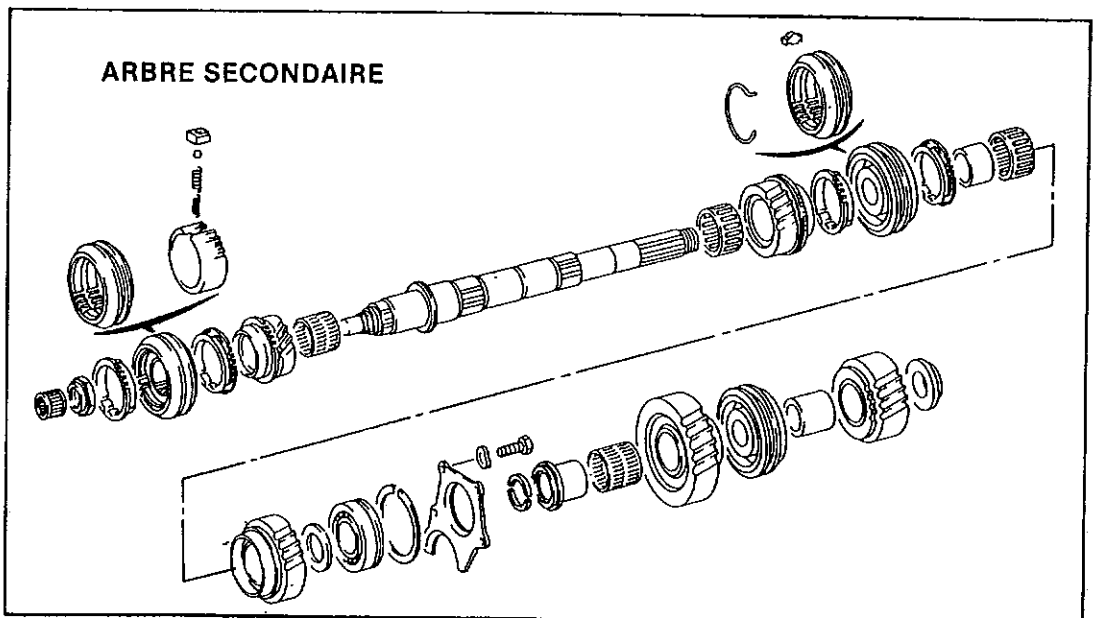


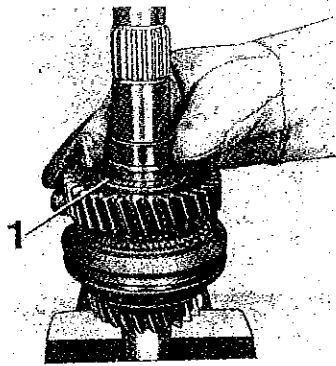
- Glisser le manchon baladeur sur le moyeu.
- Pousser les clavettes l'une après l'autre en engageant les billes

ASSEMBLAGE DE L'ARBRE SECONDAIRE

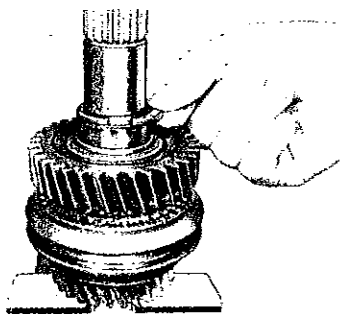
L'arbre secondaire étant immobilisé dans un étau la partie avant vers le bas.

- Engager sur l'arbre le pignon de 3^e avec le roulement à aiguilles puis le cône de synchronisation.
- Placer le cône de synchro de 2^e.
- Chauffer à la température de 100° C la bague du roulement à aiguilles du pignon de 2^e et l'engager sur l'arbre.





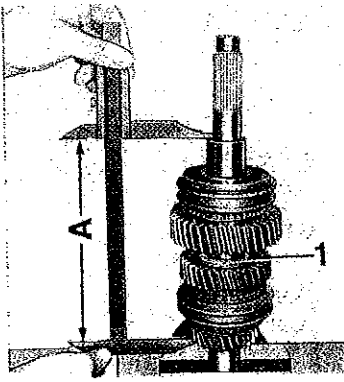
Mise en place de la cage intérieure du roulement central
1. Rondelle butée orientée pour avoir la face lisse contre le pignon de 2^e



Mise en place de la rondelle en deux parties

- Monter le pignon de 1^{re} puis le cône de synchro.
- Placer le synchro de 1^{re}-M.AR pour que l'épaulement sur le manchon baladeur se trouve à l'opposé du pignon de 1^{re}.
- Chauffer à la température de 100° C la cage intérieure du roulement à aiguilles de pignon de M.AR. et l'engager sur l'arbre secondaire.

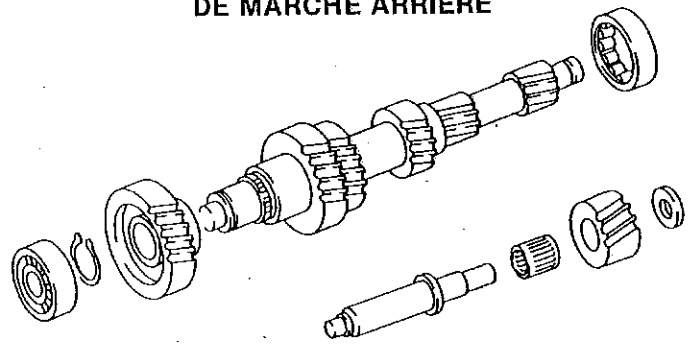
A l'aide d'un tube entretoise venant en butée contre la cage intérieure du roulement à aiguilles du pignon de M.AR. et d'un écrou à collerette usagé, assurer l'assemblage des différentes pièces sur l'arbre secondaire. Lorsque l'arbre secondaire est froid, dévisser l'écrou à collerette et déposer le tube entretoise.



Relevé de la cote « A » sur l'arbre secondaire
A. $224 \pm 0,1$ mm.
1. Rondelle de butée placée entre le pignon de 2^e et la cage intérieure de roulement central

avec un pied à coulisse, mesurer la distance entre l'épaulement sur l'arbre secondaire et la cage intérieure du roulement à aiguilles du

ARBRE INTERMÉDIAIRE ET ARBRE DE RENVOI DE MARCHÉ ARRIÈRE

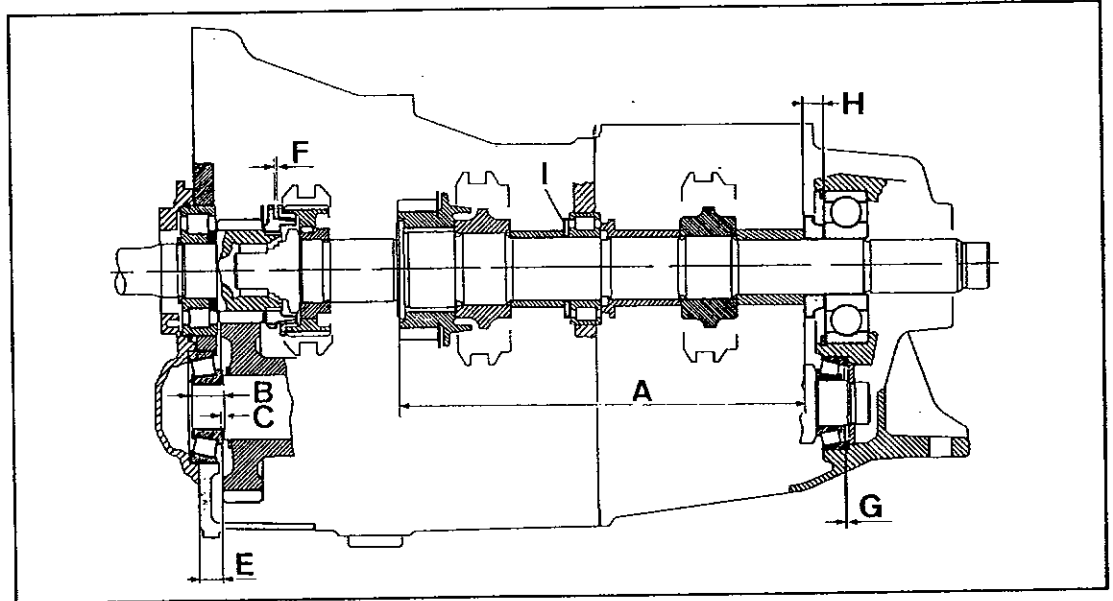


pignon de M.AR. Cette valeur doit être de $224 \pm 0,1$ mm.

Si la mesure relevée au pied à coulisse n'est pas correcte il faut désassembler la partie arrière de l'arbre secondaire pour placer une rondelle de butée (entre le pignon de 2^e

et la cage intérieure du roulement central) plus ou moins épaisse selon la cote obtenue précédemment.

Nota. — Le roulement central étant mis en place après montage de l'arbre secondaire dans le car-

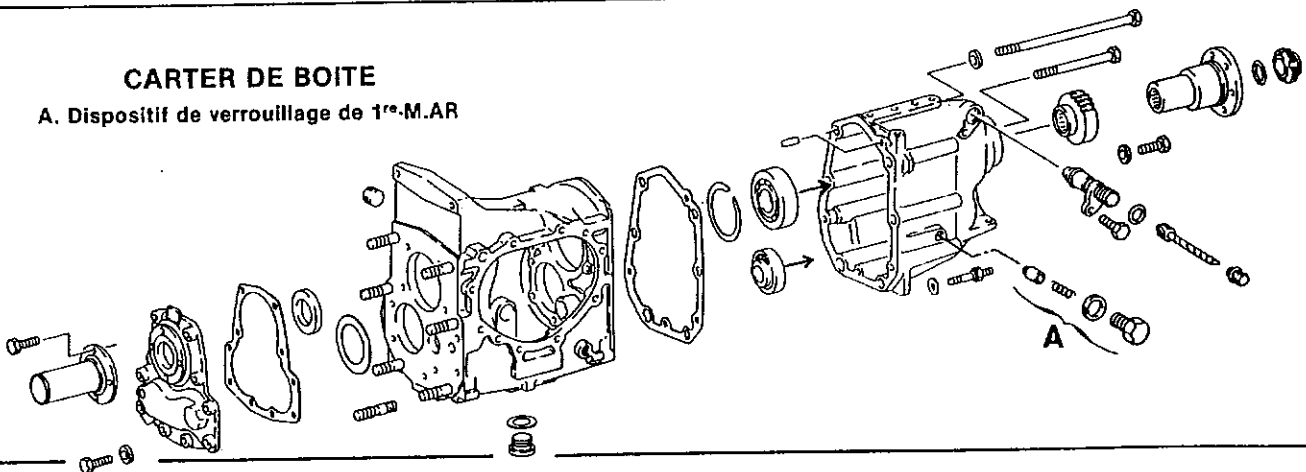


Coupe schématique de la boîte de vitesses avec les principales cotes de réglage des arbres primaire - secondaire - Intermédiaire

A. $224 \pm 0,1$ mm - B. Hauteur de roulement - C. Retrait de l'épaulement de l'arbre par rapport au pignon - E. 12,6 mm - F. Emplacement du gabarit de fabrication locale (épaisseur $2,3 \pm 0,1$ mm) - G. Cote pour le réglage du jeu latéral de l'arbre intermédiaire - H. Rondelle épauvée pour le réglage du jeu latéral de l'arbre secondaire - I. Rondelle butée pour obtenir la cote « A » de $224 \pm 0,1$ mm

CARTER DE BOITE

A. Dispositif de verrouillage de 1^{re}-M.AR



ter, la cage intérieure du roulement à aiguilles du pignon de M.A.R., le synchro de 1^{re}-M.A.R., le pignon de 1^{re} avec la cage intérieure de son roulement et la rondelle en deux parties seront montés sur l'arbre après mis en place de ce dernier dans le carter.

Sur la partie avant de l'arbre secondaire, monter le pignon de 4^e avec le roulement puis le synchro avec le cône de synchro de 4^e. La face large sur le manchon baladeur sera orientée à l'opposé du pignon de 4^e. La gorge sur le manchon baladeur doit être orienté vers le pignon de 4^e.

• Serrer l'écrou et le freiner.

ARBRE INTERMEDIAIRE

Seuls les pignons de prise constante (5^e) et celui de 4^e sont rapportés sur l'arbre intermédiaire, les autres pignons sont usinés directement sur l'arbre. Le pignon de prise constante (5^e) est positionné par des cannelures alors que celui de 4^e est monté par serrage.

Nota. — Le roulement avant et le pignon de prise constante ont été déposés lors du démontage de la boîte.

• Extraire le pignon de 4^e à la presse.

Au montage le pignon de 4^e sera chauffé à la température de 180° C. Pour la disposition du pignon se reporter à la « Coupe longitudinale de la boîte de vitesses ». Le roulements et le pignon de prise constante sera mise en place dans le carter lors du remontage de la boîte.

REMONTAGE DE LA BOITE

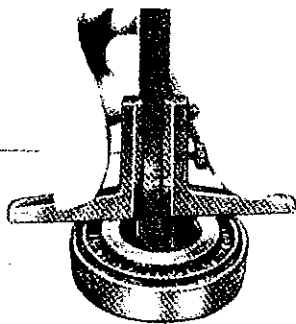
• Placer le roulement à rouleaux coniques avant de l'arbre intermédiaire sur un marbre.

• Mesurer la hauteur du roulement à l'aide d'une jauge de profondeur : cote « B ».

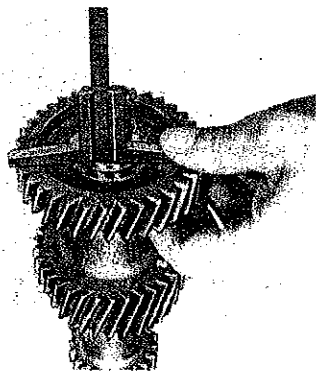
• Mettre en place le pignon de prise constante (pignon de 5^e) sur l'arbre intermédiaire.

• Mesurer à l'aide d'une jauge de profondeur la différence entre l'épaulement sur l'arbre (portée du roulement) et le pignon de 5^e : cote « C ».

• Placer un joint sur le couvercle avant.



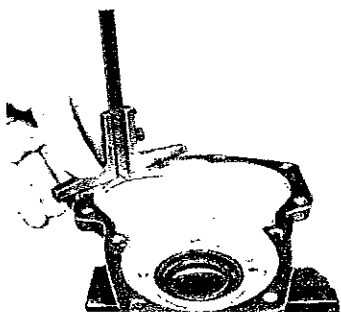
Mesure de la hauteur du roulement avant de l'arbre intermédiaire : Cote « A »



Calcul de la différence entre le pignon de 5^e sur l'arbre intermédiaire et l'épaulement du roulement : Cote « B »

• Mesurer la profondeur du logement du roulement sur le couvercle avant : cote « D ».

• Déterminer l'épaisseur de cale à placer dans le logement du roulement dans le couvercle avant en sachant que la position du pignon de 5^e par rapport au carter doit être de 12,6 ± 0,1 mm soit la cote « E ».



Mesure de la profondeur du logement du roulement avant de l'arbre intermédiaire sur le couvercle avant : Cote « D »

Exemple

Cote « B » 18,50 mm.

Cote « C » 0,90 mm.

Cote « D » 5,30 mm.

Cote « E » 12,06 mm.

La position de l'arbre intermédiaire est déterminée par le dépassement de la cage extérieure du roulement à rouleaux coniques.

Dans l'exemple cité ci-dessus pour obtenir la cote « E » : 12,6 mm le dépassement de la cage extérieure sera de 18,50 — (0,90 + 12,60) = 5 mm. Comme la profondeur du logement : cote « D » est de 5,3 mm, l'épaisseur de cale à placer dans le logement du roulement sera de 5,30 — 5 = 0,30 mm. Les cales sont disponibles en plusieurs épaisseurs : 0,05 - 0,10 - 0,30 et 0,50 mm.

• Déposer le pignon de prise constante sur l'arbre intermédiaire.

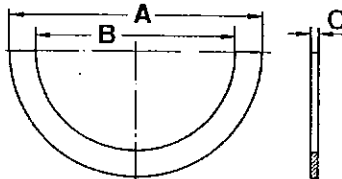
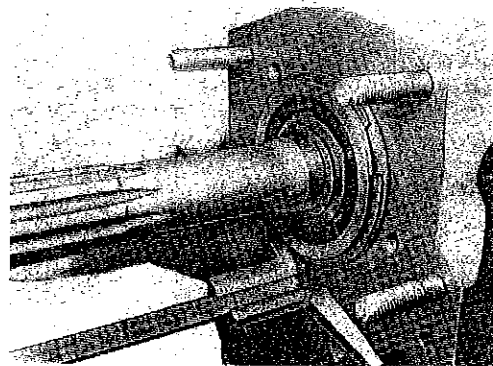
• Engager l'arbre intermédiaire dans le carter.

• Mettre le pignon de prise constante (pignon de 5^e) sur l'arbre.

• Chauffer le roulement avant à la température de 100° C et l'engager sur l'arbre intermédiaire.

• Monter l'arbre secondaire et l'arbre primaire, ne pas oublier le cône de synchro, le roulement pilote de l'arbre secondaire et la

Mesure du dépassement du jonc sur le roulement de l'arbre primaire par rapport à la place avant du carter



Gabarit de fabrication locale à introduire entre les cônes du synchro de 5^e. A. Ø 75 - B. Ø 60 - C. 2,3 ± 0,1 mm

rondelle du roulement à rouleaux cylindriques de l'arbre primaire avec la gorge côté pignon. Cette rondelle s'intercale entre le pignon et la cage intérieure du roulement à rouleaux.

• Monter la cage extérieure du roulement avant de l'arbre intermédiaire en prenant soin de centrer l'arbre.

• Mettre en place le roulement central de l'arbre intermédiaire.

• Monter le roulement central sur l'arbre secondaire pour que la gorge usinée sur la cage extérieure se trouve vers l'arrière.

• Monter le roulement sur l'arbre primaire jusqu'à ce que le jonc soit en butée contre le carter. Le jonc existe en plusieurs épaisseurs pour avoir un montage sans jeu dans la gorge.

• Relever l'épaisseur du jonc par rapport à la face avant du carter.

• Placer un joint sur le couvercle avant.

• Mesurer la profondeur du logement du roulement de l'arbre primaire dans le couvercle.

• Déterminer l'épaisseur de cales à placer dans le couvercle pour obtenir un jeu latéral 0,02 à 0,13 mm.

• Monter le couvercle avant avec les cales des roulements des arbres primaire et intermédiaire.

• Placer le carter en position verticale pour que l'arbre primaire se trouve vers le bas.

• Soulever légèrement l'arbre secondaire pour introduire le gabarit de fabrication locale entre les cônes de synchro de 5^e.

• Fixer la plaque support du roulement central de l'arbre secondaire.

Sur l'arbre secondaire placer la rondelle en deux parties.

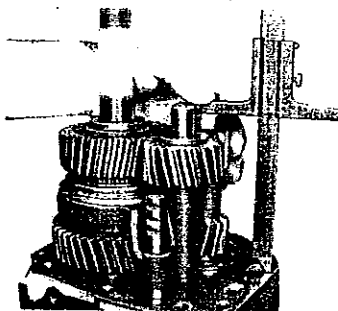
• Chauffer la cage intérieure du roulement du pignon de 1^{re} à la température de 100° C et l'engager sur l'arbre secondaire.

• Monter le pignon de 1^{re} avec son roulement et le cône de synchro.

• Engager le synchro de 1^{re}-M.A.R. pour que l'épaulement du manchon baladeur se trouve vers le haut.

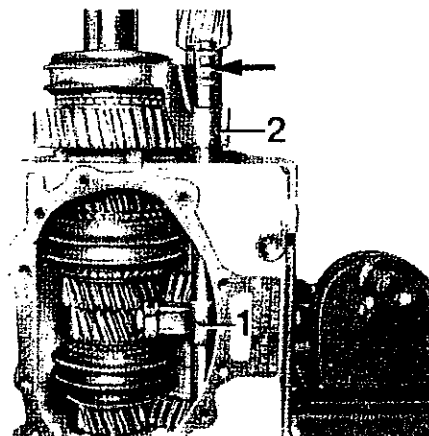
• Chauffer la cage intérieure du pignon de M.A.R. à la température de 100° C et la monter sur l'arbre.

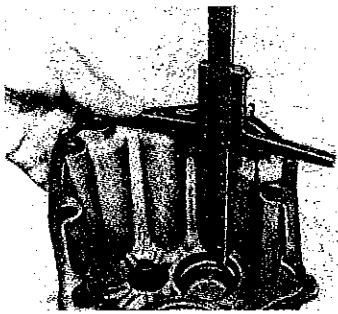
• Engager la fourchette sur le synchro de 1^{re}-M.A.R., puis monter



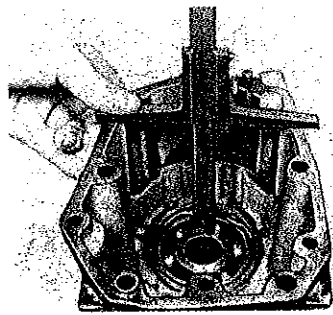
Mesure de la distance de la cage extérieure du roulement arrière de l'arbre intermédiaire par rapport au joint sur le carter principal

Position de l'axe de fourchette de 1^{re}-M.A.R. La flèche indique les fraisages de verrouillage qui doivent être orientés vers le couvercle 1 et 2 goupilles d'assemblage



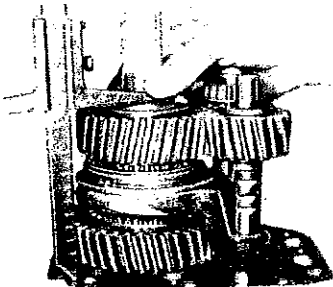


Relevé de la distance du fond de logement du roulement arrière de l'arbre intermédiaire par rapport au plan de joint du carter arrière



Relevé de la position du roulement arrière de l'arbre secondaire par rapport au plan de joint du carter arrière

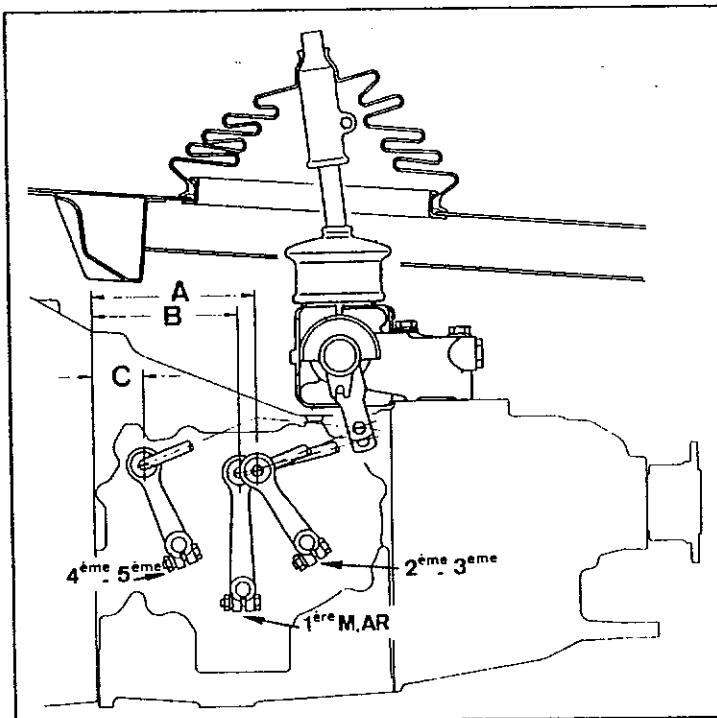
- Chauffer et monter le roulement arrière de l'arbre intermédiaire.
- Mettre en place le roulement arrière de l'arbre secondaire dans le couvercle arrière, le jonc ne doit pas avoir de jeu.
- Poser le joint sur le carter principal.
- Placer la cage extérieure sur le roulement arrière de l'arbre intermédiaire.
- Mesurer la distance de la cage extérieure au joint sur le carter principal.
- Relever à l'aide d'une jauge de profondeur la distance du logement du roulement de l'arbre intermédiaire sur le carter arrière par rapport au plan de joint.
- Calculer l'épaisseur de cales à placer dans le logement du roulement pour obtenir un jeu latéral de l'arbre intermédiaire de 0,02 à 0,08 mm.
- Placer la rondelle épaulée contre le pignon de M.A.R. sur l'arbre secondaire.



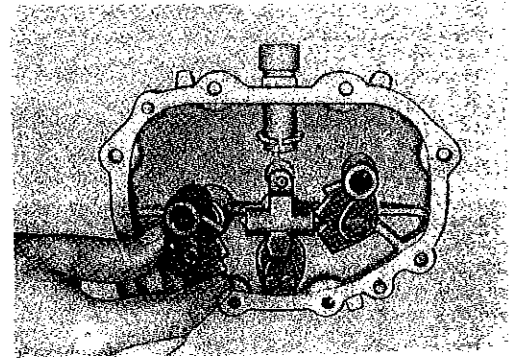
Mesure de la position de la rondelle épaulée sur l'arbre secondaire par rapport au joint placé sur le carter principal

l'axe avec le doigt d'entraînement. Les fraisages de verrouillage sur l'axe doivent être orientés vers le couvercle.

- Monter le pignon de M.A.R. sur l'arbre secondaire.
- Monter l'axe et le pignon de renvoi de M.A.R.



Cotes de réglage des tiges de commandes sur utilitaire 309
Les cotes sont prises des axes des leviers au plan de joint du carter. Les tiges seront réglées après avoir fixé les leviers dans le support par des goupilles de 6 mm de diamètre.
A. 121 - B. 108 - C. 36,5 mm



Vue intérieure du couvercle de commande, les axes de commande des fourchettes ont été déposés

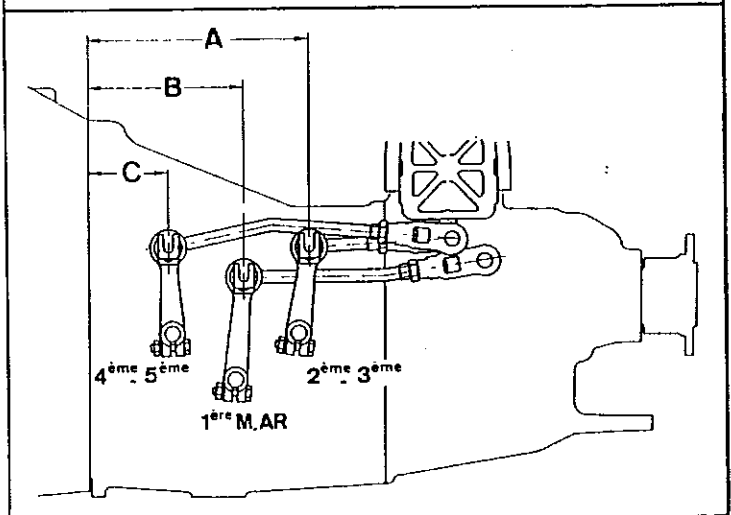
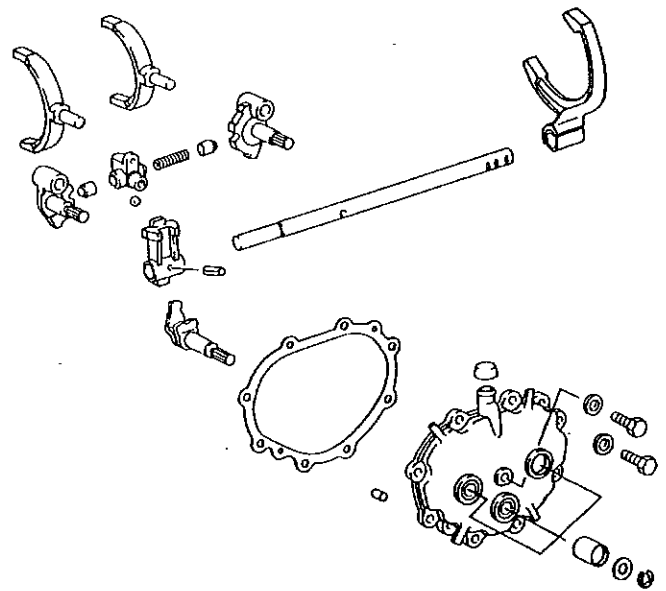
A l'aide d'une jauge de profondeur, mesurer la distance entre celle-ci et le joint placé sur le carter principal.

- Relever la distance entre le roulement arrière de l'arbre secondaire et le plan de joint du carter arrière.

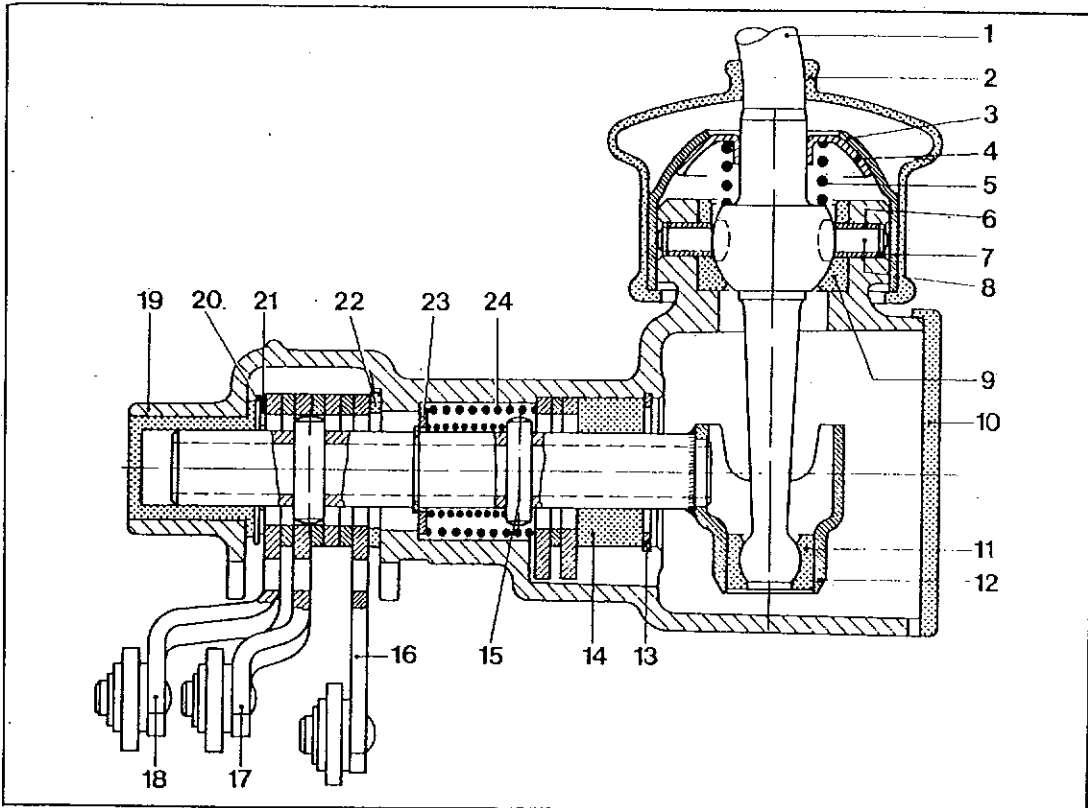
La jauge est en appui sur la cage intérieure du roulement.

- Calculer l'épaisseur de la rondelle épaulée qui devra être placée sur l'arbre secondaire, elle existe en 11,2 - 11,4 et 11,6 mm d'épaisseur pour obtenir un jeu latéral de

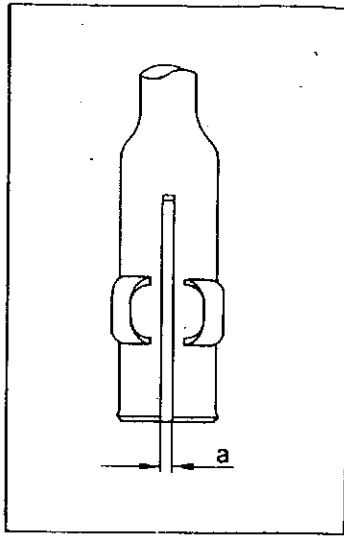
COMMANDE DES FOURCHETTES



Cotes de réglage des tiges de commandes sur utilitaires 601 - 602 - 611
Les tiges doivent être réglées après avoir fixé les leviers dans le support à l'aide de goupilles de 6 mm de diamètre. Les cotes sont prises des axes des leviers au plan de joint du carter.
A. 164 ± 2 - B. 115 ± 2 - C. 59 ± 2 mm



Coupe transversale de la commande des vitesses sur utilitaire « 309 »
 1. Levier - 2. Capuchon - 3. Couvercle - 4. Rotule - 5. Ressort - 6. Pailier - 7. Circlip - 8. Axe - 9. Coussinet - 10. Couvercle - 11. Pailier - 12. Tube - 13. Circlip - 14. Pailier - 15. Taquet d'entraînement - 16. Levier de 1^{er}.M.A.R - 17. Levier de 2^e-3^e - 18. Levier de 4^e-5^e - 19. Carter - 20. Rondelle de compensation - 21. Rondelle élastique - 22. et 23. Rondelles - 24. Ressort



Au montage de levier de vitesses, la fente sur l'extrémité inférieure doit être de $1,5 \pm 0,2$ mm

avec le système de verrouillage. Les axes de commande des fourchettes sont montés sur roulements à aiguilles.

LEVIER DE CHANGEMENT DE VITESSES

Depuis le début de 1983, les véhicules possèdent un levier de changement de vitesses renforcés (voir figure).

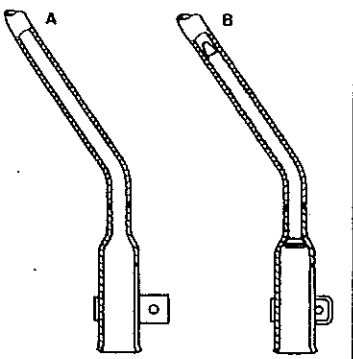
Au montage du levier sur l'axe de commande, serrer la partie inférieure pour qu'il existe une fente de $1,5 \pm 0,2$ mm entre les deux parties.

- l'arbre secondaire de 0,02 à 0,13 mm.
- Déposer le gabarit de fabrication locale placé entre les cônes de synchro de 5^e.
 - Monter le carter arrière avec un joint neuf, les vis seront garnies de pâte à joint.
 - Mettre en place le dispositif de verrouillage de l'axe de fourchette de 1^{er}.M.A.R.
 - Placer la vis de tachymètre sur l'arbre secondaire.
 - Monter la bague d'étanchéité sur le carter arrière.
 - Chauffer le plateau de sortie à la température de 170° C et l'engager sur l'arbre secondaire, serrer l'écrou à collerette.

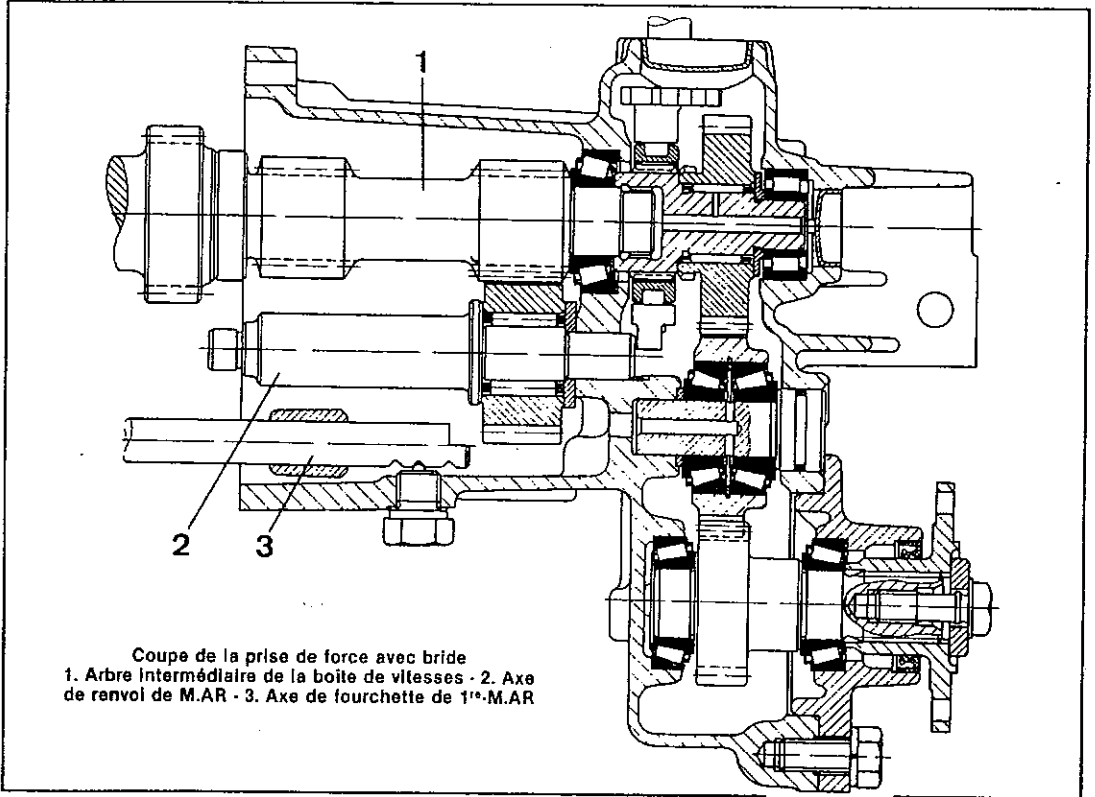
Nota. — Après refroidissement du plateau de sortie il est nécessaire de procéder à un nouveau serrage de l'écrou puis le freiner.

- Monter le pignon de tachymètre.

COUVERCLE DE COMMANDE
 Le couvercle est placé sur le côté gauche du carter principal et comporte le mécanisme pour actionner le déplacement des fourchettes



Identification des leviers de changements de vitesses
 A. Ancien montage - B. Nouveau montage



Coupe de la prise de force avec bride
 1. Arbre intermédiaire de la boîte de vitesses - 2. Axe de renvoi de M.A.R - 3. Axe de fourchette de 1^{er}.M.A.R

IV. - PONT

Les utilitaires Mercedes-Benz sont équipés d'un pont arrière avec couple conique hypôide à simple réduction. Le différentiel comprend deux satellites pour les ponts HL 0/1 et HL 0/2 et quatre satellites pour le pont HL 0/3. Les arbres de roues sont également différents, du type porteur pour les ponts HL 0/1 et HL 0/2 et non porteur pour le pont HL 0/3. L'ensemble du mécanisme de pont est intégré dans le carter, lorsqu'il y a intervention il est nécessaire de déposer ce dernier du châssis.

Sur ces types de ponts la précharge des roulements à rouleaux du boîtier de différentiel est obtenue par une déformation élastique du carter d'où nécessité de l'écarter avec un outil spécial (préconisé par le constructeur) pour déposer ou reposer le boîtier.

CARACTÉRISTIQUES

Identification des ponts arrière Mercedes-Benz

Types des véhicules	207 D - 209 D	307 D - 309 D	407 D - 409 D
Types des ponts Modèles	HL 0/1-1,7 (741 - 406)	HL 0/2-2,2 (741 - 404)	HL 0/3-3,3 (741 - 52)
Couples coniques	9 x 44 - 10 x 44	9 x 44 - 10 x 44	9 x 44 - 9 x 48

PONTS HL 0/1-1,7 et HL 0/2-2,2

Pincement des roues arrière : $0^{\circ} \pm 10'$ ou 0 ± 1 mm.

Angle de carrossage : $-40'$ à $+20'$.

Diamètre de la couronne :

— Pont HL 0/1-1,7 : 200 mm ;

— Pont HL 0/2-2,2 : 215 mm.

Distance conique théorique : 66 mm.

Carter de pont

Alésages des logements de roulements :

— Roulement extérieur du pignon d'attaque : 64,255 à 64,274 mm ;

— Roulement intérieur du pignon d'attaque : 88,848 à 88,870 mm ;

— Roulements du boîtier de différentiel : 88,936 à 88,958 mm ;

— Roulements des demi-arbres de roues : 80,01 à 80,04 mm.

Boîtier de différentiel

Longueur : $157 \pm 0,1$ mm.

Diamètre des portées de roulements/carter : 54,013 à 54,039 mm.

Alésage du logement de l'axe des satellites : 19 à 19,021 mm.

Diamètre de la portée de couronne/boîtier différentiel : 127,015 à 127,040 mm.

Alésage de la couronne : 127 à 127,025 mm.

Diamètre de la portée des roulements sur le pignon d'attaque :

— Roulement extérieur : 30,180 à 30,191 mm.

— Roulement intérieur : 41,301 à 41,312 mm.

Précharge des roulements du pignon d'attaque (avec bague d'étanchéité) : 2,5 à 3 m.daN.

Épaisseur des rondelles d'appui des planétaires : 1,3 à 1,7 (de 0,10 en 0,10 mm).

Précharge des pignons planétaires : 2 à 4 m.daN.

Épaisseur des cales pour le réglage de la précharge des roulements du différentiel : 4,90 à 6,08 (de 0,02 en 0,02 mm).

Précharge des roulements du différentiel : 2 à 4 m.daN.

Épaisseur de la cale pour le réglage de la distance conique : 5 à 5,68 et 6,10 à 6,38 (de 0,02 en 0,02 mm).

Jeu entre dents du couple conique : 0,13 à 0,18 mm.

Arbres de roues

Longueur : 850 à 851 mm.

Diamètre de la portée des roulements : 45,026 à 45,042 mm.

Diamètre de la portée de la bague d'étanchéité : 54,81 à 55 mm.

Diamètre de la portée du tambour de frein : 84,963 à 84,988 mm.

Jeu latéral : roulements neufs : 0,15 à 0,25 ; roulements usagers : maxi 0,50.

ENTRETIEN

Capacités du carter :

— Pont HL 0/1-1,7 : 1,5 l.

— Pont HL 0/2-2,2 : 1,8 l.

Qualité de l'huile hypoïde SAE 90.

Périodicité des vidanges : 1^{re} vidange : entre 500 et 1 500 km ensuite tous les 40 000 km.

COUPLES DE SERRAGE (m.daN)

Vis de fixation de la couronne : 13 à 14,5.

Vis de fixation des chapeaux du boîtier différentiel : 6 à 7.

Vis de fixation du couvercle sur le carter de pont : 4 à 5.

Ecrous à encoches des demi-arbres de roues : 20 à 24.

Ecrous des boulons de fixation des couvercles de demi-arbres de roues sur les trompettes : 6,5 à 7,5.

Ecrous des étriers de ressorts de suspension : 8.

Boulons de fixation de l'arbre de transmission sur le plateau d'entraînement : 4.

Boulons de fixation des amortisseurs sur corps de pont : 8.

Vis de fixation des roues : 16 à 18.

PONT HL 0/3-3,3

Distance conique théorique : 66 mm.

Carter de pont

Alésages des logements de roulements :

— Roulement extérieur du pignon d'attaque : 64,255 à 64,274 mm ;

— Roulement intérieur du pignon d'attaque : 88,848 à 88,870 mm ;

— Roulements du boîtier de différentiel : 88,936 à 88,958 mm.

Diamètre des portées des bagues d'étanchéité sur les trompettes : 74,81 à 75 mm.

Diamètre des portées des roulements de moyeux :

— Roulement intérieur : 54,971 à 54,990 mm ;

— Roulement extérieur : 49,975 à 49,991 mm.

Boîtier de différentiel

Longueur du différentiel : $157 \pm 0,1$ mm.

Diamètre des portées de roulements/carter du différentiel : 54,013 à 54,039 mm.

Alésage du logement de l'axe du croisillon des satellites : 18,050 à 18,093 mm.

Diamètre de la portée de couronne/boîtier différentiel : 127,015 à 127,040 mm.

Alésage de la couronne : 127 à 127,025 mm.

Diamètre de la portée des roulements sur le pignon d'attaque :

— Roulement extérieur : 30,180 à 30,191 mm ;

— Roulement intérieur : 127 à 127,025 mm.

Précharge des roulements du pignon d'attaque (avec bague d'étanchéité) : 2,5 à 3 m.daN.

Épaisseur des rondelles d'appui des planétaires : 1,3 à 1,7 (de 0,10 en 0,10 mm).

Précharge des pignons planétaires : 2 à 4 m.daN.

Épaisseur des cales pour le réglage de la précharge des roulements du différentiel : 4,90 à 6,08 (de 0,02 en 0,02 mm).

Précharge des roulements du différentiel : 2 à 4 m.daN.

Épaisseur de la cale pour le réglage de la distance conique : 5 à 5,68 et 6,10 à 6,38 (de 0,02 en 0,02 mm).

Jeu entre dents du couple conique : 0,13 à 0,18 mm.

Moyeux

Alésage des logements de roulements : 89,927 à 89,962 mm.

Alésage du logement de la bague d'étanchéité : 95 à 95,95 mm.

Quantité de graisse par moyeu : 90 g.

Jeu latéral des moyeux : 0,02 à 0,04 mm.

ENTRETIEN

Capacités du carter : 1,8 l.

Qualité de l'huile hypoïde SAE 90.

Périodicité des vidanges : 1^{re} vidange : entre 500 et 1 500 km ensuite tous les 40 000 km.

COUPLES DE SERRAGE (m.daN)

Vis de fixation de la couronne : 13 à 14,5.

Vis d'assemblage des demi-boîtiers de différentiel : 3 à 3,5.

Vis de fixation des chapeaux du boîtier différentiel : 6 à 7.

Vis de fixation du couvercle sur le carter de pont : 4 à 5.

Boulons des plateaux de freins : 8 à 9.

Contre-écrous des roulements de moyeux : 20 à 25.

Ecrous de fixation des demi-arbres de roues/moyeux : 6 à 7.

Ecrous des étriers de ressorts de suspension : 8.

Boulons de fixation de l'arbre de transmission sur le plateau d'entraînement : 4.

Boulons de fixation des amortisseurs sur corps de pont : 8.

Vis de fixation des roues : 16 à 18.

CONSEILS PRATIQUES

En cas d'intervention il est nécessaire de déposer le pont du véhicule. La remise en état est identique pour les trois types de ponts à part quelques variantes pour le HL 0/3-3,3 qui seront traitées séparément.

DÉPOSE DU PONT

- Désaccoupler l'arbre de transmission du plateau d'entraînement ensuite desserrer l'écrou de celui-ci et les vis de fixation des roues.
- Caler les roues avant du véhicule, soulever la partie arrière et faire reposer les deux longerons sur deux chandelles.
- Décrocher les deux câbles de frein à main du palonnier.
- Retirer les agrafes d'arrêt de gaines des câbles de frein à main.
- Dégager du longeron les colliers de fixation des gaines de câbles.
- Désaccoupler les deux amortisseurs du corps de pont.

Débrancher la biellette du correcteur de freinage.

- Débrancher le flexible du circuit hydraulique de freinage.
- Placer un cric rouleur sous le carter du pont le mettre en légère pression.
- Déposer les écrous de fixation des étriers de ressorts ensuite retirer ces derniers.

Décompresser le cric et dégager l'ensemble du corps de pont du dessous du châssis.

DÉMONTAGE DU PONT

Pour reposer le boîtier du différentiel, il est conseillé de placer le pont sur un support et de lui faire subir une légère déformation par l'intermédiaire d'un outil spécial.

- Elinguer le pont et le poser sur un support approprié (le plateau d'entraînement dirigé vers le sol).
- Déposer les tambours de freins.

Ponts HL 0/1-1,7 et HL 0/2-2,2

- Décrocher le ressort de rappel du dispositif de rattrapage d'usure des garnitures de frein.

- Repérer chaque arbre de roue afin de le remonter au même emplacement.
- Retirer les écrous des boulons fixant le couvercle et extraire l'arbre de roue.
- Dégager le plateau de frein.

Pont HL 0/3-3,3

Sur ce type de pont, il n'est pas nécessaire de déposer les freins, retirer seulement les demi-arbres, les opérations suivantes sont communes pour les trois ponts :

- Déposer le couvercle du carter de pont.
- Repérer les chapeaux de paliers, les cales pour le réglage de la précharge des roulements du différentiel et éventuellement les cages extérieures des roulements.

A l'aide d'un levier, retirer le boîtier de différentiel, récupérer les cages extérieures des roulements à rouleaux coniques ainsi que les cales de réglage.

- Retourner le corps du pont d'un 1/2 tour de façon que le plateau d'entraînement soit à l'opposé du sol.

L'écrou de fixation (du plateau d'entraînement) étant desserré le déposer puis extraire le plateau.

- Chasser le pignon conique vers le bas récupérer sur ce dernier la bague entretoise déformable assurant la précharge des roulements ensuite extraire le roulement.
- Déposer la bague d'étanchéité de l'intérieur du corps de pont et récupérer le roulement.
- Chasser les bagues extérieures des roulements et retirer la rondelle pour le réglage de la distance conique.

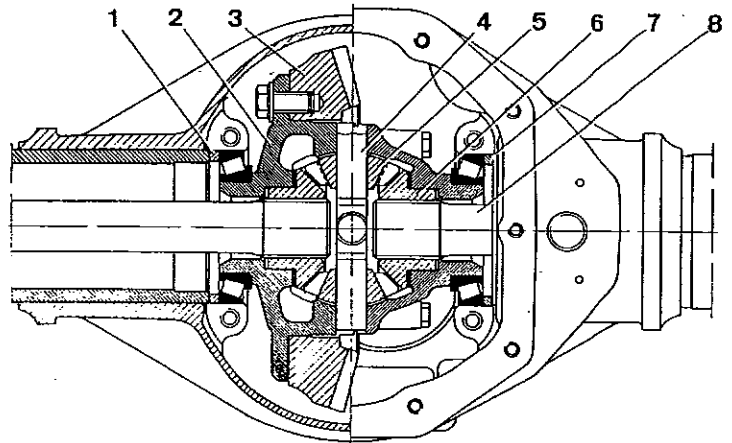
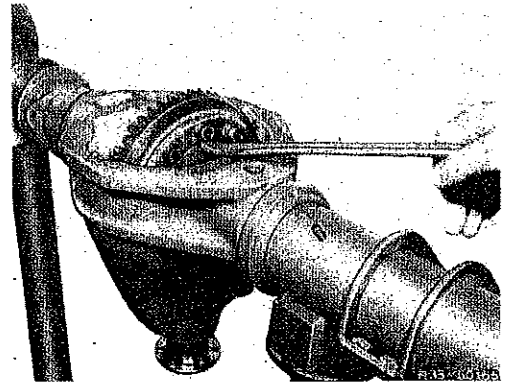
DIFFÉRENTIEL

Désassemblage

Ponts HL 0/1-1,7 et HL 0/2-2,2

- Extraire les roulements à rouleaux coniques puis poser le boîtier du différentiel en position verticale sur une table de presse (les têtes

Dépose du boîtier de différentiel à l'aide d'un levier



Coupe transversale du pont vue de l'arrière (Pont HL 0/3-3,3)

1. et 7. Cales pour le réglage de la précharge des roulements du boîtier de différentiel - 2. Demi-boîtier du différentiel - 3. Couronne - 4. Croisillon - 5. Satellite - 6. Planétaire - 8. Demi-arbre de roue

des vis de fixation de la couronne dirigées vers le haut).

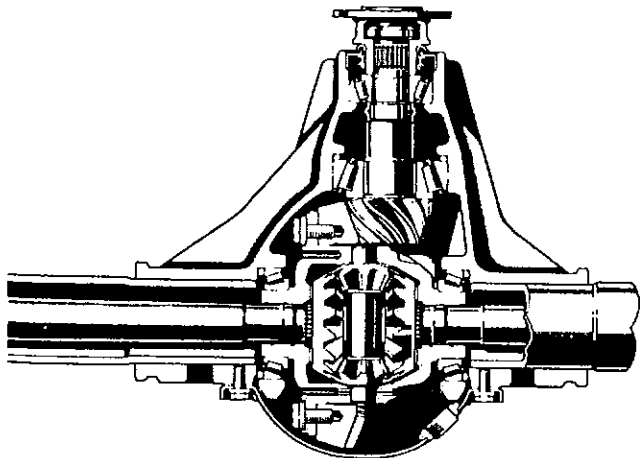
A l'aide du vérin de presse immobiliser l'ensemble du boîtier, déposer les vis de la couronne et chasser cette dernière du boîtier.

- Décompresser le vérin, enlever le boîtier et la couronne de la table de presse et le déposer sur un établi.

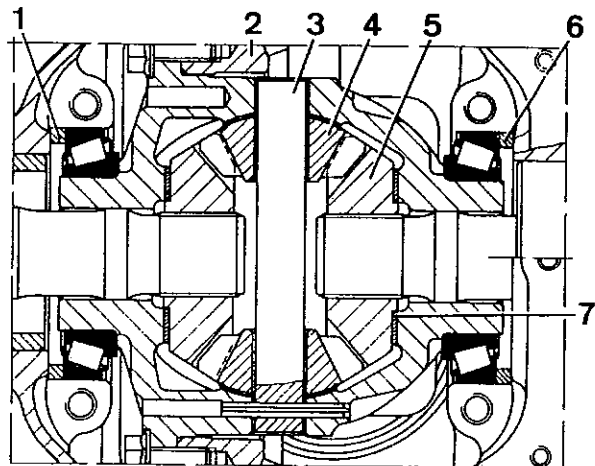
- Chasser la goupille tubulaire assurant l'immobilisation de l'axe

des satellites ensuite dégager ce dernier du boîtier.

- Tourner légèrement les pignons planétaires de façon que les satelli-



Coupe des ponts HL 0/1-1,7 et HL 0/2-2,2



Coupe du boîtier de différentiel (vue de dessus, Ponts HL 0/1-1,7 et HL 0/2-2,2)

1. et 6. Cales pour le réglage de la précharge des roulements - 2. Couronne - 3. Axe des satellites - 4. Satellites - 5. Planétaire - 7. Rondelle de réglage des planétaires

tes puissent être dégagés par les deux lumières du boîtier de différentiel retirer les rondelles concaves (une par satellite) ensuite les planétaires avec les rondelles d'appui.

Pont HL 0/3-3,3

Sur ce type de pont le boîtier du différentiel est en deux parties et comprend un croisillon et quatre satellites.

- Commencer par extraire les roulements à rouleaux coniques, puis poser le boîtier du différentiel en position verticale sur une table de presse (les têtes des vis de fixation de la couronne dirigées vers le haut).

A l'aide du vérin de presse immobiliser l'ensemble du boîtier, déposer les vis de la couronne et chasser cette dernière du boîtier.

- Décompresser le vérin, retourner le boîtier d'un demi-tour de façon que les vis de fixation des demi-boîtiers soient vers le haut, abaisser le vérin de presse afin d'immobiliser le différentiel, desserrer et déposer les vis de fixation.

- Décompresser le vérin, dégager le différentiel, s'assurer que chaque demi-boîtier est repéré.

- Désaccoupler les demi-boîtiers, récupérer les planétaires avec leur cale, retirer les satellites du croisillon récupérer les rondelles concaves.

Assemblage

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 en utilisant des mandrins appropriés. L'utilisation du jet de bronze ou d'aluminium est à exclure car des particules de métal peuvent s'introduire dans les logements et fausser les réglages.

Ponts HL 0/1-1,7 et HL 0/2-2,2

- Placer le boîtier du différentiel en position horizontale.

- Lubrifier toutes les pièces avec du produit spécial genre pâte Molykote HTP ou WHS LN 776.

- Poser une rondelle sur chaque planétaire et introduire les planétaires ainsi équipés dans le boîtier de différentiel. A l'aide de deux mandrins les maintenir en place.

- Présenter les satellites munis de leurs rondelles et les introduire dans le boîtier.

- Introduire provisoirement un mandrin ou l'axe dans son logement ensuite dans l'alésage des satellites.

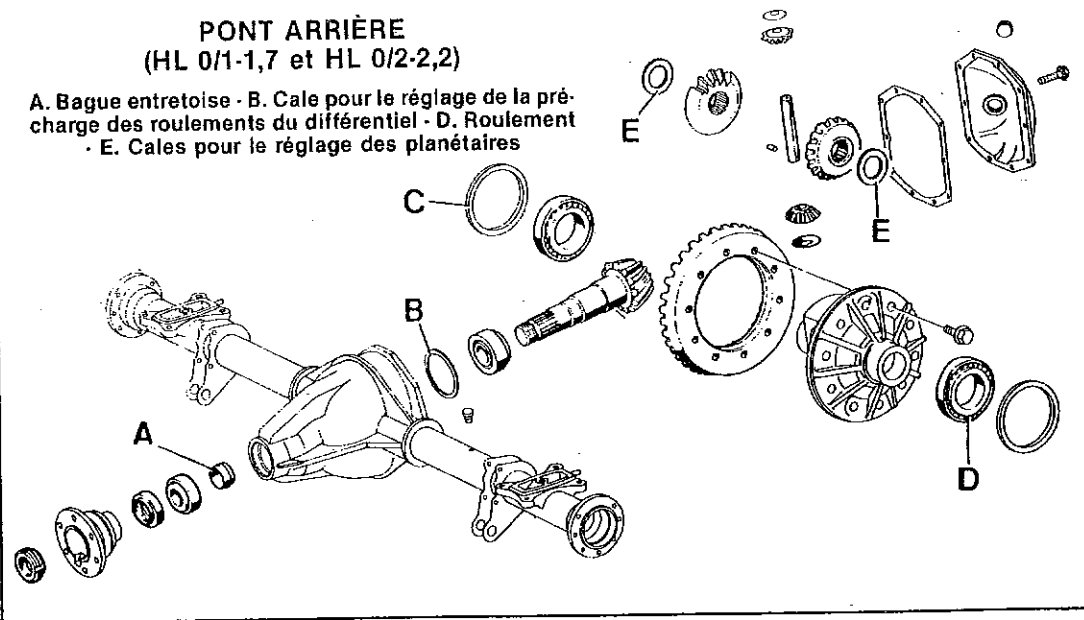
- Mesurer le couple de rotation de l'ensemble des pignons qui doit être de 2 à 4 m.daN.

Si la valeur relevée n'est pas dans les tolérances remplacer les rondelles d'appui des planétaires par des plus ou moins épaisses jusqu'à obtenir le couple désiré.

Nota. — Les rondelles d'appui des planétaires sont cataloguées en cinq épaisseurs différentes. Lors-

PONT ARRIÈRE (HL 0/1-1,7 et HL 0/2-2,2)

A. Bague entretoise - B. Cale pour le réglage de la précharge des roulements du différentiel - D. Roulement - E. Cales pour le réglage des planétaires



que cette opération est terminée, retirer l'axe des satellites et y placer définitivement l'axe d'origine en faisant correspondre le trou transversal du logement de la goupille avec celui usiné dans le boîtier du différentiel.

A l'aide d'une broche monter la goupille tubulaire.

- Monter les roulements à rouleaux coniques de chaque côté du boîtier ; si le boîtier du différentiel ou les roulements ont été remplacés il est nécessaire de faire une nouvelle détermination de la précharge des roulements. Pour cela poser les cages extérieures sur les roulements et placer l'ensemble du boîtier verticalement sur une table de presse.

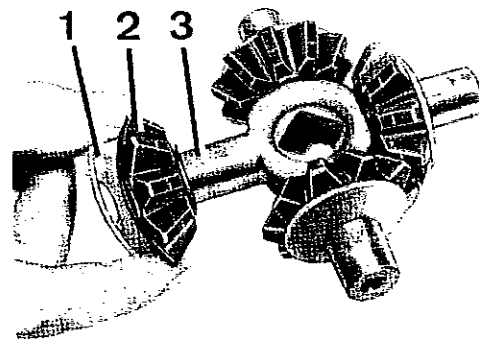
- Mettre le vérin en contact avec la cage extérieure du roulement (celle du haut) et y appliquer une pression de 700 ± 50 kg.

- Enrouler une ficelle sur la périphérie du boîtier à l'emplacement de la couronne et à l'aide d'un peson mesurer la force nécessaire pour entraîner le boîtier. La valeur relevée sur le peson doit être de 2 à 4 m.daN et doit être identique lorsque le boîtier est en place dans le carter de pont. Cette valeur peut se modifier à l'aide de cales de différentes épaisseurs.

Après ce contrôle, décompresser

Mise en place des satellites sur le croisillon (Pont HL 0/3-3,3)

1. Rondelle - 2. Satellite - 3. Croisillon



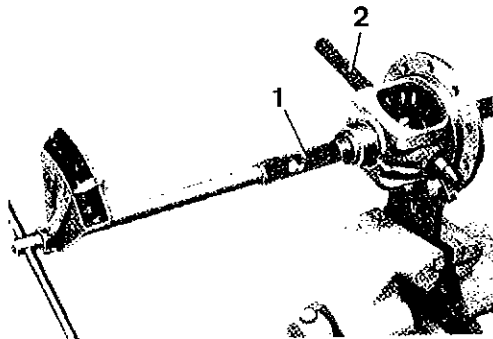
le vérin de presse et dégager le boîtier de différentiel.

La mise en place de la couronne s'effectuera ultérieurement lorsque l'épaisseur des cales assurant la précharge des roulements aura été déterminée (voir paragraphe « Réglage du jeu d'engrènement »).

Pont HL 0/3-3,3

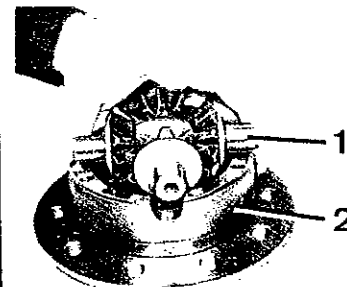
Le montage du différentiel est semblable aux ponts décrits ci-dessus.

Lors de l'assemblage des demi-boîtiers faire correspondre les repères face à face, placer et serrer les vis au couple correspondant, mesurer le couple de rotation qui est identique aux deux autres ponts.



Mesure du couple de rotation des planétaires (Ponts HL 0/1-1,7 et HL 0/2-2,2)

1. et 2. Mandrins de montage provisoire



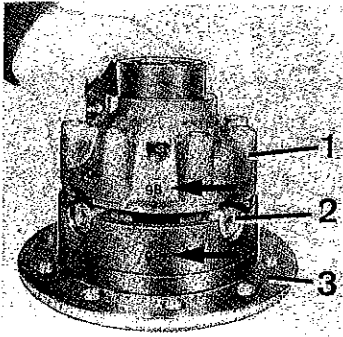
Mise en place des satellites dans le demi-boîtier de différentiel (Pont HL 0/3-3,3)

1. Croisillon - 2. Demi-boîtier

RÉGLAGE DE LA DISTANCE CONIQUE

Sur ces types de pont la distance conique est déterminée par des cales d'épaisseur placées entre la cage extérieure du roulement (côté pignon) et le carter de pont.

Pour mener correctement les opérations de réglage de la distance conique il est conseillé d'utiliser l'outillage préconisé par le constructeur, si l'atelier ne possède pas cet outillage il est possible de régler la distance conique d'une autre façon pour cela :



Repères d'assemblage des demi-boîtiers de différentiel (Pont HL 0/3-3,3)

Les repères sont indiqués par les flèches.
1. et 3. Demi-boîtiers - 2. Croisillon des satellites

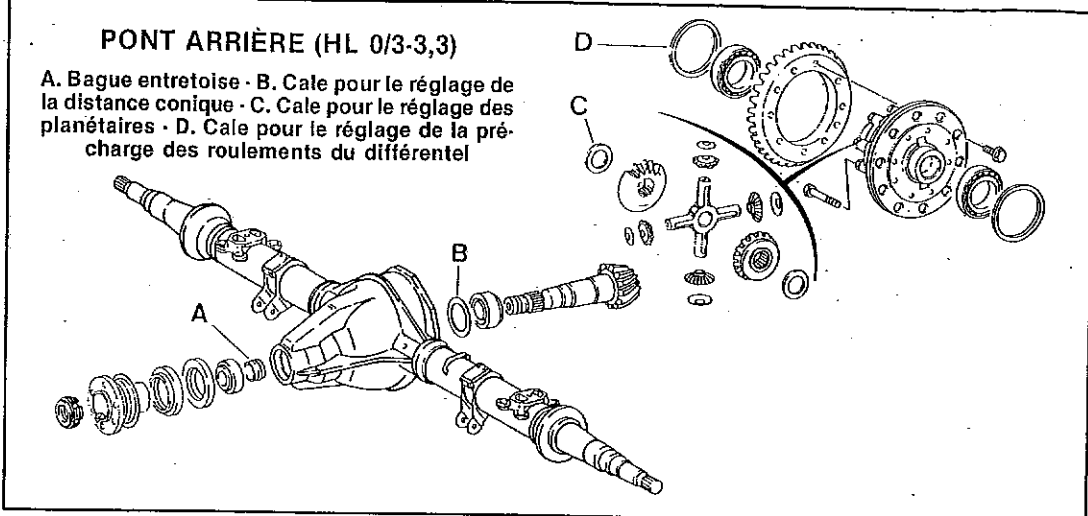
- Positionner le corps du pont de façon que le plan de joint du couvercle soit à l'opposé du sol.
- Monter la cage du roulement intérieur (côté pignon) dans son logement ensuite poser le roulement à rouleaux coniques équipé du pignon d'attaque.
- Poser une barre cylindrique rectifiée dans les logements des roulements du boîtier différentiel.
- Relever la distance entre l'extrémité du pignon d'attaque intérieure du roulement et la barre rectifiée.
- Ajouter à cette distance le rayon du logement des roulements qui est de 44,468 à 44,479 mm.
- Relever la valeur inscrite au crayon électrique sur l'extrémité du pignon d'attaque (distance conique) faire la différence qui donnera l'épaisseur de la cale à placer entre la cage extérieure et le corps de pont.

RÉGLAGE DE LA DISTANCE CONIQUE AVEC L'OUTILLAGE SPÉCIAL

- Monter le roulement à rouleaux coniques sur le pignon d'attaque.
- Poser le gabarit (3) sur la plaque (4), étalonner le comparateur à 8 mm puis le régler sur « 0 ».

Nota. — Pour le pont HL 0/1-1,7 utiliser la partie basse (2) et pour les ponts HL 0/2-2,2 et HL 0/3-3,3 utiliser la partie haute (1) du gabarit.

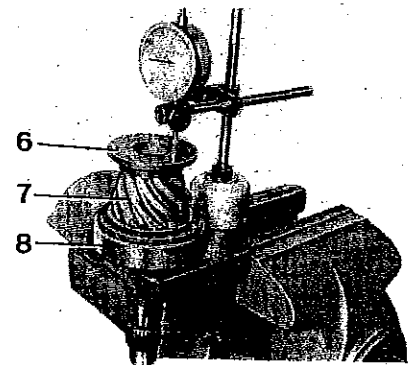
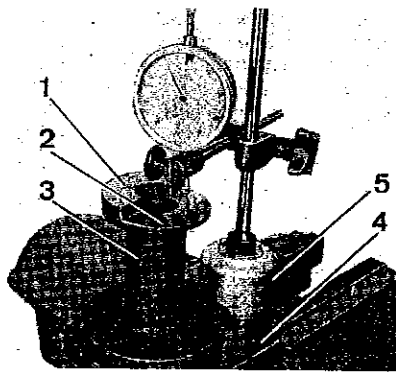
Lorsque le comparateur est étalonné ne plus le dérégler.



PONT ARRIÈRE (HL 0/3-3,3)

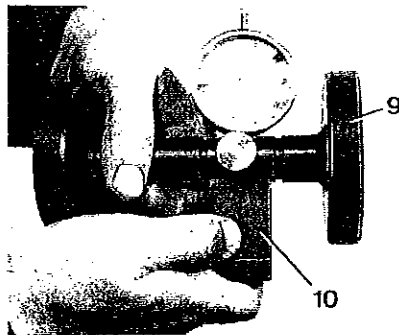
A. Bague entretoise - B. Cale pour le réglage de la distance conique - C. Cale pour le réglage des planétaires - D. Cale pour le réglage de la pré-charge des roulements du différentiel

Etalonnage du comparateur sur le gabarit
1. Partie réservée pour les ponts HL 0/2-2,2 et HL 0/3-3,3 - 2. Partie réservée pour le pont HL 0/1-1,7 - 3. Gabarit - 4. Plaque - 5. Socle du comparateur



Etalonnage du comparateur sur le pignon conique avec le gabarit magnétique
6. Gabarit magnétique - 7. Pignon conique - 8. Roulement

Positionnement du gabarit pour le réglage de la distance conique
9. Cimblot - 10. Gabarit de réglage

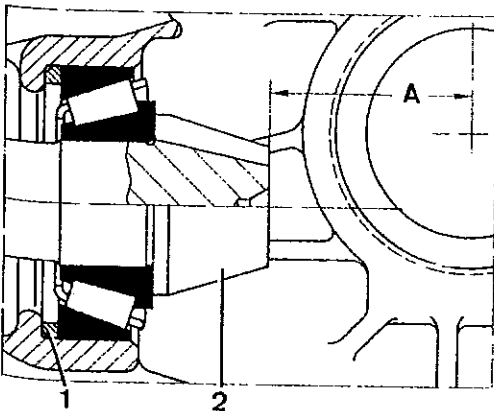


- Retirer le gabarit et poser à sa place le pignon d'attaque muni de son roulement et de sa cage extérieure ainsi que le gabarit magnétique (6).

- Relever la cote du pignon d'attaque ainsi équipé par rapport à la précédente mesure et faire la différence.
- Positionner le gabarit de réglage

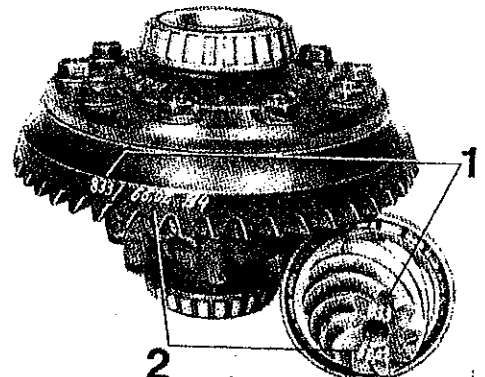
(10) à 66 mm (distance conique théorique) en vissant la tige de mesure dans le comparateur.

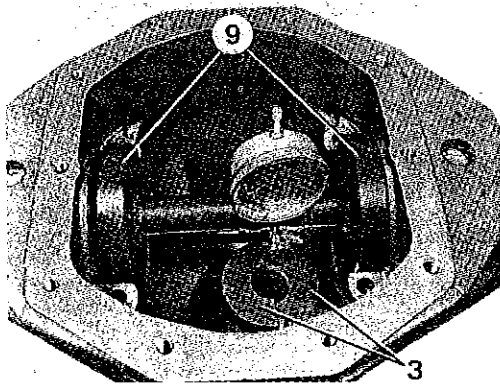
- Etalonner le comparateur à 2 mm et régler le cadran à « 0 ».
 - Poser le gabarit (3) dans le carter de pont ensuite placer l'ensemble des cimblots (9) dans les demi-logements des roulements du boîtier du différentiel.
 - Relever l'écart entre la distance conique théorique qui est de 66 mm et la distance conique réelle.
- Si la différence de cote relevée est en direction de la couronne



Coupe partielle du corps de pont
A. Distance conique théorique : 66 mm
1. Cale pour le réglage de la distance conique - 2. Pignon d'attaque

Identification d'un couple conique
1. Numéros du couple conique - 2. Distance conique (ici 66,02 mm)





Relevé de la distance conique
3. Gabarits de différentes hauteurs selon le type de pont - 9. Cimblots

l'additionnée avec la différence de cote qui a été établie lors de la mesure du gabarit et du pignon d'attaque ; dans le cas contraire soustraire cette cote.

La valeur ainsi déterminée correspond à l'épaisseur de la cale qui sera placée entre la cage du roulement et le carter de pont.

Exemple :

- Différence de la valeur relevée entre l'étalonnage du gabarit (3) et l'étalonnage du pignon d'attaque (voir figures) : 5,30 mm.
- Ecart de fabrication du carter de pont par rapport à la distance conique théorique : 0,12 mm.
- Distance conique gravée sur le pignon d'attaque : 65,84 mm.
- L'épaisseur de la cale sera de : $(5,30 - 0,12) + 0,16 = 5,34$ mm.

MONTAGE DU PIGNON D'ATTAQUE

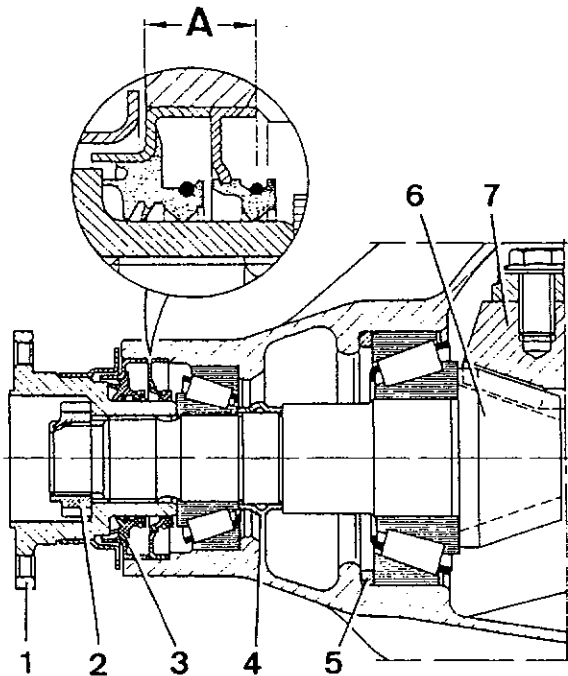
Lorsque l'épaisseur de la cale qui assure le réglage de la distance

conique est déterminée, déposer les cimblots et le gabarit.

- Poser la cale de réglage dans le carter de pont en orientant le chanfrein du côté du plateau d'entraînement.
- Monter la cage extérieure du roulement interne dans son logement.
- Effectuer la même opération pour le roulement externe (côté plateau d'entraînement).
- Engager le pignon d'attaque dans le carter.

Nota. — Il est à mentionner que la précharge des roulements à rouleaux coniques du pignon d'attaque est obtenue à partir de la bague entretoise. Cette bague a une longueur bien définie et se déforme par le serrage de l'écrou à collerette.

- Engager la bague entretoise sur la partie cylindrique du pignon puis monter le roulement extérieur.
- Poser les bagues d'étanchéité (légèrement lubrifiées) dans leur logement ; pour le sens du montage se reporter à la coupe partielle du pont.



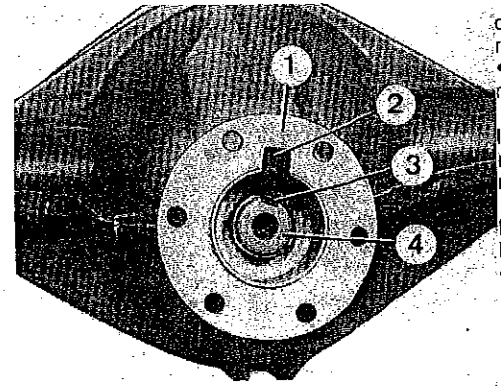
Coupe du nez de pont

Le médaillon indique le sens de montage des bagues d'étanchéité. A. 15 mm.

- 1. Plateau d'entraînement - 2. Ecrrou à collerette - 3. Bague d'étanchéité - 4. Bague entretoise(déformable) assurant la précharge des roulements - 5. Cale pour le réglage de la distance conique - 6. Pignon d'attaque - 7. Couronne

Positionnement du plateau d'entraînement par rapport au pignon d'attaque

- 1. Plateau d'entraînement - 2. Encoche usinée sur le plateau - 3. Encoche usinée sur l'extrémité de l'arbre de l'arbre du pignon d'attaque - 4. Extrémité de l'arbre du pignon d'attaque



- Monter le plateau d'entraînement sur l'extrémité du pignon d'attaque et s'assurer que l'encoche (2) soit en face de l'encoche (3).
- Immobiliser le plateau d'entraînement par l'intermédiaire d'une clé de fabrication locale.
- Visser et serrer l'écrou à collerette jusqu'à ce que la précharge des roulements soit entre 2,5 et 3 m.daN, ensuite freiner l'écrou en rabattant sa collerette.

Important. — Dans le cas d'un serrage excessif de l'écrou à collerette la précharge des roulements risque d'être supérieure à la valeur donnée par le constructeur. Dans ces conditions il est déconseillé de desserrer l'écrou pour obtenir la précharge correcte, la bague entretoise sera remplacée par une neuve et le serrage de l'écrou devra cesser lorsque la précharge des roulements sera atteinte.

Si la bague d'étanchéité doit seulement être remplacée il est nécessaire de relever la valeur de la précharge des roulements avant le desserrage de l'écrou à collerette. Au montage la bague entretoise déformée peut être réutilisée à condition de serrer l'écrou plus fortement afin d'obtenir une précharge supérieure de 10 cm/kg par rapport à celle mentionnée ci-dessus.

RÉGLAGE DE LA PRÉCHARGE DES ROULEMENTS DU BOÎTIER DIFFÉRENTIEL

Sur ces types de pont la précharge des roulements du boîtier différentiel s'effectue par des cales d'épaisseur placées de part et d'autre des cages extérieures des roulements ainsi que par une certaine contrainte du corps de pont.

Pour déterminer l'épaisseur de ces cales il est nécessaire d'utiliser l'outillage spécial et de s'assurer que le boîtier de différentiel soit équipé de ses roulements, la couronne sera montée ultérieurement.

- Poser l'écarteur sur le corps du pont.

Si aucune pièce du boîtier de différentiel n'a été remplacée les cales d'épaisseur peuvent être réutilisées et être remises à leur emplacement d'origine.

Dans le cas contraire placer une cale de plus faible épaisseur côté opposé à la partie de la couronne (voir flèche sur la figure).

Nota. — Les cales d'épaisseur ont un sens de montage et doivent être placées de sorte que le chanfrein soit à l'opposé du roulement.

- Relâcher « l'écarteur » et monter les chapeaux de paliers aux repères comme pour un montage définitif.
- Enrouler une ficelle sur la périphérie du boîtier à l'emplacement de la couronne et à l'aide d'un peson mesurer la force nécessaire pour entraîner le boîtier. La valeur relevée sur le peson doit être de 2 à 4 m.daN.

Si la valeur relevée n'est pas conforme à celle décrite ci-dessus (précharge trop faible), déposer les chapeaux de paliers (attention aux repères) poser l'écarteur sur le corps de pont et serrer la vis jusqu'à ce que les ressorts Belleville appliquent sur toute la surface, retirer le boîtier de différentiel et remplacer les cales de réglages par des plus épaisses.

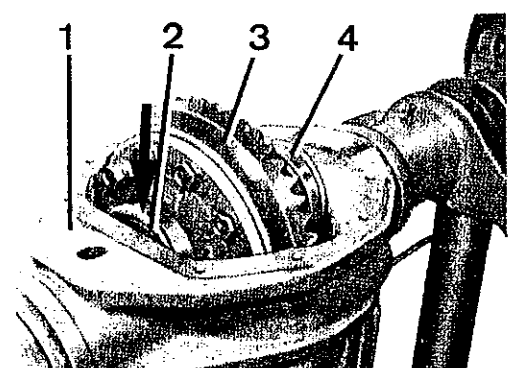
Nota. — Les cales sont cataloguées en plusieurs épaisseurs.

- Reposer le boîtier avec les cales, relâcher l'écarteur et remonter les

Réglage de la précharge des roulements du boîtier de différentiel

La flèche indique la cale de plus faible épaisseur pour obtenir un jeu d'engrènement.

- 1. Carter de pont - 2. Cale d'épaisseur - 3. Couronne - 4. Roulement



chapeaux de paliers selon leurs repères.

• Contrôler à nouveau la force nécessaire pour entraîner le boîtier.

Si la valeur relevée est correcte le boîtier de différentiel doit être redéposé afin de monter la couronne.

• Utiliser l'écarteur comme pour les autres opérations, déposer le boîtier et récupérer les cales d'épaisseur.

• Poser le boîtier de différentiel verticalement sur l'établi.

• Chauffer la couronne à une température de 60°C environ ensuite la poser sur le boîtier en faisant correspondre les trous de fixation, serrer les vis au couple.

• Remonter le boîtier de différentiel dans le corps de pont en prenant les mêmes précautions décrites ci-dessus et en utilisant le même outillage.

• Serrer les vis des chapeaux de paliers au couple.

RÉGLAGE DU JEU D'ENGRENEMENT

Le réglage du jeu d'engrènement s'effectue par les mêmes cales qui assurent le réglage de la précharge des roulements.

• Poser le support du comparateur venant à socle magnétique sur le plan de base du carter de pont.

• Positionner le comparateur de façon que le toucheau soit perpendiculaire sur un flanc d'une dent de la couronne.

• Tourner le cadran du comparateur de manière que le « 0 » se trouve en face de l'aiguille.

• Actionner la couronne dans les deux sens et relever la valeur sur le comparateur.

• Effectuer cette opération sur trois autres points équidistants de la couronne et faire la moyenne générale ; le jeu d'engrènement doit être compris entre 0,13 à 0,18 mm.

Dans le cas d'un jeu d'engrènement insuffisant éloigner la couronne du pignon d'attaque dans le cas contraire rapprocher la couronne du pignon.

Cette opération nécessite de déposer les chapeaux de paliers et de poser l'écarteur sur le corps de pont.

• Intervertir les cales d'épaisseur d'un côté ou de l'autre afin d'éloigner ou de rapprocher la couronne du pignon d'attaque mais ne pas changer l'épaisseur totale des cales qui modifierait la précharge des roulements du boîtier de différentiel.

Après ces contrôles ou interventions relâcher l'écarteur, reposer les chapeaux de paliers et serrer les vis au couple préconisé.

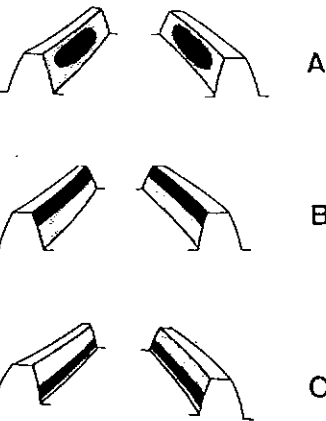
CONTROLE DE LA PORTÉE DES DENTS

Après le réglage du jeu d'engrènement du pignon d'attaque et de la couronne il est recommandé de vérifier la portée des dents en enduisant ces dernières de « sanguine » ou de « bleu de Prusse ». Selon la portée il est quelquefois nécessaire de modifier l'épaisseur de la cale qui assure le réglage de la distance conique.

Après ces opérations poser le couvercle sur le carter de pont, pour cela :

• L'étanchéité de ce couvercle est assurée par joint. Les premiers modèles de ponts ont eu un joint référencé sous le n° 601 351 5080 se montant avec de la pâte d'étanchéité ; les ponts actuels sont dotés d'un joint d'origine Reinzoflex référencé sous le n° 601 351 5180 se montant sans pâte d'étanchéité.

• Poser le couvercle sur le carter de pont et serrer les vis au couple.



Portée de la denture de la couronne en charge

A. Portée correcte - B. Portée sur le sommet des dents (incorrecte) - C. Portée sur le fond des dents (incorrecte)

DEMI-ARBRES DE ROUES

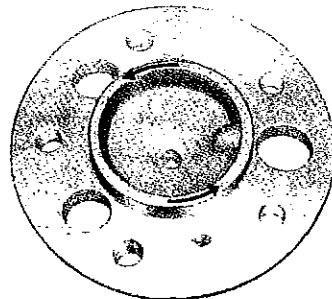
(PONTS HL 0/1-1,7 et HL 0/2-2,2)

Les ponts cités ci-dessus sont équipés de demi-arbres de roues du type porteur qui transmettent non seulement la propulsion aux roues arrière, mais subissent aussi les efforts radiaux supportés par l'intermédiaire de leur roulement à rouleaux coniques.

La précharge de ces derniers est obtenue par l'intermédiaire d'une bague entretoise déformable placée entre le couvercle et le support de la bague d'étanchéité dont sa longueur (lorsqu'elle est neuve) est bien définie.

L'ensemble est maintenu par un écrou à encoches avec pas à droite pour le demi-arbre côté droit et pas à gauche pour le demi-arbre côté gauche.

Important. — Auparavant ces demi-arbres de roues recevaient une frette. Ce montage n'est plus utilisé depuis janvier 1982 et a été remplacé par des demi-arbres équipés d'écrous à encoches, en réparation les véhicules équipés de l'ancien montage (demi-arbres avec frettes) doivent recevoir le nouveau montage (demi-arbres avec écrous).



Identification d'un demi-arbre de roue (Ponts HL 0/1-1,7 et HL 0/2-2,2) Sur la figure on remarque deux flèches disposées à l'opposé l'une de l'autre indiquant le sens de rotation et le côté (ici le côté gauche)

Démontage

Nous ne décrivons pas ici la dépose des demi-arbres de roues, cette opération a été traitée en début de chapitre dans le paragraphe « Démontage du pont ».

Avant la dépose, il est nécessaire de contrôler l'emplacement des demi-arbres de roues ceux-ci étant repérés par des flèches (voir figure).

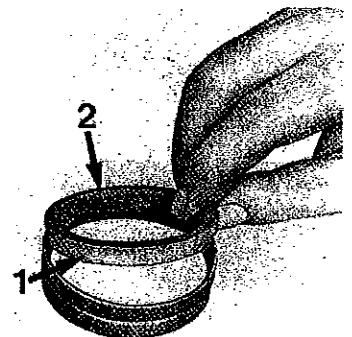
• Défreiner l'écrou et le dévisser à l'aide d'un outil approprié.

Nota. — Le demi-arbre de roue gauche possède un filetage pas à gauche et le demi-arbre de roue droit un filetage pas à droite, l'écrou avec gorge est à filetage à gauche et l'écrou sans gorge à filetage à droite.

- Retirer l'écrou et l'arrêtoir.
- Extraire en une opération le roulement à rouleaux coniques, le couvercle comportant les bagues d'étanchéité et la bague déformable.
- Déposer le joint torique de la bague d'appui et chasser la bague d'étanchéité en polyuréthane expansé de la bague déformable.
- Nettoyer toutes les pièces.

Montage

- Mettre de la graisse entre les lèvres de la bague d'étanchéité, placer le joint torique légèrement lubrifié sur la bague d'appui.
- Engager la bague en polyuréthane lubrifiée dans un mélange d'huile hypoïde SAE 90 et graphite dans la bague déformable, pour le sens de montage se reporter à la coupe du moyeu.
- Engager le couvercle de palier sur le demi-arbre de roue.
- Placer la bague déformable sur la bague d'appui et dans le couvercle de palier.
- Chauffer le roulement à rouleaux coniques à la température de 80°C environ et l'engager rapidement à l'aide d'un outil approprié sur le demi-arbre de roue, faire attention que la cage n'appuie pas sur la rondelle.



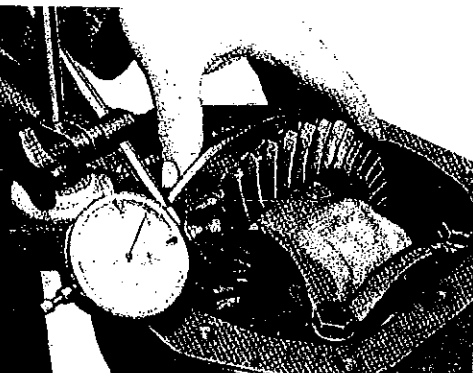
Mise en place de la bague d'étanchéité en polyuréthane dans la bague déformable
1. Chanfrein extérieur - 2. Chanfrein intérieur

Nota. — Attendre que le roulement refroidisse ensuite le graisser.

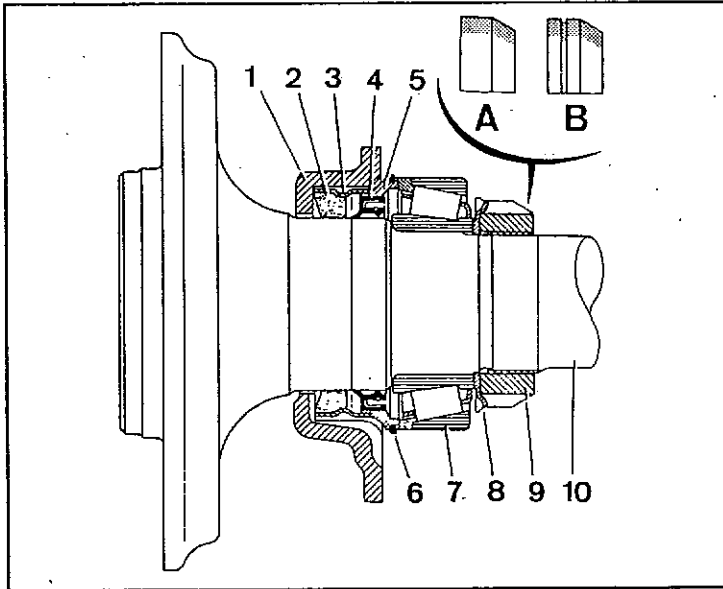
- Placer un arrêtoir neuf.
- Engager un écrou neuf et le serrer au couple correspondant ensuite rabattre l'arrêtoir dans les deux encoches.

POSE DU DEMI-ARBRE DE ROUE

- Poser le plateau de frein sur l'extrémité de la trompette du pont.
- Graisser le joint et le placer à l'intérieur du plateau de frein.
- Engager le demi-arbre de roue dans son logement respectif.
- Appliquer le couvercle (le méplat vers le haut) sur les boulons et serrer les écrous dans l'ordre par passes de 1/2 tour jusqu'à ce que le couple prescrit soit atteint.



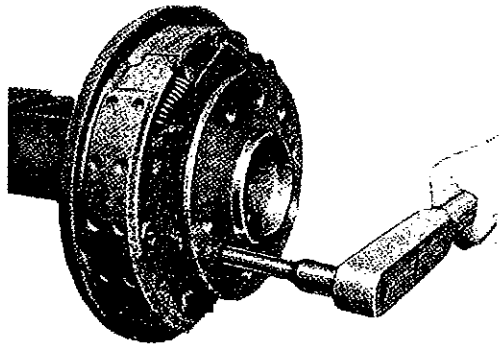
Contrôle du jeu d'engrènement du couple conique



Coupe d'un demi-arbre de roue et identification des écrous à encoches (Ponts HL 0/1-1,7 et HL 0/2-2,2)

A. Ecrrou à encoches filetage à droite - B. Ecrrou à encoches avec gorge filetage à gauche

1. Couvercle - 2. Bague en polyuréthane expansé - 3. Bague déformable - 4. Bague d'étanchéité - 5. Bague d'appui - 6. Joint torique - 7. Cage extérieure du roulement - 8. Arrêteur - 9. Ecrrou à encoches - 10. Demi-arbre de roue



Serrage des écrous de fixation du couvercle du roulement

POSE DU PONT

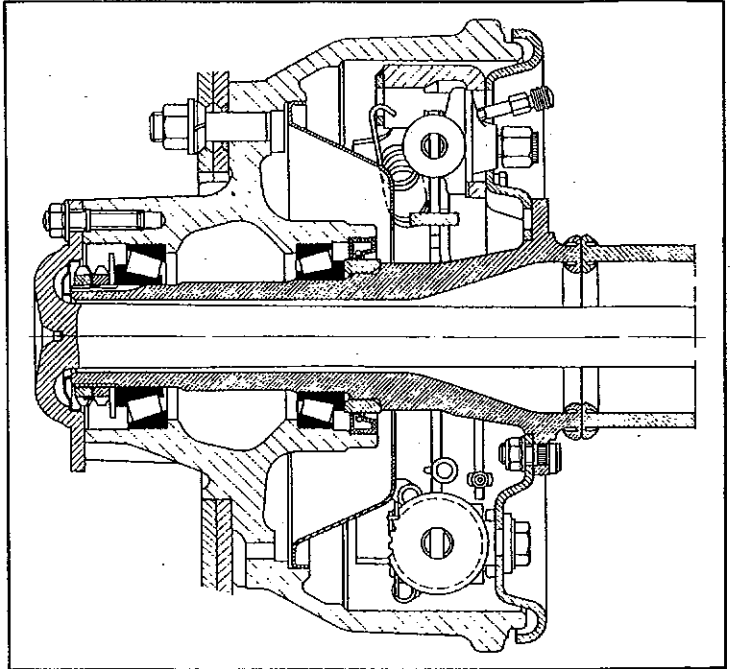
- Poser le pont sur un support approprié et placer ce dernier sur un cric rouleur.
- Amener cet ensemble sous le châssis du véhicule, actionner le cric afin que le pont vienne se plaquer sous les ressorts de suspension.
- S'assurer que les têtes des étoupeaux pénètrent dans leur logement.
- Maintenir le cric dans cette position puis monter les étriers.
- Rebrancher le flexible sur la tuyauterie du circuit hydraulique des freins.
- Raccorder la biellette du correcteur de freinage.
- Rebrancher les amortisseurs arrière.
- Accoupler puis fixer l'arbre de transmission sur le plateau d'entraînement du pignon d'attaque.
- Remettre les deux câbles du frein à main dans les guides et fixer ces derniers.
- Visser les colliers de fixation sur les longerons.

- Rebrancher les câbles de frein à main au palonnier.
- Régler le frein à main et les freins arrière.
- Purger le circuit hydraulique des freins.
- Faire le plein d'huile dans le carter de pont.
- Remonter les roues et remettre le véhicule sur le sol.

MOYEURS ARRIÈRE

(PONT HL 0/3-3,3)

Ce type de pont est équipé de demi-arbres de roues non porteurs et de moyeux reposant sur des roulements à rouleaux coniques placés en opposition. L'étanchéité est réalisée par une bague à lèvres logée dans un fraisage prévu à cet usage dans le moyeu, la lèvre porte sur une bague rapportée sur la trompette de pont. Le demi-arbre de roue reçoit une bague d'étanchéité logée dans un évidement, la lèvre porte sur l'extrémité de la trompette de pont. Le réglage du moyeu s'effectue par un écrou à créneaux s'immobilisant par un arrêteur et un contre-écrou.



Coupe d'un moyeu arrière (Pont HL 0/3-3,3)

Dépose d'un moyeu

- Soulever la partie arrière du véhicule et la faire reposer sur deux chandelles.
- Déposer les roues.
- Dérégler le frein à main et les segments de freins.
- Déposer le demi-arbre de roue.
- Défreiner le contre-écrou, déposer ce dernier ainsi que l'arrêteur.
- Déposer l'écrou de réglage et la rondelle d'appui.
- Actionner latéralement le moyeu afin de récupérer le roulement extérieur.
- Dégager le moyeu de la trompette de pont.
- Poser le moyeu horizontalement sur l'établi (la partie extérieure vers le haut).
- Chasser le déflecteur à l'aide d'une broche engagée dans l'orifice prévu à cet usage.
- Déposer le roulement intérieur et la bague d'étanchéité, chasser ensuite les bagues extérieures des roulements.

Nota. — Faire attention de ne pas intervertir les cages extérieures des roulements car elles ont les mêmes dimensions.

- Nettoyer les pièces et vérifier leur état.
- Vérifier la portée de la lèvre sur la bague rapportée, en cas de rayure celle-ci peut être remplacée en la cisillant à l'aide d'un burin.

Pose d'un moyeu

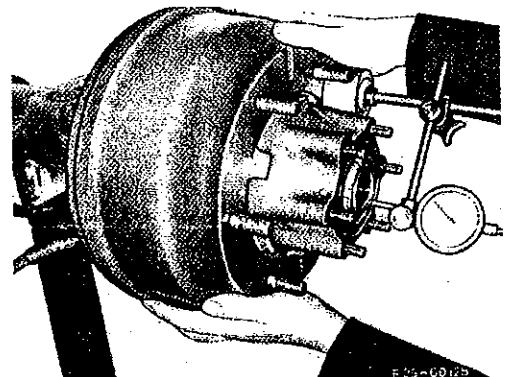
- Commencer par placer les cages extérieures des roulements dans le moyeu.
- Mettre 90 g de graisse dans le moyeu entre les deux cages.
- Graisser le roulement intérieur et le placer dans le moyeu.
- Poser la bague d'étanchéité intérieure dans le moyeu en utilisant un mandrin approprié de façon qu'elle soit à l'affleurement du moyeu, pour le sens de montage se reporter à la coupe du moyeu.

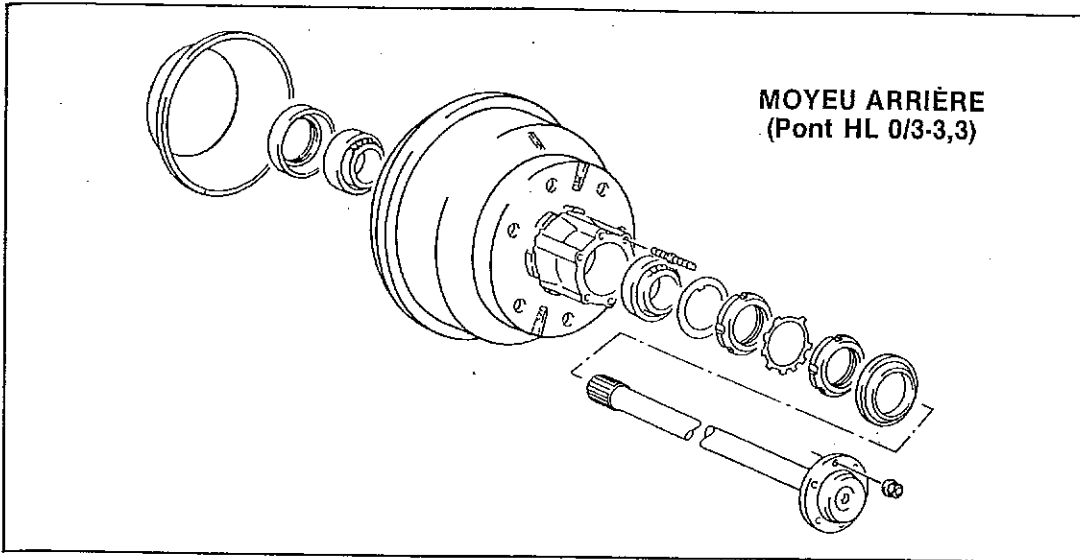
Important. — Avant de poser la bague d'étanchéité dans le moyeu enduire sa partie extérieure de pâte d'étanchéité « Térosson Fluid T 307 ou Dichlin 51 ».

- Enduire de pâte à joint le diamètre extérieur du déflecteur et l'engager dans le moyeu.

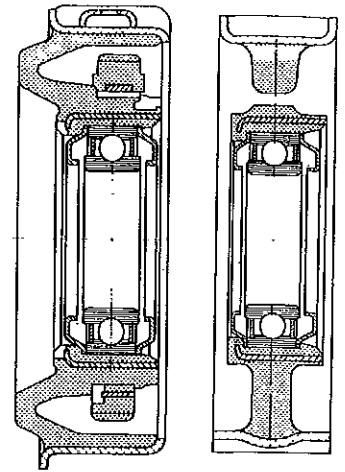
Si la bague rapportée sur la trompette de pont a été déposée, chauf-

Contrôle du jeu latéral d'un moyeu arrière (Pont HL 0/3-3,3)





MOYEU ARRIERE
(Pont HL 0/3-3,3)



A B

Identification des paliers-relais de l'arbre de transmission
A. Ancien montage - B. Nouveau montage

fer la bague neuve à la température de 80° C environ et l'engager à l'aide d'un tube entretoise, pour le sens de montage se reporter à la coupe.

- Présenter le moyeu sur le pont, graisser le roulement extérieur et l'engager sur la trompette.
- Placer la rondelle d'appui, visser l'écrou de réglage et le serrer au couple de 30 m.daN tout en faisant tourner le moyeu.
- Desserrer l'écrou puis le serrer de nouveau pour l'appliquer sans jeu contre la rondelle d'appui, terminer cette opération en le desserrant de 1/8° de tour.
- Poser l'arrêt et serrer le contre-écrou au couple correspondant.
- Vérifier le jeu latéral du moyeu à l'aide d'un comparateur.

Nota. — Si le jeu est insuffisant ou trop important le modifier en vissant ou en dévissant l'écrou de réglage.

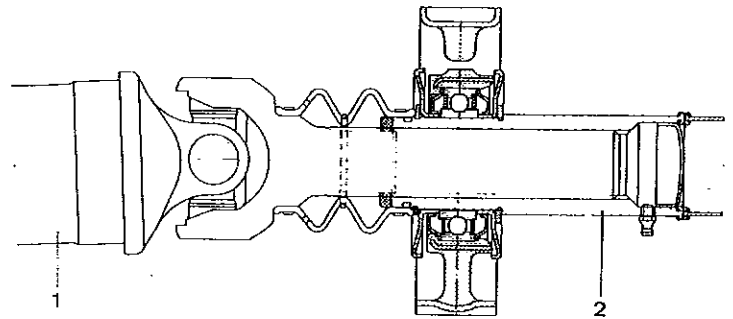
Après le réglage freiner le contre-écrou à l'aide de l'arrêt.

- Enduire de pâte à joint le plan d'assemblage du demi-arbre de roue sur le moyeu, introduire le demi-arbre dans la trompette et serrer les écrous au couple.
- Régler le frein de stationnement.
- Poser les roues et remettre la partie arrière du véhicule sur le sol.

DEMI-ARBRES DE ROUES

En cas de rupture d'un demi-arbre de roue, il est possible de chasser la partie cassée restée à l'intérieur de la trompette après

avoir déposé l'autre demi-arbre de roue en passant une tige par le croisillon des satellites qui possède un orifice dans la partie centrale.



Coupe du palier-relais de l'arbre de transmission
1. Arbre côté pont - 2. Arbre côté boîte de vitesses

V. - TRAIN AVANT

Les châssis Mercedes-Benz sont équipés d'un essieu avant du type rigide en acier forgé portant à chaque extrémité un pivot reposant sur une butée à rouleaux coniques et tourbillonnant autour d'un axe monté serré et claveté par une goupille tubulaire dans le corps de l'essieu.

CARACTÉRISTIQUES

Identification des essieux avant

Types des véhicules	207 D - 209 D	307 D - 309 D	407 D - 409 D
Types des véhicules	VL 0/1 C-1.3 VL 0/2 C-1.5	VL 0/2 C-1.5	VL 0/3 C-1.7

- Voie avant : 1 600 mm.
- Pincement :
 - barre d'accouplement droite : 0 ± 0,5 mm ;
 - barre d'accouplement coudée : 0 ± 2 mm.
- Angle de chasse : roues en ligne droite : 2° 20' ± 30' ; roues braquées : 2° ± 30' ; tolérance entre le côté gauche et droit : ± 20'.
- Angle de carrossage : 1°, tolérance : ± 20'.
- Angle d'inclinaison des pivots : 5°, tolérance : ± 20'.
- Angle de braquage des roues : roue intérieure : 51 à 52° ; roue extérieure : 36°.
- Angle de divergence : 1° 40' à 2° 20'.
- Cotes de l'essieu : (voir figure).
- Alésage des logements de bagues dans le pivot : 27,989 à 28,010 mm.
- Hauteur entre chape : 66,60 à 66,79 mm.
- Diamètre de portée des roulements sur la fusée :
 - Roulement extérieur : 21,426 à 21,439 mm ;
 - Roulement intérieur : 34,919 à 34,930 mm.
- Diamètre de la portée de lèvre de la bague d'étanchéité : 49,84 à 50 mm.

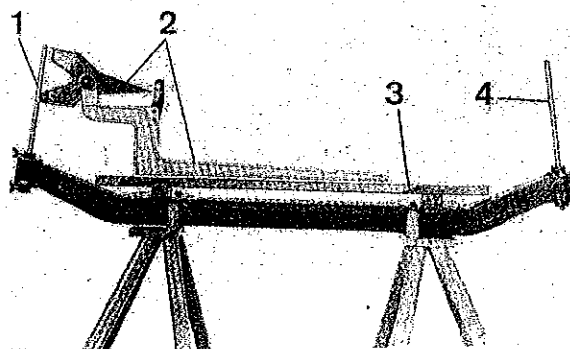
- longueur de l'axe des pivots : 131,5 à 132 mm.
- Diamètre de l'axe : origine : 23,028 à 23,037 ; réparation : + 0,30 ; + 0,60 mm.
- Serrage dans l'essieu : 0,007 à 0,037 mm.
- Hauteur des bagues : 31 mm.
- Diamètre extérieur : 28,048 à 28,061 mm.
- Serrage dans les pivots : 0,038 à 0,072 mm.
- Alésage des bagues montées : origine : 23,065 à 23,098 ; réparation : + 0,30 ; + 0,60 mm.
- Jeu diamétral de l'axe : 0,028 à 0,070 mm.
- Épaisseur des rondelles pour le réglage du latéral des pivots : 0,80 à 1,75 (de 0,05 en 0,05 mm).
- Jeu latéral des pivots : 0,01 à 0,10 mm.
- Alésage des roulements dans le moyeu :
 - Roulement extérieur : 49,967 à 49,992 mm ;
 - Roulement intérieur : 65,049 à 65,079 mm.
- Alésage du logement de la bague d'étanchéité : 70 à 70,03 mm.
- Diamètre de la portée du disque sur le moyeu : 87,946 à 88 mm.

Quantité de graisse par moyeu : 50 g.
Jeu latéral des moyeux : 0,02 à 0,04 mm.

COUPLES DE SERRAGE (m.daN)

- Ecrus de fixation de la barre d'accouplement : 9 à 10.
- Boulons des colliers de la barre d'accouplement : 4,5 à 5,5.
- Ecrus de boulons des leviers de connexion : 11 à 12,5.
- Vis de fixation des étriers de frein : 19 à 22.
- Ecrus des boulons de fixation de la barre stabilisatrice : 3.
- Ecrus de fixation des amortisseurs : 7.
- Vis de fixation des roues : 16 à 18.

Contrôle de l'angle d'inclinaison de l'axe du pivot sur l'essieu
1. et 4. Axes de contrôle -
2. Appareil - 3. Règle



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, mais à condition de posséder l'outillage nécessaire. Il arrive quelquefois que les axes de pivots soient grippés dans l'essieu ; dans ce cas, il est indispensable de déposer celui-ci afin d'extraire les axes à l'aide d'une presse d'atelier.

DÉPOSE DE L'ESSIEU

- Desserrer les vis de fixation des roues.
- Mettre l'avant du véhicule sur chandelles puis déposer les roues.
- Débrancher les tuyauteries flexibles du circuit hydraulique des freins.
- Désaccoupler la barre de direction du levier de connexion.
- Débrancher les deux amortisseurs sur l'essieu avant, chasser les boulons et récupérer les entretoises.
- Désaccoupler la barre stabilisatrice de l'essieu.
- Placer sous l'essieu un cric roulant muni d'un support approprié puis soulever légèrement celui-ci.
- Déposer les étriers des ressorts et récupérer les plaques de centrage.
- Décompresser le cric et dégager l'essieu du dessous du véhicule, repérer et récupérer les cales de chasse.
- Elinguer les deux extrémités de l'essieu et l'immobiliser dans un étau.

DÉSASSEMBLAGE DE L'ESSIEU

- Déposer les vis de fixation de l'étrier de frein et retirer ce dernier du pivot.
- Extraire le capuchon du moyeu.
- Desserrer la vis à tête creuse de l'écrou du moyeu ensuite déposer l'écrou récupérer la rondelle d'appui dégager le moyeu de la fusée.
- Déposer la barre d'accouplement.

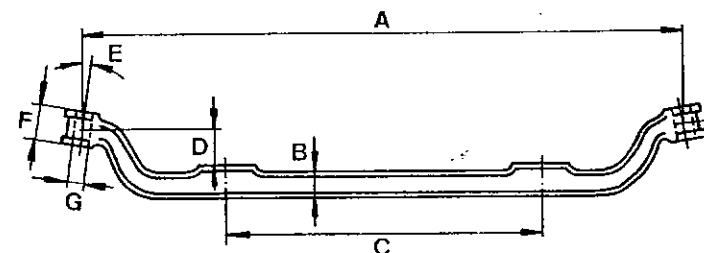
- Déposer les leviers de connexion.
- Déposer les circlips sur la partie extérieure des chapes du pivot, dégager les bouchons avec le graisseur puis retirer les joints toriques.
- A l'aide d'une broche appropriée chasser les goupilles tubulaires du corps de l'essieu.
- Placer l'essieu sur une table de presse et à l'aide d'un mandrin chasser l'axe du pivot.
- Dégager ce dernier de l'essieu récupérer la cale de réglage et la butée.
- Extraire les bagues de pivots de l'intérieur de la chape en utilisant un outil de fabrication locale.

CONTRÔLE DE L'ESSIEU

Le contrôle de l'essieu est recommandé.
L'essieu étant immobilisé sur deux supports relever toutes les cotes indiquées dans la légende de la figure.
• Vérifier l'inclinaison des axes de pivots pour cela poser une règle sur les semelles d'appui des ressorts et y poser le rapporteur de l'appareil de contrôle.
• Régler l'appareil à l'angle d'inclinaison du pivot qui est de 5° et le faire glisser contre l'axe ; effectuer cette opération pour les deux côtés de l'essieu.
• Relever les alésages des logements d'axes de pivot. Si les valeurs ne sont plus dans les tolérances il est possible d'aléser les logements aux cotes réparation + 0,30 ou + 0,60 mm à condition de monter des axes au diamètre correspondant.

MONTAGE DES BAGUES DANS LES PIVOTS

Les bagues sont identiques entre la chape supérieure et inférieure ainsi que pour les deux types d'essieux.
Selon l'usure de l'axe les bagues peuvent être alésées aux cotes + 0,30 ou + 0,60 mm.
• Éliminer les bavures à l'entrée des chapes de pivots.



Principales cotes de l'essieu avant (en mm)
A. 1440 ± 1 - B. 56 ou 64 - C. 830 - D. 42 - E. 5° - F. 56,31 à 56,50 - G. origine : 23 à 23,021 ; réparation : + 0,30 ; + 0,60

- Suiffer le diamètre extérieur des bagues ainsi que leur logement.
- Placer le dessous de la chape supérieure en appui sur une table de presse et engager la bague dans son logement.
- Retourner le pivot d'un demi-tour et effectuer les mêmes opérations de montage pour la chape inférieure.

Attention. — Il est nécessaire de prévoir un certain espace entre les bagues et les faces intérieures des chapes de pivot afin de pouvoir y loger les bagues d'étanchéité.

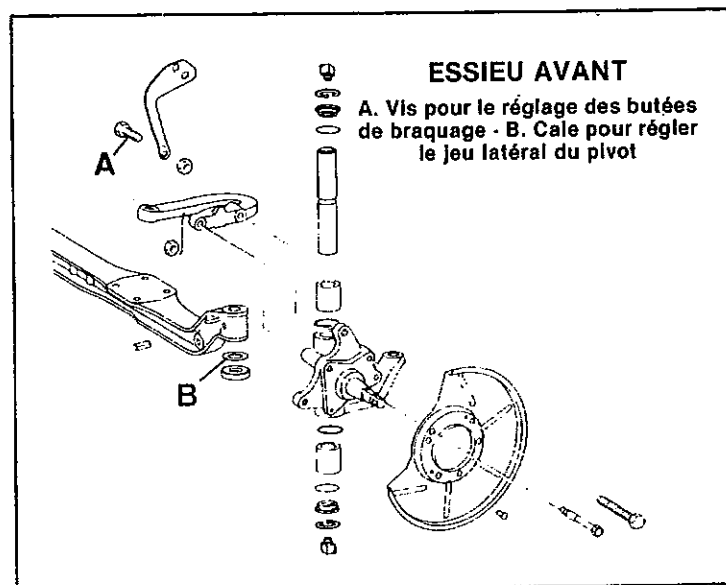
Après la mise en place des bagues relever leur alésage et s'assurer qu'il corresponde au diamètre des axes qui y seront montés ; selon le cas retoucher les

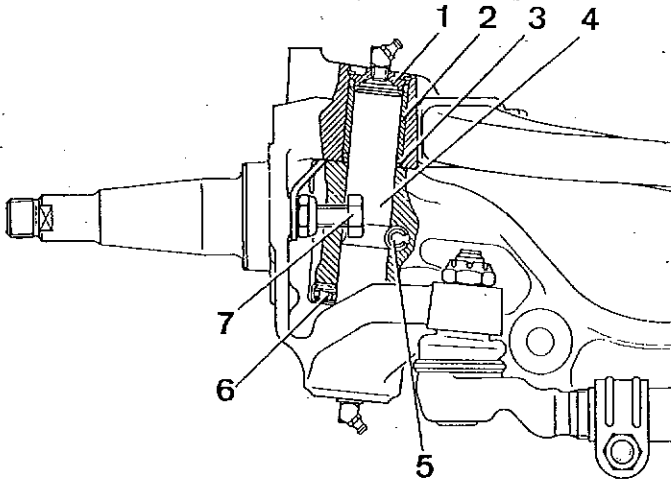
bagues ensuite les axes qui doivent coulisser grassement et tourillonner sans point dur.

Lorsque cette opération est terminée retirer les axes et poser les bagues d'étanchéité dont une doit être placée sous la bague de la chape supérieure et l'autre sur la bague de la chape inférieure.
• Orienter les bagues d'étanchéité de manière que les lèvres soient dirigées du côté de l'essieu.

MONTAGE DES PIVOTS

- Poser le pivot sur l'essieu à sa place respective et engager partiellement un centreur ou un axe usagé par le haut du pivot.
- Engager la butée entre l'essieu et la chape inférieure, relever le jeu





Coupe du pivot

1. Capuchon - 2. Bague supérieure du pivot - 3. Bague d'étanchéité - 4. Axe du pivot - 5. Goupille tubulaire - 6. Butée du pivot - 7. Vis pour le réglage du braquage des roues

entre la butée et l'essieu. De cette valeur relevée déduire 0,01 à 0,10 mm correspondant au jeu latéral du pivot.

- Choisir une rondelle d'épaisseur appropriée qui sera introduite entre la butée et l'essieu.

Nota. — Cette rondelle est cataloguée en plusieurs épaisseurs.

- Ajuster l'ensemble du pivot sur l'essieu.
- Retirer le centreur ou l'axe usager.
- S'assurer que l'alésage du logement de l'axe dans l'essieu ne soit pas gras.
- Chauffer l'extrémité de l'essieu à la température de 150° C environ puis engager l'axe de pivot.

A l'aide d'une broche et de la presse terminer d'engager l'axe dans l'essieu et cesser d'actionner le vérin lorsque la gorge usinée sur l'axe correspond à l'orifice usiné dans l'essieu pour le passage de la goupille tubulaire. Cette opération doit être exécutée rapidement.

- Décompresser le vérin de presse et s'assurer que le pivot tourne librement, vérifier son jeu latéral, ensuite monter la goupille tubulaire de façon que la coupe soit perpendiculaire à l'axe.
- Monter les joints toriques sur chaque extrémité des axes placer les capuchons munis de leur graisseur (ces derniers doivent être orientés du côté de l'essieu) ensuite poser les circlips.

Le remontage des autres pièces ne présente aucune difficulté ; procéder en sens inverse du démontage.

POSE DE L'ESSIEU

- Placer l'essieu sur le support du cric rouleur et présenter l'ensemble sous le véhicule.
- Actionner le cric de façon à placer l'essieu à 2 ou 3 cm en-dessous des ressorts
- Poser les cales de chasse à leur place respective sur les semelles

d'appui de l'essieu de manière que la partie épaisse de la cale soit dirigée vers la barre d'accouplement.

- Continuer d'actionner le cric de sorte que l'essieu vienne se placer sous les ressorts ensuite monter les étriers.
- Fixer la barre stabilisatrice sur l'essieu.
- Accoupler les amortisseurs sur l'essieu.
- Rebrancher la barre de direction sur le levier de connexion serrer l'écrou au couple.
- Raccorder les flexibles de frein sur les tuyauteries rigides puis purger le circuit hydraulique.
- Remonter les roues et serrer les vis au couple.
- Remettre l'avant du véhicule sur le sol.

RÉGLAGE DE LA CHASSE

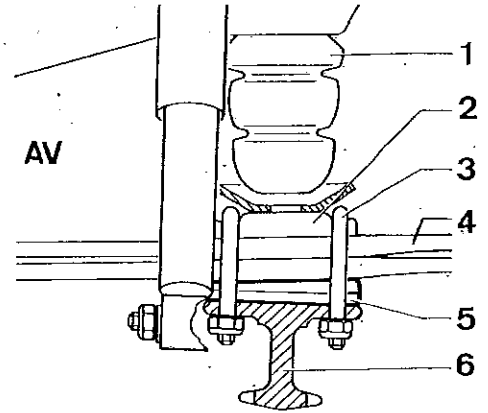
Sur ces types de véhicules la correction de l'angle de chasse est possible en interposant des cales entre les ressorts de suspension avant et l'essieu.

Ces cales sont en forme de coin, la partie plus épaisse doit toujours se trouver du côté de la barre d'accouplement. Elles sont cataloguées en cinq épaisseurs qui correspondent chacune à un angle différent.

Caractéristiques des cales de chasse

Epaisseur (mm)	Angle	N° référence
6,3	2°	601 321 03 84
7,1	2° 30'	601 321 04 84
8	3°	601 321 00 84
8,8	3° 30'	601 321 05 84
9,6	4°	601 321 06 84

A titre indicatif signalons que ces cales doivent se monter par paire et que la différence d'épaisseur entre chacune d'elle modifie l'angle de chasse d'environ 0°30'



Coupe transversale de l'essieu

1. Butée en caoutchouc - 2. Guide du ressort - 3. Etrier de ressort - 4. Ressort - 5. Cale de chasse - 6. Essieu

RÉGLAGE DU CARROSSAGE

Le carrossage est déterminé par l'épuration de la fusée et dépend de l'inclinaison des pivots il ne peut pas être réglé.

RÉGLAGE DE L'INCLINAISON DES PIVOTS

Comme pour le carrossage, le réglage de l'inclinaison des pivots ne peut pas s'effectuer. Il est conseillé de relever sa valeur lorsque le véhicule a été accidenté.

RÉGLAGE DU PINCEMENT

Le réglage du pincement des roues est l'intervention la plus fréquemment pratiquée sur le train avant, mais c'est aussi la plus simple et la plus rapide.

Le contrôle du pincement est nécessaire après remplacement des axes de pivots des rotules de direction et des roulements de fusée. Il est nécessaire de se rappeler que la barre d'accouplement possède un filetage pas à droite pour le côté droit et un filetage pas à gauche pour le côté gauche.

RÉGLAGE DES BUTÉES DE BRAQUAGE

Ce réglage s'effectue par l'intermédiaire de vis vissées sur la face intérieure du pivot.

Cette opération doit se réaliser en utilisant des plateaux pivotants. Du fait de l'angle de divergence l'angle de braquage de la roue extérieure au virage est de 15° à 16° plus faible que l'autre roue.

MOYEURS AVANT

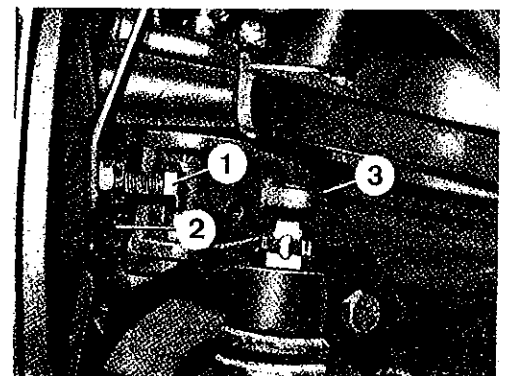
Les moyeux avant sont montés sur des roulements à rouleaux coniques placés en opposition. L'étanchéité est obtenue par une bague à lèvres logée dans un alésage usiné et situé sur la face intérieure du moyeu. Le moyeu est maintenu sur la fusée par un écrou freiné par vis et par une rondelle d'appui.

- Desserrer les vis de fixation de la roue.
- Lever le véhicule et le faire reposer sur chandelles.
- Déposer la roue.
- Déposer les vis de fixation de l'étrier de frein et retirer ce dernier du pivot.
- Extraire le capuchon du moyeu.
- Desserrer la vis à tête creuse de l'écrou de réglage du moyeu ensuite déposer l'écrou et récupérer la rondelle d'appui.
- Retirer le moyeu de la fusée récupérer le roulement extérieur.
- Extraire la bague d'étanchéité de son logement et dégager le roulement intérieur.
- Vérifier l'état des roulements.

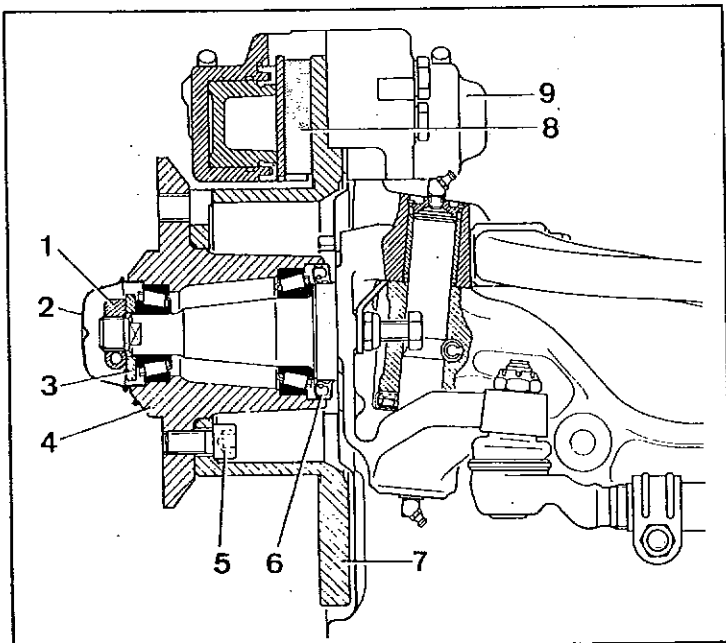
Au montage graisser ces derniers, placer le roulement intérieur dans le moyeu.

Nota. — Si la partie extérieure de la bague d'étanchéité n'est pas revêtue de caoutchouc, l'enduire de pâte d'étanchéité Teroson Fluid T 307 ou Dichtlin 51.

- Graisser la lèvre de la bague d'étanchéité, puis monter cette dernière dans son logement, la lèvre doit être orientée du côté du moyeu.
- Engager l'ensemble moyeu-disque sur la fusée.
- Monter le roulement extérieur.



Emplacement de la vis pour le réglage de la butée de braquage
1. Vis de butée - 2. Pivot - 3. Essieu



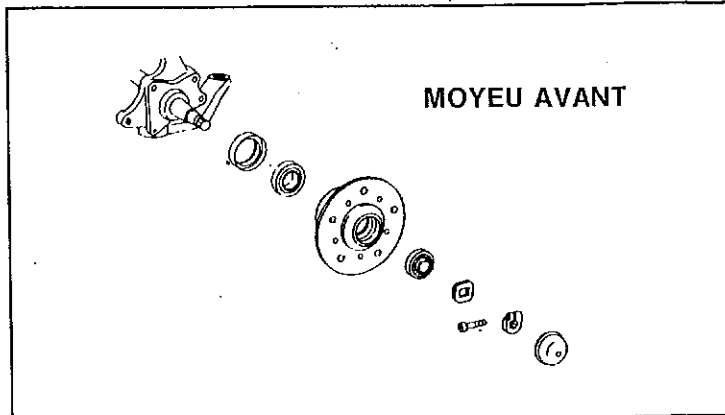
Coupe du moyeu avant

1. Ecrou de réglage - 2. Capuchon - 3. Rondelle d'appui - 4. Moyeu - 5. Vis de fixation du disque - 6. Bague d'étanchéité - 7. Disque de frein - 8. Plaquette de frein - 9. Etrier de frein

- Poser la rondelle d'appui contre le roulement extérieur.
- Serrer l'écrou sur la fusée (la face usinée de cet écrou doit se trouver du côté de la rondelle d'appui) tout en faisant tourner le moyeu afin d'éviter le marquage des rouleaux coniques sur le chemin de roulement.

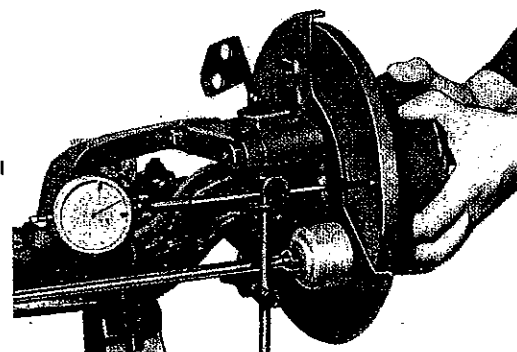
- Desserrer l'écrou jusqu'à obtenir un jeu latéral du moyeu de 0,02 à 0,04 mm.
- Freiner l'écrou de réglage par l'intermédiaire de la vis à tête creuse.

Nota. — Pour mesurer le jeu latéral du moyeu il est nécessaire



MOYEU AVANT

Contrôle du jeu latéral du moyeu avant



que la vis à tête creuse soit serrée sur l'écrou de réglage. Lorsque le jeu est obtenu, remonter le capuchon sur le moyeu ainsi que l'étrier de frein sur le pivot, ser-

rer les vis de fixation au couple de 19 à 22 m.daN.

- Remonter les roues et remettre l'avant du véhicule sur le sol.

VI. - SUSPENSION

La suspension des utilitaires Mercedes-Benz est assurée par des ressorts à lames reliés au châssis par mains et jumelles, d'une barre stabilisatrice (seulement pour l'essieu avant) et de quatre amortisseurs. Les butées en caoutchouc des ressorts avant sont du type « EVID-GOM ».

CARACTÉRISTIQUES

Identification des ressorts de suspension avant et arrière.

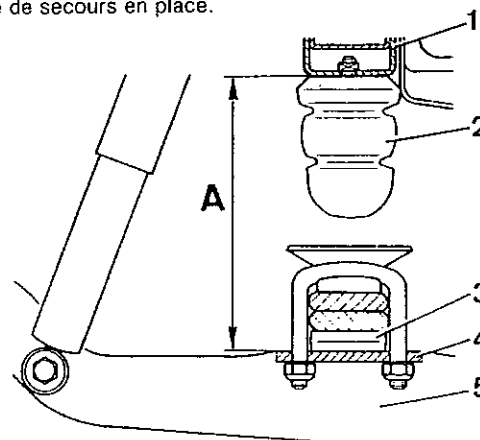
Châssis	N° réf. ressorts		Nombre de lames	
	AV	AR	AV	AR
207 D	601 320 05 02	601 320 17 06 601 320 11 06	2	3
209 D	601 320 06 02 602 320 03 02	601 320 38 06 601 320 40 06	2	3
307 D	602 320 02 02	602 320 08 06 602 320 06 06	2	4
309 D	602 320 03 02 602 320 21 02	602 320 29 06 602 320 31 06	2	4
407 D - 409 D	611 320 05 02	611 320 22 06	3	5

CONSEILS PRATIQUES

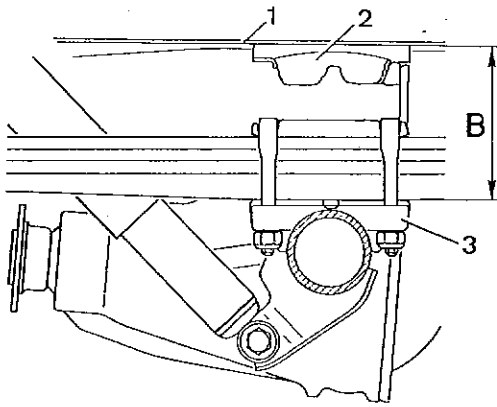
Nous ne décrivons pas la remise en état de la suspension avant et arrière sur les utilitaires Mercedes-Benz. Cependant certains contrôles sont recommandés d'être effectués afin de vérifier l'état des ressorts de suspension. Les cotes « A » et « B » dont nous mentionnons les valeurs (voir figures) se mesurent sur le véhicule vide en ordre de marche avec réservoir plein et roue de secours en place.

Contrôle de la hauteur avant du véhicule vide en ordre de marche
A. Châssis 207 D : 195 à 225 ; châssis 307 D : 225 à 255 mm

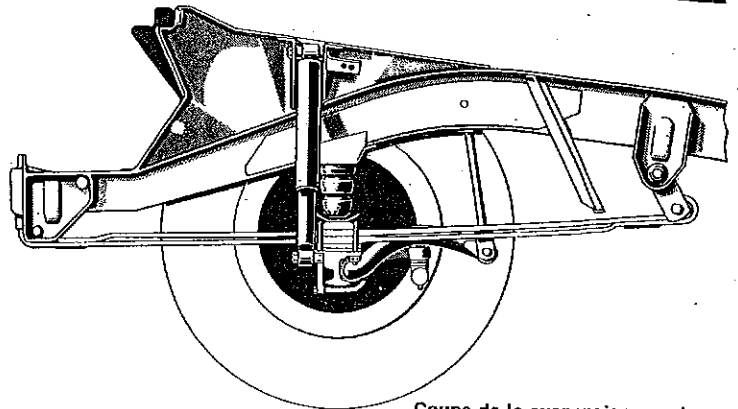
1. Longeron du châssis - 2. Butée en caoutchouc type « EVID-GOM » - 3. Cale de chasse - 4. Patin de l'essieu - 5. Essieu



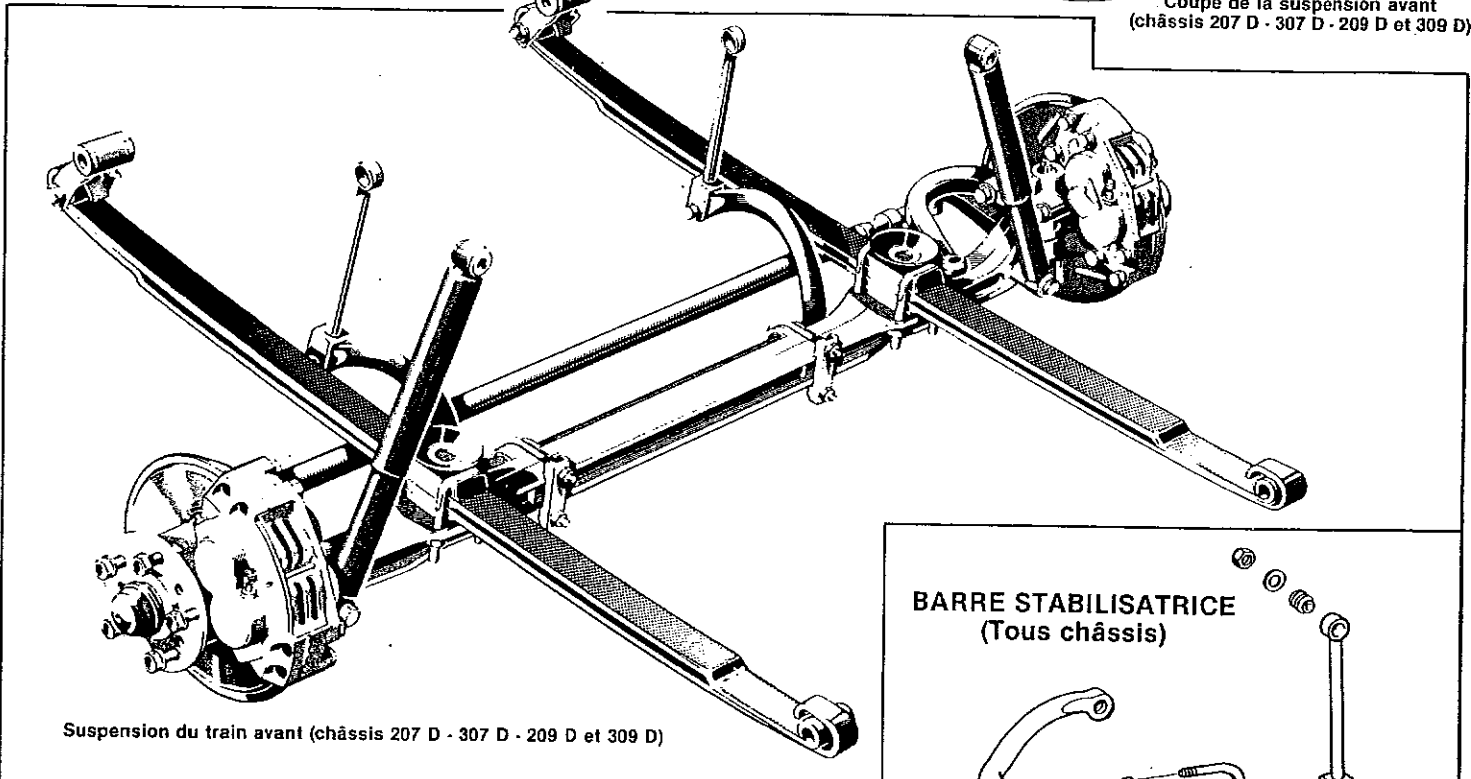
- SUSPENSION -



Contrôle de la hauteur
arrière du véhicule vide
en ordre de marche
B. Châssis 207 D : 160
à 190 ; châssis 307 D :
180 à 185 mm
1. Longeron du châssis
- 2. Butée en caout-
chouc - 3. Patin du
pont arrière

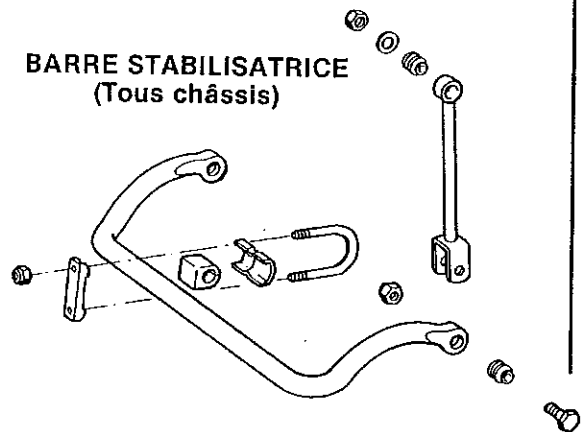


Coupe de la suspension avant
(châssis 207 D - 307 D - 209 D et 309 D)

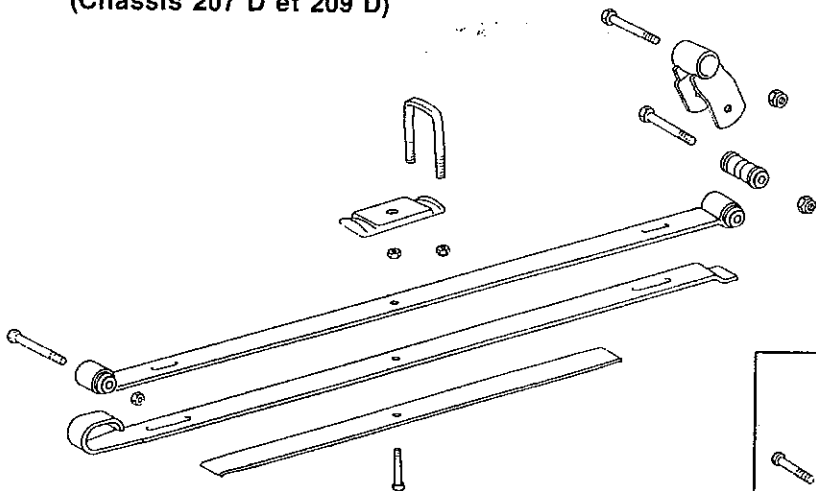


Suspension du train avant (châssis 207 D - 307 D - 209 D et 309 D)

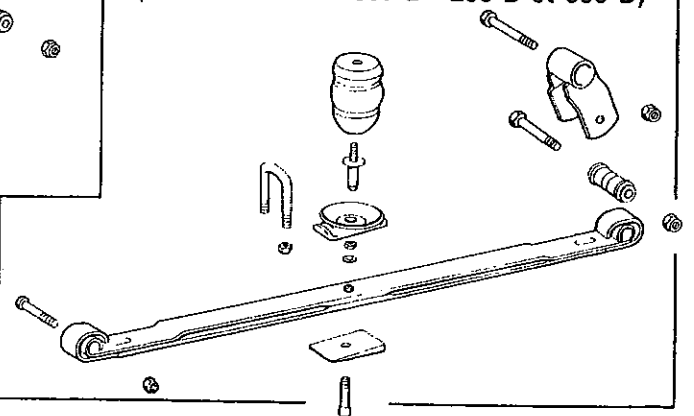
BARRE STABILISATRICE
(Tous châssis)



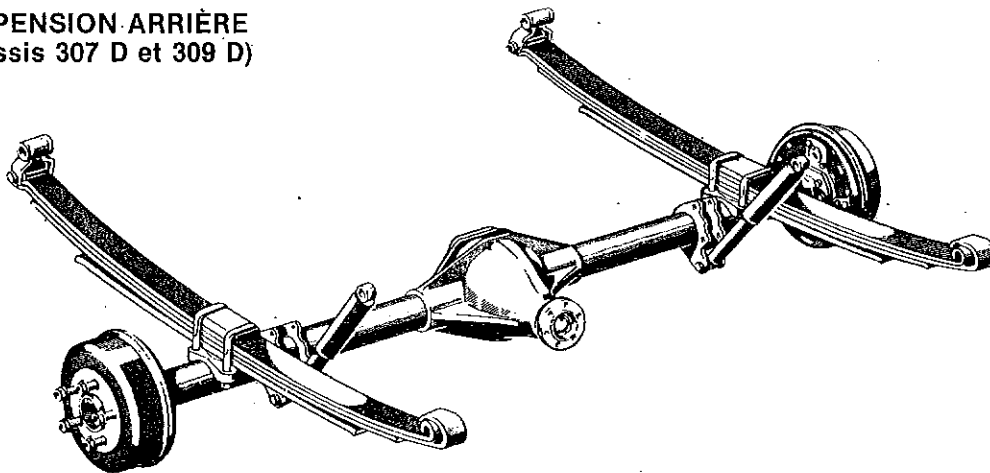
RESSORT ARRIÈRE
(Châssis 207 D et 209 D)



RESSORT AVANT
(Châssis 207 D - 307 D - 209 D et 309 D)



SUSPENSION ARRIÈRE (Châssis 307 D et 309 D)



VII. - DIRECTION

Les utilitaires Mercedes-Benz sont équipés d'origine d'une direction du type à vis et écrou à circulation de billes. Sur demande ces véhicules peuvent recevoir une direction avec assistance hydraulique.

DIRECTION MERCEDES-BENZ « L 1,5 » (sans assistance)

CARACTÉRISTIQUES

Type : L 1,5 Z.
 Marque : Mercedes-Benz.
 Rapport de démultiplication : 1/22.
 Nombre de tours de volant (de butée en butée) : environ 5,5.
 Pas de l'écrou et de la vis : 9.
 Nombre de billes : 64.
 Type des roulements : à billes.
 Alésage des logements des roulements : 50,98 à 51 mm.
 Diamètre des portées de roulements sur la vis : 19,60 à 19,62 mm.

Diamètre des portées de l'arbre porte-secteur : 34,48 à 34,49 mm.
 Alésage des bagues de l'arbre porte-secteur dans le boîtier et couvercle : 34,50 à 34,51 mm.
 Jeu diamétral de l'arbre porte-secteur : 0,01 à 0,03 mm.
 Couple de rotation de l'écrou (neuf) : 2 à 3 cm/kg.
 Couple de rotation de la vis : 8 à 10 cm/kg.
 Couple de rotation de la colonne (boîtier sur véhicule) : 17 à 19 cm/kg.

ENTRETIEN

Contenance du boîtier : 0,50 l.
 Qualité de l'huile : huile hypoïde SAE 90.

COUPLES DE SERRAGE (m.daN)

Vis de fixation du boîtier sur le support : 4 à 4,5.
 Vis de fixation du support sur le châssis : 4 à 4,5.
 Ecrou de fixation de la bielle pendante : 36.
 Ecrou de fixation de la barre de direction sur la bielle pendante : 7 à 10.
 Bague filetée : 18 à 20.
 Vis de fixation du couvercle : 2,5.
 Ecrou « Seal-lock » sur la vis de réglage : 4 à 4,5.

CONSEILS PRATIQUES

DÉPOSE DU BOÎTIER

- Déposer l'enjoliveur du volant de direction.
- Déposer l'écrou de fixation du volant et extraire ce dernier.
- Ouvrir le capot extérieur, dévisser les vis de fixation de la trappe supérieure.
- Déposer le tirant du radiateur, rabattre la trappe vers le haut et l'immobiliser.
- Remonter vers le haut le manchon protecteur situé sur la partie supérieure du boîtier de direction.
- Déposer les boulons de fixation du cardan.
- Débrancher la barre de direction de la bielle pendante.

- Déposer l'écrou de fixation de la bielle pendante et extraire celle-ci.
- Déposer l'ensemble boîtier de direction et support du longeron.
- Désaccoupler le boîtier de son support ensuite le dégager du véhicule.

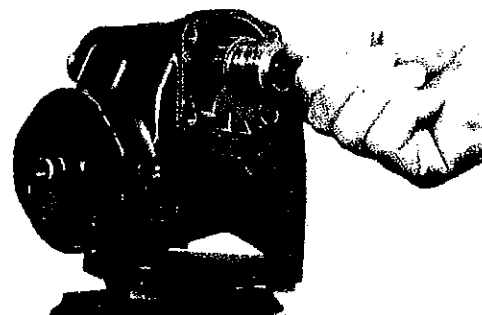
DÉMONTAGE

- Déposer le couvercle après avoir vissé la vis de réglage et déposer les vis de fixation du couvercle.
- Tourner la vis de direction pour que l'arbre porte-secteur puisse sortir du boîtier.
- Déposer la bague d'arrêt du boîtier et dévisser la bague filetée à l'aide d'une clé à téton.

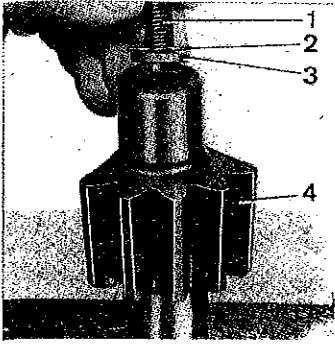
- Dévisser du boîtier la bague de réglage.
- Sortir du boîtier l'ensemble vis de

- direction, écrou de direction avec les cages des roulements à billes.
- Enlever la bague d'étanchéité du

Dépose de l'arbre porte-secteur



- DIRECTION « L 1,5 » -



Dépose de la vis de réglage de l'arbre porte-secteur

1. Vis de réglage - 2. Circlip - 3. Rondelle de réglage - 4. Secteur

boîtier et, à l'aide d'un extracteur, la bague extérieure du roulement à billes.

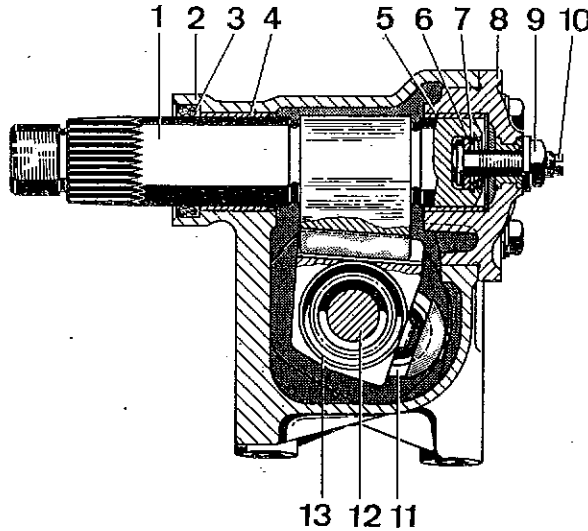
- Déposer le circlip de l'arbre porte-secteur et enlever la vis de réglage et sa rondelle de réglage.
- Sortir le coussinet à épaulement hors du tube-enveloppe.

CONTRÔLE

Ecrou de direction, vis de direction

- Vérifier si le chemin de billes n'est pas rayé, marqué ou endommagé. Les tubes-guides des billes de l'écrou de direction doivent être en bon état. Si nécessaire, remplacer l'ensemble écrou-vis-billes.

Le couple de friction entre écrou et vis de direction (circulation de billes) doit être de 2 à 3 cm/kg (à remplacer, si ce couple n'est pas



Coupe transversale du boîtier de direction « L 1,5 Z »

1. Arbre porte-secteur - 2. Boîtier de direction - 3. Bague d'étanchéité - 4. Bague - 5. Bague - 6. Rondelle de réglage - 7. Circlip - 8. Couvercle - 9. Ecrou « Seal-Lock » - 10. Vis de réglage - 11. Tube-guide - 12. Vis de direction - 13. Ecrou

obtenu). En fabrication, ces organes sont appariés pour obtenir le jeu de fonctionnement prescrit.

Arbre porte-secteur

- Vérifier l'usure des portées et contrôler si l'arbre n'est pas vrillé ou endommagé.

Boîtier de direction

- Vérifier le bon état du boîtier et l'usure de la bague. En cas d'usure, remplacer cette dernière. Emman-

cher la bague d'étanchéité dans le boîtier à l'aide d'une douille de montage.

- Vérifier la planéité du couvercle et l'usure de la bague. En cas d'usure, remplacer celle-ci.
- Vérifier que les roulements sont en bon état.

MONTAGE

A l'aide d'un mandrin de fabrication locale engager la bague extérieure du roulement supérieur dans la bague de réglage.

- Chauffer les bagues intérieures des roulements et les monter sur la vis de direction.
- Poser la cage à billes dans le roulement inférieur.
- Placer l'ensemble vis de direction colonne de direction-écrou de direction dans le boîtier.
- Engager la bague d'étanchéité dans son logement (la lèvre doit être dirigée vers l'intérieur du boîtier).

- Remplir de graisse l'espace entre les deux lèvres.
- Poser la cage à billes sur la cage supérieure.
- Visser la bague de réglage dans le boîtier de manière que la vis (du boîtier) tourne encore facilement.
- Enduire de pâte à joint le filetage du boîtier de direction et visser la bague filetée.

Le couple nécessaire à l'entraînement de la vis de direction doit être compris entre 8 et 10 cm/kg. Son réglage s'opère en vissant ou en dévissant la bague de réglage à l'aide d'une clé à ergots.

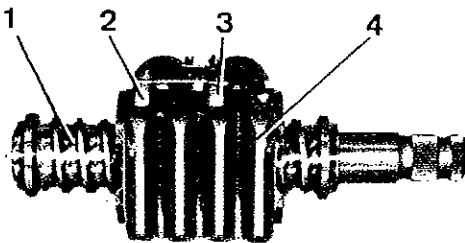
- Maintenir la bague de réglage et serrer la bague filetée au couple.
- Procéder à une nouvelle mesure du couple de rotation.
- Monter la bague d'arrêt dans le boîtier de direction.
- Introduire la vis de réglage (si celle-ci a été déposée) dans l'arbre porte-secteur et la rondelle de réglage (chanfrein vers la tête de la vis). Monter le circlip.

Nota. — La vis de réglage doit être montée sans jeu, à cet effet utiliser des rondelles de 3 ; 3,1 ; 3,3 ou 3,4 mm.

- Monter l'arbre porte-secteur dans le boîtier. La dent centrale du secteur doit s'engager dans le creux central (formé par deux dents) de l'écrou de direction.
- Monter le couvercle avec son joint.
- Agir sur la vis de réglage (sur l'arbre porte-secteur) pour obtenir un couple de rotation de la vis de direction de 17 à 19 cm/kg. Si la valeur enregistrée au dynamomètre n'est pas dans la tolérance indiquée ici, visser ou dévisser la vis de réglage de l'arbre porte-secteur.

Nota. — La valeur du couple de rotation indiquée ici, n'est valable que si le couple de rotation de la vis de direction (sans l'arbre porte-secteur dans le boîtier) est de 8 à 10 cm/kg.

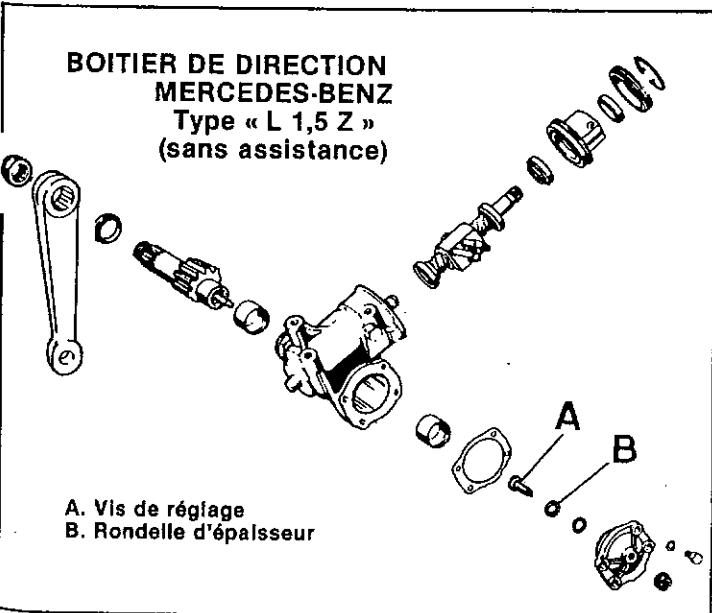
• Régler, de 17 à 19 cm/kg, le couple de rotation total de la direction. A cet effet, mesurer, à la vis de



Vis et écrou du boîtier de direction

1. Vis - 2. et 3. Tubes-guides pour les billes - 4. Ecrou de direction

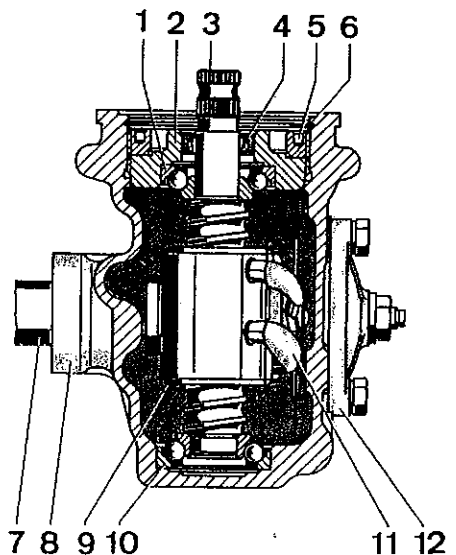
BOITIER DE DIRECTION MERCEDES-BENZ Type « L 1,5 Z » (sans assistance)



- A. Vis de réglage
B. Rondelle d'épaisseur

Coupe longitudinale du boîtier de direction « L 1,5 Z »

1. Cage extérieure du roulement à billes - 2. Bague de réglage - 3. Vis - 4. Bague d'étanchéité - 5. Bague filetée - 6. Circlip - 7. Arbre porte-secteur - 8. Boîtier de direction - 9. Ecrou de direction - 10. Cage extérieure du roulement à billes - 11. Tube-guide - 12. Couvercle



direction, le couple nécessaire pour passer le point-milieu.

Le réglage du couple s'effectue à l'aide de la vis de réglage du couvercle. Pour augmenter le couple, revisser la vis de réglage et inversement pour le diminuer.

Lors du passage au point-milieu, la direction ne doit pas accrocher, mais un léger point dur est toujours perceptible.

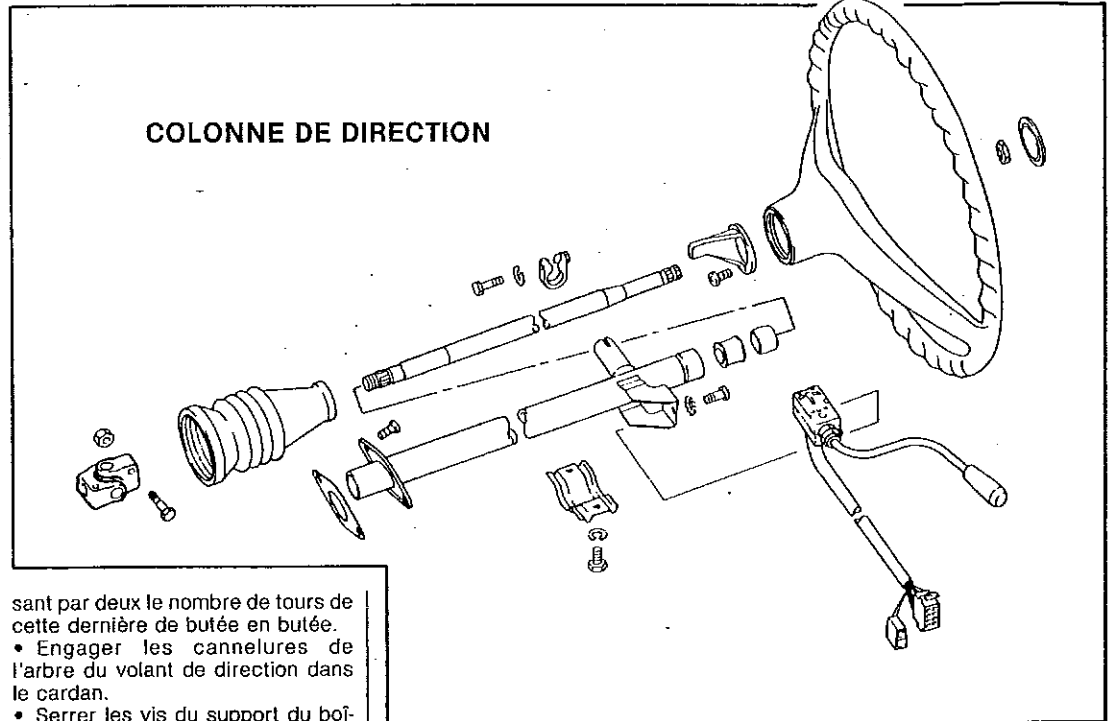
- Visser l'écrou sur la vis de réglage et le bloquer au couple.

Pour cette opération, maintenir la vis de réglage. Vérifier en second lieu, la mesure du couple de rotation de la colonne de direction.

- Mettre de la graisse entre les deux lèvres de la bague d'étanchéité et engager celle-ci dans son logement (la lèvre principale doit être du côté du boîtier).
- Faire le plein d'huile du boîtier.

POSE DU BOÏTIER

- Fixer le boîtier de direction sur son support et serrer les vis au couple.
- Engager le cardan sur la partie cannelée de la vis.
- Poser l'ensemble boîtier-support sur le châssis.
- Rechercher le point-milieu de la vis de direction qui s'obtient en divi-



sant par deux le nombre de tours de cette dernière de butée en butée.

- Engager les cannelures de l'arbre du volant de direction dans le cardan.
- Serrer les vis du support du boîtier et les boulons du cardan.
- Rabaisser le manchon protecteur sur le cardan.

- Remonter la biellette pendante sur l'arbre porte-secteur en faisant correspondre les repères.

- Visser un écrou neuf et le serrer au couple. La vis du boîtier étant toujours au point-milieu, remonter le volant de direction de façon que ses branches soient en position horizontale, serrer l'écrou au couple.

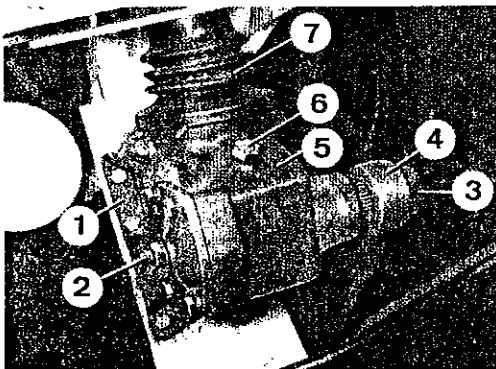
- Accoupler la barre de direction sur la biellette pendante et serrer l'écrou au couple.

- Placer les roues avant sur des plateaux pivotants et vérifier l'angle de braquage de ces dernières.

- Fermer et revisser la trappe avant, accrocher et revisser le tirant du radiateur.
- Contrôler le niveau d'huile dans

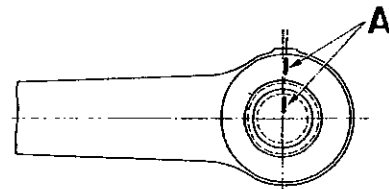
le boîtier de direction et le rappel automatique des clignotants.

En position ligne droite des roues avant les branches du volant doivent être horizontales, dans le cas contraire déposer le volant et le décaler.



Boîtier de direction « L 1,5 Z »

1. Support - 2. Vis de réglage - 3. Ecrou de fixation de la biellette pendante - 4. Biellette pendante - 5. Boîtier de direction - 6. Bouchon de remplissage d'huile - 7. Manchon protecteur



Repères sur la biellette pendante et sur l'arbre porte-secteur
A. Traits-repère

DIRECTION MERCEDES-BENZ « LS 2 A » (avec assistance)

Sur demande les véhicules Mercedes-Benz peuvent recevoir une direction avec assistance à vis et écrou à circulation de billes.

Elle reçoit une valve de limitation de braquage qui agit dans les deux sens. Lorsque les roues sont braquées la valve de limitation est ouverte par l'intermédiaire de l'arbre porte-secteur ce qui provoque l'équilibrage de la pression hydraulique des deux côtés du piston.

CARACTÉRISTIQUES

Type : LS 2 A.

Marque : Mercedes-Benz.

Rapport de démultiplication : 1/16,69.

Nombre de tours de volant (de butée en butée) : 4.

Tarage de la soupape de sûreté de la pompe : 65 bars.

Nombre de billes : 24.

Épaisseur des rondelles de la vis de réglage de l'arbre porte-secteur : 2,70 à 3,10 (de 0,05 en 0,05 mm).

Couple de rotation de la vis de direction dans le couvercle avant le serrage du corps de palier : 1,6 cm/kg.

Couple de rotation de la vis de direction après serrage du corps de palier : 2,3 à 2,6 cm/kg.

Couple de rotation de l'écrou de direction dans le piston : 0,6 à 1 cm/kg.

Couple de rotation total (mesuré à la vis de direction) : 11 à 17 cm/kg.

ENTRETIEN

Contenance du circuit hydraulique : environ 1,25 l.

Qualité de l'huile : huile pour transmission hydraulique (ATF) type A Suffix A.

Remplacement de l'huile et du filtre : tous les 120 000 km.

Echange du boîtier de direction : utilisation intensive : 200 000 km ; utilisation normale : 300 000 km.

COUPLES DE SERRAGE (m.daN)

Ecrou à encoches : 14 à 16.

Ecrou à encoches sur piston : 20 à 24.

Vis de fixation du tube-guide : 1,2 à 1,5.

Vis de fixation du couvercle sur le boîtier de direction : 6 à 6,5.

Ecrou de la vis de réglage : 6 à 7.

Vis de l'arrêtoir de la valve limitation : 0,8 à 1.

Ecrou de fixation de la biellette pendante : 36.

- DIRECTION « LS 2 A » -
CONSEILS PRATIQUES



DÉMONTAGE

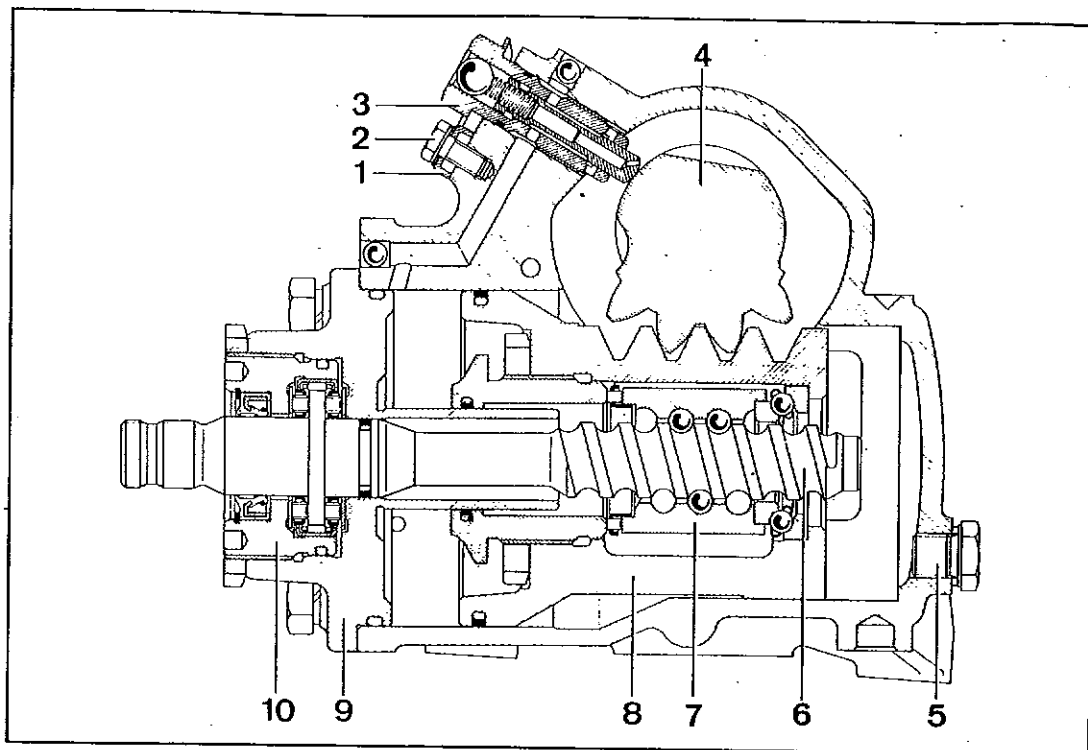
- Fixer le boîtier de direction sur un support approprié ensuite déposer la valve de limitation de braquage.
- Tourner la vis de direction et la positionner au point-milieu.
- Déposer l'écrou de la vis de réglage de l'arbre porte-secteur (maintenir la vis).
- Déposer le couvercle de l'arbre porte-secteur retirer les joints, le circlip et chasser la bague d'étanchéité.
- Visser la vis de réglage puis dégager l'arbre porte-secteur de l'intérieur du boîtier.
- Déposer le circlip de la vis de réglage et retirer la rondelle d'appui.
- Dégager le second circlip et dégager l'ensemble vis de réglage et rondelle de l'ajustage de l'arbre porte-secteur.
- Déposer les vis de fixation du couvercle de la vis sans fin, tourner légèrement cette dernière, en sens inverse des aiguilles d'une montre retirer l'ensemble couvercle, vis piston de l'intérieur du boîtier de direction.

Attention. — Lorsque l'on tourne la vis de direction pour dégager le couvercle du boîtier, celle-ci doit être actionnée légèrement car dans le cas contraire les billes risquent de s'échapper de l'écrou.

- Sortir l'écrou de la vis de direction récupérer les billes.
- Déposer le joint torique du couvercle et immobiliser celui-ci afin de dévisser l'écrou à créneaux ensuite déposer le porte-roulement.
- Retirer du couvercle la vis de direction retirer les joints.
- Déposer le roulement à rouleaux cylindriques de la vis et la rondelle-butée de l'intérieur du couvercle.
- Déposer le tube-guide du piston.
- Immobiliser le piston dans un support et retirer l'écrou à créneaux ainsi que le second écrou.

Nota. — Cet écrou assure également à centrer et guider la partie déportée du couvercle.

- Sortir la bague d'étanchéité en Téflon et le joint torique.
- Retirer la butée à rouleaux cylindrique, l'écrou de direction de l'intérieur du piston ensuite chasser le roulement à billes.
- Déposer le circlip d'arrêt et le



Coupe longitudinale du boîtier de direction « LS 2 A »
1. Arrêtoir - 2. Vis de fixation de l'arrêtoir - 3. Valve de limitation de braquage - 4. Arbre porte-secteur - 5. Bouchon de vidange - 6. Vis de direction - 7. Ecrou de direction - 8. Piston - 9. Couvercle supérieur - 10. Ecrou

couvercle de maintien du tiroir de commande, attention de ne pas laisser échapper les ressorts des pistons de réaction.

CONTRÔLES

Vis de direction

- Vérifier si le chemin de roulement des billes n'est pas rayé, marqué ou endommagé, dans le cas contraire remplacer la direction.

Écrou (guide du couvercle)

- Vérifier la portée du roulement à rouleaux cylindriques, si elle présente des traces d'usures remplacer la pièce.

Piston et écrou de direction

- Déposer les joints d'étanchéité et extraire la bague extérieure du roulement à billes.
- Vérifier le chemin de roulement des billes dans l'écrou, dans le cas de rayures ou marquages remplacer la direction.

Arbre porte-secteur

- Contrôler les portées de l'arbre et celles du secteur. En cas d'usures remplacer l'arbre.

Couvercle latéral du boîtier

- Vérifier son état ainsi que le roulement à aiguilles si celui-ci est endommagé remplacer le couvercle complet.
- Contrôler également l'état du roulement à aiguilles logé dans le boîtier.

Tiroir de commande

Si le tiroir est démonté faire attention de ne pas intervertir les ressorts et les cales des deux pistons de réaction.

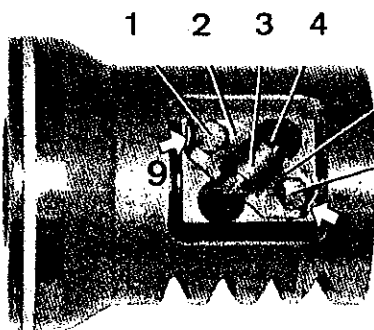
- Vérifier que les pistons coulissent correctement dans le tiroir.

MONTAGE

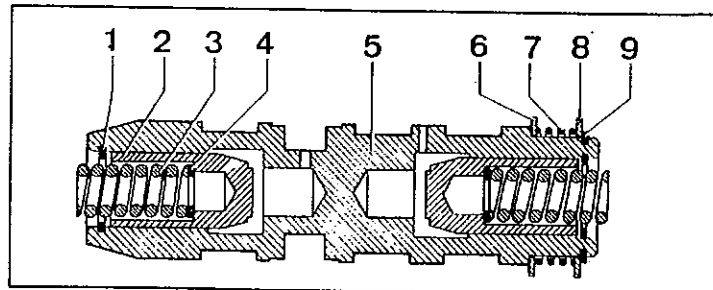
Vis de direction et couvercle

- Poser le roulement à rouleaux cylindriques sur la vis de direction.

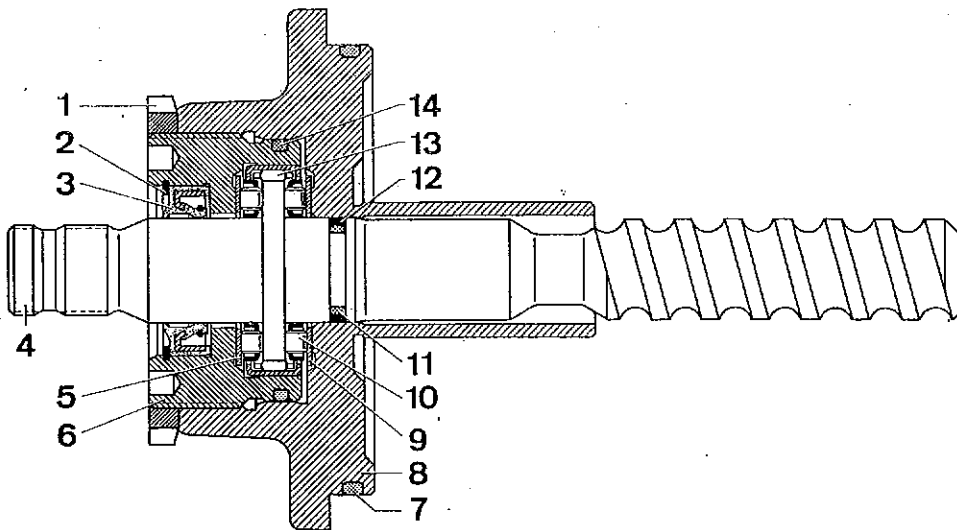
- Monter le joint torique puis la bague d'étanchéité sur la vis.
 - Monter le joint torique puis la bague d'étanchéité sur la vis.
 - Immobiliser le couvercle supérieur du boîtier placer la rondelle dans son logement puis engager la vis de direction.
 - Placer le second roulement à rouleaux cylindriques sur la vis de direction.
 - Poser la bague d'étanchéité (3) dans l'écrou (6) (voir figure page suivante).
 - Remplir de graisse l'espace entre les lèvres ensuite placer le circlip (2).
 - Visser l'écrou (6) dans le couvercle (8) et le serrer légèrement.
 - Visser l'écrou à créneaux (1) sur l'écrou (6).
 - Relever le couple de rotation de la vis de direction dans le couvercle qui doit être de 1,6 cm/kg.
- Lorsque ce couple est atteint serrer d'avantage l'écrou (6) de façon



5
6
Emplacement du tube-guide sur le piston
1. et 6. Vis de fixation - 2. et 5. Arrêtoirs - 3. Collier - 4. Demi-tubes pour le transfert des billes

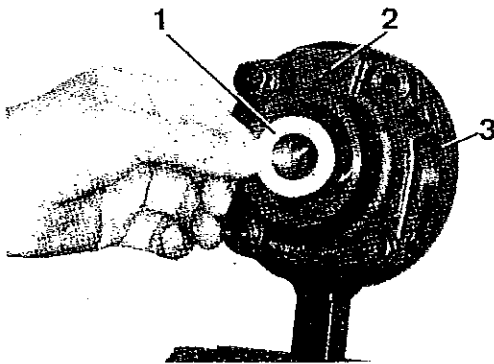


Coupe du tiroir de commande
1. Circlip - 2. Piston - 3. Ressort - 4. Rondelle d'épaisseur - 5. Tiroir - 6. Rondelle d'appui - 7. Ressort - 8. Rondelle d'appui - 9. Circlip



Coupe du couvercle supérieur avec la vis de direction

1. Ecroû à créneaux - 2. Circlip - 3. Bague d'étanchéité - 4. Vis de direction - 5. Rondelle d'appui - 6. Ecroû - 7. Joint - 8. Couvercle - 9. Rondelle d'appui - 10. Roulement - 11. et 12. Joints d'étanchéité - 13. Cartouche à aiguilles - 14. Joint torique



Couvercle supérieur du boîtier de direction
1. Rondelle d'appui - 2. Couvercle - 3. Support

que le couple de rotation augmente de 0,7 à 1 cm/kg.

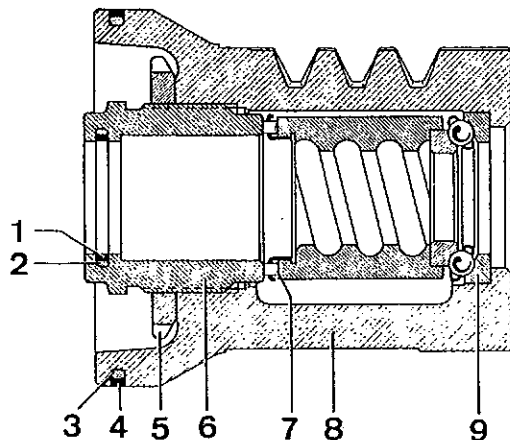
- Serrer l'écrou à créneaux au couple et contrôler à nouveau le couple de rotation de la vis.
- Monter le joint torique (7) et le second de petit diamètre situé sur le plan d'appui du couvercle.

Piston et écrou de direction

- Poser la cage extérieure du roulement dans le fond du piston placer la cage à billes.
- Engager l'écrou de direction dans le piston.
- Placer le roulement (7) dans le piston (8) s'assurer que la cage de

ce roulement s'emboîte dans l'écrou de direction.

- Monter le joint torique (2) puis la bague d'étanchéité (1) dans l'écrou (6).
- Immobiliser le piston, visser l'écrou à créneaux (5) sur l'écrou (6), visser légèrement ce dernier dans le piston.
- Régler la précharge des roulements de l'écrou de direction en actionnant l'écrou (6). Lorsque la valeur est atteinte, immobiliser l'écrou (6) par l'intermédiaire de l'écrou à créneaux (5) qui doit être serré au couple de 20 à 24 m.daN.
- Contrôler à nouveau le couple de rotation de l'écrou de direction.



Coupe longitudinale du piston

1. Bague d'étanchéité - 2. Joint torique - 3. Joint torique - 4. Bague d'étanchéité - 5. Ecroû à créneaux - 6. Ecroû - 7. Roulement à rouleaux cylindriques - 8. Piston - 9. Cage extérieure du roulement inférieur

ASSEMBLAGE DE LA VIS SUR L'ÉCROU DE DIRECTION

Engager la vis de direction dans l'écrou de façon que le chemin de roulement des billes soit visible par l'orifice de transfert des billes.

- Tourner lentement la vis dans le sens des aiguilles d'une montre et introduire 17 billes.
- Remplir de graisse un demi-tube guide et y placer les 7 billes restantes.

- Assembler les deux demi-tubes et obturer leurs orifices avec de la graisse.
- Placer les deux demi-tubes dans l'écrou de direction et les fixer à l'aide de l'arrêteur ; serrer les vis au couple.
- Relever le couple de rotation de la vis qui doit être compris entre 4 et 6 cm/kg. Si cette valeur n'est pas dans les tolérances il est conseillé de remplacer la direction.

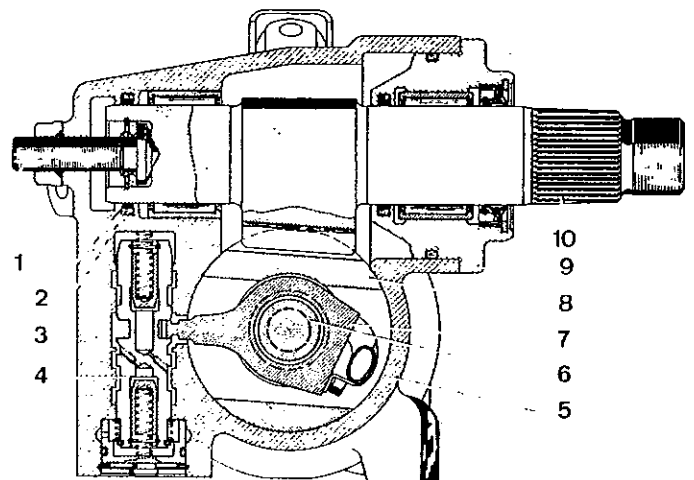
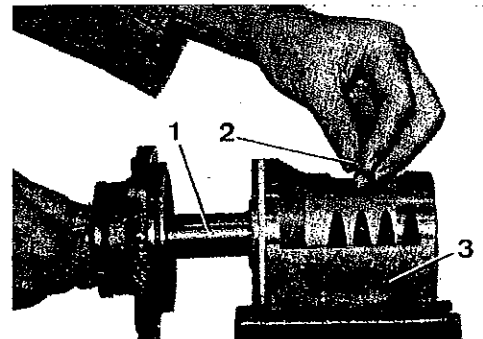
ASSEMBLAGE DU TIROIR DE COMMANDE DANS LE BOÎTIER

- Monter la bague d'étanchéité (2) et le joint (3) dans le boîtier.
- Graisser les ressorts (4) et les placer dans les pistons.
- Poser le tiroir de commande dans le boîtier de direction.
- Mettre un joint (2) sur le couvercle (5) et monter ce dernier dans le boîtier de manière que l'orifice usiné dans le couvercle soit dirigé vers le haut.
- Poser le circlip (6) dans son logement de sorte que la face concave soit orientée vers l'extérieur.

MONTAGE DE L'ENSEMBLE DU PISTON DANS LE BOÎTIER

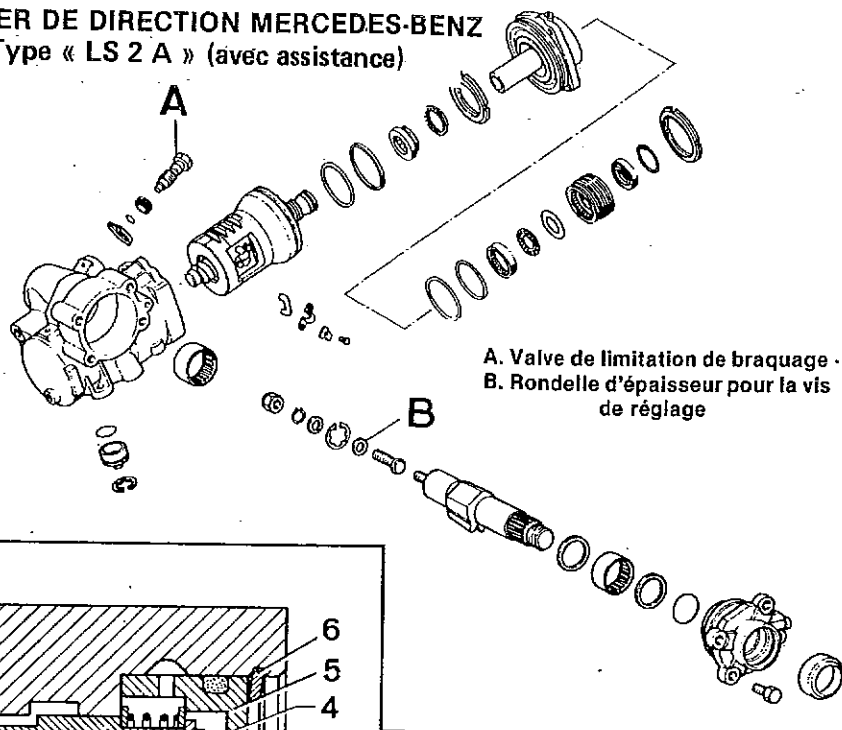
- Engager l'ensemble du piston dans le boîtier de direction.
- Tourner le couvercle du boîtier de façon à faire coïncider l'orifice de graissage avec la canalisation du boîtier.

Mise en place des billes dans le chemin de roulement de la vis et de l'écrou de direction
1. Vis de direction - 2. Bille - 3. Support du piston

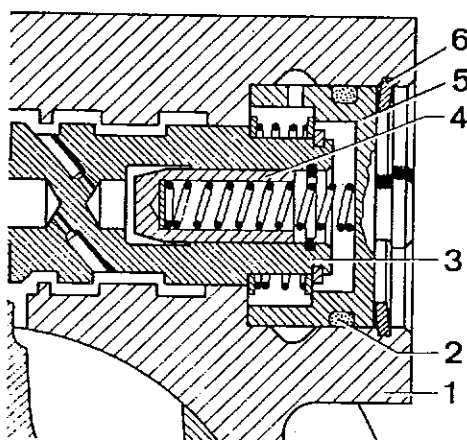


Coupe transversale du boîtier de direction « LS 2 A »
1. Vis de réglage - 2. Joint d'étanchéité - 3. Joint torique - 4. Tiroir de commande - 5. Boîtier de direction - 6. Vis de direction - 7. Ecroû de direction - 8. Piston - 9. Couvercle latéral du boîtier - 10. Arbre porte-secteur

**BOITIER DE DIRECTION MERCEDES-BENZ
Type « LS 2 A » (avec assistance)**



A. Valve de limitation de braquage -
B. Rondelle d'épaisseur pour la vis
de réglage



Coupe partielle du
tiroir de commande
dans son logement
1. Boîtier de direction - 2. Joint torique - 3. Tiroir de commande - 4. Piston - 5. Couvercle - 6. Circlip

- Placer et serrer les vis de fixation sans rondelles au couple.
- Tourner la vis de direction dans un sens ou dans l'autre afin que la dent centrale du piston se trouve au milieu du boîtier.

ASSEMBLAGE DU COUVERCLE SUR L'ARBRE PORTE-SECTEUR

- Monter les joints et la bague d'étanchéité dans le couvercle.
- Poser la vis de réglage (1) dans le logement usiné sur l'extrémité de l'arbre porte-secteur (voir figure).
- Placer la rondelle de réglage (5) et monter le circlip (4). la vis de réglage doit avoir un jeu minimum.

Nota. — Les rondelles sont cataloguées en plusieurs épaisseurs.

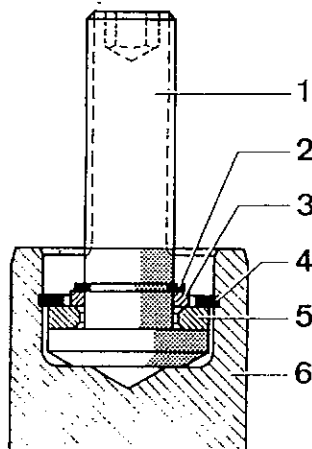
- Poser la rondelle d'appui (3) puis le circlip (2).
- Monter la bague d'étanchéité dans le couvercle, la lèvre principale doit être dirigée vers l'intérieur ensuite poser le circlip d'arrêt.
- Lubrifier les lèvres de la bague d'étanchéité.

POSE DE L'ARBRE PORTE-SECTEUR DANS LE BOITIER

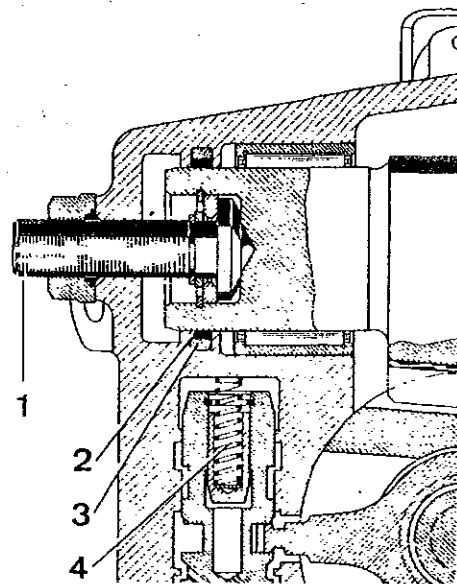
- Engager le couvercle sur l'arbre porte-secteur et monter celui-ci

dans le boîtier de direction de manière que le creux de la dent centrale du secteur coïncide sur la dent centrale du piston.

- Visser la vis de réglage jusqu'à ce qu'elle tourne difficilement.
- Positionner le couvercle latéral du boîtier afin de faire correspondre les deux orifices de lubrification.



Coupe de la vis de réglage et de son logement dans l'arbre porte-secteur
1. Vis de réglage - 2. Circlip - 3. Rondelle d'appui - 4. Circlip - 5. Rondelle de réglage - 6. Arbre du porte-secteur



Coupe partielle du boîtier de direction
1. Vis de réglage - 2. Bague d'étanchéité - 3. Joint torique - 4. Ressort

CONTRÔLE DU COUPLE DE ROTATION DE LA VIS DE DIRECTION SUR LE VÉHICULE

- Désaccoupler la barre de direction de la bielle pendante.
- Desserrer l'écrou (2) de la vis de réglage (3).
- Tourner cette vis de 1/8 de tour en sens inverse des aiguilles d'une montre ensuite resserrer l'écrou.
- Braquer le volant de direction de butée en butée plusieurs fois de suite.

- Retirer le cache-moyeu du volant de direction.

- Tourner le volant de direction à gauche jusqu'en butée, revenir légèrement en sens inverse de 1/4 de tour environ.

- Relever le couple de rotation qui doit être de 5 à 12 cm/kg.

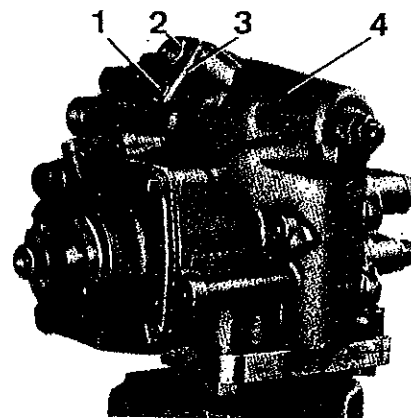
A l'aide de la clé dynamométrique tourner le volant de direction uniformément jusqu'à ce qu'il soit en position ligne droite.

- Relever le couple de rotation qui doit être de 11 à 17 cm/kg. Si cette

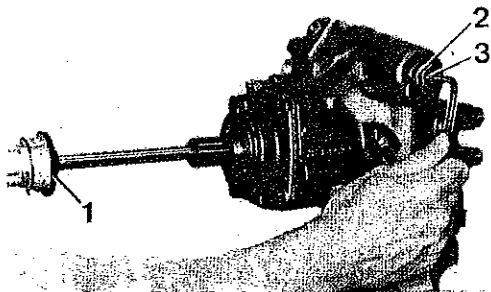
- Poser et serrer les vis de fixation au couple.
- Visser la valve de limitation de braquage (2) au maximum dans le boîtier.
- Poser l'arrêt (3) et serrer la vis (1) au couple.

RÉGLAGE DE L'ARBRE PORTE-SECTEUR

- Desserrer la vis de réglage de l'arbre porte-secteur jusqu'à ce que la vis de direction tourne facilement.
- Relever le couple de rotation de la vis de direction.
- Agir sur la vis de réglage en sens inverse des aiguilles d'une montre pour que le couple augmente de 4 à 6 cm/kg.
- Serrer le contre-écrou au couple tout en immobilisant la vis.
- Contrôler une seconde fois le couple de rotation de la vis qui doit être de 14 à 20 cm/kg.
- Poser le boîtier de direction sur le véhicule.



Boîtier de direction
assemblé
1. Vis de fixation de l'arrêt - 2. Valve de limitation de braquage - 3. Arrêt - 4. Boîtier de direction



Réglage de l'arbre porte-secteur
 1. Tournevis dynamométrique - 2. Contre-écrou - 3. Vis de réglage

valeur est inférieure, agir sur la vis de réglage de 1/8 de tour en sens inverse des aiguilles d'une montre.

- Effectuer un second contrôle ensuite serrer l'écrou de la vis de réglage.
- Remonter le cache-moyeu sur le volant de direction, rebrancher la barre de direction sur la bielle pendante.

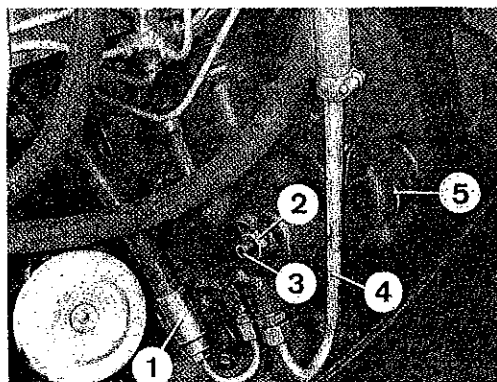
RÉGLAGE DE LA VALVE DE LIMITATION DE BRAQUAGE

- S'assurer que le niveau d'huile du circuit hydraulique soit correct.
- Soulever l'avant du véhicule jusqu'à ce que les roues tournent librement.
- Visser la valve de limitation de braquage (4) au maximum puis la dévisser de 2 à 2,5 tours.

- Retirer le cache-moyeu du volant de direction.
- Faire tourner le moteur au ralenti accéléré (environ 800 tr/mn) et tourner le volant de direction à gauche jusqu'en butée.
- Placer la clé dynamométrique sur l'écrou de fixation du volant de direction et maintenir ce dernier en butée en exerçant un couple de 2,5 m.daN sur la clé.
- Pendant ce temps une seconde personne vissera lentement la valve de limitation de braquage jusqu'à ce que le couple (sur la clé) soit ramené à 2 m.daN.
- Retirer la clé dynamométrique, arrêter le moteur.
- Poser l'arrêt (3) sur la valve et le fixer.
- Reposer le cache-moyeu sur le volant de direction.
- Rabaisser l'avant du véhicule.

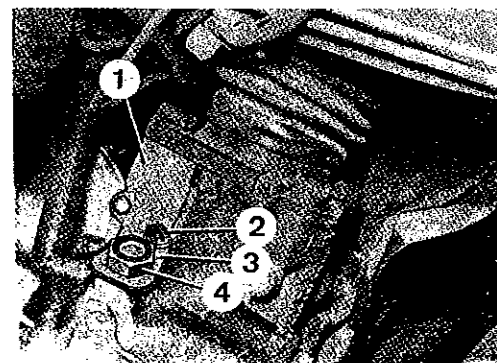
Emplacement des tuyauteries sur le boîtier de direction

1. Tuyauterie d'alimentation (haute pression)
2. Contre-écrou
3. Vis de réglage de l'arbre porte-secteur
4. Tuyauterie de retour
5. Boîtier de direction



Emplacement de la valve de limitation de braquage sur le boîtier de direction

1. Boîtier de direction
2. Vis de fixation de l'arrêt
3. Arrêt
4. Valve de limitation de braquage



VII. - FREINS

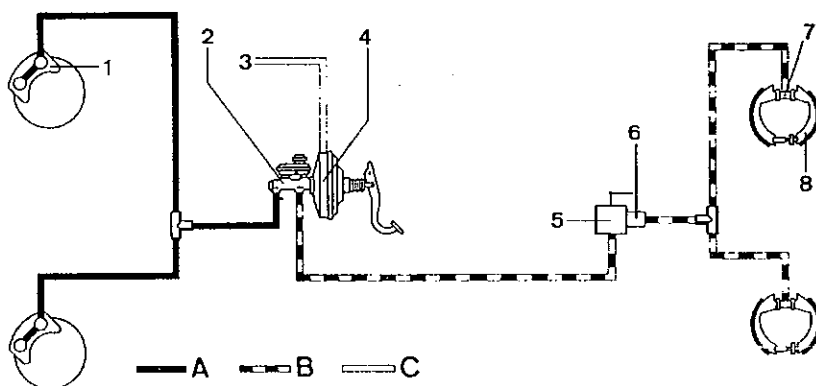
les utilitaires Mercedes-Benz que nous présentons dans cette Etude sont équipés de freins à disques pour les roues avant et de freins à tambours pour les roues arrière. Les circuits hydrauliques avant et arrière sont différents selon l'affectation du véhicule. Lorsqu'il s'agit d'utilitaires destinés au transport de marchandises les circuits hydrauliques sont indépendants et répondent aux catégories N1 et M2. Pour les véhicules de transport de voyageurs ayant au plus huit places assises en plus de celle du conducteur, les circuits hydrauliques sont de la catégorie M1 c'est-à-dire qu'un circuit agit sur deux pistons de chaque étrier de frein avant, le deuxième circuit agit sur les deux autres pistons des étriers et sur les freins arrière. Si le circuit « A » est en panne (voir schéma concernant les véhicules de transport de voyageurs), les roues avant sont freinées à la moitié de la puissance du freinage normal et les roues arrière à la pression normale. Si le circuit « B » est défaillant, seules les roues avant sont freinées à la moitié de l'efficacité normale.

Dans tous les cas ces circuits répondent aux normes de la C.E.E. et sont assistés par un servo à dépression obtenue à l'aide d'une pompe à vide entraînée par le moteur. Sur demande les véhicules 307 D - 309 D et 407 D - 409 D affectés

au transport de voyageurs peuvent recevoir un servo à dépression à double membrane de 8" de diamètre (203,2 mm).

Le circuit hydraulique des freins arrière reçoit

un correcteur de freinage qui fonctionne selon la charge appliquée sur le châssis. le frein de parking est du type mécanique par câbles sur les roues arrière.



Circuit de freinage pour utilitaires (catégories N 1 et M 2)
 A. Circuit avant - B. Circuit arrière - C. Circuit de dépression

1. Etrier de frein - 2. Maître-cylindre tandem - 3. Tuyauterie de dépression (vers la pompe à vide)
4. Servo à dépression - 5. Correcteur de freinage - 6. Soupape de pression résiduelle - 7. Cylindre de roue - 8. Segment de frein

CARACTÉRISTIQUES

Origine du maître-cylindre tandem : Fag ou ATE.
 Diamètre :
 — 207 D - 209 D - 307 D et 309 D : 23,81 ou 25,4 mm ;
 — 407 D et 409 D : 25,4 ou 26,99 mm ;
 Course : 36 mm.
 Origine du servo à dépression : Fag ou ATE.
 Diamètre de la membrane : 228,6 mm.
 Course : 36 mm.
 Dépression : 0,8 bar.
 Pression résiduelle dans le circuit hydraulique des freins arrière : 0,5 à 1,2 bar.
 Course totale de la pédale de freins : 225 mm.
 Rapport : 1/5.
 Jeu d'attaque de la pédale : environ 5 mm.

Freins avant

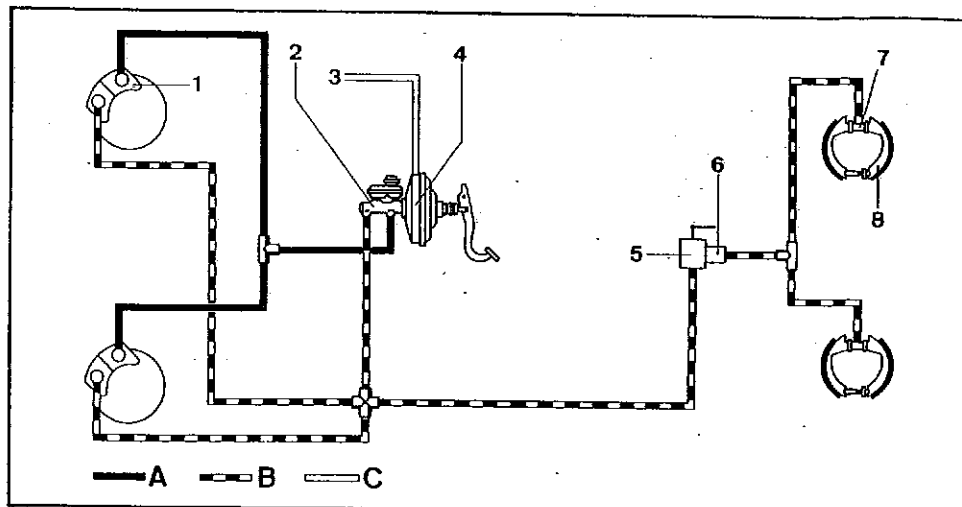
Type Perrot 444.
 Diamètre des disques : 280 mm.
 Epaisseur : origine : 16 ; mini : 13 mm.
 Voile : maxi 0,1 mm.
 Largeur des plaquettes de freins : 148 mm.
 Epaisseur des garnitures : origine : 14 ; mini : 2 mm.
 Epaisseur du support de garniture : 4 mm.
 Qualité des garnitures : Ferodo 2451.
 Surface de freinage avant : 297 cm².
 Nombre de pistons par étrier : 4.
 Diamètre des pistons : 44 mm.

Freins arrière

Diamètre des tambours :
 — 207 D - 209 D : 230 à 230,185 mm ;
 — 307 D - 309 D : 260 à 260,21 mm ;
 — 407 D - 409 D : 270 mm.
 Rectification maxi : + 2 mm.
 Epaisseur des garnitures :
 — origine : 7,8 mm ;
 — réparation : 1^{re} cote : 8,3 ; 2^e cote : 8,8 mm ;
 — mini : 3,5 mm.
 Largeur des garnitures :
 — 207 D - 209 D : 35 mm ;
 — 307 D - 309 D : 55 mm.
 Qualité des garnitures : Jurid 334.
 Surface de freinage :
 — 207 D - 209 D : 242 cm² ;
 — 307 D - 309 D : 448 cm² ;
 Diamètre des cylindres de roues :
 — 207 D - 209 D - 307 D et 309 D : 15,87 mm ;
 — 407 D et 409 D : 22,2 mm.

ENTRETIEN

Capacité du circuit : 0,75 l.
 Qualité du liquide : SAE J 1703.
 Remplacement du liquide : tous les ans.



Circuit de freinage pour véhicules de transport de voyageurs (catégorie M 1)
 A. Circuit avant - B. Circuit arrière - C. Circuit de dépression

1. Etrier de frein - 2. Maître-cylindre tandem - 3. Tuyauterie de dépression (vers la pompe à vide) - 4. Servo à dépression - 5. Correcteur de freinage - 6. Soupape de pression résiduelle - 7. Cylindre de roue - 8. Segment de frein

CORRECTEUR DE FREINAGE

Identification des correcteurs de freinage et des ressorts suivant les types de véhicules.

Types des véhicules	Catégorie	Type des correcteurs	Nombre de spires/ressort du correcteur	N° de référence du ressort
207 D - 209 D	N1/EG (série)	BVL 1/1	19	603 993 00 10
	M1/EG (spéciale)	BVL 1/5	7	611 993 06 10
207 D - 209 D (cargobus)	M1/EG (série)	BVL 1/5	7	611 993 06 10
307 D - 309 D	N1/EG (série)	BVL 1/1	19	603 993 00 10
	M1/EG (spéciale)	BVL 1/5	7	611 993 06 10
307 D (bus)	M2/EG (spéciale)	BVL 1/5	7	611 993 06 10
407 D - 409 D	N2/EG (série)	BVL 1/3	24	611 993 01 10

COUPLES DE SERRAGE (m.daN)

Vis de fixation des étriers sur les pivots : 21.
 Vis de fixation des disques sur les moyeux : 12.
 Boulons des plateaux de freins sur les trompettes :
 — 207 D - 209 D - 307 D et 309 D : 6,5 à 7,5.
 — 407 D et 409 D : 8 à 9.

Dispositif de réglage des freins sur les plateaux : 2,5.
 Vis de fixation du dispositif de rattrapage automatique d'usure : 407 D - 409 D : 7,5 ; les autres : 4.
 Vis de fixation cylindres de roues arrière : 1.
 Ecrus fixation maître-cylindre tandem : 1,5.
 Vis ou écrous de fixation des roues : 16 à 18.

CONSEILS PRATIQUES

FREINS AVANT

Remplacement d'un disque de frein

- Soulever l'avant du véhicule et le faire reposer sur deux chandelles.
- Déposer la roue.
- Retirer les plaquettes de freins.
- Débrancher les tuyauteries de l'étrier.

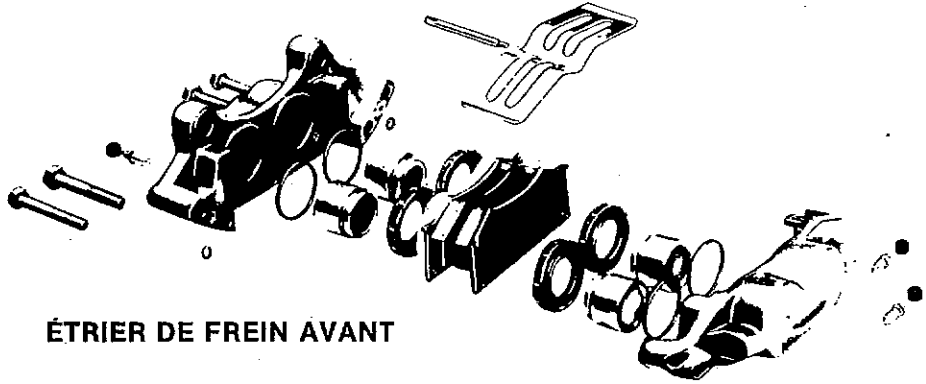
- Déposer les deux vis de fixation de l'étrier de frein et le retirer du pivot.
- Extraire le capuchon du moyeu.
- Desserrer la vis à tête creuse de l'écrou de réglage du moyeu, ensuite déposer l'écrou et récupérer la rondelle d'appui.
- Retirer le moyeu de la fusée récupérer le roulement extérieur.

- Immobiliser le disque avec son moyeu entre les mordaches d'un étai.
- Déposer les cinq vis à tête creuse de fixation du disque sur le moyeu.
- Désassembler le moyeu du disque et contrôler son état.

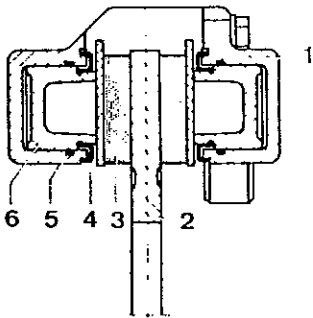
Nota. — Si le disque présente des rayures dépassant 0,5 mm de

profondeur il est possible de le rectifier.

- Contrôler l'épaisseur du disque : une usure de 3 mm (1,5 mm par face de friction) est admissible.
- Si le disque à monter est neuf nettoyer ses faces de friction et d'appui.
- Poser le disque sur le moyeu et le fixer avec des vis neuves.



ÉTRIER DE FREIN AVANT



Coupe d'un étrier de freins avant

- 1. Etrier - 2. Disque de frein - 3. Plaquette de frein - 4. Cache-poussière - 5. Joint d'étanchéité du piston - 6. Piston

- Serrer ces dernières au couple.
- Reposer le moyeu de roue sur la fusée.
- Monter le roulement extérieur.
- Poser la rondelle d'appui contre le roulement extérieur.
- Serrer l'écrou sur la fusée (la face usinée de cet écrou doit se trouver du côté de la rondelle d'appui) tout en faisant tourner le moyeu afin d'éviter le marquage des rouleaux coniques sur le chemin de roulement.
- Desserrer l'écrou jusqu'à obtenir un jeu latéral du moyeu de 0,02 à 0,04 mm.
- Immobiliser l'écrou de réglage par l'intermédiaire de la vis à tête creuse.
- Reposer l'étrier de freins sur le pivot, remplacer les vis et les serrer au couple.
- Poser les plaquettes de freins dans leur logement.

CONTRÔLE DU VOILE DU DISQUE DE FREIN

- Placer le toucheau du comparateur sur la face de friction exté-

rieure et perpendiculaire à cette dernière.

- Tourner lentement le disque et relever la valeur sur le cadran du comparateur : voile maxi : 0,10 mm.

REPLACEMENT DES JOINTS D'ÉTANCHÉITÉ DES PISTONS D'ÉTRIERS

Pour effectuer cette opération les demi-étriers ne doivent pas être désaccouplés.

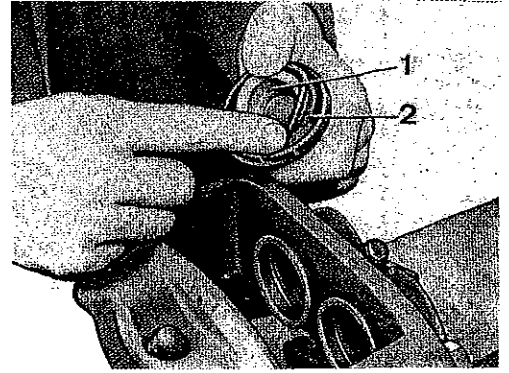
- Déposer l'étrier de frein du pivot et l'immobiliser entre les mordaches d'un étau.
- Retirer le cache-poussière sur chaque piston.
- Déposer les bouchons des purgeurs et dévisser légèrement ces derniers.

A l'aide d'une pince appropriée dégager le piston de son logement, le repérer en utilisant un crayon feutre.

- Effectuer la même opération pour les trois autres pistons.
- Retirer les joints d'étanchéité logés dans les cylindres de l'étrier.
- Nettoyer toutes les pièces à l'alcool et contrôler leur état, les joints et cache-poussières devront être remplacés.

Au montage enduire les joints d'étanchéité des pistons de graisse spéciale pour cylindres de freins hydrauliques et les placer dans leur logement.

- Lubrifier les pistons et leur logement avec cette même graisse.
- Remplir de graisse appropriée une partie de l'intérieur des cache-poussières et les poser sur les pistons.
- Introduire le piston dans son logement respectif et s'assurer que le bord extérieur du cache-poussière pénètre correctement dans l'épaulement.



Mise en place d'un cache-poussière sur le piston
1. Piston - 2. Cache-poussière

REPLACEMENT DES PLAQUETTES DE FREINS

Le remplacement des plaquettes de freins est une opération qui se pratique couramment dans les ateliers.

- Soulever l'avant du véhicule et le faire reposer sur des chandelles.
- Déposer la roue.

A l'aide d'un poinçon (genre chasse-goupille) retirer la goupille de maintien de l'extérieur vers l'intérieur.

- Dégager le ressort de l'étrier.
- Retirer les deux plaquettes de l'étrier de frein.
- Vérifier si les cache-poussières ne sont pas craquelés dans ce cas il est recommandé de les remplacer (voir paragraphe précédent).

A l'aide d'un écarteur repousser les pistons dans leur logement, contrôler le niveau du liquide.

- Relever l'épaisseur des plaquettes de frein (épaisseur mini des garnitures : 2 mm).
- Engager les plaquettes dans les étriers et poser le ressort.
- Introduire la goupille de l'intérieur vers l'extérieur, s'assurer que la douille (de la goupille) serre suffisamment dans son logement.
- Actionner plusieurs fois la pédale de frein afin d'obtenir une course directe.

FREINS ARRIÈRE

Les freins arrière sont conçus d'une façon identique entre les véhicules mais ne peuvent pas s'interchanger du fait de leurs dimensions.

Important. — Les utilitaires 207 D - 209 D - 307 D et 309 D sont équipés d'origine de freins à réglage manuel et sur demande de freins avec dispositif à rattrapage d'usure automatique des garnitures. Ce même dispositif à rattrapage automatique est monté d'origine sur les véhicules 407 D et 409 D.

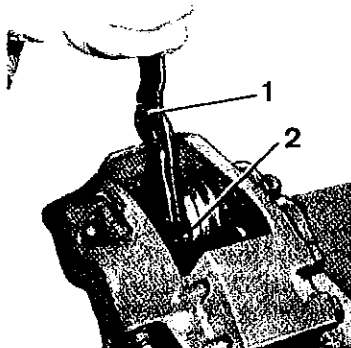
DÉPOSE ET POSE

Réglage manuel

- Soulever l'arrière du véhicule et le faire reposer sur deux chandelles.
- Déposer les roues.
- Détendre le frein à main et le réglage du frein principal.
- Retirer la vis à tête fraisée de fixation du tambour ensuite déposer celui-ci.
- Débrancher les ressorts de rappel supérieur.
- Retirer les ressorts latéraux.
- Déposer ensemble les deux segments et décrocher le câble du segment arrière.
- Récupérer la tige de poussée avec la cuvette et le ressort.
- Déposer les deux vis du dispositif de réglage des freins arrière, lubrifier leur filetage et les revisser.
- Contrôler la mobilité du dispositif de réglage des garnitures.

Au montage commencer par placer le segment arrière sur le flasque.

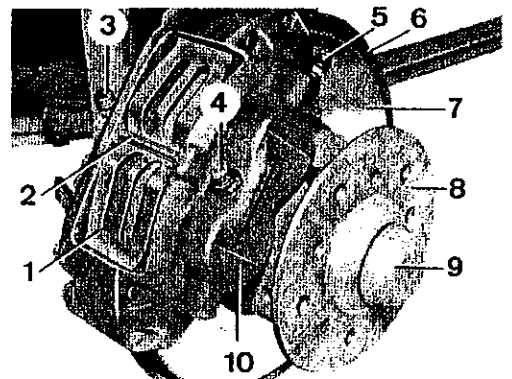
- Engager la tige de poussée dans le segment arrière sur le flasque.
- Engager la tige de poussée dans le segment arrière puis placer le ressort à lame et le segment avant.



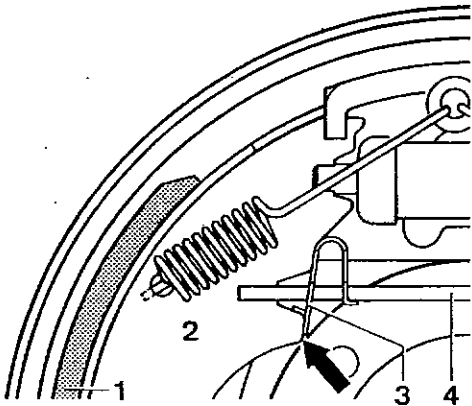
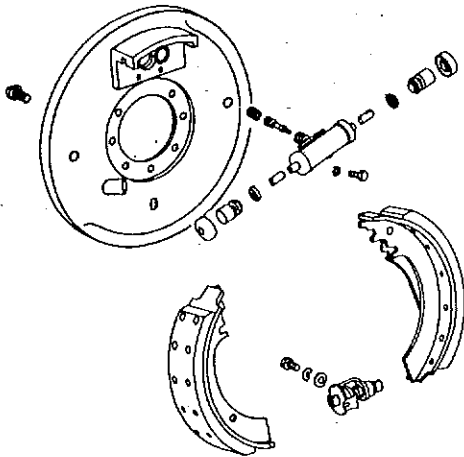
Dépose d'un piston d'étrier de frein
1. Pince - 2. Piston

Etrier de frein avant gauche

- 1. Ressort - 2. Goupille - 3., 4. et 5. Purgeurs - 6. Protecteur - 7. Disque de frein - 8. Moyeu - 9. Capuchon de moyeu - 10. Etrier de frein



FREIN ARRIÈRE A RÉGLAGE MANUEL



Vue partielle d'un frein arrière gauche
La flèche indique le méplat usiné sur le segment.

- 1. Garniture avant - 2. Ressort de rappel supérieur - 3. Ressort à lame - 4. Tige de poussée

- Accrocher les ressorts supérieurs et inférieurs.
- Remonter le tambour de frein.

Rattrapage d'usure automatique

Les véhicules dotés de ce dispositif sont identifiables par un bouchon muni d'une plaque ovale portant l'inscription « Automatic » fixée au niveau de l'ouverture de réglage sur la face extérieure du plateau de freins.

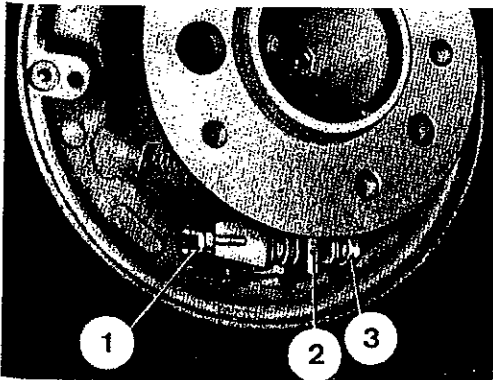
Nous ne décrivons pas les opérations de dépose et pose des segments de freins qui ont été décrites précédemment mais seulement le dispositif de rattrapage automatique et les difficultés pouvant être rencontrées.

Si le tambour de freins est pro-

fondément usé, introduire un tournevis dans l'orifice (voir figure) et reculer la roue crantée.

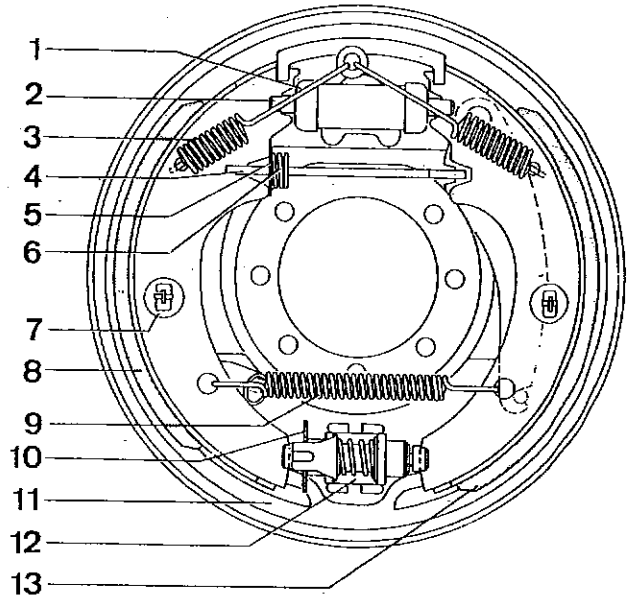
- Desserrer la vis de fixation du dispositif de réglage et actionner ce dernier dans le trou oblong jusqu'à ce que le tambour puisse être retiré.
- Déposer les segments et le dispositif de rattrapage automatique.
- Nettoyer les pièces et vérifier leur état.
- Vérifier la mobilité des axes, le filetage, selon son état le nettoyer et l'enduire légèrement d'un lubrifiant.

Les douilles placées derrière les roues crantées ne doivent en aucun cas être retirées ou permutées car elles assurent le jeu entre garnitures et tambour.



Dispositif de réglage manuel des segments de frein arrière

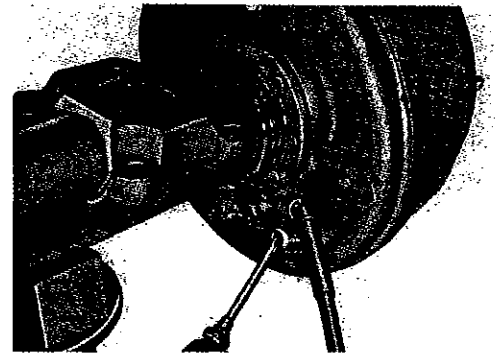
- 1. et 3. Vis de réglage - 2. Dispositif de réglage



Frein arrière gauche

- 1. Cylindre de roue - 2. Tige de poussée du cylindre de roue - 3. Ressort de rappel supérieur - 4. Tige de poussée - 5. Cuvette de ressort (1^{er} montage) - 6. Ressort hélicoïdal (1^{er} montage) - 7. Cuvette de ressort latéral - 8. Garniture avant - 9. Ressort de rappel inférieur - 10. Ecrrou à créneaux du mécanisme de réglage des freins - 11. Flasque - 12. Mécanisme de réglage des freins - 13. Garniture arrière.

Vue du flasque de frein arrière gauche à rattrapage d'usure automatique. En cas d'impossibilité de dépose du tambour, il est nécessaire d'introduire le tournevis dans l'orifice et de reculer la roue crantée.



Au montage, placer le dispositif de rattrapage d'usure automatique dans le plateau de frein, le positionner au milieu du trou oblong, serrer légèrement la vis de fixation.

- Visser les deux axes du même nombre de tours de manière à obtenir la valeur de la cote « A » ensuite relever la cote « B » (voir figure).

Nota. — Ces valeurs sont différentes selon les types de véhicules.

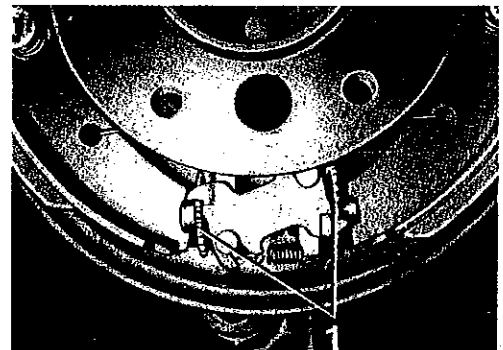
- Monter les segments de freins puis les tambours.

RÉGLAGE DES FREINS ARRIÈRE

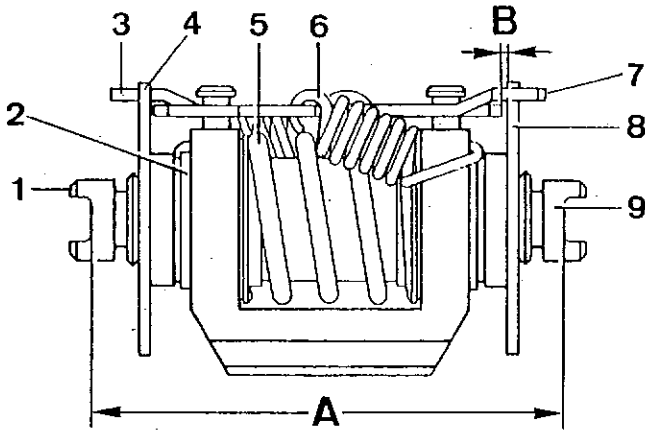
Réglage manuel

- Desserrer la vis (1) et frapper légèrement de chaque côté des pans de cette vis afin que le mécanisme de réglage puisse être mobile.

- Retirer le capuchon protecteur et à l'aide d'un tournevis agir sur l'écrou de réglage (2) jusqu'à ce que la roue soit immobilisée.



Vue du dispositif de réglage à rattrapage d'usure automatique sur le flasque de frein
1. Roues crantées

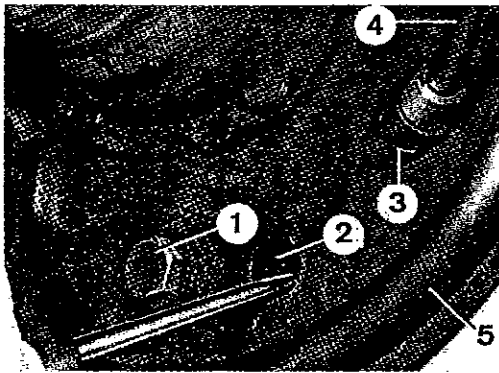


Dispositif de rattrapage d'usure automatique

Sur demande les véhicules 207 D à 309 D peuvent en être équipés.

A. Châssis 207 D - 209 D - 307 D et 309 D : 70 mm ; 407 D et 409 D : 86 à 87 mm -
 B. Châssis 207 D - 209 D - 307 D et 309 D : 0,4 à 0,6 mm ; 407 D et 409 D :
 0,20 à 0,25 mm

1. et 9. Axes - 2. Douille - 3. et 7. Ergots - 4. et 8. Roues crantées - 5. Ressort -
 6. Ressort



Frein arrière (à réglage manuel)

1. Vis de fixation du mécanisme de réglage - 2. Ecrou à créneaux de réglage - 3. Etrier d'arrêt de la gaine du câble de frein à main - 4. Gaine du câble de frein à main - 5. Flasque de frein

Nota. — Lorsqu'il s'agit du frein arrière gauche, tourner l'écrou à créneaux de haut en bas et dans le sens contraire lorsqu'il s'agit du frein arrière droit.

La roue étant immobilisée, serrer la vis (1) du mécanisme de réglage au couple.

• Dévisser l'écrou (2) de dix créneaux, s'assurer que la roue tourne librement.

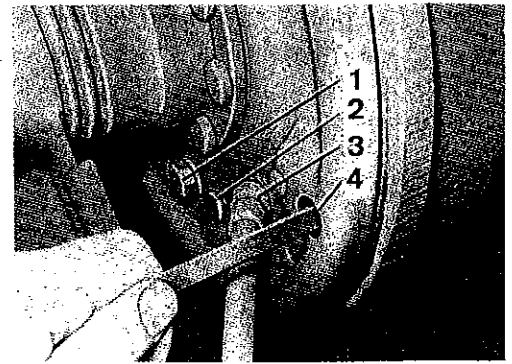
• Effectuer la même opération pour l'autre frein.
 • Remettre les bouchons protecteur sur les orifices de réglage du flasque.

Rattrapage d'usure automatique

• Retirer les bouchons des orifices de visites des garnitures.
 • Présenter une cale d'épaisseur de 0,40 à 0,50 mm dans l'orifice de

Frein arrière à rattrapage d'usure automatique

1. Vis de fixation du mécanisme de réglage - 2. Orifice pour accéder à la roue crantée - 3. Arrêt de la gaine du câble de frein à main - 4. Orifice pour contrôler l'état d'usure des freins et vérifier le jeu entre garniture et tambour



visite et entre la garniture et le tambour.

• Effectuer le même contrôle pour la garniture opposée.

Dans le cas où le jeu est trop important pour une garniture et pas suffisant pour l'autre l'égaliser en actionnant le dispositif à rattrapage d'usure dans le trou oblong, ne jamais dérégler les roues crantées.

Lorsque les jeux de fonctionnement entre garnitures et tambours sont égalisés, serrer la vis de fixation du dispositif au couple correspondant.

• Contrôler une seconde fois le jeu entre garnitures et tambour.
 • Monter les roues.

Important. — Lors des essais, effectuer respectivement cinq freinages en marche avant et autant en marche arrière. Il est à signaler que le freinage en marche avant ne provoque que le rattrapage d'usure des garnitures arrière, dans ces conditions il est recommandé de freiner énergiquement et de temps en temps en marche arrière pour permettre le rattrapage d'usure des garnitures avant.

RÉGLAGE DU FREIN DE STATIONNEMENT

La partie arrière du véhicule étant soulevée, s'assurer que le levier du frein de stationnement soit abaissé au maximum et que les roues tournent librement.

• Tirer le levier de trois crans.
 • Serrer l'écrou du palonnier jusqu'à ce que les garnitures des segments de freins arrière commencent à frotter légèrement contre les tambours.
 • Rabaisser le levier du frein de stationnement et vérifier que les roues tournent librement.
 • Tirer le levier du frein de six crans : les roues arrière ne doivent plus pouvoir tourner.

Nota. — Lorsque les véhicules sont équipés de freins arrière à rattrapage d'usure automatique, il est recommandé de ne pas régler le frein de stationnement trop juste (minimum cinq crans).

Lorsque ces contrôles sont terminés et satisfaisants, serrer le contre-écrou du palonnier.

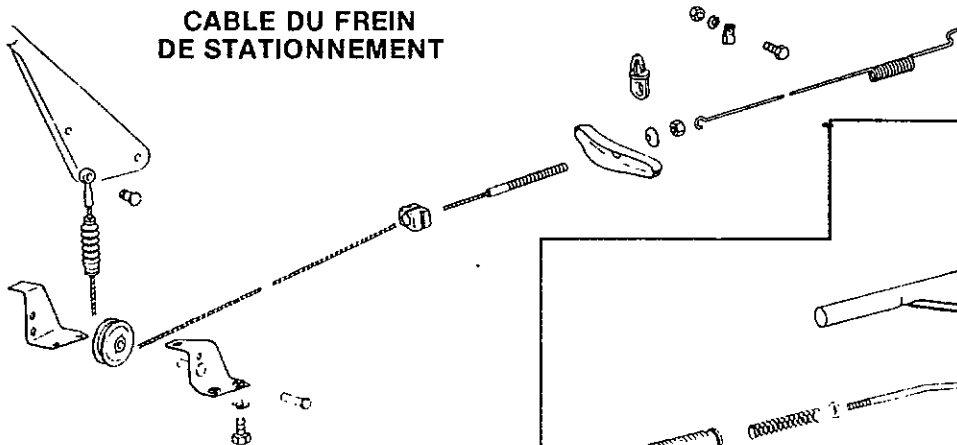
CORRECTEUR DE FREINAGE

Le rôle du correcteur de freinage est de limiter la pression dans les cylindres de roues arrière en fonction de la charge appliquée sur le châssis afin de conserver une bonne stabilité pendant le freinage.

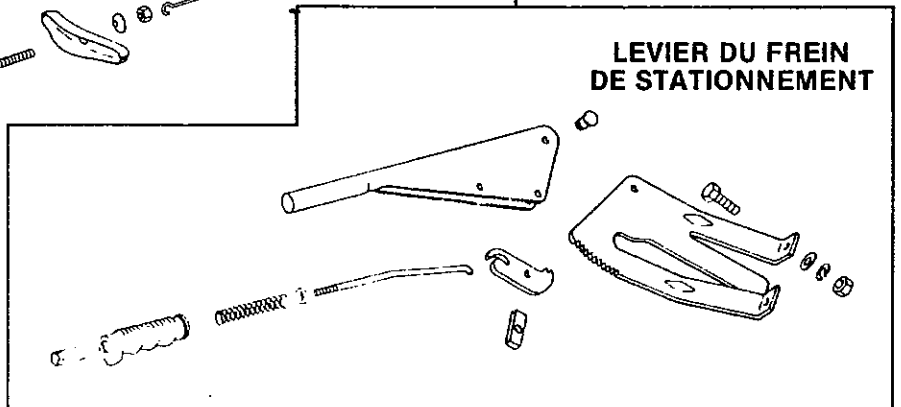
Cet appareil est fixé au châssis et est relié au pont arrière par l'intermédiaire d'un ressort hélicoïdal, d'un levier et d'une biellette.

Le réglage du correcteur de freinage est différent selon le modèle de carrosserie qui est monté sur le châssis. Lorsqu'il s'agit de véhicules équipés d'un fourgon d'origine, le réglage du correcteur s'effectue lorsque le véhicule est vide. Pour les véhicules équipés d'une carrosserie non d'origine (genre camping-car au camion atelier) le réglage du correcteur s'effectue selon le poids arrière du véhicule.

CABLE DU FREIN DE STATIONNEMENT



LEVIER DU FREIN DE STATIONNEMENT



RÉGLAGE DU CORRECTEUR DE FREINAGE

Correcteur type BVL 1/1 (véhicules avec carrosserie d'origine)

Avec ce genre de véhicule, le réglage du correcteur de freinage doit s'effectuer véhicule vide en ordre de marche comprenant le réservoir de carburant rempli.

Si le véhicule a été mis sur chandelle, il est conseillé avant d'effectuer le réglage du correcteur de freinage, de rouler quelques instants afin de positionner les lames des ressorts de suspension.

- Placer le véhicule sur une surface horizontale.
- Desserrer le contre-écrou (6) et l'écrou (6).
- Pousser le levier (3) du correcteur vers l'arrière jusqu'en butée.
- Serrer l'écrou (6) de façon à éliminer le jeu longitudinal de la vis de réglage (5).
- Serrer le contre-écrou.

Correcteurs types BVL 1/5 et BVL 1/3 (véhicules avec carrosserie d'origine)

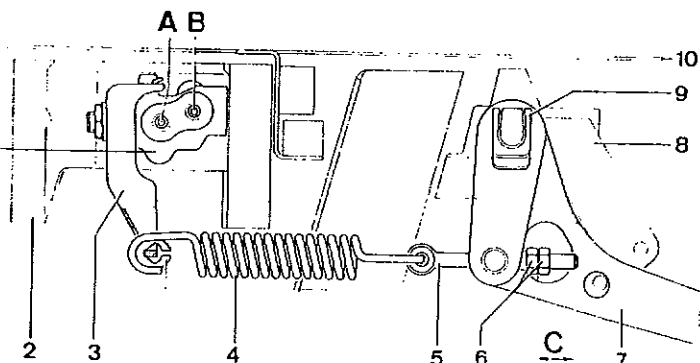
Avant de réaliser les opérations de réglage, prendre les mêmes précautions que celles décrites précédemment.

- Desserrer le contre-écrou et l'écrou (6).
 - Pousser le levier (3) du correcteur vers l'arrière jusqu'en butée.
 - Serrer l'écrou (6) de façon à éliminer le jeu longitudinal de la vis de réglage (5).
- A l'aide d'un pied à coulisse relever la cote « C » puis serrer l'écrou de réglage (6) de 5 mm en plus.
- Serrer le contre-écrou sans dérégler l'écrou de réglage.

Tous types de correcteurs (avec manomètres)

Pour réaliser cette opération il est nécessaire que le circuit de freinage soit purgé.

- Placer les roues arrière sur une bascule et relever le poids indiqué par celle-ci.

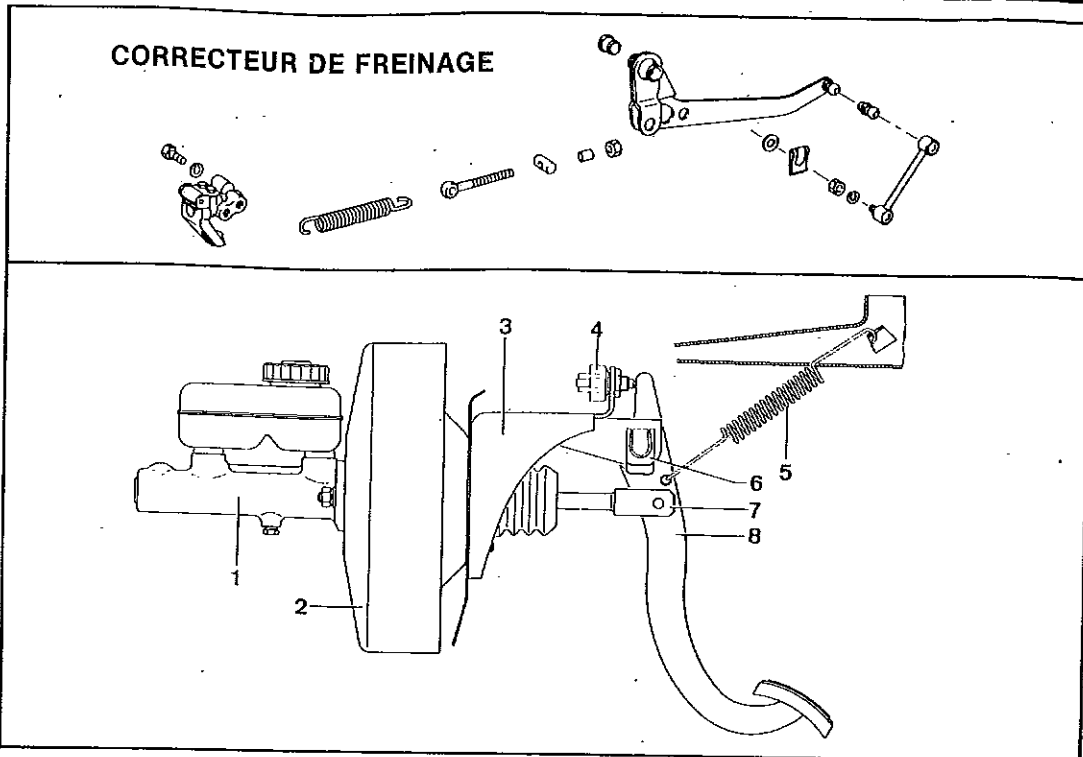


Correcteur de freinage

A. Orifice d'arrivée - B. Orifice de sortie - C. Cote réservée pour les véhicules équipés d'une carrosserie d'origine avec correcteurs BV L1/5 et BV L1/3 (voir texte correspondant)

- 1. Correcteur de freinage - 2. Support - 3. Levier - 4. Ressort - 5. Vis de réglage - 6. Ecrou de réglage et contre-écrou - 7. Levier - 8. Palte indiquant le poids du véhicule arrière à vide et en charge - 9. Circlip - 10. Châssis

CORRECTEUR DE FREINAGE



Pédalier de frein

- 1. Maître-cylindre tandem - 2. Servo à dépression - 3. Support - 4. Contacteur des stops - 5. Ressort de rappel - 6. Arrêt - 7. Tige de poussée du servo à dépression - 8. Pédale de frein

- Brancher un manomètre gradué de 0 à 200 bars sur un des étriers de freins avant et un second manomètre de même capacité sur un des cylindres de roues arrière.
- Purger le circuit et mettre le moteur en marche.
- Appuyer sur la pédale de frein jusqu'à ce que le manomètre de l'essieu avant indique une pression de 100 bars.
- Maintenir la pédale dans cette position afin que cette pression soit constante, relever la valeur sur le manomètre des roues arrière.

Exemple :

- Type du régulateur : BVL 1/1.
- Tonnage du véhicule : 3,5 t.

— Poids relevé sur la bascule : 1 600 kg.
— Pression que doit indiquer le manomètre des roues arrière : 83 bars.

Si la pression indiquée sur le manomètre ne correspond pas à la charge (voir tableau) agir sur l'écrou de réglage (6) en le vissant ou en le dévissant.

- Contrôler à nouveau la pression de coupure en actionnant la pédale de frein.

Lorsque la pression est atteinte, serrer le contre-écrou, retirer les manomètres et purger le circuit hydraulique des freins avant et arrière.

PURGE DU CIRCUIT DE FREINAGE

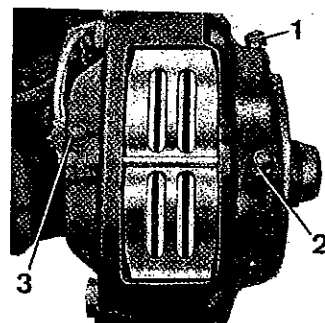
La purge du circuit de freinage peut se réaliser soit avec les appareils que l'on trouve dans le commerce ou soit avec l'aide d'une personne.

Quelque soit la méthode utilisée, dérégler les freins arrière et débrancher la biellette du correcteur de freinage en la positionnant vers le haut.

- Purger l'étrier avant droit en commençant par le purgeur (1) ensuite (2) et terminer par le purgeur (3).
- Effectuer la même opération pour l'étrier avant gauche.

Lorsque le circuit des freins avant est purgé, procéder à celui de l'arrière.

- Commencer à purger le cylindre de roue arrière droite ensuite purger le cylindre de roue arrière gauche.



Emplacement des purgeurs sur l'étrier de frein

- 1. Purgeur supérieur - 2. Purgeur inférieur (côté roue) - 3. Purgeur intérieur

- Vérifier le niveau du liquide dans le réservoir.

Après la purge des circuits hydrauliques, actionner la pédale de frein ainsi que celle de l'embrayage.

- Rebrancher la biellette du correcteur de freinage et régler les freins arrière.

CONTRÔLE DE LA DÉPRESSION ET DU CIRCUIT HYDRAULIQUE DES FREINS

Ce contrôle nécessite d'utiliser le coffret réf. 3-9305-1020-4.

- Brancher la tuyauterie haute-pression à une vis de purge des étriers de freins avant.
- Raccorder le second manomètre haute pression combiné avec manomètre basse pression à une vis de purge des cylindres de roues arrière.

Réglage des correcteurs de freinage par la méthode des pressions

Charge relevée/ pont AR (en kg)	Types des correcteurs de freinage					
	BVL 1/1			BVL 1/5	BVL 1/3	
	Identification des véhicules (en tonnes)					
	2,55 à 2,80	3,2	3,5	2,55 à 2,80	déchargé à 3,5	déchargé à 5,4
Pressions de coupure (en bars)						
600	20	—	—	—	—	—
700	33	18	15	58		
800	43	34	25	64	44	44
900	53	44	38	69	47	47
1 000	62	54	46	73	50	50
1 100	70	62	54	77	54	54
1 200	78	69	61	81	60	60
1 300	84	76	68	84	63	63
1 400	93	82	73	87	64	66
1 500		87	78	89	68	71
1 600		93	83	91	70	74
1 700		100	86	93	73	77
1 800			91		74	79
1 900			95		75	80
2 000					76	82
2 100					77	83
2 200					78	84
2 300					80	85
2 400						86
2 500						87
2 600						88
2 700						90
2 800						91
2 900						92
3 000						93
3 100						94
3 200						95

- Débrancher la biellette du correcteur de freinage et la placer vers le haut en position ouverture maxi.
- Mettre le moteur en marche et relever la valeur indiquée sur le dépressiomètre qui doit être environ 0,8 bar.

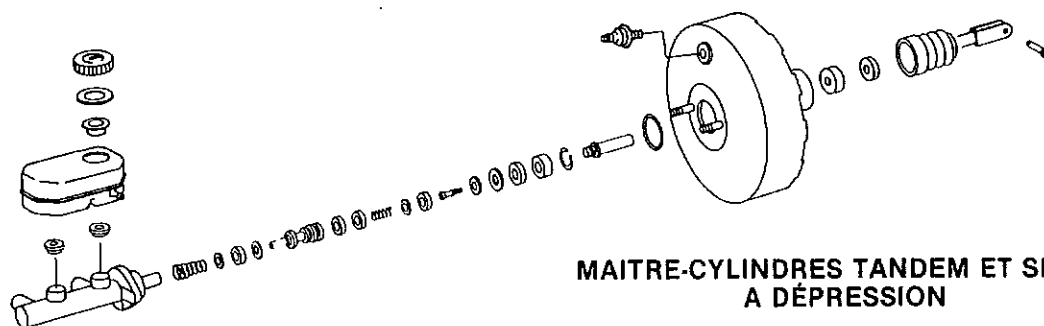
• Actionner la pédale de frein en appliquant une force de 30 kg environ et relever la pression hydraulique des circuits avant et arrière qui doit atteindre 70 bars lorsqu'il s'agit d'un servo-frein de 228,6 mm de diamètre et 105 bars avec un servo-frein de 203,2 mm de diamètre (ce servo-frein n'est monté que sur demande sur certains véhicules (voir « Caractéristiques »).

- Rebrancher la biellette du correcteur de freinage.

Si l'on actionne à nouveau la pédale de frein la pression hydraulique du circuit arrière atteint une valeur réduite selon la charge sur le pont arrière.

- Relâcher la pédale de frein et contrôler que la pression résiduelle du circuit hydraulique des freins arrière soit entre 0,5 et 1,2 bar.

- Débrancher l'appareil et purger le circuit hydraulique des freins avant et arrière.



MAITRE-CYLINDRES TANDEM ET SERVO A DÉPRESSION

VIII. - ÉLECTRICITÉ

Les utilitaires Mercedes-Benz reçoivent un équipement électrique d'origine Bosch.

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 intervenir 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 lié 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.

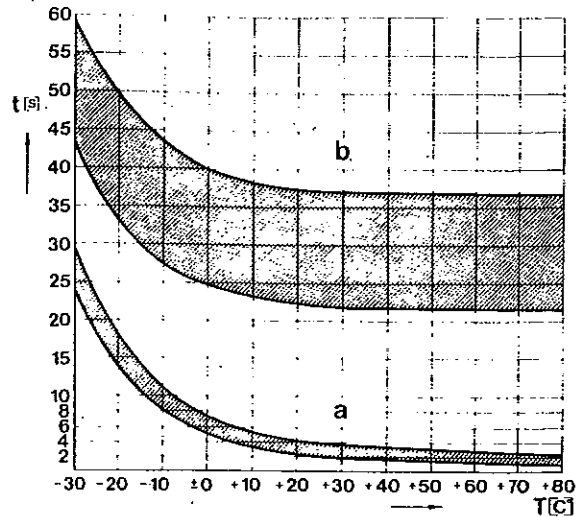
Dans tous les cas, si l'on inverse la polarité, les diodes redresseuses de l'alternateur se détériorent ainsi que le régulateur.

SYSTÈME DE PRÉCHAUFFAGE POUR DÉMARRAGE

Les parties essentielles du système de préchauffage sont les suivantes : bougies de préchauffage type « crayon » pour le démarrage rapide, le relais de temporisation de préchauffage et le témoin de préchauffage.

Bougies de préchauffage

Les bougies de préchauffage pour démarrage rapide sont conçues pour une tension de 11 volts et sont connectées en parallèle.



Courbes des durées de préchauffage en fonction de la température extérieure
a. Durée du préchauffage - b. Arrêt de sécurité

Relais de temporisation

Le relais de temporisation pour le préchauffage est situé dans la partie gauche du compartiment moteur.

Après dépose de la calotte de protection, les raccordements électriques ainsi que leurs fusibles de 80 ampères sont accessibles.

La température ambiante du relais et la température du relais lui-même sont détectées dans le relais temporisé de préchauffage par une résistance NTC.

Fonctionnement

Le relais temporisé de préchauffage possède les fonctions suivantes : commutation du courant de préchauffage ; indication de la disponibilité au démarrage ; arrêt de sécurité ; signalisation de défaut.

Commutation du courant de préchauffage

En tournant la clé en position « 2 » (préchauffage-marche) le relais temporisé de préchauffage (tension sur borne 15) est enclenché. Le relais de puissance (a) ferme le circuit de courant de la borne 30 (+) à travers le fusible jusqu'aux bougies de préchauffage G1 à G5.

En tournant la clé en position « 3 » (start), le relais de puissance (a) est maintenu en position de travail à travers la borne 50. Le processus de préchauffage est poursuivi jusqu'à ce que la clé soit ramenée en position « 2 ».

Indications de disponibilité au démarrage

La durée de préchauffage est déterminée à travers une thermistance incorporée au relais temporisé de préchauffage.

En enclenchant le système de préchauffage, le témoin situé sur le tableau de bord s'allume.

Après écoulement du temps nécessaire au préchauffage (il dépend de la température ambiante du relais temporisé) le témoin s'éteint et indique ainsi la disponibilité au démarrage.

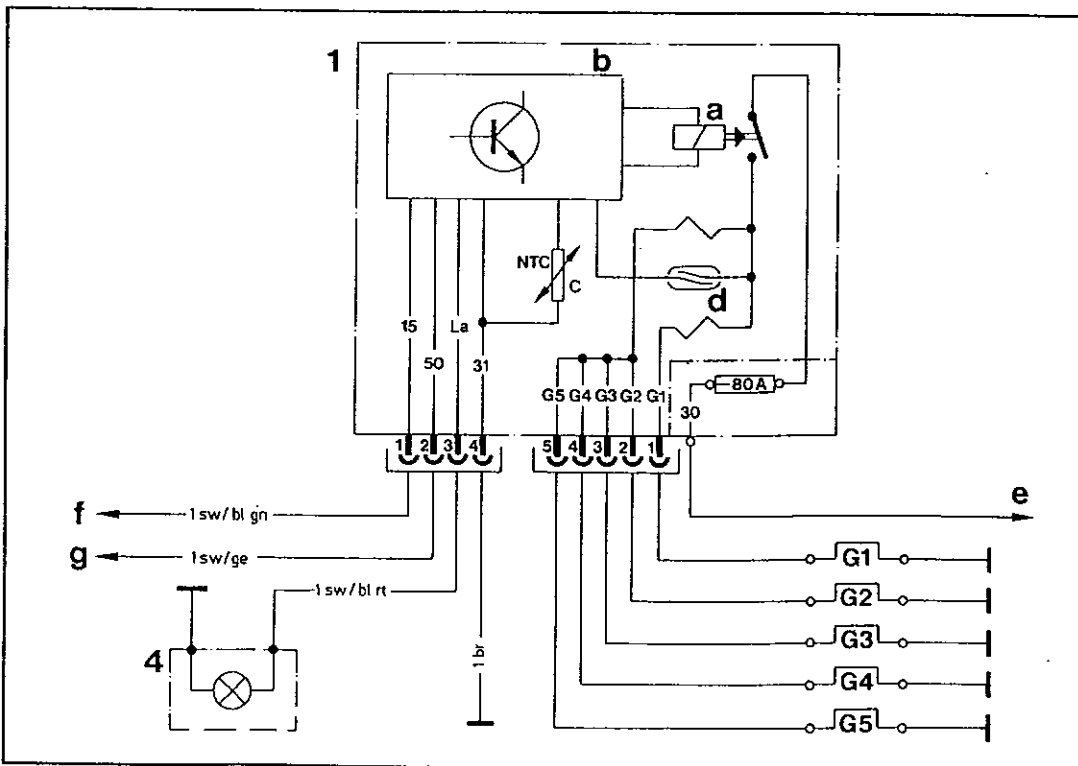


Schéma du circuit électrique du préchauffage (Moteur OM 617)

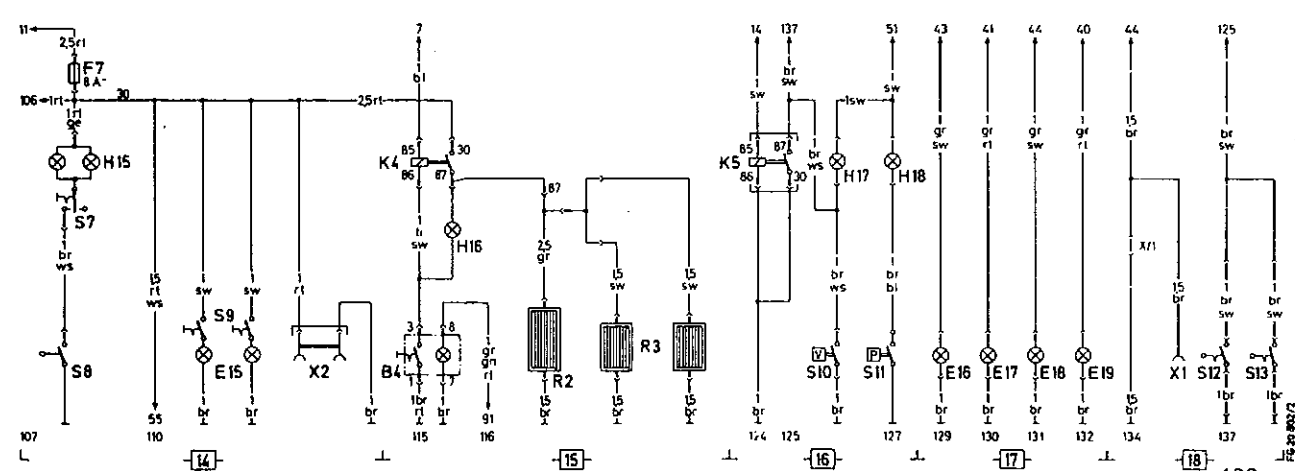
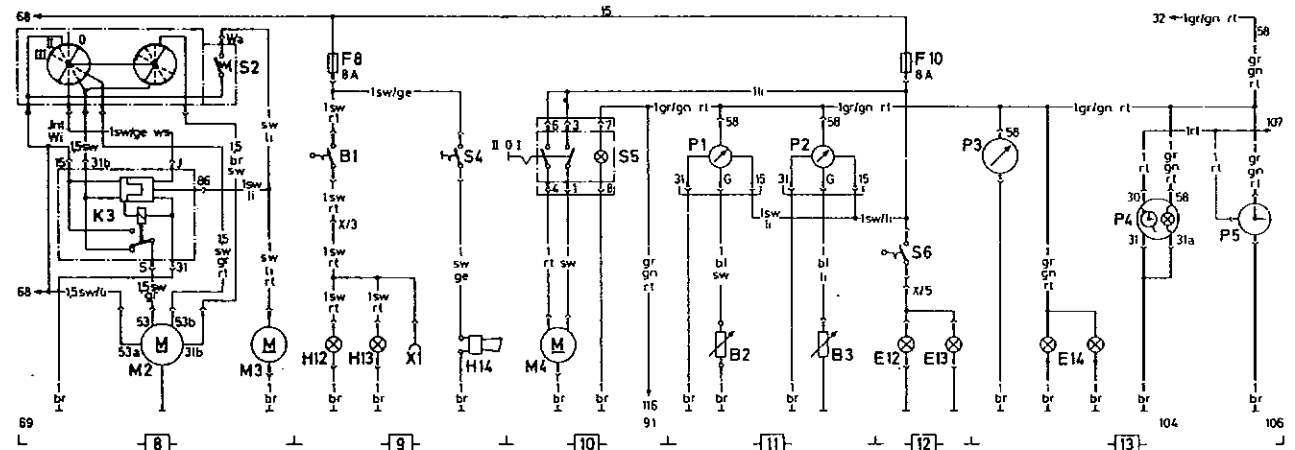
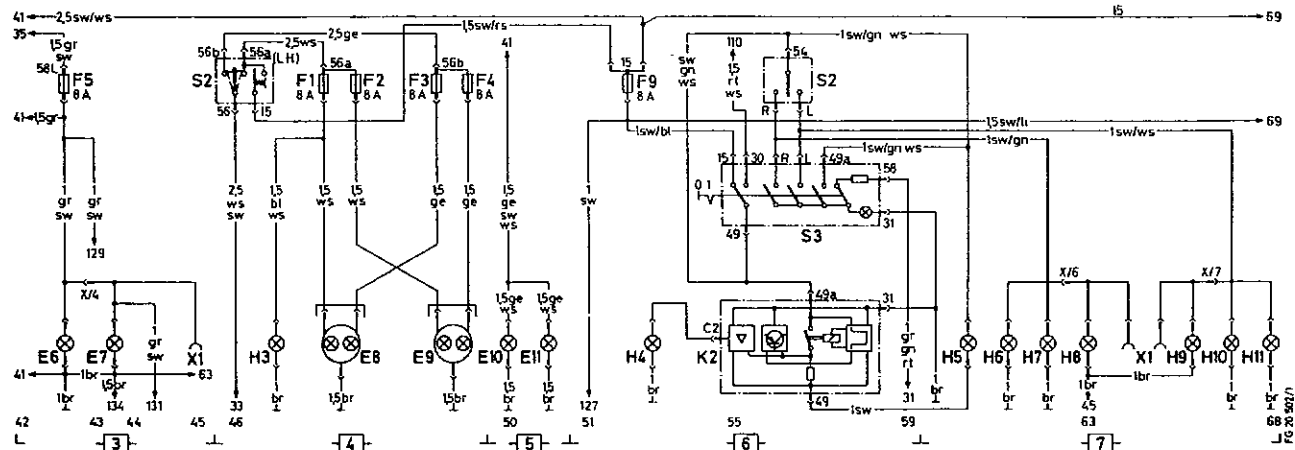
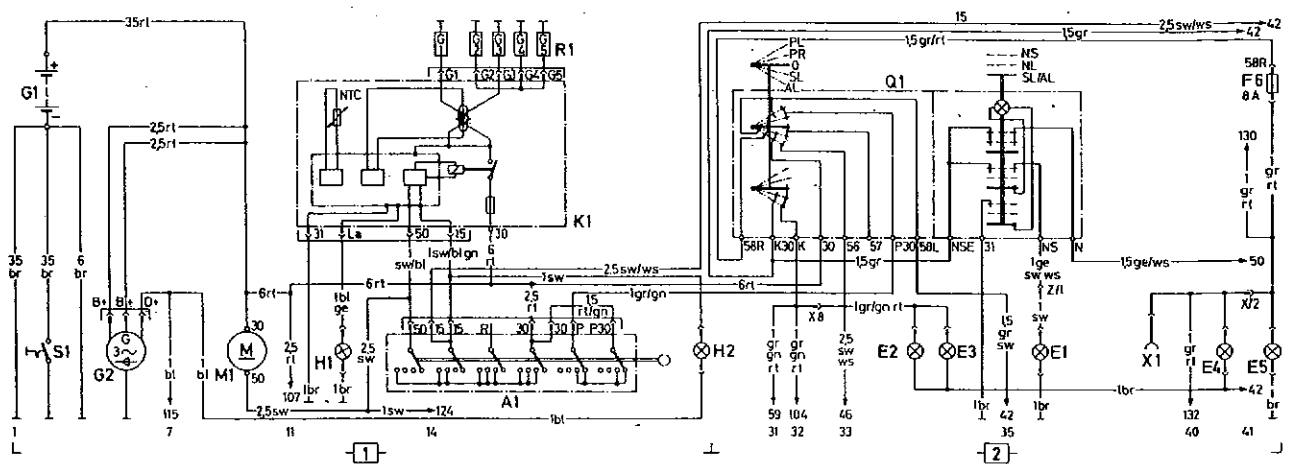
Ce schéma est conçu de la même façon pour le moteur OM 616.

- a. Relais de puissance - b. Unité électronique - c. Thermistance (résistance NTC) - d. Relais (reed) - e. Vers démarreur borne 30 - f. Antivol borne 15 - g. Antivol borne 50 - G1. et G5. Bougies de préchauffage

1. Relais temporisé de préchauffage - 4. Témoin de préchauffage

(Suite à la page 106)

SCHEMA ÉLECTRIQUE DES UTILITAIRES MERCEDES-BENZ
207 D - 209 D - 307 D - 309 D ; 407 D et 409 D



LÉGENDE DU SCHÉMA ÉLECTRIQUE DES UTILITAIRES MERCEDES-BENZ

Couleur des conducteurs

bl = bleu
br = brun
el = ivoire
ge = jaune
gn = vert
gr = gris
li = lilas
rs = rose
rt = rouge
sw = noir
ws = blanc

Exemple

Désignation du conducteur 1,5 gr/rt
Section du conducteur 1,5 = 1,5 mm²
Couleur principale gr = gris
Couleur de repérage rt = rouge

1 Alimentation en courant, commande du démarreur

A1 Antivol
G1 Batterie 12 V
G2 Alternateur triphasé
H1 Témoin de préchauffage
H2 Témoin de courant de charge
K1 Relais
M1 Démarreur
R1 Bougies de préchauffage
S1 Interrupteur principal de batterie

2 Interrupteur d'éclairage, feu antibrouillard AR, feu de plaque d'immatriculation, feu AR D, feu de position D

E1 Feu antibrouillard AR
E2 Feu de plaque d'immatriculation
E3 Feu de plaque d'immatriculation
E4 Feu AR D
E5 Feu de position D
F6 Fusible
Q1 Interrupteur d'éclairage
X1 Prise pour remorque

3 Feu de position G, feu AR G, prise pour remorque

E6 Feu de position G
E7 Feu AR G
F5 Fusible
X1 Prise pour remorque

4 Projecteurs

E8 Projecteur G
E9 Projecteur D
F1-F4 Fusibles
H3 Témoin de feux route
S2 Commutateur combiné

5 Phares antibrouillard

E10 Phare antibrouillard G
E11 Phare antibrouillard D

6 Feux de clignotants, système détresse

F9 Fusible
H4 Témoin de clignotants remorque
K2 Clignotants de détresse
S2 Interrupteur combiné
S3 Interrupteur de détresse

7 Contrôle de fonctionnement

H5 Témoin de clignotants voiture tractrice
H6 Répéteur de clignotant D
H7 Clignotant AV D
H8 Clignotant AR D
H9 Clignotant AR G
H10 Clignotant AV G
H11 Répéteur de clignotant AV G
X1 Prise de remorque

8 Essuie-glace, lave-glace

M2 Moteur d'essuie-glace
M3 Moteur de lave-glace
K3 Interrupteur intermittent essuie-glace
S2 Interrupteur combiné

9 Feux stop

B1 Contacteur de feux stop
F8 Fusible
H12 Feu stop G
H13 Feu stop D
H14 Avertisseur
S4 Interrupteur d'avertisseur
X1 Prise pour remorque

10 Ventilateur de chauffage

M4 Moteur ventilateur de chauffage
S5 Interrupteur ventilateur de chauffage

11 Carburant, réfrigérant

B2 Puits de jauge
B3 Transmetteur température de réfrigérant
P1 Jauge de carburant
P2 Thermomètre de réfrigérant

12 Phares de recul

E12 Phare de recul G
E13 Phare de recul D
F10 Fusible
S6 Contacteur phares de recul

13 Compteur, tachygraphe, montre

E14 Eclairage - commande de chauffage
P3 Compteur
P4 Tachygraphe
P5 Montre

14 Contacteurs de porte, lampes intérieures, prise

E15 Lampe intérieure
F7 Fusible
H15 Lampe intérieure
S7 Interrupteur de lampe intérieure
S8 Contacteurs de porte
S9 Interrupteur de lampe intérieure
X2 Prise

15 Lunette AR chauffante

B4 Interrupteur lunette AR chauffante
H16 Témoin de lunette AR chauffante
K4 Relais lunette AR chauffante
R2 Lunette AR chauffante
R3 Lunette AR chauffante

16 Liquide de frein, pression d'huile

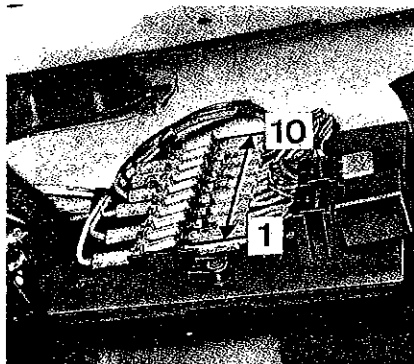
H17 Témoin liquide de frein
H18 Témoin pression d'huile
K5 Relais
S10 Contacteur liquide de frein
S11 Contacteur pression d'huile

17 Feux de gabarit

E16 Feu de gabarit AV G
E17 Feu de gabarit AV D
E18 Feu de gabarit AR G
E19 Feu de gabarit AR D

18 Usure des garnitures de frein

S12 Contacteur usure garnitures G
S13 Contacteur usure garnitures D
X1 Prise pour remorque



Identification des fusibles

Le boîtier est situé sous le tableau de bord du côté droit

1. Feu de route gauche, témoin feu de route
2. Feu de route droit
3. Feu de croisement gauche
4. Feu de croisement droit
5. Feu de stationnement gauche, feu AR gauche, éclairage d'instruments
6. Feu de stationnement droit, feu AR droit
7. Interrupteur clignotant d'alerte, plafonnier, montre
8. Avertisseur, contacteur de stop
9. Clignotants, essuie-glace, lampe témoin de pression d'huile, lampe témoin de liquide de frein
10. Ventilateur, téléthermomètre, Indicateur de niveau de combustible

Arrêt de sécurité

Si aucun démarrage n'a lieu pendant les 20 à 35 secondes suivant l'indication de la disponibilité au démarrage, le courant de préchauffage est coupé par l'arrêt de sécurité. En cas de démarrage ultérieur le système de préchauffage est à nouveau enclenché pour la durée du processus de démarrage.

L'arrêt de sécurité n'est plus donné de façon précise. Il découle du temps qui s'étend jusqu'à la disponibilité au démarrage (extinction

du témoin de préchauffage), augmenté de 20 à 35 secondes.

Indication de défaut

Un défaut dans le système de préchauffage est indiqué par le fait que le témoin de préchauffage ne s'allume pas, lorsqu'on amène la clé en position « 2 ».

Les défauts suivants sont détectés :

- Coupure de la conduite menant à la borne 30.
- Fusible 80 ampères défectueux.
- Relais de puissance défectueux

dans le relais temporisé de préchauffage.

— Coupure d'une ou de plusieurs conduites menant aux bougies de préchauffage à barrette.

— Coupure d'une ou de plusieurs bougies de préchauffage.

Nota. — En présence de tolérances défavorables des bougies de préchauffage ou bien du relais (d) il est admissible, que la signalisation de défaut ne se produise que lorsque 2 bougies de préchauffage sont défectueuses.

La signalisation de défaut (surveillance des bougies de préchauffage) a lieu par comparaison du courant de la bougie de préchauffage G1 avec le courant des autres bougies montées en parallèle G2 à G4 (ou bien G2 à G5).

Les courants des deux circuits menant aux bougies G1 et G2 à G4 (ou bien G2 à G5) passent par deux enroulements de relais placés en opposition dans le circuit et possédant des nombres de spires différents.

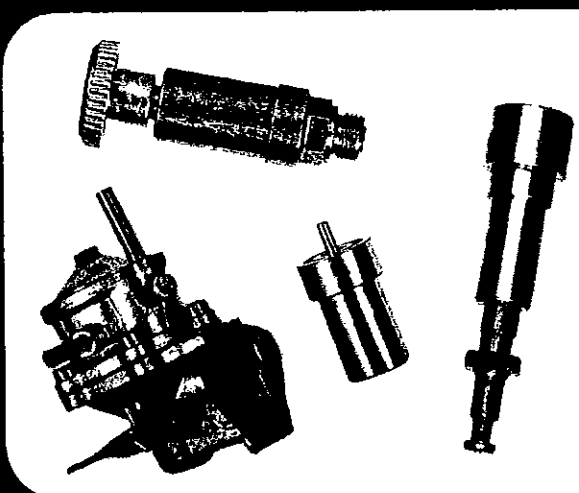
Si le courant électrique traversant un enroulement est égal à celui traversant l'autre enroulement, les champs magnétiques s'annulent et le contact ne répond pas.

Si l'équilibre des champs magnétiques est dérangé par la panne d'une ou de plusieurs bougies de préchauffage, le contact et le système électronique (b) reçoivent des signaux.

Le témoin de préchauffage est coupé immédiatement et ne s'allume donc pas au début du préchauffage.

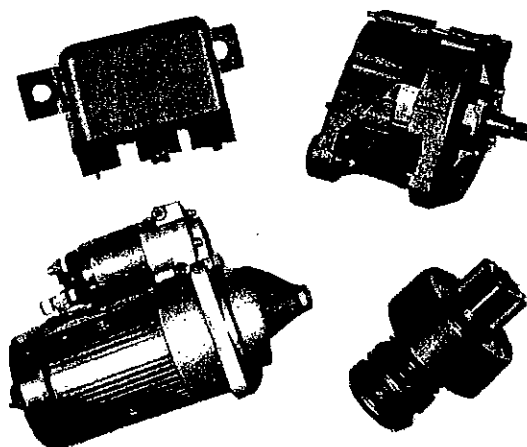
Classification, documentation et rédaction : B.A. et F.R.

INJECTION DIESEL



PIÈCES DÉTACHÉES DE POMPE
BANCS D'ESSAIS
OUTILLAGE DE STATION

ÉLECTRICITÉ



ALTERNATEURS - DÉMARREURS
LANCEURS - RELAIS

SODIT

19 Rue de Pontevès - 13002 MARSEILLE

Tél. (91) 91 22 91 - TELEX 440391 SODIT MARSL