

# REVUE TECHNIQUE diesel



ISSN 0037 - 2579

N°211  
MAI - JUIN 1998

## Magazine

◀ **Dossier : le métier de rectifieur**

**Volvo diffuse Mitsubishi**

**L'Atego, nouvelle gamme moyenne de Mercedes-Benz**

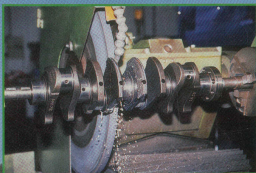
**Les ressorts de soupapes**

**Évolutions chez Scania**

## Fiches

**MAN D 08 24 LFL 06**

**VOLVO D 6 A 230**



## Étude

# MERCEDES-BENZ SPRINTER





# SOMMAIRE

n° 211 Mai/Juin 1998 - 35<sup>e</sup> année

magazine



Éditorial .....	2
Informations sélectionnées .....	3
Dossier : le métier de rectifieur .....	17
Volvo diffuse Mitsubishi .....	26
L'Atego, nouvelle gamme moyenne de Mercedes-Benz .....	29
Les ressorts de soupapes .....	37
Évolutions chez Scania .....	43

## REVUE TECHNIQUE diesel

PÉRIODIQUE BIMESTRIEL PUBLIÉ PAR

**E-T-A-I**

ÉDITIONS TECHNIQUES  
POUR L'AUTOMOBILE ET L'INDUSTRIE  
20, rue de la Saussière  
92100 Boulogne-Billancourt  
Tél. 01 46 99 24 24  
Télécopie : 01 48 25 56 92

La revue technique spécialisée ayant le  
PLUS GRAND NOMBRE D'ABONNÉS

Imprimé en U. E.  
Dépôt légal N° 7293 - JUIN 1998  
Commission paritaire N° 55 972

Directeur de la publication :  
Pascal Cromback



© 1998 - ETAI. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication (ou le présent ouvrage), faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 11 mars 1957 - art. 40 et 41 et Code Pénal art. 425).

L'éditeur ne saurait être tenu pour responsable des conséquences des erreurs que le lecteur aurait commises en faisant une mauvaise application de la documentation contenue dans la présente publication.



Le logo qui figure, ci-contre, mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, tout particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet, expressément, la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droits.

Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC 20, rue des Grands Augustins 75006 Paris).

## étude technique et pratique

### MERCEDES-BENZ Sprinter

Généralités .....	50
Moteur .....	50
Embrayage .....	70
Boîte de vitesses .....	72
Pont .....	79
Train avant .....	86
Direction .....	89
Freins .....	90
Suspension .....	94
Électricité .....	97

## fiches techniques

MAN : D 08 24 LFL 06 .....	I
VOLVO : D 6 A 230 .....	III

Liste des études disponibles .....	48
Petites annonces .....	110
Bulletins d'abonnement .....	111

Crédits photos de couverture : Mercedes-Benz et Moteur Service

Un encart DAF de 8 pages est jeté entre la couverture et le sommaire.



# étude technique



La présente étude  
est consacrée au  
véhicule cité ci-contre.

Son élaboration 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.

## MERCEDES-BENZ

### « SPRINTER »

Présentés officiellement en janvier 1995 et commercialisés en mai de la même année, les Sprinter de Mercedes-Benz couvrent les classes de PTAC entre 2,5 et 4,6 tonnes, et ce dans toutes les versions, fourgons, plateau, cabine normale ou à pavillon surélevé, simple et double. Disponibles en trois empattements, les volumes pour le chargement oscillent entre 7 et 13,4 m<sup>3</sup>.

Au niveau de la chaîne cinématique, deux types de moteurs animent ces véhicules : l'OM 601, 4 cylindres en ligne à préchambre d'une puissance de 80 ch et l'OM 602 LA, 5 cylindres à injection directe avec suralimentation et air d'admission refroidi. Ce dernier peut délivrer des puissances de 102 et 122 ch selon le véhicule.

L'embrayage est classique et se compose d'un monodisque fonctionnant à sec dans deux diamètres en fonction des puissances. Pour la transmission, la boîte de vitesses comporte cinq rapports et est différente selon les moteurs : la G 16 5/4,8 pour le 4 cylindres et la G 28 5/50,5 pour le 5 cylindres. Le pont arrière est classique du type "banjo" avec couple conique hypoïde à simple réduction. Il est

disponible sous deux appellations et plusieurs rapports. Les arbres de roues sont porteurs.

Le train avant est doté d'une traverse en "U" et de roues à suspension indépendante avec une direction à crémaillère assistés hydrauliquement. Ces véhicules sont équipés de freins à disques sur les quatre roues. La commande est hydraulique avec assistance pneumatique par dépression d'air. Sur demande, les Sprinter peuvent recevoir l'ABS. Le frein de stationnement est d'un modèle peu courant. Il comprend des tambours solidaires des disques arrière dans lesquels agissent deux segments actionnés par des câbles.

Les suspensions avant ont été simplifiées au maximum. Elles comprennent pour l'avant deux lames de ressorts transversales logées dans la traverse en U. L'ensemble est complété par une paire d'amortisseurs. Pour l'arrière, Mercedes-Benz a doté ses véhicules d'une suspension à lames longitudinales et paraboliques. Chaque côté est doté d'une lame fixée par silentbloc, jumelles et amortisseurs.

## 1 MOTEUR

Pour alléger et simplifier le présent chapitre, les données et les textes sont communs, sauf lorsque la dénomination du modèle est indiquée en début de paragraphe ou en fin de phrase.

### Caractéristiques Générales

Type de véhicules	208 - 308	210 - 212 - 310 - 312 - 410
Marque	Mercedes-Benz	
Type de moteurs	OM 601	OM 602 LA
Version .....	Diesel Atmosph.	Diesel Turbo. Inter-refroidi
Système d'injection .....	Indirecte	Directe
Cycle .....	4 temps	4 temps
Ordre d'injection .....	1.3.4.2	1.2.4.5.3
Nb. de cylindres .....	4	5
Disposition .....	En ligne incliné à 15°	En ligne incliné à 15°
Alésage (mm) .....	89	89
Course (mm) .....	92,4	92,4
Cylindrée (cm <sup>3</sup> ) .....	2 299	2 874
Puissance (kW/ch) .....	58/79	75/102 et 90/122
Couple (daN.m) .....	15,2 à 2 300/ 3 000 tr/min	25 et 28 à 2000/ 2 300 tr/min
Taux de compression .....	-	19,5
Régime de ralenti (tr/min) .....	720 ± 5	680 ± 5
Pression de compression (bars) .....	28	28
Pression de comp. mini. (bars) .....	18	18
Différence entre cylind. (maxi) .....	3	3
Pression moy. effective (bars) .....	8,31	10,93 et 12,25

### Caractéristiques Détaillées

(en mm sauf indication contraire)

#### BLOC-CYLINDRES

Sur ces moteurs, les cylindres sont usinés directement dans la masse. En réparation il est possible d'y adjoindre des chemises.

Contrôle de l'étanchéité : liquide du circuit de refroidissement à 60 °C sous une pression d'air de 2 bars.

Hauteur entre plans de joints : origine : 299,62

Hauteur entre plans de joint supérieur et portée du chapeau de palier : origine :

## MERCEDES « SPRINTER »

234,97 à 235,03 ; mini : 234,60

Rugosité du plan de joint supérieur : 0,012

Défaut de parallélisme entre les plans de joint : 0,05

Défaut de planéité : sens longitudinal et transversal : 0,03

Alésage des cylindres :

- origine : 89 à 89,014 ; maxi : 89,05 à 89,064

- lettre groupe A : 89 à 89,006

- lettre groupe X : 89,006 à 89,012

- lettre groupe B : 89,012 à 89,018

Ovalisation : 0,07

Alésage des logements de coussinets : 62,500 à 62,519

Ovalisation : 0,02

Largeur du palier de butée (latéral) : 19,979 à 20

#### Chemises (réparation)

Alésage des logements de collerettes de chemise :

- partie supérieure : 94,15 à 94,25

- partie inférieure : 92,09 à 92,11

Profondeur partie inférieure : 1 à 1,2

Alésage du logement de chemise : 91,500 à 91,535

Chanfreinages des entrées de chemises :

- partie supérieure : 0,1 à 75°

- partie inférieure : 1,5 à 20°

#### VILEBREQUIN

Nombre de portées :

- moteur à 4 cylindres : 5 portées ;

- moteur à 5 cylindres : 6 portées.

Jeu aux paliers : neuf : 0,03 à 0,05 ; maxi : 0,08

Jeu latéral : neuf : 0,10 à 0,25 ; maxi : 0,30

Longueur des vis de chapeaux de paliers : neuves : 62 ; maxi : 63,8

Épaisseur des coussinets de paliers : bleu : 2,225 à 2,60 ; jaune : 2,260 à 2,265 ;

rouge : 2,265 à 2,270 ; blanc : 2,270 à 2,275 ; violet : 2,275 à 2,280

#### VOLANT

On peut trouver deux modèles de volant moteur ; un modèle de conception standard ou un modèle dit " bi-masse".

Fixé en bout de vilebrequin par huit vis ou neuf vis bi-hexagonale pour le modèle dit " bi-masse"; la position de montage est assurée par un pion de centrage.

Dimensions des vis de fixation modèle standard :

- Ø partie non filetée : neuve : 8,5 à 8,7 ; mini : 8,1

- Longueur (sous tête) : neuves : 22 à 22,4 ; maxi : 22,5

Les vis de fixation bi-hexagonale du modèle " bi-masse" sont à remplacer systématiquement.

Température de montage de la couronne : 220 °C.



**BIELLES**

Bielles en acier forgé avec coussinets amovibles, section en I, tête à coupe droite.  
 Pour la lubrification des surfaces de contact un perçage joint le pied et la tête.  
 Sens de montage : repères côté pompe d'injection, flanc gauche  
 Entraxe : 144,97 à 145,03  
 Largeur du pied et de la tête : 21,95 à 22  
 Alésage des logements de coussinets : 51,600 à 51,614  
 Ovalisation : 0,02  
 Alésage du logement de la bague :  
 - moteur 4 cyl. : 28,500 à 28,521  
 - moteur 5 cyl. : 30,500 à 30,525  
 Diamètre extérieur de la bague du pied de bielle :  
 - moteur 4 cyl. : 28,575 à 28,600  
 - moteur 5 cyl. : 30,575 à 30,600  
 Serrage de la bague : 0,05 à 0,10  
 Alésage de la bague montée :  
 - moteur 4 cyl. : 26,012 à 26,018  
 - moteur 5 cyl. : 28,018 à 28,024  
 Rugosité : 5 microns  
 Vrillage maxi des axes d'alésage : 0,10  
 Défaut de parallélisme admissible des axes sur une longueur de 100 mm : 0,05  
 Différence de poids maxi entre les bielles : 2 g  
 Longueur des vis de bielle : neuve : 52 à 52,03 ; maxi : 52,90

**PISTONS**

Sens de montage : la flèche vers l'avant  
 Nombre de gorges : 3  
 Dépassement : origine : 0,835 à 1,065 ; après réusinage : 1,035 à 1,265  
 Jeu diamétral de l'axe dans la bielle : 0,007 à 0,018

**Segments**

Nombre : 3  
 Jeux dans les gorges : feu : 0,20 ; étanch. : 0,15 ; racleur : 0,10  
 Jeux à la coupe : 1 pour les trois

**DISTRIBUTION**

Arbre à cames en tête entraîné par chaîne simple. Tension de la chaîne assurée par un tendeur hydraulique avec dispositif anti-retour.  
 Carter de distribution en alliage d'aluminium.

	OM 601.940 et OM 602 (1er montage)		OM 602.980 (2e montage)	
	Chaîne neuve	Après 20 000 km	Chaîne neuve	Après 20 000 km
R.O.A.....	11°	12°	19°	20°
R.F.A.....	17°	18°	12°30'	13°30'
A.O.E.....	28°	27°	22°30'	21°30'
A.F.E.....	15°	14°	21°30'	20°30'

**ARBRES À CAMES**

Longueur maxi des vis de fixation du pignon : 53,6

**SOUPAPES**

Soupapes en ligne, actionnées directement par l'arbre à cames par l'intermédiaire de poussoirs.  
 Hauteur : origine : 103,9 ; réparation : 103  
 Épaisseur des têtes : Adm. et Éch. : 1,75 à 2,05 ; mini pour l'Éch. : 1,6  
 Angle de portée : Adm. et Éch. : 45° 15'  
 Largeur de la portée : Adm. et Éch. : 2  
 Concentricité entre siège et tige : 0,03  
 Distance entre l'extrémité de la tige et le fond du palier de l'arbre à cames : 20,4 à 21,4

**Jeu de fonctionnement**

Le jeu aux soupapes est obtenu automatiquement par action de la pression d'huile moteur dans les poussoirs hydrauliques. Il n'y a pas de réglage du jeu aux soupapes.  
 Retrait des têtes par rapport au plan de joint : 01 à 0,5

**RESSORTS DE SOUPAPES**

Ressorts de soupapes uniques identiques à l'admission et à l'échappement, chacun est repéré de touche de peinture bleue/jaune ou bleue/violette.

Sens de montage : repère couleur côté culasse  
 Ø extérieur : 33,1  
 Ø du fil : 4,2  
 Longueur libre : 50  
 Longueur sous charge : 27 / 68 à 74 kg jaune/bleu ; 27 / 61 kg violet/bleu

**CULASSE**

En alliage d'aluminium, sièges et guides de soupapes sont rapportés.  
 Hauteur : neuf : 142,90 à 143,10 ; mini : 142,40  
 Défaut maxi de planéité ; sens transversal : nul ; sens longitudinal : inférieur à 0,08  
 Rugosité : 0,004  
 Dureté du plan de joint : > 70 HB  
 Alésage des logements des guides : 14,200 à 14,211  
 Réparation : + 0,20  
 Serrage : 0,029 à 0,051  
 Alésage des logements de siège : Adm. : 39 à 39,016 ; Éch. : 36 à 36,016  
 Rayon de raccordement : 0,8  
 Réparation : Adm. : néant ; Éch. : + 0,50  
 Retrait des têtes de soupapes : Adm. et Éch. : origine : 0,1 à 0,5 ; maxi avec sièges et soupapes usinés : 1  
 Dépassement des injecteurs : 3,35  
 Dépassement des bougies de préchauffage : 2,29 à 3,49  
 Dépassement des préchambres (mot. OM 601) : 7,6 à 8,1

Contrôle d'étanchéité : liquide de refroidissement à 80 °C sous une pression d'air de 2 bars.

**Vis de culasse**

Longueurs :  
 - vis 6 pans :  
 M10 x 80 : neuves : 80 ; élancement maxi : 82 ;  
 M10 x 102 : neuves : 102 ; élancement maxi : 104 ;  
 M10 x 115 : neuves : 115 ; élancement maxi : 117.  
 - vis à 12 pans :  
 M10 x 80 : neuves : 80 ; élancement maxi : 83,5 ;  
 M10 x 102 : neuves : 102 ; élancement maxi : 105,6 ;  
 M10 x 115 : neuves : 115 ; élancement maxi : 118,6.

**Joint de culasse**

Références :  
 - OM 601 : 2320  
 - OM 602 : 2220

**SIÈGES DE SOUPAPES**

Les sièges sont rapportés dans la culasse.  
 Diamètre extérieur : Adm. : 39,084 à 39,100 ; Éch. : 36,084 à 36,100 ; réparation : Adm. : néant ; Éch. : 36,584 à 36,600  
 Diamètre intérieur : Adm. : 33,60 à 33,80 ; Éch. : 30,40 à 30,60  
 Hauteur : origine : 5,963 à 6,037 ; réparation : Adm. : néant ; Éch. : 6,163 à 6,237  
 Serrage dans la culasse : Adm. et Éch. : 0,068 à 0,100  
 Angles de portée : Adm. et Éch. : 45° 15'  
 Angle de dégagement supérieur : Adm. et Éch. : 15° ± 15'  
 Défaut de concentricité du siège : Adm. et Éch. : 0,03

**GUIDES DE SOUPAPES**

Les guides sont rapportés dans la culasse.  
 Diamètre extérieur : couleur rouge : 14,240 à 14,251  
 Réparation : couleur blanche : + 0,20  
 Alésage :  
 - Adm. : 8 à 8,03  
 - Éch. : 9 à 9,05  
 Hauteur :  
 - Adm. : 39,5  
 - Éch. : 37,7  
 Serrage dans la culasse : Adm. et Éch. : 0,029 à 0,051

**CHAMBRES DE TURBULENCE (MOTEUR OM 601)**

Chambre de turbulence maintenue dans la culasse par un manchon fileté supportant l'injecteur.  
 Épaisseur des bagues : 0,6 et 1,3  
 Dépassement des préchambres par rapport au plan de joint de culasse : 7,6 à 8,1

## POUSSOIRS

Montage direct dans la culasse. Le poussoir hydraulique attaque la soupape par l'intermédiaire d'un piston coulissant sur un cylindre fermé par une bille. Soulèvement du poussoir par rapport au dos de la came, au repos, arbre à cames déposé :

## LUBRIFICATION

Circuit de lubrification sous pression assurant, par une pompe à engrenage entraînée par une chaîne en bout de vilebrequin un filtre et un échangeur thermique, la lubrification des portées, des manetons, des pieds de bielle et des axes de piston. Un circuit séparé alimente les paliers de l'arbre à cames et les poussoirs. La pression alimentant les poussoirs assure la compensation automatique du jeu entre soupape et came.

### Pression

- ralenti : 0,3 bar ;
  - en marche normale à 3 000 tr/min : 3 bars.
- Capacité du carter + filtre :
- OM 601 : 6,5 l
  - OM 602 : 7 l

### Gicleurs d'huile

Sur ces moteurs, les dessous des têtes de pistons sont refroidis par jets d'huile provenant de gicleurs fixés sur la rampe principale.

## REFROIDISSEMENT

Refroidissement par circulation d'eau avec radiateur, vase d'expansion, pompe centrifuge et thermostat.

Capacité du circuit de refroidissement :

- Mot. OM 601 : 7 l.
- Mot. OM 602 LA : 7,5 l.

Qualité du liquide : produit Mercedes-Benz.

Proportions du produit et d'eau selon la température extérieure :

- Par température normale : 50 % d'eau et 50 % de liquide réfrigérant,
- Pour -37 °C : produit 3,5 l ; eau : 3,5 l,
- Pour -40 °C : produit 3,75 l ; eau 3,25 l.

### Bouchon du vase d'expansion

Tarage de la soupape de surpression : neuve :  $1,4 \pm 0,1$  ; réutilisée : 1,3 à 1,4 bar  
Ouverture de la soupape de dépression : 0,1 bar

## INJECTION

Les moteurs Mercedes-Benz OM 601 sont équipés d'une pompe d'injection en ligne Bosch, l'OM 602 reçoit une pompe à distributeur rotatif. Elle est montée en applique contre la face arrière gauche du carter de distribution. Le moteur OM 601 est équipé d'un régulateur mécanique et d'un dispositif d'avance automatique situé en bout de pignon de commande accessible par un couvercle, le moteur OM 602 LA est équipé du système d'injection "EDC".

La lubrification est réalisée à partir du moteur.

### Pompe d'alimentation

La pompe d'alimentation est du type à piston et se fixe sur le côté gauche du carter de la pompe d'injection (OM 601), son entraînement s'effectue par l'arbre à cames de cette dernière.

Marque : Bosch.

### Calage des pompes

Ordre d'injection :

- OM 601 : 1.3.4.2.
- OM 602 LA : 1.2.4.5.3.

Calage : piston du cylindre N° 1 côté distribution :

- moteur OM 601 :  $15^\circ \pm 1^\circ$  après le PMH
- moteur OM 602 : porte-injecteur à 1 ressort :  $12^\circ$  ; porte-injecteur à 2 ressorts :  $10^\circ$

## POMPES D'INJECTION

### Types de pompes

Types des moteurs .....	OM 601 943	OM 602 980 DE LA
Types des pompes d'injection .....	PES 4 M 55 C 320 RS 184	VE 5/11 E 1 900 R 595 VE 5/11 E 1 900 R 641
Types des régulateurs .....	RSF 375/1900 M 77	-

### Conditions d'essais (mot. OM 601 943)

Référence du fluide d'essai : ISO 4113.

Porte-injecteurs et injecteurs : 1 688 901 111.

Tarage : 147 à 150 bars.

Température de l'huile d'essais :  $38^\circ\text{C}$  à  $42^\circ\text{C}$ .

Tuyauteries : Ø ext. 6 ; Ø int. 2 ; long. 600 mm.

Pression d'alimentation : 1 bar.

### RÉGLAGE DE LA POMPE PES 4M55C 320RS 184 (MOT. OM 601 943)

Précourse à partir du PMB : 2,05 mm.

Vitesse (tr/min)	Déplacement crémaillère (mm)	Débit (cm <sup>3</sup> /1 000 coups)
1 000	12,35	38,9 à 39,9
375	4,70	5 à 7

### Débit en butée pleine charge

Vitesse : 1 000 tr/min.

Pression de suralimentation : 1,1 bar.

Débit refoulement : 38,9 à 39,9 cm<sup>3</sup>/1 000 coups.

### Réglage du régulateur

Position du levier	Vitesse (tr/min)	Course régulateur (mm)
50°	2 200	5,35 à 5,85
	2 400	0 à 1
	1 000	1,45
12° à 16°	375	4,70

### Réglage du ressort additionnel de ralenti

Vitesse (tr/min)	Course (mm)
450	3,30 à 3,50
200	13,75
1 000	1,45
375	4,7

### Correction de débit

Vitesse (tr/min)	Course régulateur (mm)
1 000	12,30 à 12,40
1 850	12,20 à 12,40

### Contrôle du réglage

Vitesse (tr/min)	Pression de sural. (bar)	Course (mm)
1 000	0,94	0 à 0,20
1 000	0,90	0,30 à 0,50
	0,75	1,30 à 1,70

### Débit de refoulement

Pression de sural. (bar)	Vitesse (tr/min)	Débit (cm <sup>3</sup> /1 000 coups)
1,1	1 850	41 à 43



**Ralenti supérieur**

Pression sural. (bar)	Vitesse (tr/min)	Course (mm)	Débit (cm <sup>3</sup> /1 000 coups)
1,1	2 200	5,35 à 5,85	14 à 18

**Surcharge de démarrage**

Vitesse : 100 tr/min.  
Course : 20,1 à 23,1 mm.  
Débit : 55,8 à 63,8 cm<sup>3</sup>/1 000 coups.

**Ralenti**

Vitesse : 375 tr/min.  
Débit : 5,5 à 10,1 cm<sup>3</sup>/1 000 coups.

**Réglage de l'enrichissement du ralenti à commande pneumatique**

Position du levier	Vitesse (tr/min)	Course régl. (mm)	Débit (cm <sup>3</sup> /1 000 coups)
12° à 16°	425	6,2 à 7,8	11,8 à 18,8

**Contrôle de la capsule pneumatique d'arrêt**

Vitesse : 375 tr/min.  
Dépression : 450 kPa.

**Conditions d'essais (mot. OM 602 980 DE LA)**

Référence du fluide d'essai : ISO 4113.  
Porte-injecteurs et injecteurs : 1 688 901 116.  
Tarage : 207 à 210 bars.  
Température de l'huile d'essais : 42 à 47 °C.  
Tuyauteries : Ø ext. : 6 ; Ø int. : 1,6 ; long. : 600 mm.  
Vitesse de rotation stationnaire : 1 200 tr/min.  
Tension de réponse : 2 500 mV.

**RÉGLAGE DE LA POMPE VE 5/11 E 1 900 R 595 (MOT. OM 602)****Contrôle électrique**

Actionnement, raccords "12" et "13", température d'essais 15 °C et 30 °C : 0,4 à 1 Ω.  
Raccord "13" et masse : mini 1 M Ohm.  
Raccord "12" et masse : mini 1 M Ohm.  
Raccords "8" et "13" : mini 1 M Ohm.  
Raccords "12" et "1" : mini 1 M Ohm.

**Capteurs HDK (bobines du capteur)**

Raccords "6" et "7" et "8" et "7" : 4,9 à 6,5 Ω.  
Raccords "6"/masse ; "7"/masse et "8"/masse : mini : 1 M Ohm.

**Sonde de température de carburant**

Raccords "1" et "2" : température d'essais : 15 °C à 30 °C : 1,2 à 4 K Ohm ; 50 °C à 70 °C : 0,3 à 1,2 K Ohm.  
Raccords "4"/masse et "7"/masse : mini : 1 M Ohm.

**Électrovalve de début d'injection**

Raccords "1" et "2" : températures d'essais : 15 °C à 30 °C : 14,3 à 17,3 Ω ; 50 °C à 70 °C : 15,5 à 21 Ω.  
Butée de démarrage : 4 120 à 4 650 mV.  
Butée de stop : 650 à 850 mV.

**Valeurs de réglage de la pompe d'injection**

Pression de la pompe d'alimentation : 7,1 à 7,3 bars à 500 tr/min ; tension de retour : 2 430 mV.  
Variateur d'avance : 11,6 à 12,6 bars à 500 tr/min ; tension de retour : 2 430 mV.

**Débit pleine charge**

Vitesse : 2 000 tr/min ; tension de retour : 2 500 mV ; température de sortie : 61 °C.  
Vitesse : 750 tr/min ; tension de retour : 2 360 mV ; température de sortie : 57 °C ; débit : 43,3 à 43,7 cm<sup>3</sup>/1 000 coups.

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Pression de la pompe alim (bars)
1 900	3 530	9 à 9,6
200	2 430	4,6 à 6,9

**Courbe de pression de la pompe d'alimentation**

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Course (mm)
1 900	3 530	11,8 à 12,8
200	2 430	8 à 11
1 000	1 460	maxi 0,5

**Courbe du variateur d'avance****Débit de trop plein de la soupape de décharge**

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Température de sortie
100	2 500	51 °C
1 900	3 530	53 °C

Débit de trop plein : 111 à 167 cm<sup>3</sup>/10 s.

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Température de sortie	Débit de refolement (cm <sup>3</sup> /1 000 coups)
100	2 500	51 °C	-
1 900	3 530	53 °C	63,8 à 67,8
2 000	2 500	60 °C	-
1 000	3 120	56 °C	69,5 à 72,1
500	2 430	57 °C	53,7 à 56,3

**Courbe de débit de refolement**

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Température de sortie	Débit de refolement (cm <sup>3</sup> /1 000 coups)
2 000	2 500	61 °C	-
340	1 860	57 °C	13 à 17

**Ralenti**

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Température de sortie	Débit de refolement (cm <sup>3</sup> /1 000 coups)
2 000	2 500	65 °C	-
100	2 880	61 °C	65 à 79

**Démarrage****Contrôle du stop**

Vitesse : 1 000 tr/min.  
Tension de retour : 4 020 mV.  
Stop électrique : 0 V.  
Début de refolement : 3 cm<sup>3</sup>/1 000 coups.

**Important**

Le contrôle du capteur "HDK" s'effectue uniquement avec l'appareil EPS 910.

**Cotes de montage et de réglages**

KF : 8,2 à 8,6 mm.

**RÉGLAGE DE LA POMPE VE 5/11 E 1 900 R 641 (MOT. OM 602)****Contrôle électrique**

Actionnement, raccords "12" et "13", température d'essais 15 °C et 30 °C : 0,4 à 1 Ω.  
Raccord "13" et masse : mini 1 M Ohm.  
Raccord "12" et masse : mini 1 M Ohm.  
Raccords "8" et "13" : mini 1 M Ohm.  
Raccords "12" et "1" : mini 1 M Ohm.

**Capteurs HDK (bobines du capteur)**

Raccords "6" et "7" et "8" et "7" : 4,9 à 6,5 Ω.  
Raccords "6"/masse ; "7"/masse et "8"/masse : mini : 1 M Ohm.

**Sonde de température de carburant**

Raccords "1" et "2" : température d'essais : 15 °C à 30 °C : 1,2 à 4 K Ohm ; 50 °C à 70 °C : 0,3 à 1,2 K Ohm.  
Raccords "1"/masse et "2"/masse : mini : 1 M Ohm.

### Électrovalve de début d'injection

Raccords "1" et "2" : températures d'essais : 15 °C à 30 °C : 14,3 à 17,3 Ω ; 50 °C à 70 °C : 15,5 à 21 Ω.

Butée de démarrage : 4 120 à 4 650 mV.

Butée de stop : 650 à 850 mV.

### Valeurs de réglage de la pompe d'injection

Pression de la pompe d'alimentation : 9,3 à 9,5 bars à 500 tr/min ; tension de retour : 2 620 mV.

Variateur d'avance : 11,9 à 12,7 bars à 500 tr/min ; tension de retour : 2 620 mV.

### Débit pleine charge

Vitesse : 2 000 tr/min ; tension de retour : 2 500 mV ; température de sortie : 61 °C.

Vitesse : 750 tr/min ; tension de retour : 2 520 mV ; température de sortie : 57 °C ; débit : 51,3 à 51,7 cm<sup>3</sup>/1 000 coups.

### Courbe de pression de la pompe d'alimentation

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Pression de la pompe alim (bars)
1 900	3 570	11,8 à 11,9
200	2 620	4,6 à 6,6

### Courbe du variateur d'avance

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Course (mm)
1 900	3 570	11,8 à 12,8
200	2 620	3 à 6
1 900	1 500	0 à 3,5
1 100	1 530	0 à 0,6

### Débit de trop plein de la soupape de décharge

Débit de trop plein : 111 à 136 cm<sup>3</sup>/10 s.

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Température de sortie	Débit de trop plein cm <sup>3</sup> /10 s
100	2 500	51 °C	-
1 900	3 570	53 °C	137 à 192

### Courbe de débit de refoulement

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Température de sortie	Débit de refoulement cm <sup>3</sup> /1 000 coups
100	2 500	51 °C	-
1 900	3 570	53 °C	68,1 à 70,5
2 000	2 500	60 °C	-
1 000	3 080	56 °C	69,3 à 71,9
500	2 620	57 °C	62,7 à 65,3

### Ralenti

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Température de sortie	Débit de refoulement cm <sup>3</sup> /1 000 coups
2 000	2 500	61 °C	-
340	2 000	57 °C	13,5 à 17,5

### Démarrage

Vitesse (tr/min)	Tension de retour (mV)	Température de sortie	Débit de refoulement cm <sup>3</sup> /1 000 coups
2 000	2 500	65 °C	-
100	3 110	61 °C	75,6

### Contrôle du stop

Vitesse : 1 000 tr/min.

Tension de retour : 4 000 mV.

Stop électrique : 0 V.

Début de refoulement : 3 cm<sup>3</sup>/1 000 coups.

### Important

Le contrôle du capteur "HDK" s'effectue uniquement avec l'appareil EPS 910.

### Cotes de montage et de réglages

K : 3,2 à 3,4.

KF : 8,2 à 8,6 mm.

### PORTE-INJECTEURS ET INJECTEURS

Marque : Bosch.

Types :

- injecteurs : OM 601-943 : DN OSD 265 ; OM 602-980 : DSLQ 148 P 482

- porte-injecteurs : OM 601-943 : KCA 27 S 55 ; OM 602-980 : KBAL 78 P 49

Tarage :

Moteur OM 601

- neufs : 115 bars

Moteur OM 602

- 1 ressort : 260 bars

- 2 ressorts : 300 bars

### BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

Sur les OM 602 les bougies de préchauffage sont dotées de 2 filaments. Le contrôle doit impérativement se faire à l'aide d'un ampèremètre.

Résistance : 25 à 30 A et 10 à 11 A

Les OM 602 reçoivent des bougies de préchauffage plus longues, être vigilant au dépassement de celle-ci dans la culasse.

## ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

### BATTERIE

Tension : 12 V.

Capacité : 66 ou 88 Ah ;

### ALTERNATEUR

Type : 14 V ; 90 A ;

## COUPLES ET ANGLES DE SERRAGE (daN.m)

Vis de culasse (moteur froid) :

- tête à 6 pans : 1<sup>re</sup> passe M10 + M8 : 1 ; 2<sup>e</sup> passe : M10 3,5 M8 2,3 ; 3<sup>e</sup> passe : M10 angle de 180°.

- tête à 12 pans : 1<sup>re</sup> passe : 1,5 ; 2<sup>e</sup> passe : 2,5 ; 3<sup>e</sup> passe : angle de 90°. Attendre 10 min : 4<sup>e</sup> passe : angle de 90°.

**Attention : les vis à tête cylindrique de 8 mm ne doivent pas être serrées à plus de 2,5 m.daN.**

Écrous des chapeaux de paliers d'arbre à cames : 2,5

Vis du volant-moteur :

- tête à 6 pans : classique : 1<sup>re</sup> passe : 4,5 à 5 ; 2<sup>e</sup> passe : angle de 90° à 100°.

Volant bi-masse : 1<sup>re</sup> passe : 4,5 ; 2<sup>e</sup> passe : angle de 90°

- tête à 12 pans : 1<sup>re</sup> passe : 3,5 ; 2<sup>e</sup> passe : angle de 90 à 100°

Vis des chapeaux de bielles : 1<sup>re</sup> passe : 4 à 4,5 ; 2<sup>e</sup> passe : angle de 90 à 100°

Vis des chapeaux de paliers : 1<sup>re</sup> passe : 5,5 ; 2<sup>e</sup> passe : angle de 90 à 100°

Vis du pignon de l'arbre à cames : vis à 6 pans : 6,5 ; vis à 12 pans : 1<sup>re</sup> passe : 2,5 ; 2<sup>e</sup> passe : angle de 90°

Vis du tendeur de chaîne : 8

Vis du ventilateur viscocoupleur : 4,5

Vis du ventilateur : 1

Vis du moyeu de poulie/damper (un seul ensemble) : 1<sup>re</sup> passe : 22 ; 2<sup>e</sup> passe : angle de 100°

Vis du moyeu du vilebrequin : 32

Vis du damper, six pans intérieur : 2,5

Vis d'étrier de fixation porte-injecteur : 0,7 + angle de 180°.

Bague filetée de porte-injecteur (OM 601) : 13

Vis du pignon de pompe d'injection : 9



Vis "Torx" centrale (pas à gauche) du pignon de chaîne de pompe d'injection : 1re passe : 7 ; 2e passe : angle de 90°  
 Vis centrale (pas à gauche) du dispositif d'avance à l'injection Mot. OM 601 : 4,5  
 Raccords de conduites d'injection : 1,8  
 Vis du pignon de pompe à huile : 3,2  
 Vis de fixation du carter d'huile : 1 ; sauf Rep (5) st. fig. (voir conseils pratiques) : 2,3  
 Écrous en cuivre de l'échappement sur collecteur : 2,3  
 Écrou du turbocompresseur sur collecteur d'échappement : 2,5  
 Écrous de paliers de suspension moteur : 8 à 9.  
 Bougies de préchauffage (OM 602) : 2

## Conseils Pratiques

### DÉPOSE ET POSE DES MOTEURS OM 601 ET OM 602 LA

- Déposer le siège conducteur et le capot intérieur.
- Débrancher la batterie et relever la grille de calandre, vidanger le circuit de refroidissement du moteur et déposer le radiateur.

Moteur OM 601 :

- Défaire et débrancher la durit d'admission de la tubulure d'admission.
- Désolidariser la tubulure d'admission du collecteur d'admission.
- Décrocher le câble Bowden de la commande d'accélérateur en sortant par devant l'articulation du clip de maintien.
- Le clip de maintien est séparé en haut et peut être enlevé de l'âme du câble Bowden.
- Comprimer latéralement le clip de maintien et le sortir par devant du levier de la commande d'accélérateur.
- Comprimer le clip en plastique sur la pièce filetée du câble Bowden et le sortir du support par l'arrière.
- Dévisser la conduite de dépression de la pompe à vide.
- Dévisser l'échappement du collecteur.

Moteur OM 602 LA :

- Défaire la durit d'air de suralimentation de la tubulure d'admission, couper le serre-câbles et enlever la durit.
- Débrancher la conduite de dépression de la vanne EGR.
- Défaire le collier du tube hélicoïdal de la vanne EGR et du collecteur d'échappement.

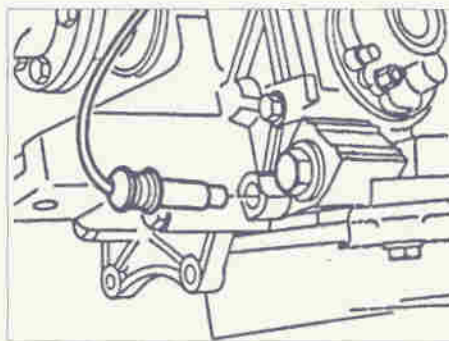
- Désolidariser la tubulure d'admission du collecteur d'admission et l'enlever complètement avec la vanne EGR.

Pour tous les moteurs :

- Défaire et débrancher la Durit de chauffage à droite et à gauche.
- Débrancher du moteur les conduites de dépression.
- Aspirer l'huile dans le réservoir d'alimentation de la pompe de servodirection à l'aide d'une seringue.
- Démontez les conduites hydrauliques de la pompe de servodirection.
- Débrancher les coupleurs rapides des conduites d'alimentation, comprimer à cet effet les ergots ensuite la retirer.
- Enlever le couvercle du caisson de ventilation.
- Débrancher la fiche du manocontact de pression d'huile.
- Déconnecter le démarreur de faisceau de câbles du moteur.
- Débrancher du relais temporisé de préchauffage et du calculateur les connecteurs dans l'enveloppe de protection devant le caisson de la batterie.
- Couper le serre-câbles et remonter le faisceau pour le fixer au moteur.
- Déposer le levier de sélection des rapports de boîte de vitesses.
- Défaire la fiche de l'interrupteur de recul et la débrancher.

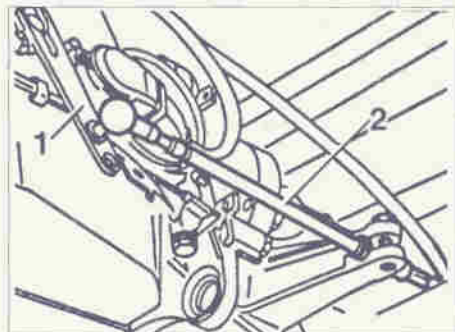
Véhicules avec prise de force :

- Défaire et retirer la fiche de l'interrupteur de la prise de force.
- Désolidariser l'arbre de transmission et la prise de force.
- Dévisser la conduite du cylindre récepteur de la prise de force.



Connecteur  
Kick-down  
(Mot. OM 602 LA).

Ensemble de  
commande BV  
automatique  
(Mot. OM 602 LA).  
1. Levier de sélection  
- 2. Câble Bowden.



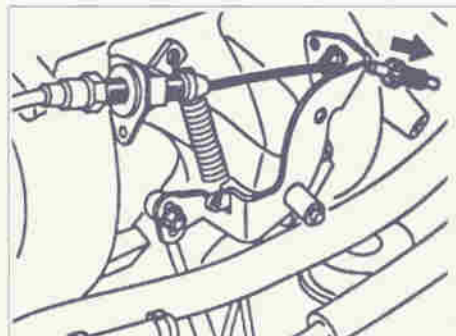
- Démontez le support de la conduite sur la boîte de vitesses.
- Démontez l'arbre de transmission sur la bride de boîte de vitesses.
- Déposer le cylindre récepteur d'embrayage avec la conduite raccordée et les mettre de côté, repérer la position et le sens de montage de la cale.
- Dévisser le câble de masse de la boîte de vitesses.
- Déposer le transmetteur du compteur de vitesses.
- Dévisser l'écrou du support du palier de boîte de vitesses, défaire la vis de fixation du silentbloc.
- Laver la boîte de vitesses, rabattre le support de palier et redescendre la boîte.

Véhicules avec boîte de vitesses automatique.

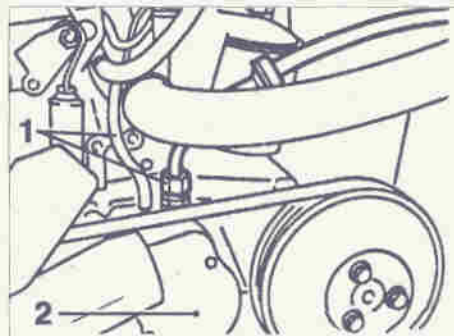
- Débrancher le connecteur de l'électrovanne de kick-down.
- Décrocher le levier de sélection, le câble Bowden.
- Défaire la vis de l'orifice de serrage et extraire le câble Bowden.
- Faire tourner le verrouillage (bague blanche en plastique) vers le haut.
- Chasser prudemment de la sortie du câble (flèche) et de la patte (flèche) la fiche du contacteur de verrou de démarrage avec deux tournevis.
- Dévisser le transmetteur d'impulsions.
- Débrancher la conduite de dépression.
- Déposer l'arbre de transmission de la boîte de vitesses.
- Déposer du palier de moteur le support de boîte de vitesses.
- Déposer le support de la boîte de vitesses.

Pour tous les moteurs :

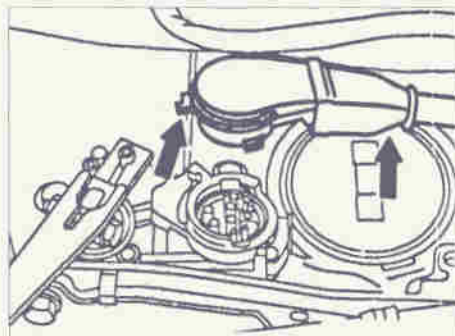
- Introduire le support de moteur, fixer les butées au moteur et lever légèrement celui-ci.



Câble Bowden de commande d'accélération  
(Mot. OM 601).



Pompe à dépression (Mot. OM 601).  
1. Conduites - 2. Pompe.



Fiche du contacteur de verrou de  
démarrage (Mot. OM 602 LA).

#### Remarque :

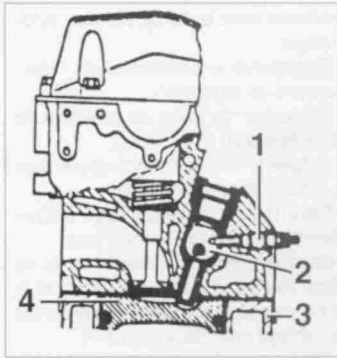
- Ajuster le centre de gravité avant le levage et serrer la vis de blocage.
- Desserrer les supports sur les paliers de suspension du moteur, continuer de le lever et le sortir.

#### POSE

- Effectuer la pose dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des recommandations suivantes :
  - Remplacer systématiquement les écrous en cuivre d'échappement sur collecteur et les serrer au couple,
  - Serrer au couple tous les écrous et vis,
  - Lors de la pose, mettre doucement le moteur sur ses paliers de suspension, introduire les vis de fixation et les serrer à la main. Descendre ensuite le moteur et serrer.

#### DÉPOSE DE LA CULASSE

Il est possible d'intervenir sur certains éléments tels que culasse, distribution, pompe à huile sans avoir à déposer le moteur du véhicule.



Coupe de la culasse (Mot. OM 601).

- 1. Bougie de préchauffage - 2. Chambre de précombustion - 3. Bloc-cylindres - 4. Piston.

- Vidanger le circuit de refroidissement du moteur.
- Déposer le siège conducteur et le capot intérieur.
- Débrancher la cosse négative de la batterie.
- Déposer le manchon d'aspiration de l'air et la durit supérieure.
- Déposer le ventilateur viscocoupleur.

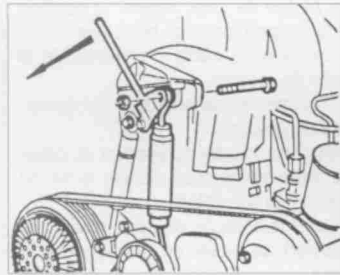
**Attention : après dépose, maintenir verticalement le ventilateur.**

- Déposer le couvre-culasse.
- Déposer la goulotte de remplissage d'huile.
- Desserrer le tendeur de la courroie trapézoïdale.

**Nota : cette manipulation s'effectue en dévissant l'écrou de support et en introduisant dans celui-ci une tige d'un diamètre de 12 mm sur 180 mm de longueur. Pousser la tige vers la gauche et ramener la vis de fixation, détendre le ressort et le décrocher.**

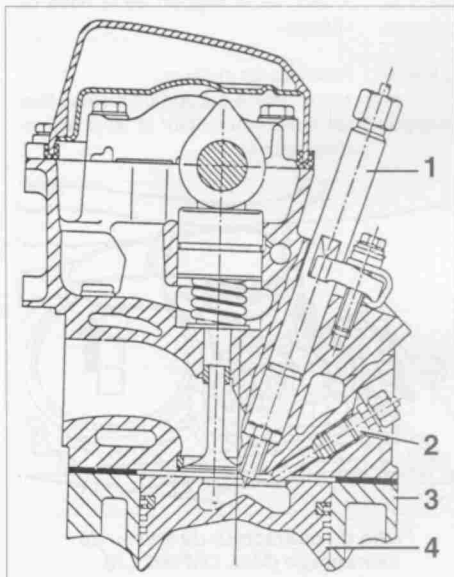
- Dévisser l'amortisseur du tendeur au niveau de la culasse et retirer le support, récupérer la courroie.

**Nota : lorsque le véhicule est équipé d'une direction avec assistance hydraulique, il est nécessaire de déposer la poulie de renvoi.**



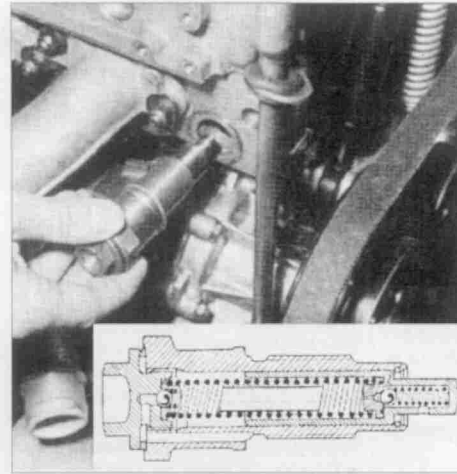
Détente du ressort de tension de la courroie trapézoïdale.

Coupe de la culasse (Mot OM 602 LA)  
1. Porte-injecteur -  
2. Bougie de préchauffage -  
3. Bloc-cylindres -  
4. Piston.



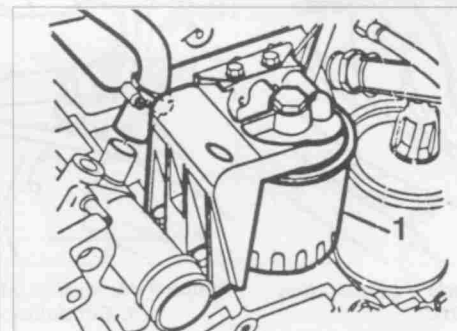
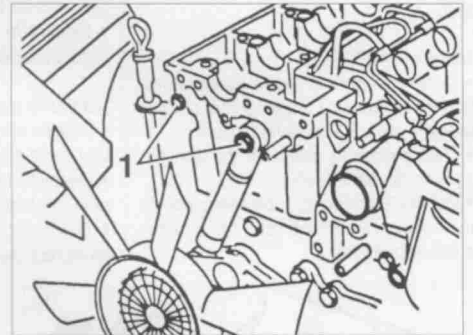
- Déposer le support du tuyau d'alimentation du chauffage sur le filtre d'huile.
- Déposer l'arrêt-oiir, sortir le tuyau d'alimentation du chauffage de son raccord et le positionner sur le côté.
- Déposer le collecteur d'admission de sur la culasse.
- Déposer les injecteurs :
  - Mot. OM 602 LA, rebuter la pince, la rondelle sphérique et la vis.
  - Tourner le vilebrequin dans son sens de rotation normale jusqu'à amener le piston du cylindre n° 1 au P.M.H. compression début injection.
  - Nettoyer la chaîne et le pignon et repérer ces deux pièces d'une touche de peinture.
- Débrancher le tuyau d'échappement au niveau du collecteur et desserrer le support du côté de la boîte de vitesses.
- Déposer le poussoir et le tendeur de chaîne, retirer le pignon d'arbre à cames.
- Extraire l'axe de la glissière et

- dégager cette dernière par le haut.
- Déposer les vis hexagonales sur la face avant de la culasse.
- Déposer le filtre à carburant et son support.
- Déposer la durit de liquide de refroidissement.
- Déposer les conduites d'injection.
- Débrancher les conduites de la pompe de dépression.
- Débrancher la fiche du capteur de température.
- Dévisser les écrous hexagonaux et mettre le faisceau de câbles des bougies de préchauffage et le placer de côté.
- Déposer la durit du liquide de refroidissement.
- Déposer les vis à six pans creux de fixation de la culasse.
- Débrider le tuyau d'échappement du collecteur (Mot. OM 601).
- Débrider du collecteur d'échappement le turbocompresseur et déposer le support du tuyau d'échappement (Mot. OM 602 LA).



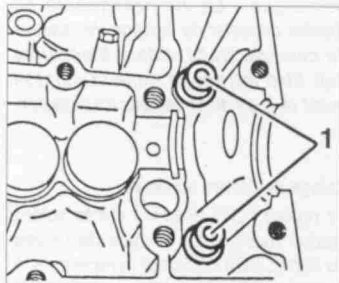
Dépose du poussoir du tendeur de chaîne

Dépose des vis hexagonales sur la face avant de culasse.  
1. Vis



Dépose du support et filtre à carburant.  
1. Filtre





**Dépose des deux six pans creux de fixation de la culasse.**  
1. Vis six pans creux.

- Desserrer et déposer les vis de culasse dans le sens inverse du serrage et repérer leurs emplacements.
- Enlever la culasse avec le joint.
- Faire partir les restes de joint sur les surfaces d'étanchéité de la culasse et du bloc-cylindres.
- Nettoyer à l'air comprimé les trous filetés des vis de culasse.

**TRAVAUX SUR LA CULASSE**

- Déposer les chapeaux de paliers de l'arbre à cames en respectant l'ordre de desserrage :
- pour le Mot. OM 601 : commencer par déposer les paliers n° 1, 3 et 5, terminer en desserrant progressivement les vis par les paliers n° 2 et 4 ;
- pour le Mot. OM 602 LA : déposer les paliers n° 1, 2 et 6, terminer en desserrant progressivement les vis des paliers n° 3, 4 et 5.
- Déposer l'arbre à cames.
- Déposer les bougies de préchauffage.
- Déposer les préchambres de combustion (Mot. OM 601), utiliser une clé à ergots pour la bague d'arrêt et un extracteur à inertie.
- Déposer les poussoirs en repérant leurs positions dans la culasse.
- A l'aide d'un compresseur de ressort, déposer les clavettes des coupelles (voir chap. culasse).
- Déposer les coupelles, les ressorts et dégager les soupapes en repérant leur positionnement.
- Extraire les joints d'étanchéité des tiges de soupapes et les rebuter.
- Contrôler l'état des soupapes, des sièges et des guides (jeu).
- Nettoyer soigneusement la culasse après rectification ou réusinage.

**Poussoirs hydrauliques**

(à rattrapage automatique de jeu)  
Les moteurs sont équipés de poussoirs à compensation hydraulique du jeu, actionnés directement par la came. Seul un contrôle de l'état des poussoirs est possible, le réglage est automatique.  
Lorsque le moteur fonctionne, les chambres de réserve et de travail sont alimentées en huile sous basse pression (3 bars maximum), le poussoir est donc maintenu au contact avec la tige de soupape. Lorsque la came vient en appui, le poussoir est comprimé contre

la soupape, la pression de l'huile augmente dans la chambre de travail. L'huile par son incompressibilité, assure la transmission du mouvement imprimé par la came au poussoir et à la soupape. Un ressort assure une pression constante du poussoir, même quand le moteur est à l'arrêt.

**Important : Les poussoirs hydrauliques doivent toujours être stockés la tête en bas. Dans le cas contraire il y a un risque d'entrée d'air qui conduira à un claquement en fonctionnement. Dans ce dernier cas il est possible de corriger le défaut en immergeant les poussoirs dans un bain d'huile durant 12 heures.**

**Contrôle**

Le contrôle d'un poussoir est à effectuer en cas de suspicion d'une défectuosité (claquement, manque de performance).

- Faire tourner le moteur pendant 5 minutes à 3 000 tr/min.
- Arrêter le moteur et déposer le couvre-culasse.
- Appuyer avec un outil à bout arrondi sur le poussoir, la came présentant son dos face au poussoir.
- Si un poussoir s'abaisse plus rapidement que les autres, effectuer un contrôle au comparateur.
- Placer un comparateur sur un support fixé à la culasse et régler à zéro par rapport à la face d'appui du poussoir.
- Déposer l'arbre à cames.
- Mesurer comparativement à l'aide du comparateur la hauteur du poussoir dans la culasse.
- Comparer avec les valeurs préconisées (voir "Caractéristiques détaillées").
- Contrôler le poussoir, et l'alimentation en huile.
- Remplacer les pièces défectueuses.

**Surfaçage du plan de joint de la culasse**

La hauteur mini doit être respectée après la rectification du plan de joint inférieur.

- Vérifier impérativement le retrait des têtes de soupapes, ainsi que la position des chambres de précombustion (Mot. OM 601).

**Sièges de soupapes**

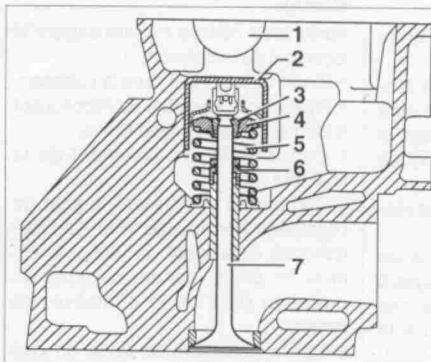
Les sièges sont rapportés dans la culasse, les guides servant de centrage aux soupapes par rapport aux sièges, vérifier si leur jeu est correct et s'il y a lieu les remplacer.

**Guides de soupapes**

Si le jeu est trop important entre guides et tiges de soupapes (même avec des soupapes neuves), les guides seront remplacés.

En réparation, les guides ont un diamètre extérieur majoré, chacun d'eux a un dispositif d'étanchéité.

- Chasser les guides à la presse en uti-



**Coupe d'un ensemble de montage d'une soupape.**

1. Arbre à cames -
2. Poussoir de soupape à rattrapage de jeu hydraulique -
3. Clavettes de soupape -
4. Coupelle de ressort de soupape -
5. Ressort de soupape -
6. Joint de queue de soupape -
7. Soupape.

lisant un mandrin approprié, depuis le côté siège de soupape.

- Contrôler l'alésage du logement des guides dans les culasses.

**Nota : les guides sont différents, entre l'ADM et l'ECH, ils s'identifient par leur hauteur et leur diamètre interne.**

- Introduire les guides neufs suiffés dans l'axe de leur logement.
  - Vérifier l'alésage des guides montés.
- Après un remplacement des guides, il est indispensable de rectifier les sièges.

**SOUPAPES**

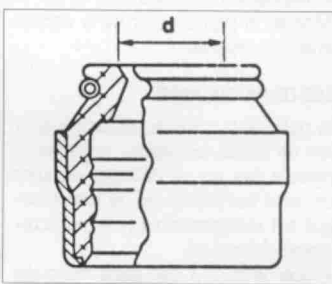
Il y a deux soupapes par cylindre, elles sont équipées de poussoirs à rattrapage de jeu hydraulique et de joints d'étanchéité de queues de soupapes (OM 602 LA), le diamètre des tiges est différent.

Vérifier l'état de la portée de soupape, brûlures ou affaissement, les déformations de la tête ; les soupapes à têtes trop minces doivent être remplacées ; contrôler l'usure des tiges.

Les soupapes peuvent être rectifiées à condition de respecter leur position dans la culasse, roder les portées après rectification.

Pour le Moteur OM 602 LA : Remplacement de joint de queue de soupape (sans dépose de la culasse).

- Déposer l'arbre à cames (voir chapitre concerné).
- Introduire la roue de retenue dans la chaîne de distribution.
- Mettre le piston du cylindre concerné sur le PMH compression.



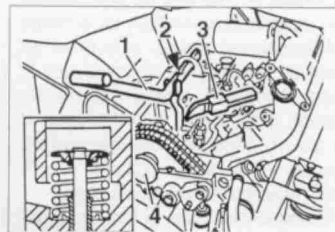
**Joint d'étanchéité de queue de soupape**  
d : Admission : 8 mm -  
Échappement : 9 mm

**Attention : déposer uniquement les joints de queue de soupape du cylindre se trouvant sur le PMH.**

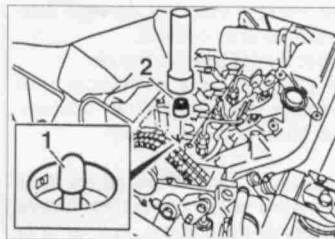
- Sortir le poussoir de soupape.
- Visser le pont de soutien au-dessus du cylindre concerné.
- Pousser vers le bas la coupelle de ressort de soupape au moyen du levier et sortir les clavettes demi-lune avec le doigt magnétique.
- Extraire la coupelle et le ressort de soupape.
- Retirer le joint de queue de soupape.
- Enfiler le capuchon de protection (dans le set de pièces) sur la soupape.
- Installer le nouveau joint de queue de soupape.
- Enlever le capuchon de protection.

**Attention : Ne pas endommager les guides du poussoir de soupape.**

- Pousser vers le bas la coupelle de ressort de soupape au moyen du levier et introduire les cales avec le doigt magnétique.
- Remplacer les joints de queue de soupape des autres cylindres de la même manière.



**Dépose du clavier de soupape.**  
1. Levier - 2. Pont de soutien -  
3. Doigt magnétique -  
4. Roue de retenue.



**Pose d'un joint d'étanchéité de soupape.**  
1. Capuchon de protection -  
2. Joint d'étanchéité.

## RESSORTS DE SOUPAPES

Il y a un seul ressort identique entre l'admission et l'échappement.

- 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 ressorts ne doivent pas être nettoyés à l'essence ou au trichloréthylène, ces produits risquent de dissoudre le vernis protecteur.

Au montage, positionner les ressorts repérés d'une touche de peinture côté culasse.

## CHAMBRES DE PRÉCOMBUSTION (MOT. OM 601)

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 spécifique, 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 bec 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 fissuration), 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.
- 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). Si une cale est mise en place, donner un coup de pointeau près de la chambre, en repère.

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 utilisé lors de la dépose.

- Vérifier à nouveau le dépassement de la chambre.

## ASSEMBLAGE DE LA CULASSE

- Poser les joints de soupapes neufs sur les tiges de soupapes.

**Attention : Utiliser les capuchons de protection pour le montage.**

- Placer les soupapes, les ressorts et les coupelles.

- Utiliser un compresseur de ressort et poser les clavettes.

- Mettre les poussoirs dans leurs logements.

- Mettre en place l'arbre à cames et poser les chapeaux de paliers en respectant leur emplacement et l'ordre de serrage.

Pour le moteur OM 601 :

- Commencer par poser uniformément les chapeaux de paliers n° 2 et 4, terminer ensuite par installer les chapeaux de paliers n° 1, 3 et 5.

Pour le moteur OM 602 LA :

- Commencer par placer les chapeaux de paliers n° 3, 4 et 5 puis terminer par les chapeaux n° 1, 2 et 6.

- Monter le pignon d'arbre à cames suivant les repères.

## POSE DE LA CULASSE

A la pose de la culasse, veiller à la propreté de toutes les pièces, contrôler la longueur des vis, si celles-ci ne sont plus dans les tolérances, le remplacement est indispensable (voir caractéristiques détaillées).

- Placer le joint à sec (face marquée orientée vers la culasse). Veiller à ce que les plans d'appui soient exempts de graisse.

- Poser les douilles de centrage.

- Huiler le filet et la surface d'appui des vis.

- S'assurer que les pistons ne soient pas au PMH.

- Placer la culasse et les vis en respectant leurs emplacements du démontage.

- Serrer les vis de culasse en respectant l'ordre (voir figures) et les couples prescrits.

- Serrer les deux vis six pans creux, au couple.

- Poser les vis de fixation du carter de distribution sur la culasse.

- Effectuer la repose des autres éléments dans le sens inverse de la dépose en prenant soin de :

- Aligner les faisceaux de câbles des bougies de préchauffage par rapport aux alésages,

- Remplacer systématiquement les écrous en cuivre de bride de tuyau d'échappement.

**Remarque : La vis hexagonale de fixation du levier de serrage du tendeur de courroie trapézoïdale à nervures doit être introduite dans la culasse avant la pose du collecteur d'admission**

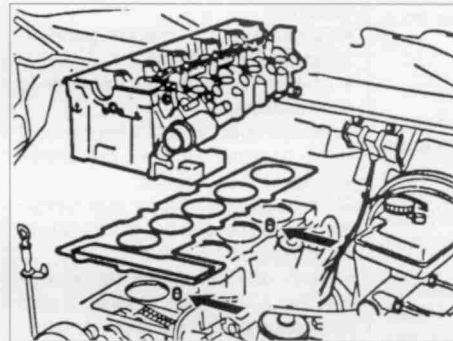
## Calage de l'arbre à cames

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 pour choisir la position de la chaîne sur le pignon.

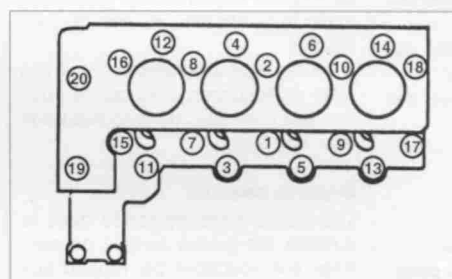
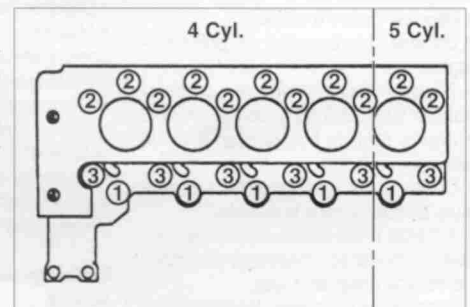
- Vérifier la correspondance des repères.

- Remplir d'huile le tendeur de chaîne.



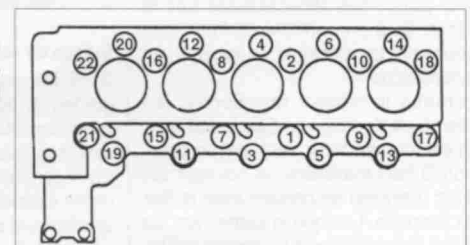
**Emplacement des douilles de guidage de la culasse (Mot. OM 602 LA).**

**Positions et dimensions des vis de culasse (Mot. OM 601 et OM 602 LA)**  
M10 x 80 - 2. M10 x 102 - 3. M10 x 115 - 4.  
M8 six pans creux.



**Ordre de serrage des vis de culasse (Mot. OM 601).**

**Ordre de serrage des vis de culasse (Mot. OM 602 LA)**





**Nota : une fois rempli d'huile, le tendeur de chaîne ne doit pouvoir être comprimé que très lentement et avec beaucoup d'efforts.**

- Enduire l'embase des axes de roulement avec de la pâte d'étanchéité.
- Placer la glissière coulissante et poser les axes de roulements avec un outil approprié.
- Poser la glissière, accrocher le ressort dans cette dernière ainsi que le levier tendeur.

**BLOC-CYLINDRES**

Les bloc-cylindres des moteurs OM 601 et OM 602 LA, ont les fûts directement usinés dans la masse. En réparation, il est possible de monter des chemises sèches à 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.

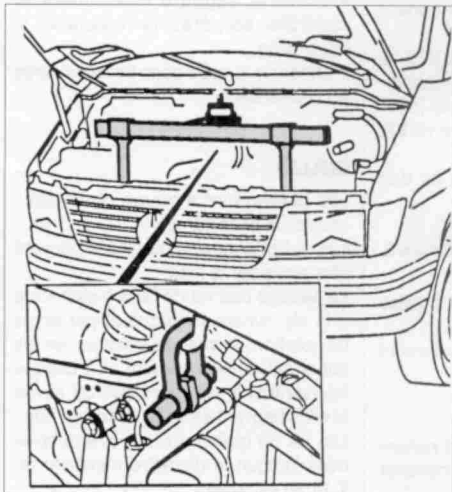
Si les pastilles de dessablage doivent être remplacées, les chasser, nettoyer leur logement qui doit être exempt de toute trace de graisse.

- Enduire de pâte à joint "référence 002 989 04 71" le logement de la pastille et à l'aide d'un mandrin monter cette dernière.

**DÉPOSE-POSE DU CARTER D'HUILE**

Le moteur est en place sur véhicule et équipé de barre stabilisatrice (Mot. OM 601) :

- Déposer la durit d'admission d'air.
- Installer la traverse spécifique avec ses deux bras réglables et fixer la manille au moteur.
- Aligner et centrer la traverse de façon à fixer les bras aux longerons à droite et à gauche.
- Dévisser les écrous hexagonaux et sortir les vis des supports de barre stabilisatrice.



**Mise en place de la traverse spécifique de soutien moteur.**

- Relever les supports et extraire la barre stabilisatrice.
- Enlever les agrafes sur les deux côtés du radiateur et fixer le déflecteur d'air sur le moteur de manière à ne rien endommager en levant le moteur.
- Déposer la vis hexagonale, enlever la rondelle d'ajustement et l'écran thermique.
- Lever le moteur de manière que le carter d'huile puisse être déposé.
- Déposer le reniflard.
- Déposer les vis à six pans creux et enlever le transmetteur de régime (Véhicules avec EGR)
- Déposer les deux vis inférieures du carter d'huile.
- Déposer toutes les vis hexagonales et les vis à six pans creux du carter d'huile et repérer leurs positions en vue du remontage.
- Déposer le carter d'huile avec le joint d'étanchéité.
- Nettoyer le carter et les plans de joint.
- Rebuter tous les joints.
- Effectuer la pose dans l'ordre inverse de la dépose en prenant soin de monter des joint neufs et de respecter l'emplacement des vis qui sont de différentes longueurs.

**PALIER DE LIGNE D'ARBRE**

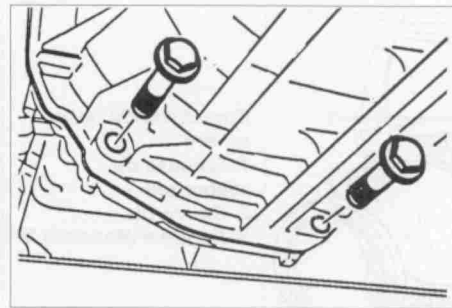
Les paliers sont au nombre de cinq pour le moteur OM 601 et six pour l'OM 602 LA.

En réparation il existe des demi-coussinets de différentes épaisseurs pour compenser le métal enlevé sur les portées. Les demi-rondelles de réglage du latéral sont cataloguées sous différentes épaisseurs.

**ÉQUIPAGE MOBILE**

**VILEBREQUIN**

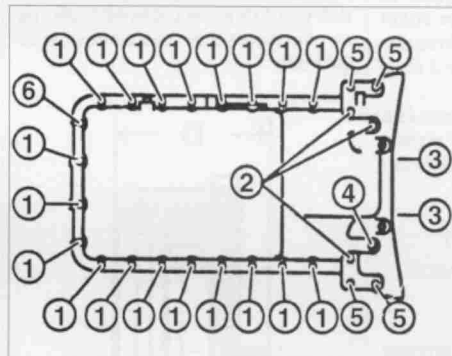
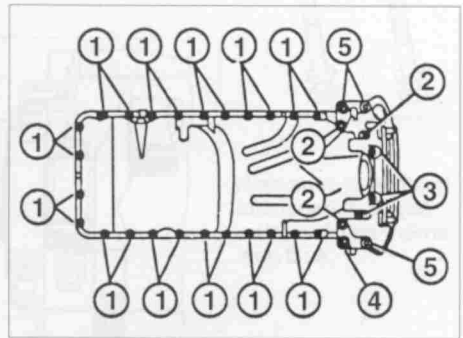
Le vilebrequin peut subir 4 rectifications successives. Des coussinets cotes réparation sont prévus à cet effet. Les valeurs sont indiquées au chapitre "Caractéristiques". Après rectification du vilebrequin ou au cours d'une remise en état d'un moteur, il est conseillé de vérifier le jeu



**Dépose des vis inférieures de carter d'huile.**

**Emplacement des vis de fixation du carter d'huile (Mot. OM 602 LA)**

- Vis hexagonales :**  
**M6 x 20 dans les alésages**  
**1. - M6 x 35 dans les alésages 2. - M6 x 85 dans les alésages 3. - M6 x 70 dans les alésages 4. - M8 x 40 dans les alésages 5.**



**Emplacement des vis de fixation du carter d'huile (Mot. OM 601)**

- Vis hexagonales :**  
**M6 x 20 dans les alésages 1. - M6 x 35 dans les alésages 2. - M6 x 85 dans les alésages 3. - M6 x 70 dans les alésages 4. - M8 x 40 dans les alésages 5.**  
**Vis à six pans creux : M6 x 20 dans les alésages 6.**

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 ces contrôles de jeux, poser les chapeaux de paliers selon les repères, serrer les vis en respectant les couples, vérifier le jeu latéral.

**ÉTANCHÉITÉ DU PALIER ARRIÈRE**

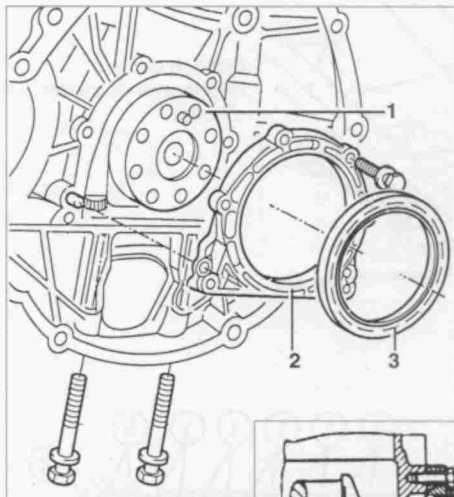
L'étanchéité du palier arrière est réalisée par une bague à lèvres logée dans un couvercle fixé au carter-moteur. Pour le remplacement de la bague d'étanchéité, déposer la boîte de vitesses et le volant moteur.

**Nota : Il n'est pas nécessaire de déposer le couvercle pour remplacer la bague.**

- Extraire la bague d'étanchéité et vérifier la portée de lèvres sur l'embase du vilebrequin.

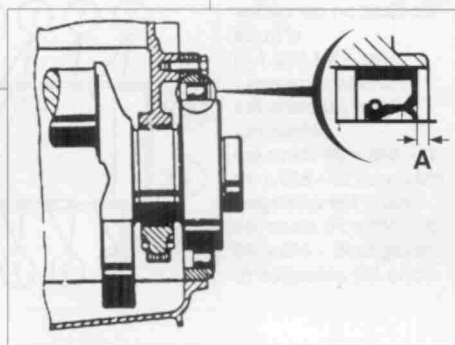
Si le couvercle a été déposé, nettoyer les surfaces de contact et les enduire au montage de produit d'étanchéité Loctite 573.

- Enduire le filetage des vis de Loctite 573 et les serrer au couple.
- Serrer la pièce intérieure de l'outil spécifique d'emmanchement sur l'embase du vilebrequin.
- Huiler légèrement la lèvres d'étanchéité de la bague et la surface de roulement sur l'embase de vilebrequin, ne pas utiliser de graisse.
- Faire glisser la nouvelle bague d'étanchéité à lèvres sur la pièce intérieure de l'outil d'emmanchement.
- Pousser la bague d'étanchéité à lèvres jusqu'à la butée dans le couvercle avec la pièce extérieure de l'outil d'emmanchement.



**Étanchéité du palier arrière**  
 1. Embase de vilebrequin -  
 2. Couvercle -  
 3. Bague d'étanchéité.

Position et sens de la bague d'étanchéité arrière en réparation.  
 A : 3 mm.



**Remarque :** En cas de réparation, si l'ancienne bague a laissé un sillon d'usure sur l'embase du vilebrequin, enfoncer la bague d'étanchéité à lèvre sur 3 mm de plus environ.

La bague d'étanchéité à lèvre doit être exactement à angles droits par rapport au couvercle afin que l'étanchéité soit impeccable.

#### ÉTANCHÉITÉ DU PALIER AVANT

Se reporter au chapitre "distribution".

#### VOLANT-MOTEUR

Le volant-moteur est fixé sur l'embase du vilebrequin par l'intermédiaire de 8 vis pour l'embrayage de conception standard et 9 vis bi-hexagonales pour le volant bi-masse.

Leur centrage est assuré par un pion sur l'embase du vilebrequin et un alésage correspondant dans le volant.

#### Contrôle

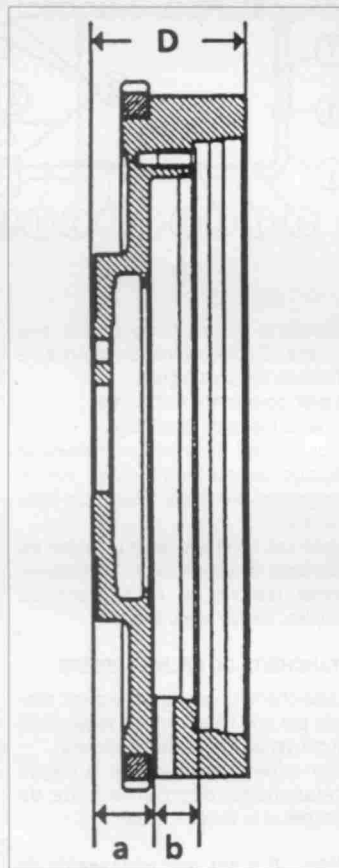
- Vérifier si le volant-moteur présente des fissures et des stries et le remplacer, le cas échéant.
- Vérifier la planéité de la surface d'embrayage à l'aide d'une règle.
- Vérifier la surface d'appui et les taraudages qui reçoivent le plateau de pression d'embrayage.
- Vérifier l'état de la denture de la couronne.

#### Volant standard

##### Rectification

Le volant-moteur peut être retouché par une rectifieuse ou sur un tour à haute précision. Il faut toujours s'efforcer d'enlever le moins de copeaux possible (1 mm. maxi).

Pour la rectification, le volant-moteur doit être fixé impeccablement, afin de ne pas dépasser le voile admissible de 0,05 mm.



**Volant moteur standard**  
 a : 24,1 mini - b : 19,4 - D : 57.

**Remarque :** La surface de fixation du plateau de pression de l'embrayage doit être rectifiée en fonction de l'enlèvement de copeaux au niveau de la surface d'embrayage (voir cote "b").

Après la rectification, la surface d'embrayage ne doit pas présenter de marques de broutage. Une profondeur de rugosité trop importante augmente l'usure de la garniture d'embrayage, alors qu'une profondeur de rugosité trop faible peut entraîner des difficultés de débrayage.

#### Volant bi-masse

##### Dépose et pose

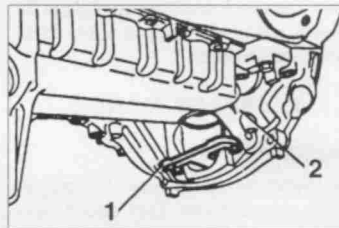
- Poser le verrou de moteur dans le carter d'huile.
- Déposer les vis bi-hexagonales et les rebuter.

**Attention :** Les vis à douze pans à limite d'élasticité ne peuvent pas être contrôlées en raison de tolérances de longueur trop importantes. Remplacez les systématiquement.

- Déposer le volant.
- Effectuer les contrôles (voir ci-dessus).

Au montage, vérifier la présence du pion de centrage et serrer les vis au couple.

**Remarque :** Le volant bis-masse peut être installé sans équilibrage statique ou dynamique.



**Verrouillage du moteur.**  
 1. Verrou - 2. Carter d'huile

#### REPLACEMENT DE LA COURONNE DE DÉMARRAGE (AVANT REPOSE)

- Chauffer rapidement la couronne à remplacer et l'extraire.
- Chauffer la couronne neuve à 220 °C (couleur de revenu jaune) et l'emmancher rapidement sur le volant (côté chanfreiné de la denture orienté vers le moteur).

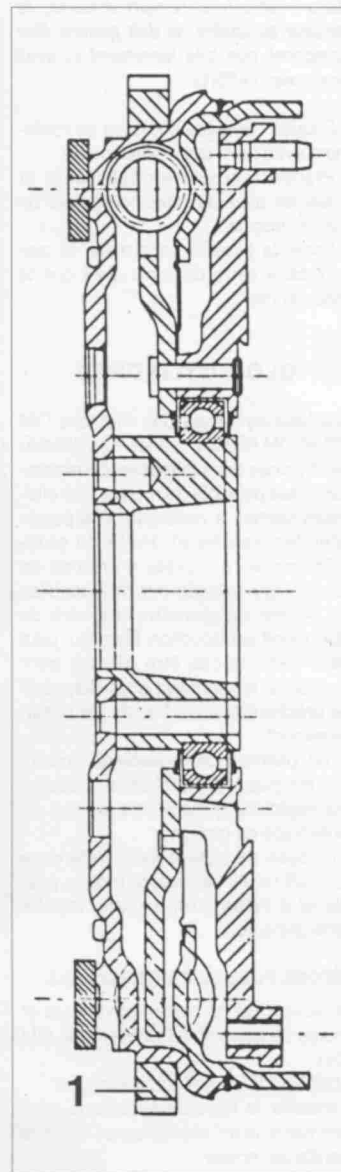
Le voile maxi de la couronne ne doit pas excéder 0,4 mm.

#### Remplacement du roulement rainuré à billes dans le vilebrequin

- Extraire le roulement rainuré à billes avec la bague d'obturation.
- Nettoyer le logement de roulement dans le vilebrequin

Au montage :

• Enduire le nouveau roulement rainuré à billes de Loctite 241 et l'emmancher avec un mandrin approprié.



**Volant moteur bi-masse.**  
 1. Couronne dentée.

- Emmancher la bague d'obturation à ras.
- Sortir la bague d'écartement et contrôler son état, la remplacer si nécessaire.
- Effectuer la pose dans l'ordre inverse de la dépose.

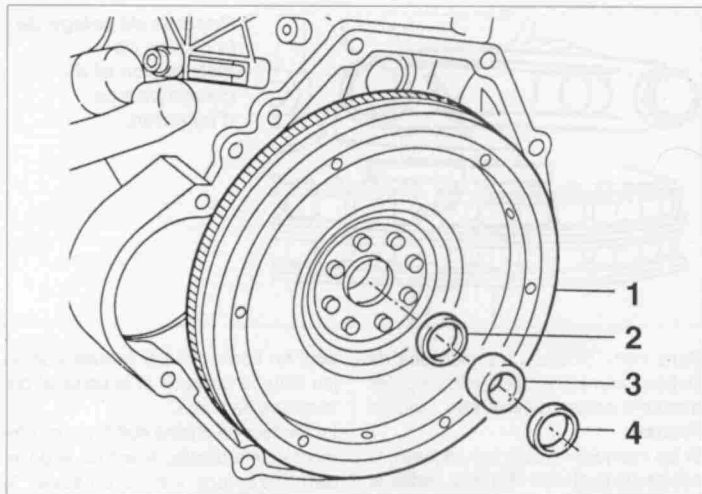
#### BIELLES

Les bielles sont à coupe droite avec chapeaux fixés par vis.

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

Le serrage des vis de bielles s'effectue à la clé dynamométrique et par angle de rotation. A chaque serrage, les vis subissent un allongement et à chaque intervention il est nécessaire de savoir si elles peuvent être réutilisées ou non. Les vis de bielles doivent être remplacées lorsque le diamètre minimum de 7,1 mm est atteint.





Remplacement du roulement pilote d'arbre primaire de BV dans l'embase de vilebrequin.

1. Volant - 2. Bague d'écartement - 3. Roulement rainuré à billes - 4. Bague d'obturation.

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.

- Vérifier l'équerrage et le vrillage des bielles avant remontage.

#### PISTONS (MOT. 0M 601)

Les pistons sont en alliage d'aluminium, la partie supérieure reçoit un évidement destiné à la chambre de pré-combustion et deux lamages pour loger partiellement les têtes de soupapes lorsque le piston est au P.M.H. les pistons se répartissent en 3 classes.

Chaque piston est équipé de trois segments.

Avant l'assemblage du piston à la bielle, contrôler le jeu diamétral dans le cylindre (voir chapitre "Caractéristiques").

#### ASSEMBLAGE BIELLE-PISTON

- Mettre en place un arrêt d'axe dans le piston.
- Présenter le piston sur la bielle de façon que la flèche sur le piston soit orientée du côté de la distribution.
- Monter le deuxième arrêt d'axe.

#### 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.

- Monter les segments, le repère "Top" s'ils en comportent, vers la tête du piston.

Les segments racleurs sont avec expandeur.

#### MONTAGE DES ENSEMBLES BIELLES-PISTONS

Pour le montage des ensembles bielles-pistons-segments dans le bloc-cylindres, utiliser un collier à segments.

- Huiler pistons et segments.
- Tiercer les segments.
- Introduire les ensembles, la flèche sur le piston côté distribution.
- Placer coussinets et chapeaux de bielles à leurs emplacements respectifs.
- Vérifier que les vis de bielles qui vont être réutilisées n'ont pas été allongées.
- Serrer les vis au couple.

#### Vérification de la position 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.

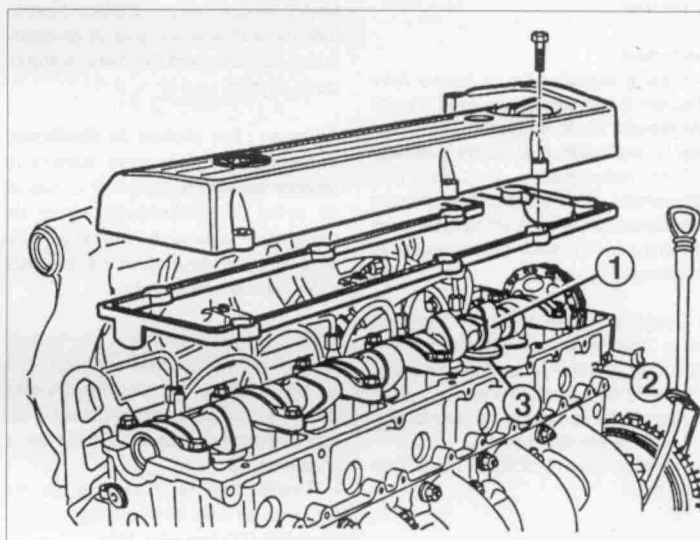
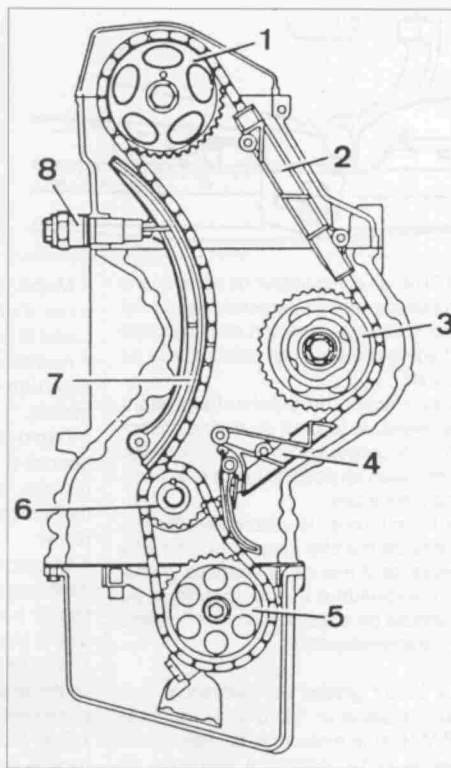
#### DISTRIBUTION

La distribution est assurée par deux chaînes entraînées par le vilebrequin. La chaîne supérieure entraîne l'arbre à cames, la pompe à eau et la pompe à injection. La chaîne inférieure entraîne, dans le carter d'huile, la pompe à huile. La pompe de servo-direction est entraînée par la poulie en bout de vilebrequin ainsi que la pompe de dépression et l'alternateur.

#### ARBRE A CAMES

L'arbre à cames est situé dans la culasse, légèrement décalé vers la gauche, et tourillonne sur 5 ou 6 paliers suivant le modèle du moteur. La dépose-repose a été traitée dans le chapitre "Culasse".

**Distribution**  
 1. Pignon de l'arbre à cames - 2. Guide supérieur de la chaîne - 3. Pignon de la pompe d'injection et avance automatique - 4. Guide inférieur de la chaîne - 5. Pignon de la pompe à huile - 6. Pignon du vilebrequin - 7. Glissière - 8. Tendeur hydraulique de chaîne.



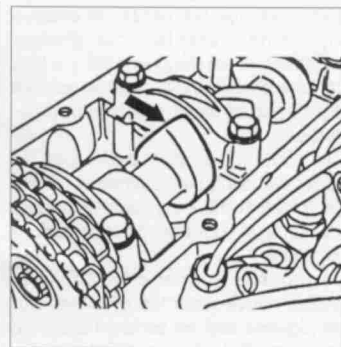
Ensemble arbre à cames  
 1. Arbre à cames - 2. Culasse - 3. Poussoir.

#### Vérification du calage

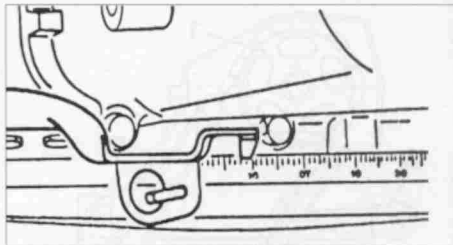
- Déposer le couvre-culasse et les bougies de préchauffage.
- Faire tourner le vilebrequin de sorte que la pointe de la 2<sup>e</sup> came de l'arbre à cames, soit tournée vers le haut. La pointe de la 2<sup>e</sup> came de l'arbre sur le cylindre n° 1 correspond à la soupape d'admission complètement fermée.

**Attention :** Ne pas faire tourner le moteur par la vis du pignon de l'arbre à cames.

Ne faire tourner le moteur que dans son sens de rotation normal.



Position de la came d'admission du cylindre n° 1.



Vérification des angles de calage

• Fixer un comparateur de sorte que le toucheau repose perpendiculairement sur la cuvette de ressort de la soupape d'admission avec une précontrainte de 3 mm.

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

Le volant gradué du vilebrequin doit alors indiquer un retard de 11° après le P.M.H. si le moteur ou la chaîne sont neufs et 12° après un parcours de 20 000 km.

**Important :**

- Il est à rappeler 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, - 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 contre les soupapes.

- Contrôler l'usure de l'arbre à cames, si la chaîne de distribution s'est allongée. Vérifier si les valeurs théoriques ne sont pas atteintes.
- Remplacer la chaîne de distribution si la différence dépasse 4°.
- Poser le couvre-culasse muni d'un joint neuf.

**REPLACEMENT DE LA CHAÎNE DE DISTRIBUTION**

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.

Ces moteurs ne possédant pas de carter de distribution ouvrant la totalité de la face avant, il y a lieu d'accrocher les deux extrémités 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.

• Déposer les bougies de préchauffage et le tendeur de chaîne.

• Mettre un chiffon et meuler les deux axes d'un des maillons de chaîne (avant la partie haute du pignon).

• Accrocher la nouvelle chaîne de distribution à l'ancienne au dernier maillon.

• Déployer la chaîne neuve du côté opposé à l'injection et présenter l'une de ses extrémités au-dessus 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'extérieur de la chaîne neuve.

• Prendre soin de maintenir 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.

**Attention :** Les chaînes de distribution doivent rester en prise durant la rotation du pignon d'arbre à cames et de celui du vilebrequin, sinon un décalage pourrait entraîner la détérioration du moteur par contact entre pistons et soupapes.

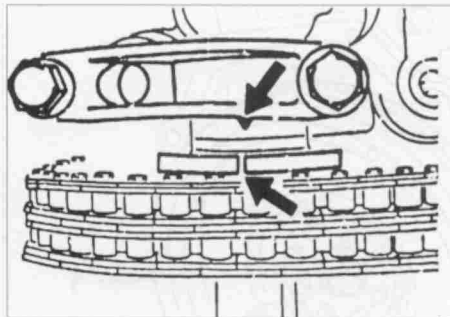
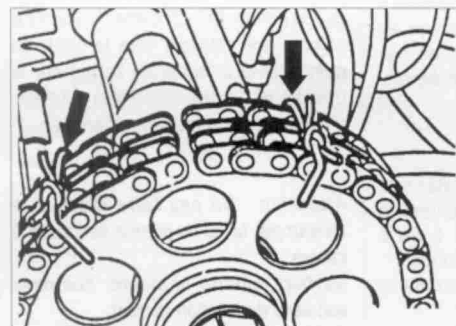
• Stopper la rotation avant que l'extrémité de la chaîne neuve arrive en haut du pignon de l'arbre à cames, séparer les deux chaînes et raccorder avec un maillon neuf les deux extrémités de la chaîne neuve.

• Riveter les deux extrémités de l'attache à l'aide d'un outillage spécifique (réf. 000 589 58 4 300).

• Déposer le fil de fer.

• Contrôler le rivetage des axes, recommencer l'opération complète si nécessaire.

• Placer le cylindre n° 1 au PMH compression.



Repères de calage de la chaîne de distribution et du calage pompe d'injection.

Dans cette position les marques de l'arbre à cames du couvercle de palier d'arbre à cames doivent être alignées (flèches).

Si les marques ne sont pas alignées, le calage de la chaîne doit être vérifié et le début de refoulement de la pompe d'injection réglé.

- 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.

**REPLACEMENT DU TENDEUR DE CHAÎNE**

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.

Le tendeur de chaîne doit toujours être monté plein d'huile. Avant de le poser définitivement sur la culasse, le tremper dans un récipient plein d'huile (le poussoir vers le haut) 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. Lorsqu'il est rempli, il doit pouvoir être comprimé que très lentement et avec un grand effort (utiliser une presse ou une perceuse à colonne).

• Poser le tendeur de chaîne sur le moteur avec un joint neuf.

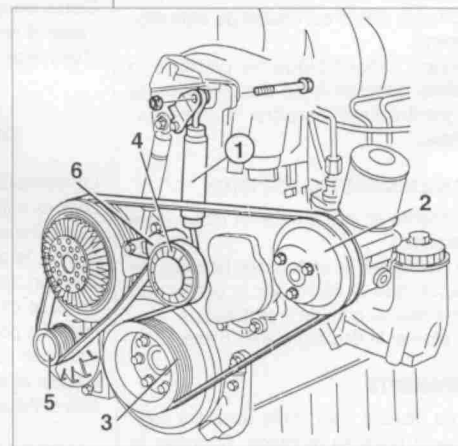
**ÉTANCHÉITÉ DU PALIER AVANT**

L'étanchéité du palier avant est réalisée par une bague à double lèvre d'une épaisseur différente de 2 mm entre celle montée d'origine et celle utilisée pour la réparation. Ce montage, permet à ce que la lèvre ne retombe pas, lorsqu'il s'agit d'une réparation, dans la rainure éventuelle laissée par la bague d'origine.

Pour le remplacement, déposer le radiateur, l'embrayage à visco-coupleur, la courroie trapézoïdale à nervures (voir chapitre culasse pour la tension de courroie).

**Courroie trapézoïdale à nervures**

1. Ressort - 2. Poulie de servo-direction - 3. Poulie de vilebrequin - 4. Galet tendeur - 5. Poulie d'alternateur - 6. Poulie de pompe de refroidissement - 7. Dispositif de serrage.



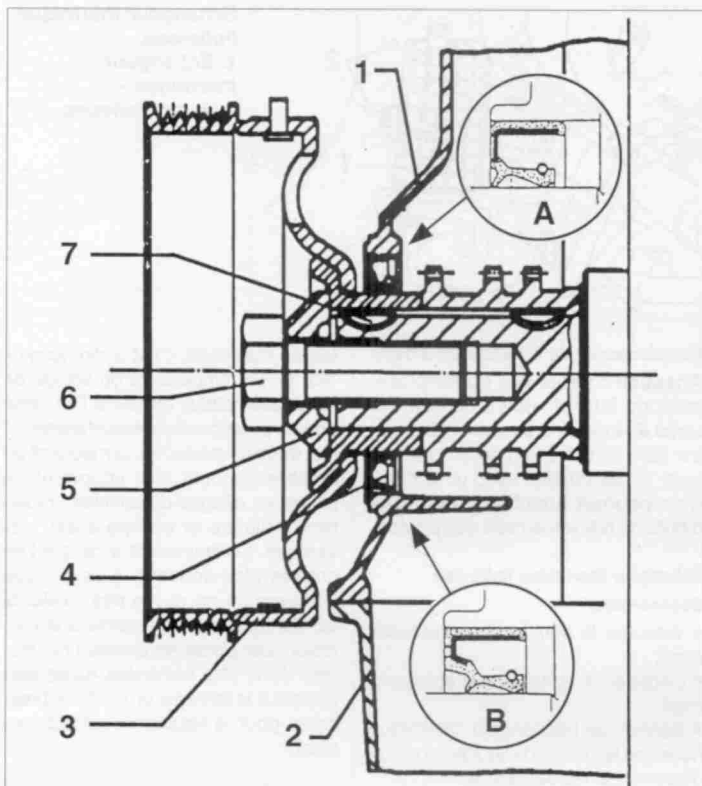
**Accrocher la chaîne avec du fil de fer avant meulage des axes d'un maillon.**

• Installer le verrou moteur dans le carter d'huile.

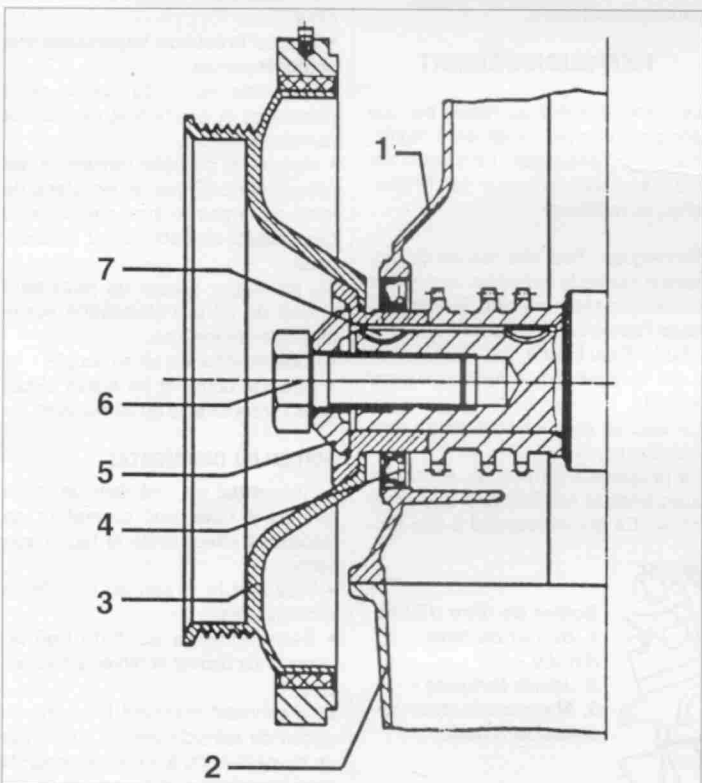
• Déposer la poulie de pompe à liquide de refroidissement (Mot. OM 602 LA).

• Déposer la vis de poulie de vilebrequin et la rondelle conique.





**Poulie de vilebrequin (Mot. OM 601)**  
 1. Couvercle du carter de distribution - 2. Carter d'huile - 3. Poulie avec moyeu - 4. Bague d'étanchéité de vilebrequin - 5. Rondelle conique - 6. Vis de moyeu - 7. Clavette demi-lune.  
 A : Joint origine - B. : Joint réparation.



**Poulie de vilebrequin avec Damper (Mot. OM 602 LA).**  
 1. Couvercle du carter de distribution - 2. Carter d'huile - 3. Poulie avec moyeu et damper - 4. Bague d'étanchéité à lèvres - 5. Rondelle conique - 6. Vis de moyeu - 7. Clavette demi-lune.

- Replacer la vis de poulie de vilebrequin et extraire cette dernière à l'aide d'un extracteur.
- Extraire la bague d'étanchéité sans endommager la surface d'étanchéité dans le carter de distribution.
- Nettoyer l'alésage dans le carter de distribution et ébarber éventuellement.
- Huiler légèrement la lèvre de la nouvelle bague d'étanchéité et la surface de roulement opposée, ne pas utiliser de graisse.
- Mettre en place la nouvelle bague d'étanchéité (standard ou réparation) à l'aide de l'outillage spécifique, jusqu'à affleurement du carter.

**Attention :** La gorge dans la douille doit être alignée avec la clavette demi-lune. La bague d'étanchéité à lèvres doit être exactement à angles droits par rapport à la portée afin que l'étanchéité soit impeccable.

**DÉPOSE DU COUVERCLE DE CARTER DE DISTRIBUTION.**

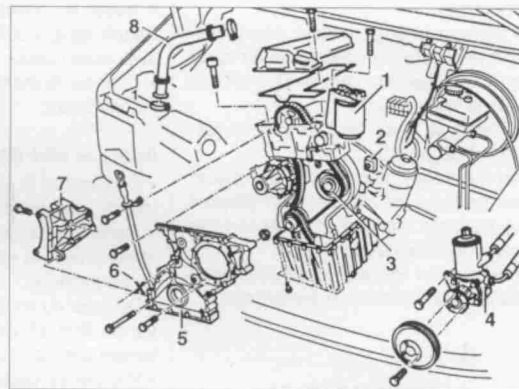
Avant la dépose du couvercle de carter de distribution, il est nécessaire de déposer :

- le radiateur, le tendeur de courroie trapézoïdale, la pompe de dépression, la poulie et le Damper, l'alternateur.

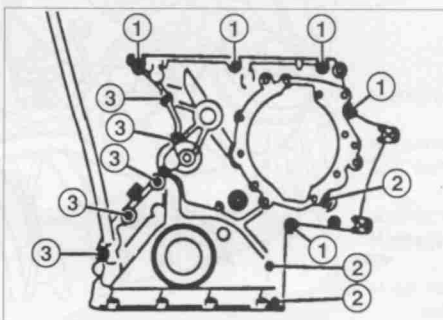
- Déposer le tube de récupération des gaz d'échappement (OM 602 LA).
- Déposer le couvre-culasse.

- Déposer la poulie de pompe de servo-direction ainsi que cette dernière.
- Déposer l'alternateur et son support.
- Déposer le filtre à carburant et son support.
- Déposer les deux vis six pans creux de fixation de la culasse (voir chapitre dépose culasse).
- Déposer les vis hexagonales de la bride de pompe d'injection et l'enlever avec l'écrou carré.
- Déposer les vis hexagonales et la vis à six pans creux (Mot. OM 601) du carter d'huile au niveau du couvercle du carter de distribution.
- Desserrer toutes les autres vis hexagonales du carter d'huile.
- Déposer la vis hexagonale et enlever le support du transmetteur du PMH.
- Déposer les vis hexagonales et enlever le couvercle du carter de distribution, repérer l'emplacement des vis.
- Effectuer la repose dans le sens inverse de la dépose en tenant compte des recommandations suivantes :
  - Contrôler l'état du joint de couvre-culasse,
  - Après le réassemblage du moteur régler le support du transmetteur de PMH.
  - Si le joint de culasse et celui du carter d'huile sont endommagés, les remplacer. Nettoyer soigneusement les surfaces d'étanchéité du couvercle du carter de distribution et les enduire d'Hylomar.
  - Placer les vis suivant longueurs dans leurs emplacements respectifs.
  - Serrer les vis au couple.

- Dépose du couvercle de carter de distribution.**
1. Filtre à carburant
  2. Écrou carré
  3. Bride de pompe d'injection
  4. Pompe de servo-direction
  5. Couvercle de carter de distribution
  6. (non représenté)



Transmetteur de PMH (OM 601) - 7. Support d'alternateur - 8. Tube de récupération des gaz d'échappement (OM 602 LA)



**Emplacement des vis de fixation du couvercle de carter de distribution.**  
 M6 x 60 dans les alésages  
 1. - M6 x 70 dans les alésages  
 2. - M6 x 40 dans les alésages 3.

## REPLACEMENT DE LA GLISSIÈRE COULISSANTE SUPÉRIEURE

La partie avant du moteur étant dégagée (radiateur, ventilateur, courroie), déposer le couvre-culasse et le conduit de remplissage d'huile moteur.

- Déposer la fixation supérieure de l'amortisseur et retirer le levier de tension du ressort.

- Repérer la chaîne de distribution par rapport au pignon.

- Déposer le tendeur de chaîne.

- Déposer le pignon de l'arbre à cames.

- Extraire les deux axes du roulement à l'aide d'un outil approprié ensuite retirer la glissière.

Au montage, enduire les axes du roulement de pâte d'étanchéité, présenter la glissière, monter les axes.

- Poser le pignon sur l'arbre à cames, tenir compte des repères de peinture, serrer la vis au couple.

## REPLACEMENT DE LA GLISSIÈRE COULISSANTE INFÉRIEURE

- Déposer le radiateur, le ventilateur et la courroie trapézoïdale.

- Déposer le couvercle du carter de distribution.

- Désolidariser le support du tube de la jauge d'huile et sectionner l'attache du câble.

- Déposer le couvre-culasse et les deux vis à tête cylindrique situées dans le carter de chaîne.

- Déposer la vis avant de fixation du filtre à gazole.

- Déposer le conduit de remplissage d'huile moteur.

- Déposer la pompe d'injection et le couvercle.

- Déposer le levier tendeur avec le ressort et la glissière coulissante de façon qu'il se dégage le long de la chaîne et vers le vilebrequin.

- Retirer le levier tendeur avec le ressort et dégager la glissière.

Au montage, commencer par placer sur les axes de roulement la glissière coulissante, accrocher le ressort sur cette dernière puis le levier.

- Remonter les autres équipements dans l'ordre inverse du démontage.

## LUBRIFICATION

Différente entre les deux moteurs, la pompe à huile est fixée sous le chapeau de palier avant de ligne d'arbre dans le carter d'huile.

## POMPE À HUILE

La pompe à huile peut être déposée sans dépose du moteur.

- Vidanger l'huile du moteur et déposer le carter d'huile inférieur (voir chapitre concerné).

- Déposer la vis d'entraînement du pignon de pompe à huile et séparer le pignon de l'arbre de pompe.

- Déposer les vis de fixation de la pompe et dégager cette dernière.

Au montage, effectuer les opérations inverses, présenter le pignon de façon que la face bombée se trouve du côté de la pompe à huile.

- Installer le carter inférieur en respectant la position des vis suivant longueurs, dans leurs emplacements respectifs ; sans omettre de faire le plein d'huile.

### Important :

- *Après avoir versé la quantité d'huile ci-dessus, ne pas en rajouter même si la jauge reste en dessous de maximum.*

- *Les marques en plastique sur la jauge d'huile sont prévues pour une température de 80 °C. Toujours contrôler le niveau sur moteur chaud et véhicule horizontal. Le niveau indiqué est inférieur si l'huile est refroidie.*

- *Ne pas dépasser la marque maximum. Vidanger ou aspirer l'huile en trop afin qu'elle ne mousse pas.*

- *Arrêter le moteur et attendre cinq minutes avant de vérifier le niveau.*

- *La lubrification et le refroidissement de l'huile de ces moteurs sont absolument suffisants lorsque l'huile arrive à la marque Minimum.*

- Mettre le moteur en marche, s'assurer qu'aucune fuite d'huile n'apparaisse.

### Contrôle de la pression d'huile

- Débrancher le manométrique et le déposer.

- Brancher un manomètre de contrôle de pression.

- Mettre le moteur en route et l'amener à sa température de fonctionnement.

- Noter les valeurs de pression au ralenti et à 3 000 tr/min. Comparer avec leurs valeurs prescrites.

- Déposer le manomètre et reposer le manométrique.

### Boîtier de filtre d'huile

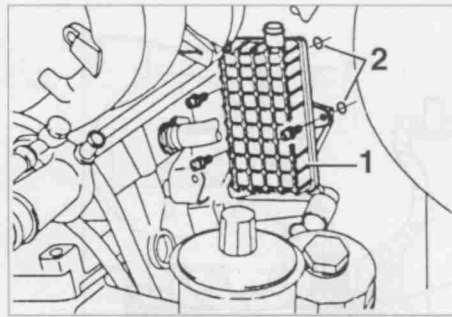
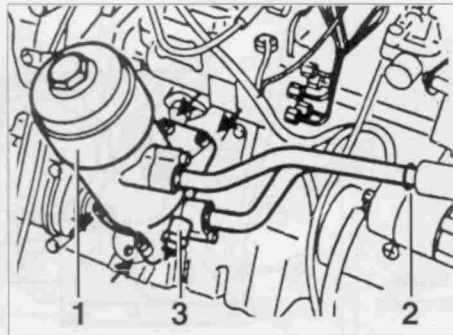
- Débrancher la fiche de manométrique de pression d'huile.

- Défaire le support de la durite de retour d'huile et extraire celle du boîtier du filtre d'huile.

- Dévisser du soutien de moteur le boîtier du filtre d'huile et le sortir complètement avec les conduites installées.

- Rebuter les deux joints toriques.

- Effectuer la repose dans le sens inverse de la dépose en plaçant des joints toriques neufs.



### Remplacement de la cartouche d'huile

**Attention :** Veiller lors du remplacement du filtre d'huile à ce que des corps étrangers ne puissent pas pénétrer dans le boîtier (en aucun cas nettoyer le pot du filtre avec un chiffon). Cela pourrait boucher les gicleurs d'huile de refroidissement des pistons.

### Échangeur thermique huile-eau

#### Dépose-pose

- Vidanger le liquide de refroidissement.

- Déposer le collecteur d'échappement.

- Défaire de l'échangeur thermique huile-eau les durits du liquide de refroidissement et les débrancher.

- Déposer les vis de fixation de l'échangeur thermique et déposer ce dernier.

- Rebuter les joints toriques.

- Effectuer la pose dans le sens inverse de la dépose au posant des joints toriques neufs.

## REFROIDISSEMENT

Le refroidissement est réalisé par une pompe à eau centrifuge avec régulation par thermostat. Le circuit est maintenu sous pression par le bouchon du radiateur.

Remarques : Pour des raisons de protection contre la corrosion, le système de refroidissement doit être rempli toute l'année comme suit :

- 50 % d'eau fraîche,

- 50 % de produit anticorrosion/antigel.

La règle est exactement la même dans les pays tropicaux.

La proportion de produit anticorrosion/antigel ne doit pas dépasser 55 %. Ce qui correspond à une pro-

### Boîtier de filtre d'huile

- 1. Boîtier de filtre d'huile -

- 2. Joints toriques -

- 3. Manométrique de pression d'huile.

## Échangeur thermique huile-eau.

- 1. Échangeur thermique -

- 2. Joints toriques.

tection maximum, c'est à dire jusqu'à -40 °C. La température du liquide de refroidissement va monter si l'on verse trop de produit anticorrosion/antigel.

Les moteurs modernes comportent un nombre toujours plus important de pièces en alliages d'aluminium, radiateur, culasse et pompe à eau par exemple. Contrairement à ce que l'on croit le plus souvent, à savoir que "l'aluminium ne rouille pas", celui-ci est particulièrement sensible à la corrosion. Les pièces en question ne peuvent donc être protégées qu'en respectant à la lettre les proportions prescrites pour le liquide de refroidissement.

### POMPE À EAU

La pompe à eau est fixée sur la face avant du moteur. Pour y accéder, vidanger le circuit de refroidissement, déposer le radiateur et le ventilateur.

- Déposer l'embrayage à visco-coupleur.

- Déposer la courroie trapézoïdale et la poulie de pompe.

- Desserrer les vis de fixation de la pompe en opposition et déposer la pompe du moteur.

- Nettoyer et contrôler l'ensemble des pièces (ne pas gratter les plans de joints de la pompe avec des outils ou des produits abrasifs, utiliser un décapant).

Au montage, placer un joint neuf enduit de pâte d'étanchéité sur le carter de pompe à eau.

- Poser et serrer les vis au couple.

- Placer la poulie et les autres pièces dans l'ordre inverse du démontage.

### BOÎTIER DU THERMOSTAT

Le thermostat est logé dans un boîtier fixé sur le côté droit du moteur, sa dépose s'effectue de la façon suivante :

- Vidanger le circuit du liquide de refroidissement.

- Débrancher la durite du boîtier, déposer ce dernier et retirer le thermostat.

Le thermostat maintient le liquide du circuit de refroidissement ouvert par un by-pass jusqu'à 85 °C. Au-delà de cette température et à partir de 94 °C, le by-pass est fermé et la soupape ouverte assure la circulation du liquide. Les valeurs de contrôle sont indiquées dans le chapitre "Caractéristiques".



Si le thermostat doit être remplacé, monter le nouveau dans son boîtier de manière que l'échancrure corresponde avec la nervure située dans le boîtier. Le joint d'étanchéité doit être systématiquement remplacé à chaque intervention. Brancher les durits, verser le liquide de refroidissement, purger le circuit.

**INJECTION**

Le moteur OM 601 possède un dispositif d'avance automatique situé en bout du pignon de commande accessible par un couvercle, sur les véhicules dotés d'une boîte de vitesses mécanique, le régime de ralenti est lié à un circuit d'air à dépression. Le moteur OM 602LA est équipé du système "EDC". La lubrification est réalisée à partir du moteur.

**POMPE D'INJECTION**

**Dépose (Mot. OM 601)**

- Déconnecter le pôle négatif de la batterie.
- Déposer le ventilateur et la courroie trapézoïdale.
- Déposer le couvre culasse.
- Dévisser la tôle de maintien du filtre à carburant et débrancher les conduites d'alimentation.
- Débrancher la conduite de retour du carburant sur le 1er injecteur.
- Déposer le support du filtre à carburant.
- Décrocher le câble Bowden de la commande d'accélérateur.
- Décrocher l'amortisseur de la commande d'accélérateur.
- Débrancher la durit du liquide de refroidissement du collier du collecteur d'admission.
- Défaire et débrancher la durit du liquide de refroidissement de la tubulure de la tête de cylindre.

- Dévisser les conduites de la pompe d'injection.
- Dévisser les conduites des injecteurs, démonter le support du collecteur d'admission et sortir les conduites d'injection.
- Dévisser de la pompe de dépression la conduite de dépression vers le servofrein et débrancher la durit de dépression pour les utilisateurs auxiliaires.
- Déposer la pompe à dépression.
- Débrancher les conduites de dépression du dispositif pneumatique d'augmentation du ralenti, de la capsule de dépression pour la coupure du moteur et la thermostable.
- Débrancher la fiche de la sonde thermique.

*Remarque : Le câble gêne pour retirer la pompe d'injection.*

- Déposer la pompe de dépression.
- Mettre le moteur au PMH compression du cylindre n° 1.

*Remarque : Le ressort de la pompe de dépression n'est pas tendu dans cette position.*

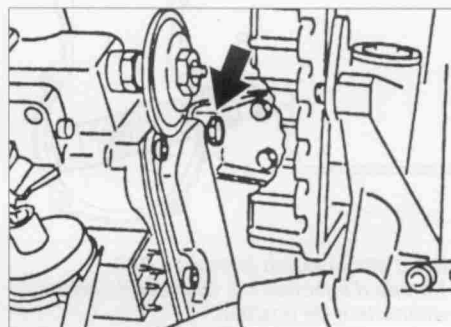
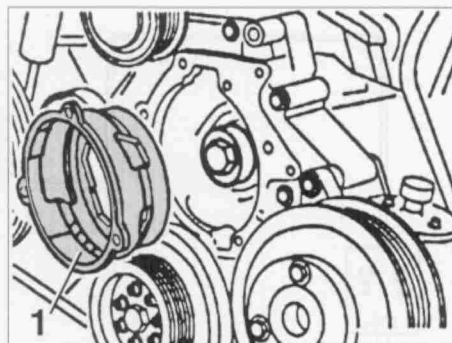
- Desserrer la vis hexagonale du dispositif d'avance à l'injection, ne pas la sortir.

*Attention : Le pas de la vis est à gauche.*

- Poser l'outillage spécifique pour le centrage du dispositif d'avance à l'injection.
- Tourner le vilebrequin dans son sens de rotation de façon à ce que le piston du cylindre n° 1 se trouve à 15° après le P.M.H. compression.
- Déposer le tendeur de chaîne.
- Déposer la vis hexagonale (pas à gauche) et la rondelle avec le ressort à coupelle du dispositif d'avance à l'injection.

**Centrage du dispositif d'avance à l'injection (Mot OM 601).**

**1. Outillage spécifique de centrage.**



*Dépose d'une vis du support de pompe pour dépose de la pompe d'injection.*

- Démontez le support de la pompe d'injection la vis hexagonale (flèche).
- Desserrer les vis de fixation de la pompe d'injection et enlever les écrous carrés.

*Remarque : La vis coté extérieure est plus longue que les autres.*

- Sortir la pompe d'injection, basculer l'extrémité arrière vers le haut et retirer la pompe par le haut.

*Attention : De l'huile s'écoule. Nettoyer ensuite le compartiment moteur.*

- Rebuter le joint torique.
- Démontez la vis de réglage du carter de distribution.

- Faire tourner l'arbre à cames de la pompe jusqu'à ce que la came du transmetteur d'impulsions apparaisse dans l'orifice, immobiliser l'arbre à cames de la pompe d'injection au moyen d'une vis de blocage préconisée par le constructeur.

*Nota : Cette vis est référencée sous le "601 589 052100".*

- Coller à la graisse un joint torique neuf sur le corps de pompe.
- S'assurer que le piston moteur du cylindre n° 1 est à 15° ± 1° après le P.M.H. compression.
- Présenter la pompe d'injection contre la face arrière du carter de distribution. Les trous de fixations doivent être au centre des trous oblongs.

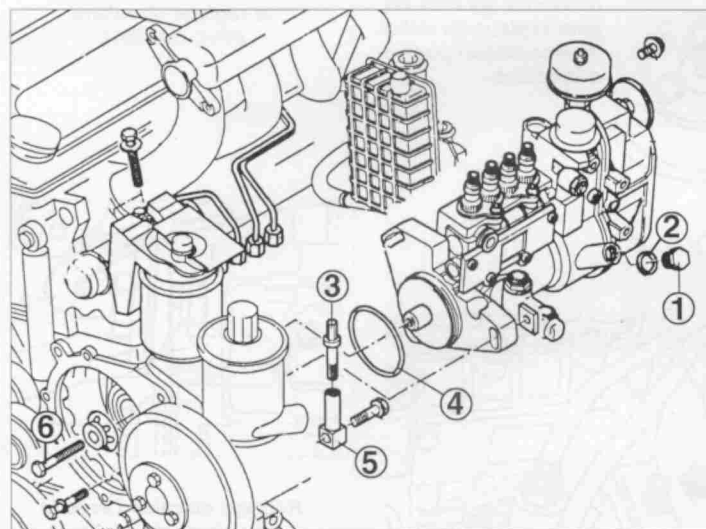
**POSE ET CALAGE DE LA POMPE D'INJECTION (MOT. OM 601)**

- Déposer la vis d'obturation située sur le côté gauche de la pompe d'injection.
- Rebuter le joint d'étanchéité.

*Attention : Récupérer l'huile s'écoulant de l'orifice.*

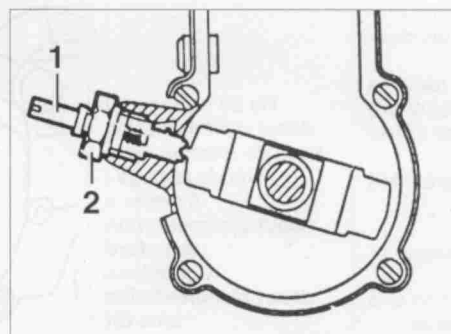
*Nota : Avant de faire glisser la pompe d'injection dans le carter de vilebrequin introduire la vis de réglage dans la bride de la pompe.*

- Fixer la pompe ainsi que la vis (pas à gauche) située au centre du pignon (avance automatique).



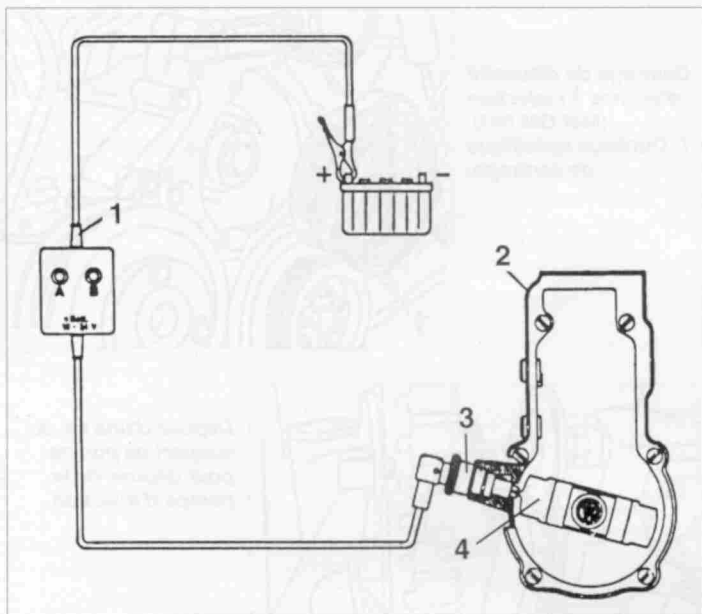
**Pompe d'injection (Mot. OM 601)**

1. Vis d'obturation - 2. Joint d'étanchéité - 3. Vis de réglage - 4. Joint torique - 5. Douille fileté - 6. Vis avec pas à gauche, du dispositif d'avance à l'injection.



**Calage de la pompe à l'aide de l'outillage spécifique.**

1. Vis de blocage - 2. Contre-écrou.



**Contrôle du débit d'alimentation (méthode RIV).**

1. Boîtier de contrôle - 2. Pompe d'injection - 3. Capteur de position - 4. Transmetteur de position.

- Remonter les autres équipements dans le sens inverse du démontage.
- Déposer la vis de blocage de calage.
- Déposer l'outillage spécifique de centrage du dispositif d'avance à l'injection.
- Serrer les vis aux couples.

**Contrôle du débit d'alimentation avec transmetteur de position (méthode RIV).**

Le contrôle du calage de la pompe d'injection peut être réalisé par l'intermédiaire de l'appareil préconisé par le constructeur référencé sous le n° "617 589 082100".

- Déposer la vis d'obturation de la pompe d'injection et rebuter la bague d'étanchéité.
- Récupérer l'huile qui déborde dans un récipient approprié.
- Visser le capteur de position dans le boîtier du régulateur de la pompe d'injection.
- Vérifier si la goupille de guidage est tournée vers le haut.
- Relier la borne du transmetteur de position au pôle positif de la batterie.
- Faire tourner le vilebrequin à la main (uniquement dans son sens normal de rotation) jusqu'à ce que la lampe "B" s'allume. Continuer de tourner prudemment jusqu'à ce que les deux lampes "A + B" s'allument.
- Une fois dans cette position, relever la valeur RI (début indirect d'alimentation) sur l'échelle graduée de calage moteur sur la poulie de vilebrequin.
- Valeur théorique :  $15^\circ \pm 1^\circ$  après PMH compression.

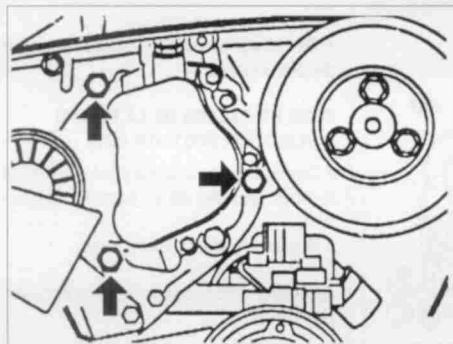
- Répéter le contrôle si la lampe "A" seulement s'allume.
- Régler le débit d'alimentation si la valeur théorique n'est pas atteinte.

- Déposer le transmetteur de position et débrancher l'appareil.
- Serrer au couple la vis d'obturation avec une bague d'étanchéité neuve.

**Réglage du débit d'alimentation (après contrôle).**

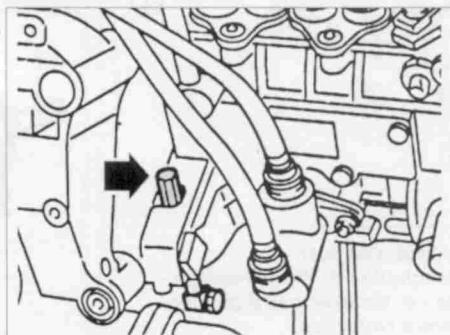
Le transmetteur de position est en place, de façon identique au contrôle.

- Desserrer la vis du support de pompe (voir figure précédente).
- Desserrer les trois vis d'immobilisation de la pompe.
- Régler le moteur sur  $15^\circ$  après le PMH compression du 1<sup>er</sup> cylindre.



Desserrer les trois vis pour réglage du débit d'alimentation pompe d'injection

Vis de réglage du débit d'alimentation  
Sens de rotation de la vis de réglage :  
A droite = début d'alimentation plus tard  
A gauche = début d'alimentation plus tôt



**Attention :** Faire tourner le moteur dans son sens normal de rotation, jamais en sens inverse.

- Faire tourner la vis de réglage à droite ou à gauche jusqu'à ce que les deux lampes sur le transmetteur de position s'allument.

**Remarque :** La pompe d'injection doit être déplacée si la possibilité de réglage ne suffit pas. Déposer et reposer la pompe d'injection.

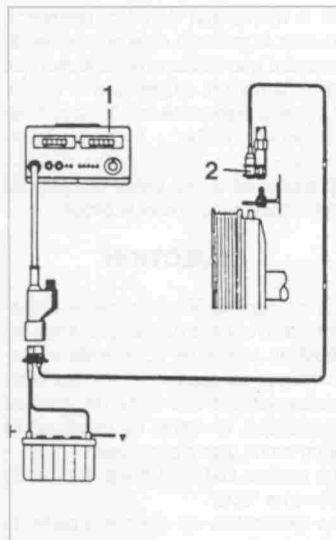
- Serrer au couple les vis préalablement desserrer.
- Déposer le transmetteur de position et débrancher l'appareil.
- Serrer au couple la vis d'obturation avec une bague d'étanchéité neuve.

**Réglage du ralenti (Mot. OM 601).**

- Raccorder le contrôleur numérique et le transmetteur d'impulsions de PMH.
- Amener le moteur à une température du liquide de refroidissement de  $60-80^\circ\text{C}$  environ.
- Décrocher la tringlerie de raccordement de la commande d'accélérateur.
- Débrancher la conduite de dépression de la capsule PLA. Contrôler le régime de ralenti.
- Défaire le contre-écrou, tourner la capsule de dépression PLA jusqu'à ce que le régime de ralenti soit atteint.

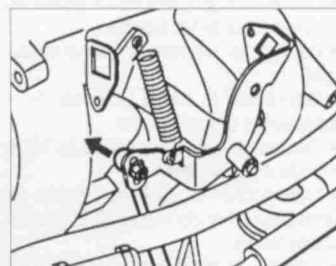
Valeur théorique :  $750 \text{ tr/min} \pm 20$ .

- Brancher la conduite de dépression.
- Accrocher la tringlerie de raccordement sans contrainte.
- Enclencher tous les organes annexes et contrôler le régime de ralenti.

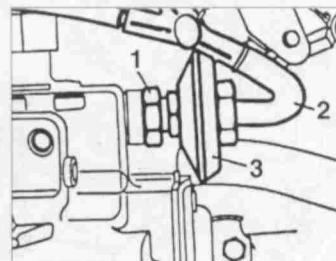


**Schéma de raccordement du boîtier numérique pour contrôle et réglage du ralenti (Mot. OM 601).**

1. Contrôleur numérique - 2. Transmetteur d'impulsion de PMH.



Désaccoupler la tringlerie de commande d'accélérateur pour le réglage de ralenti (Mot. OM 601).



Réglage du ralenti avec la capsule de dépression (Mot. OM 601).  
1. Contre-écrou - 2. Conduite de dépression - 3. Capsule de dépression.

**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 après dépose de la pompe à dépression située sur la face avant du carter de distribution.

**Dépose**

- Déposer le radiateur, le ventilateur, la courroie trapézoïdale et la pompe à dépression.
- Déposer le couvre-culasse et desserrer la vis du pignon de l'arbre à cames.
- Desserrer la vis de fixation du pignon de la pompe d'injection.

**Attention :** Cette vis a un pas à gauche.

- Caler le moteur, piston moteur du cylindre n° 1 à  $15^\circ \pm 1^\circ$  après le P.M.H. compression.
- Faire un repère sur la chaîne de distribution, sur le pignon de l'arbre à cames et sur celui de la pompe d'injection.
- Déposer l'obturateur situé sur la pompe d'injection, récupérer l'huile puis visser la vis de blocage pour le calage (référence n° "601 589 052100").
- Déposer le tendeur de chaîne, retirer la vis et le pignon de l'arbre à cames.
- Extraire la tige située sur le plan de joint de la pompe à dépression puis déposer le mécanisme de l'avance automatique.
- Retirer la chaîne de la périphérie du pignon de la pompe d'injection, déposer la vis puis ce dernier.
- S'assurer que l'arbre à cames de la pompe d'injection est bien immobilisé par la vis de blocage.

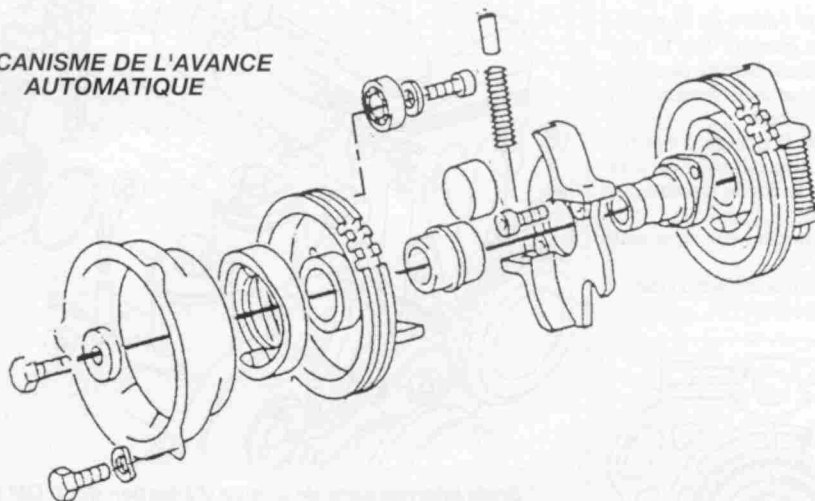
**Remise en état**

Contrôler les jeux de fonctionnement. En cas de remplacement du dispositif complet, poser le neuf sur l'ancien de façon à faire coïncider les repères faits au démontage.

**Repose**

- 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.
- Serrer la vis du pignon de commande de pompe au couple.
- Remettre en place les éléments préalablement déposés (voir chap. Distribution).
- Purger le tendeur de chaîne et vérifier les repères de calage de la distribution.
- Vérifier le calage de la pompe d'injection.

**MÉCANISME DE L'AVANCE AUTOMATIQUE**



**DÉPOSE-POSE ET CALAGE DE LA POMPE D'INJECTION (MOT. OM 602 LA).**

**Dépose**

- Déconnecter la batterie, le pôle négatif en premier.
- Mettre le moteur sur  $12^\circ$  avant le PMH compression du 1er cylindre.
- Dévisser la conduite de retour du carburant de la pompe d'injection.
- Dévisser la conduite d'arrivée du carburant de la pompe d'injection.
- Dévisser le câble de la valve de coupure.
- Débrancher les connecteurs des deux capteurs de température de la culasse.
- Désolidariser les connecteurs du dispositif d'avance à l'injection et du capteur de mouvement du pointeau.
- Dévisser le support des conduites d'injection du support d'appui.
- Dévisser le support des conduites d'injection de la tubulure d'admission.

- Dévisser les conduites d'injection des injecteurs.
- Dévisser les conduites de la pompe d'injection.
- Déposer la vis du support d'appui.
- Dévisser le support d'appui de carter de distribution.
- Désolidariser le connecteur de régulateur de débit de la pompe d'injection et couper les serre-câbles.

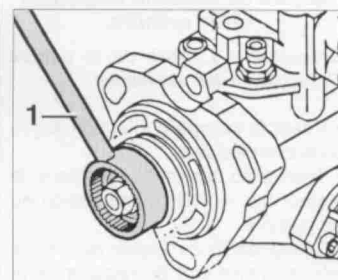
**Remarque :** Le câble ne peut pas être retiré de la pompe d'injection.

- Dévisser la pompe d'injection de la bride intermédiaire et l'extraire.

**Remarque :** Faire attention à la douille d'embrayage dans la bride intermédiaire lors de l'extraction de la pompe d'injection.

Si un remplacement de la pompe d'injection est nécessaire, l'entraîneur doit être placé sur la nouvelle pompe.

- Maintenir à cet effet l'entraîneur avec un levier spécifique et dévisser l'écrou hexagonal.
- Retirer l'entraîneur avec un extracteur à ciseaux.
- Déplacer l'entraîneur et la clavette demi-lune sur la nouvelle pompe et serrer au couple l'écrou.

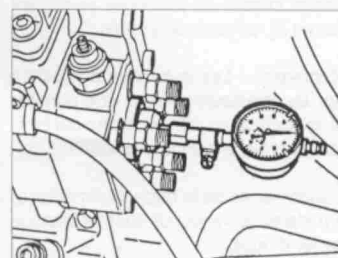


**Dépose de l'entraîneur de pompe d'injection (Mot. OM 602 LA)**

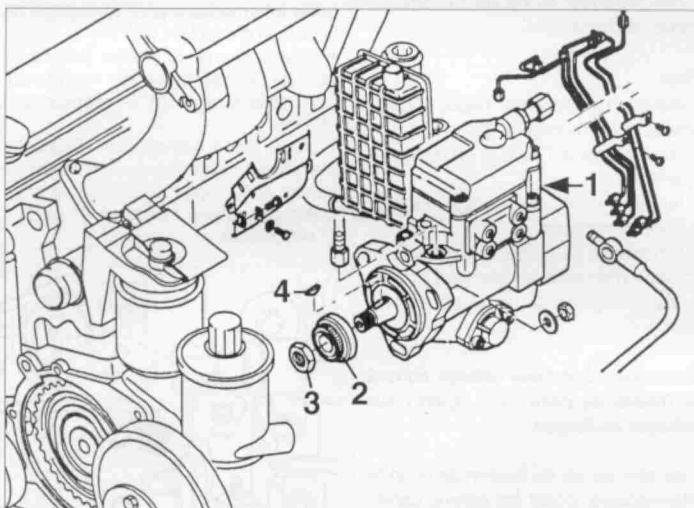
**1, Levier spécifique de maintien.**

**Pose**

- Contrôler la position du moteur ( $12^\circ$  avant le PMH compression du 1er cylindre), la corriger si nécessaire.
- Sortir le bouchon à l'arrière de la pompe d'injection et installer le comparateur dans celle-ci.
- Installer le comparateur avec une longue rallonge dans le support et fixer avec une précontrainte de 1 mm. environ.



**Mise en place d'un comparateur pour calage de pompe d'injection (mot. OM 602 LA).**

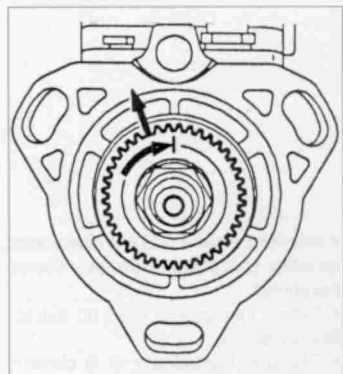


**Pompe d'injection (Mot. OM 602 LA)**  
**1. Valve de coupure - 2. Entraîneur avec bague de roulement - 3. Écrou d'entraîneur - 4. Clavette demi-lune.**



**Remarque :** Le palpeur du comparateur doit bouger facilement.

- Faire tourner l'arbre de la pompe d'injection de manière que le marquage (trou) dans la denture de celui-ci soit sur le raccord de la conduite d'injection du 1er cylindre.
- Faire tourner la pompe d'injection vers la droite jusqu'au point de pression et glisser la douille d'embrayage sur l'entraîneur.
- Mettre le comparateur dans cette position sur "0".
- Installer la pompe d'injection dans le carter de distribution.



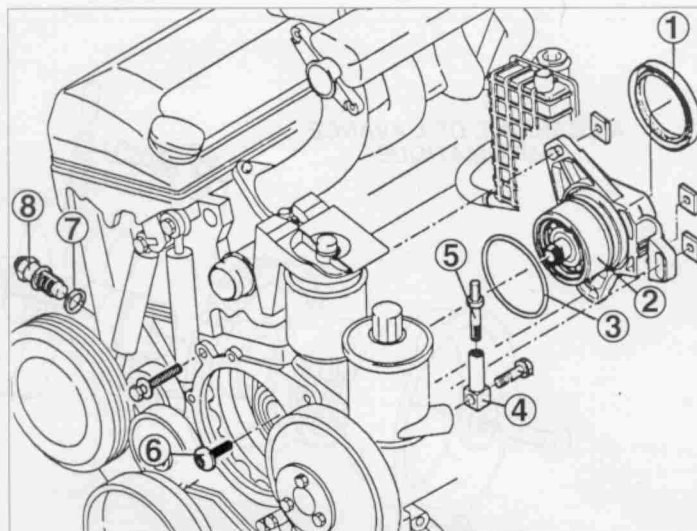
Aligner le repère de calage sur le raccord de conduite d'injection du 1<sup>er</sup> cylindre.

**Remarque :** L'arbre de la pompe d'injection ne doit pas tourner.

- Poser la pompe d'injection sur la bride intermédiaire.
- Tourner au moyen du vilebrequin le moteur sur le PMH compression du 1er cylindre.
- Défaire les vis de fixation de la bride intermédiaire lors du réglage de la pompe d'injection.
- Régler la pompe d'injection au moyen de la vis de réglage, coté bride intermédiaire, jusqu'à ce que le comparateur indique une cote de 0,9 mm.
- Serrer la bride intermédiaire après le réglage.
- Faire tourner le moteur deux fois, le mettre sur le PMH compression du 1er cylindre et contrôler la cote 0,9 mm. sur le comparateur. Corriger le réglage si nécessaire.
- Déposer le comparateur et visser le bouchon avec un joint neuf et au couple.
- Reposer les autres éléments dans l'ordre inverse de la dépose en serrant les vis et raccords au couple.

**Remarque :** Les conduites d'injection sur les injecteurs doivent être purgées si le moteur ne démarre pas après le montage de la pompe d'injection.

- Dépose-pose de la bride intermédiaire.
- Installer le verrou de moteur dans le carter d'huile.
  - Défaire la vis de fixation centrale du pignon de chaîne de pompe d'injection (pas à gauche).



**Bride intermédiaire de pompe d'injection (Mot. OM 602 LA).**

1. Bague d'étanchéité à lèvres - 2. Bride intermédiaire - 3. Joint torique - 4. Douille filetée - 5. Vis de réglage - 6. Vis Torx, avec pas à gauche, du dispositif d'avance à l'injection - 7. Joint d'étanchéité - 8. Tendeur de chaîne.

**Remarque :** Ne pas enlever la vis.

- Introduire l'outillage spécifique de centrage et le fixer.
- Déposer le tendeur de chaîne et rebuter le joint d'étanchéité.
- Déposer la vis de fixation centrale du pignon de chaîne de pompe d'injection.
- Rebuter la vis centrale.
- Sortir la bague d'étanchéité à lèvres de la bride intermédiaire avec un grand tournevis et la rebuter.

**Remarque :** Protéger les bords de l'alésage avec un chiffon placé entre le tournevis et la bride intermédiaire.

- Désolidariser les vis de fixation de la bride intermédiaire.
- Extraire la bride intermédiaire du carter de vilebrequin.
- Désolidariser la vis de réglage du carter de distribution.

**Pose**

- Installer une nouvelle bague d'étanchéité à lèvres neuve dans la bride intermédiaire à l'aide d'un mandrin approprié.
- Installer la vis de réglage dans la bride intermédiaire.
- Introduire la bride intermédiaire équipée d'un joint torique neuf et fixer la vis de réglage au carter de vilebrequin.

**Remarque :** Les trous oblongs doivent se trouver au centre par rapport aux alésages de fixation.

- Installer les vis de fixation de la bride intermédiaire, poser les écrous carrés et serrer au couple.
- Poser le tendeur de chaîne avec un joint neuf.

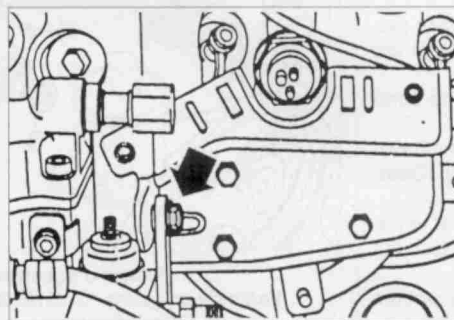
- Serrer au couple la vis centrale (neuve) du pignon de chaîne de pompe d'injection (pas à gauche).
- Déposer l'outillage spécifique de centrage.
- Déposer le verrou de moteur du carter d'huile.

**Calage de la pompe d'injection Moteur OM 602 LA avec prise de diagnostic Hand-Held-Tester (HHT).**

Les opérations de dépose-repose de la pompe d'injection sont identiques au texte précédent à l'exception de la pose d'un comparateur pour le calage.

Pour le calage HHT, utiliser la méthode suivante :

- Desserrer la vis du support d'appui.
- Brancher à la prise de diagnostic le Hand-Held-Tester (HHT) pour le réglage du début d'injection.
- Desserrer les vis de fixation de la bride intermédiaire pour le réglage de la pompe d'injection.
- Laisser tourner le moteur jusqu'à ce qu'une température du liquide de refroidissement de 60 °C minimum soit atteinte.
- Via le menu Activations - Dispositif d'avance à l'injection du HHT régler au moyen de la vis de réglage sur la bride intermédiaire une valeur de 0° jusqu'à 1° vilebrequin.



Vis sur support d'appui.

- Serrer la vis sur le support d'appui.
- Serrer les vis de bride intermédiaire au couple.
- Lire la mémoire des défauts au moyen du HHT, l'effacer si nécessaire.

## PORTE-INJECTEURS ET INJECTEURS

**Identification d'un injecteur défectueux.**

Cette opération est à effectuer sur le moteur, lorsque ce dernier fonctionne au régime du ralenti, en desserrant et en resserrant successivement les raccords des tuyauteries haute pression, côté pompe ou côté injecteur, en opérant élément par élément.

L'injecteur défectueux est celui qui ne modifie pas le régime du moteur lorsque le raccord est desserré.

- Déposer l'injecteur et vérifier le cône de pulvérisation à la pompe à tarer. Le jet doit sortir en produisant un léger ronflement.

Si la pulvérisation est irrégulière ou incomplète, changer l'injecteur par un autre de même marque et type.

Avant de reposer le porte-injecteur sur le moteur, contrôler son étanchéité. aucune goutte ne doit se former au nez de l'injecteur dans un temps inférieur à 10 secondes en maintenant une pression inférieure de 10 bars à la valeur de tarage.

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.

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

**Porte-injecteurs (Moteur OM 601)**

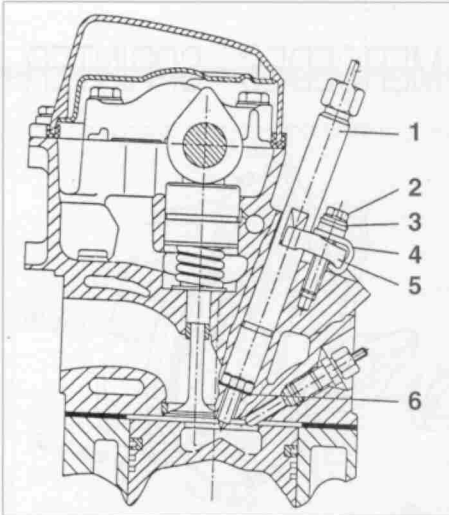
Les porte-injecteurs sont fixés sur la culasse par un écrou puis un étrier ; lors de la dépose il est recommandé de récupérer la rondelle pare-feu qui doit être remplacée à chaque intervention.

**Porte-injecteurs (Moteur OM 602 LA)**

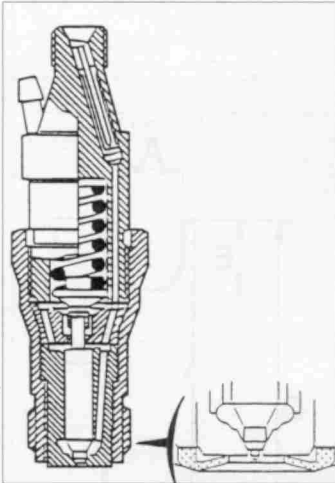
Ils sont fixés sur la culasse par un écrou et étrier

**Dépose**

- Désolidariser les connecteurs électriques du capteur de mouvement du pointeau et du dispositif d'avance à l'injection.
- Défaire la durit d'admission de la tubulure et l'enlever.



**Coupe d'un porte-injecteur (Mot. OM 602 LA)**  
 1. Porte-injecteur -  
 2. Vis d'étrier -  
 3. Rondelle sphérique -  
 4. Pince - 5. Étrier -  
 6. Joint d'étanchéité.



**Coupe d'un porte-injecteur (Moteur OM 601) et sens de montage de la rondelle pare-feu.**

- Débrancher la conduite de dépression de la valve de refoulement des gaz d'échappement
- Déposer le tube hélicoïdal de récupération des gaz d'échappement.
- Dévisser de la tubulure le tuyau d'admission.
- Défaire les supports des conduites d'injection du tuyau d'admission.
- Défaire des porte-injecteurs les conduites d'injection.
- Dévisser des porte-injecteurs les conduites de refoulement du carburant.

- Défaire les étriers de blocage et rebuter la pince, la rondelle sphérique et la vis.

- Extraire le porte-injecteur et rebuter la bague d'étanchéité.

**Remarque :** Utiliser l'extracteur à inertie 355 589 01 63 00 si les porte-injecteurs sont coincés.

**Pose**

- Installer le porte-injecteur avec le raccord pour les conduites de refoulement de carburant en direction de la tubulure d'admission.

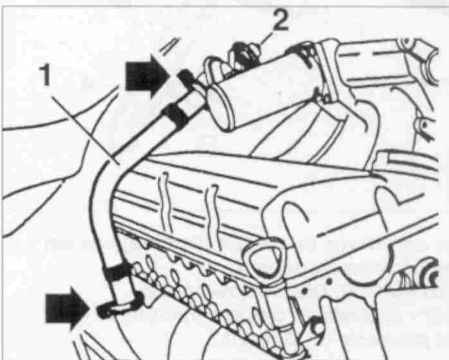
- Enduire le bas du porte-injecteur de graisse résistant à la chaleur 001 989 42 51.

- Installer les étriers de blocage avec une nouvelle rondelle sphérique, une nouvelle pince et une nouvelle vis.

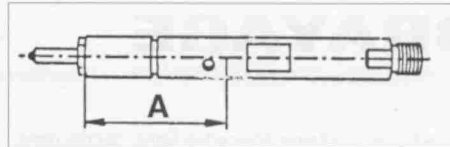
**Attention :** Les vis ne peuvent pas être resserrées.

- Visser les conduites de refoulement du carburant munies de nouvelles bagues d'étanchéité.

- Continuer la pose dans le sens inverse de la dépose et serrer les vis au couple.



1. Tube hélicoïdal -  
 2. Conduite de dépression de valve de refoulement des gaz d'échappement.



**Longueur de porte-injecteur à graisser - A : 66 mm**

**TURBOCOMPRESSEUR**

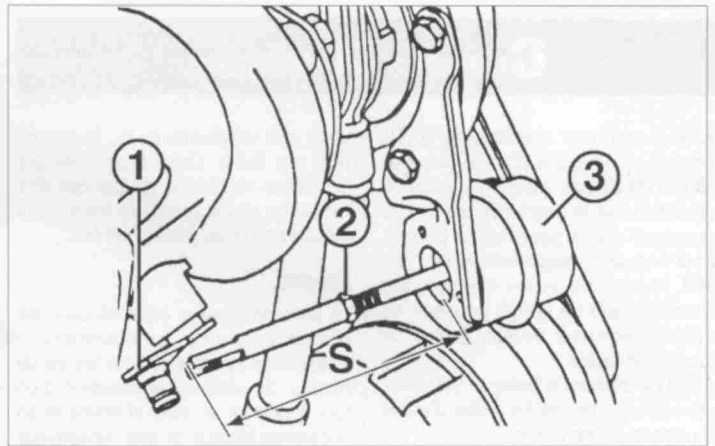
**Dépose-pose.**

- Déposer la durit du purge d'air.
- Déposer la vis hexagonale et les écrous hexagonaux de la tôle de protection thermique.
- Enlever la tôle de protection thermique.
- Déposer la durit d'admission d'air.
- Déposer la durit d'air de suralimentation.
- Dévisser la conduite d'huile du turbo-compresseur.
- Dévisser la conduite d'huile du moteur.
- Déposer le support du tuyau d'échappement.
- Débrider le tuyau d'échappement du turbocompresseur.
- Rebuter les écrous en cuivre.
- Débrider le turbocompresseur du collecteur d'échappement.
- Rebuter les vis hexagonales.
- Déposer la bague d'étanchéité.
- Rebuter la bague d'étanchéité.
- Démontez les tubes de retour.
- Monter les pièces déposées avec un joint d'étanchéité neuf sur le nouveau turbocompresseur ainsi que les vis et écrous en cuivre rebutés au démontage.
- Procéder au montage dans l'ordre inverse.

**Capsule à dépression de turbocompresseur**

**Dépose-pose.**

- Retirer le flexible de purge d'air et déposer la tôle pare-chaleur au-dessus du turbocompresseur.
- Déposer le flexible d'aspiration d'air.
- Enlever le flexible de raccordement sur la capsule à dépression.
- Retirer le circlip sur le levier de valve et décrocher la tige de commande.
- Dévisser la capsule à dépression.
- Relever sur la capsule à dépression déposée, la cote "S".
- Desserrer le contre-écrou sur la tige de commande de la capsule à dépression et régler cette dernière à la cote "S".
- Monter la capsule à dépression sur le turbocompresseur et serrer les vis au couple.
- Faire sortir la tige de commande d'un demi-tour à un tour (rallonger). C'est la position angulaire par rapport à l'axe du levier de la valve qui est déterminante.
- Accrocher et bloquer la tige de commande.
- Serrer le contre-écrou et le recouvrir de peinture rouge.
- Monter le flexible d'aspiration et la tôle pare-chaleur.



**Capsule à dépression du Turbocompresseur.**

1. Levier de valve -  
 2. Contre-écrou -  
 3. Capsule à dépression.  
 S : Cote à relever sur la capsule déposée.

# 2 EMBRAYAGE

MERCEDES « SPRINTER »

Les embrayages montés sur les véhicules utilitaires Mercedes-Benz, décrits dans cette Étude, 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 les véhicules avec moteurs OM 601 et OM 602 LA.

## Caractéristiques Détaillées

(en mm sauf indication contraire)

Type de véhicules	208 - 308	210 - 212 - 310 - 312 - 410
Type de moteurs	OM 601	OM 602 LA
Type de l'embrayage .....	M228	M250
Type du disque .....	TB	nc
Diamètre du disque (mm).....	228	250
Épaisseur de disque (mm).....	9,3	-
Usure maxi (mm).....	2,5	-
Ø du cylindre-émetteur (mm).....	28	-
Ø du cylindre-récepteur (mm).....	20	-
Pression du mécanisme (daN).....	470/540	-
Force de débrayage (daN).....	160	-

Voile latéral du disque d'embrayage : 0,5 maxi

Déséquilibre maxi (g/mm) : 120

Jeu entre tige de poussée et piston du cylindre émetteur : 0,1 à 0,2 (OM 601)

### ENTRETIEN

Référence du liquide : SAE J 1703.

Capacité du circuit hydraulique frein-embrayage : 0,75 l.

Remplacement du liquide : tous les ans.

### COUPLES DE SERRAGE (daN.m)

Vis de fixation du carter moteur : 5.

Vis de fixation du mécanisme : 2,3.

Vis de fixation du récepteur et transmetteur d'embrayage : 2,3.

## Conseils Pratiques

Avec le dispositif d'embrayage à rattrapage automatique d'usure des garnitures du disque, il n'est pas possible de déterminer le degré d'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 de fabrication locale.

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

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

Si les deux encoches usinées sur le gabarit disparaissent, on peut consi-

dérer 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.

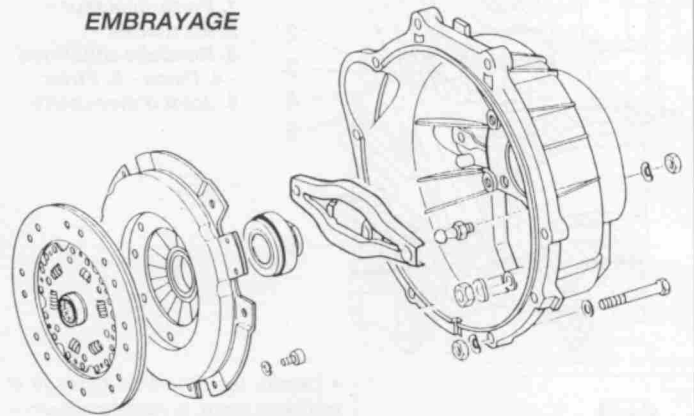
### DÉPOSE

La boîte de vitesses étant déposée (se reporter au chapitre correspondant).

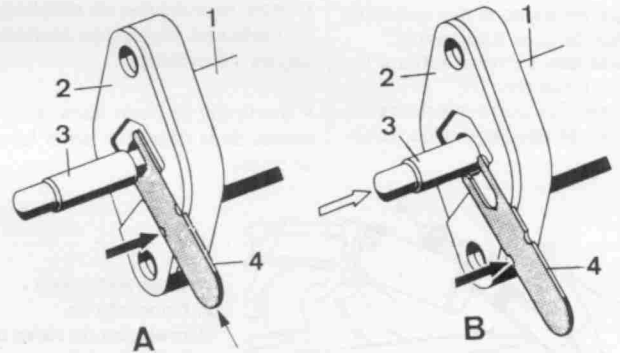
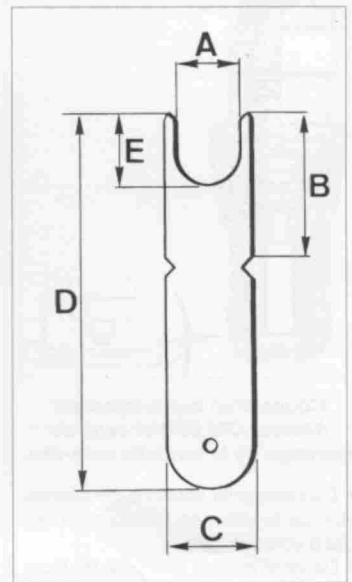
• Desserrer successivement les vis de fixation du plateau de pression d'un tour à un tour et demi chacune et en opposition jusqu'à ce que l'embrayage soit relâché.

**Remarque : Un desserrage immédiat des différentes vis de fixation peut endommager le plateau de pression de l'embrayage.**

### EMBRAYAGE



Gabarit de fabrication locale pour contrôler l'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.



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.



- Dévisser complètement les vis de fixation.
- Déposer le plateau de pression avec le disque d'entraînement.

**Remarque :** Ne pas manipuler brutalement ou laisser tomber le plateau de pression ni le disque d'entraînement.

- Vérifier si toutes les pièces déposéées, ainsi que le volant-moteur, sont usées ou présentent des craquelures par chocs thermiques et des stries. Le cas échéant, rectifier le volant moteur.

**Attention :** Pour les véhicules équipés de volant "bi-masse", ce dernier ne peut pas être rectifié.

- Vérifier le voile du disque d'embrayage sur un touret entre pointes ou autres matériels similaires.

**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.

Dans ce cas, la face d'appui recevant le mécanisme d'embrayage doit subir également, la même rectification tout en respectant les cotes (voir coupe dans le chapitre moteur au paragraphe "Volant-moteur").

- Vérifier l'état du roulement pilote logé dans l'alésage de l'embase de vilebrequin et qu'il soit maintenu par un cache, selon le cas chasser celui-ci et déposer le roulement à l'aide d'un extracteur à inertie.

## POSE

- Graisser le roulement pilote (roulement à billes rainuré), 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.
- Enduire de graisse longue durée le profil cannelé de l'arbre primaire de boîte de vitesses, le palier de butée et la fourchette de débrayage.
- 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 par rapport au roulement à billes rainuré dans l'embase du vilebrequin.

**Important :** 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 2,3 daN.m.
- 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.

**En cas de version avec prise de force :**

- Aspirer le liquide de frein du réservoir jusqu'au niveau situé en dessous de la conduite d'arrivée de l'alimentation.
- Débrancher la conduite d'arrivée de l'alimentation au niveau de la pièce en T et l'obturer.
- Dégager le flexible du cylindre émetteur, débrancher la tuyauterie et l'obturer.

**Attention :** En raison du ressort de dépassement de point mort, il y a risque de blessures par chocs de la pédale vers le haut ou vers le bas en cas d'actionnement par inadvertance.

- Enfoncer complètement la pédale d'embrayage à la main avec précautions.
- Déposer les vis de fixation du cylindre émetteur.
- Décrocher le ressort.
- Déposer le circlip d'axe de tige et retirer le cylindre émetteur d'embrayage.

**Remarque :** Repérer la position de montage de la tige de poussée par rapport au cylindre émetteur d'embrayage.

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

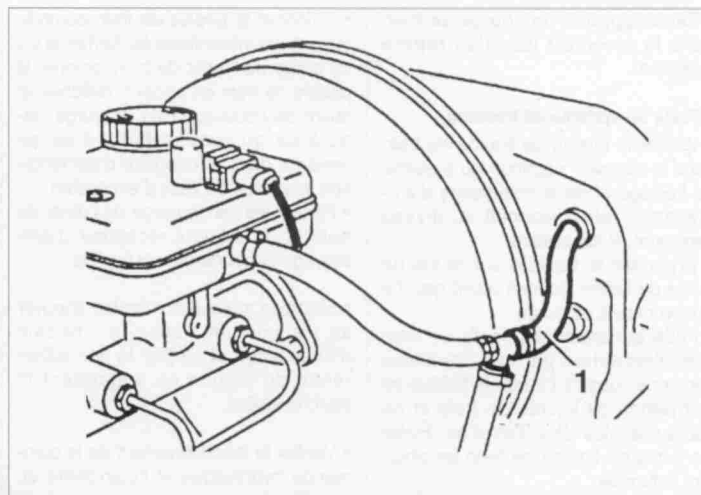
- Lubrifier et placer la tige de poussée sur l'axe de pédale et ensuite placer le circlip.
- Rebrancher la tuyauterie et le flexible d'alimentation.
- Tirer la pédale d'embrayage avec précaution vers le haut.
- Purger la commande d'embrayage.

## DÉPOSE ET POSE DU CYLINDRE RÉCEPTEUR

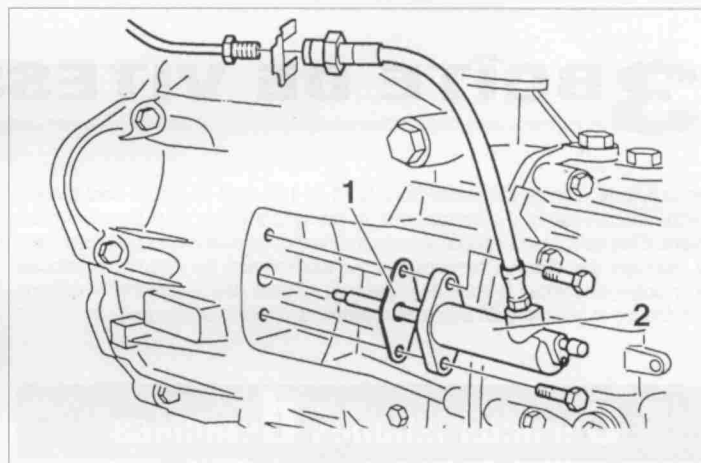
- Débrancher la tuyauterie du flexible souple d'alimentation du cylindre récepteur.

**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 la rainure vers le bas, le profil doit être tourné vers la boîte de vitesses.
  - Placer le cylindre récepteur avec sa tige de poussée sur la cale.



Opérations supplémentaires en cas de purge du circuit de commande d'embrayage avec prise de force.  
1. Conduite d'arrivée d'alimentation.



Cylindre récepteur d'embrayage.  
1. Cale - 2. Cylindre récepteur.

- 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, veiller à ce que la cale soit toujours dans la même position.
- Rebrancher la tuyauterie sur le flexible.
- Purger la commande d'embrayage.

## PURGE DE LA COMMANDE D'EMBAYAGE

### Avec le purgeur d'air

- Contrôler le niveau du liquide, en ajoutant si nécessaire.

**Attention :** Le liquide de frein est fortement hygroscopique ; en d'autres termes, il absorbe l'humidité de l'air, ce qui abaisse le point d'ébullition. Pour cette raison le liquide de frein ne doit être stocké que dans des récipients parfaitement étanches.

**Remarque :** Avant la purge, il convient d'abaisser le niveau de liquide sans toutefois ne pas le vider complètement pour éviter toute pénétration d'air dans le système de freinage.

- La commande d'embrayage doit être purgée du bas vers le haut. Pour cela, raccorder la conduite de pression à la vis de purge ouverte du cylindre récepteur.
- Régler le purgeur d'air sur la pression la plus basse possible.
  - Observer le réservoir, pour éviter toute fuite du liquide de frein.
- Lorsque le niveau du liquide de frein approche du niveau maximum dans le réservoir, obturer la conduite de pression au niveau du purgeur d'air et la vis de purge sur le cylindre-récepteur.
- Débrancher le flexible de pression de vis de purge.
  - Vérifier le jeu de l'embrayage lorsque le moteur tourne, en engageant la marche AR.
  - Contrôler le fonctionnement de la commande d'embrayage, ainsi que l'étanchéité du système.

- Faire l'appoint de liquide de frein dans le réservoir jusqu'au repère maximum.

#### A l'aide du système de freinage.

- Vérifier le niveau de liquide de frein dans le réservoir commun du système de freinage et de la commande d'embrayage ; faire l'appoint au niveau maximum, si nécessaire.
- Brancher le flexible sur la vis de purge de l'étrier de frein avant gauche et ouvrir la vis de purge.
- Faire actionner la pédale de frein avec précaution par une deuxième personne, jusqu'à ce que le flexible se soit rempli de liquide de frein et ne contienne plus de bulles d'air. Éviter les fuites de liquide de frein en obtenant le flexible.
- Brancher l'extrémité libre du flexible sur la vis de purge au niveau du cylindre récepteur d'embrayage et ouvrir la vis de purge.

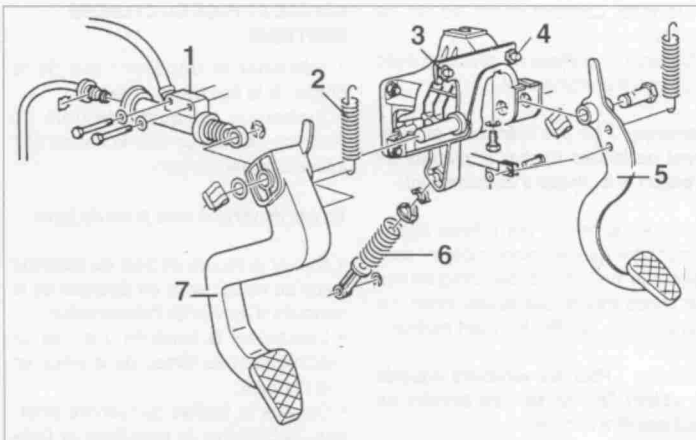
- Enfoncer la pédale de frein complètement par intermittences, fermer la vis de purge de l'étrier de frein, amener la pédale de frein en position relâchée et ouvrir de nouveau la vis de purge jusqu'à ce qu'aucune bulle d'air ne remonte dans la conduite d'alimentation au niveau du vase d'expansion.

- Fermer les vis de purge de l'étrier de frein et du cylindre récepteur d'embrayage et débrancher le flexible.

- Mettre le moteur en marche, appuyer au maximum 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.



**Cylindre récepteur d'embrayage et pédalier.**  
 1. Cylindre émetteur - 2. Ressort (Mot. OM 601) - 3. Transmetteur de pédale d'embrayage (Mot. OM 602 LA) - 4. Contacteur de feux stop - 5. Pédale de frein - 6. Ressort de compression (Mot. OM 602 LA) - 7. Pédale d'embrayage.

## 3 BOÎTE DE VITESSES

MERCEDES « SPRINTER »

Les boîtes de vitesses Mercedes-Benz G 16-5/ 4,89 et G 28-5/5,05 sont à commande mécanique et à cinq rapports avant synchronisés plus un en marche arrière. Elles sont de conception identique et leur différence réside principalement au montage des arbres intermédiaires qui tourbillonnent sur des roulements de technologie différente : la boîte de vitesses G 16 avec des roulements à rouleaux cylindriques et la boîte G 28 avec des roulements à rouleaux coniques.

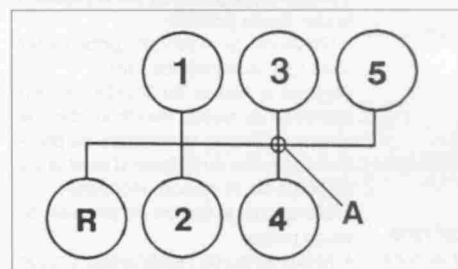
### Caractéristiques Détaillées

(en mm sauf indication contraire)

#### Rapports de démultiplication des boîtes de vitesses G 16-5/ 4,89 et G 28-5/5,05

Rapports	G 16-5/4,89	G 28-5/5,05
1 <sup>re</sup> .....	4,898	5,053
2 <sup>e</sup> .....	2,533	2,601
3 <sup>e</sup> .....	1,486	1,521
4 <sup>e</sup> .....	1 000	1 000
5 <sup>e</sup> .....	0,783	0,784
MA.....	4,586	4,756

Grille de passage des vitesses.



**Grille de passage des vitesses**  
 A : Point mort.

Jeu latéral de l'arbre intermédiaire : 0,10 à 0,20.

Jeu latéral de l'arbre secondaire : 0,02 à 0,08

Épaisseur des cales de réglage de partie inférieure de levier de vitesses : 0,8 à 2,70 de 0,10 en 0,10.

Épaisseur des cales de réglage d'arbre intermédiaire, dans le carter principal : 2,20 à 2,95 de 0,05 en 0,05.

Épaisseur des circlips de calage d'arbre secondaire, dans le carter arrière : 2,68 ; 2,74 ; 2,80 ; 2,85 et 2,9.

Jeux de synchronisation des vitesses : 1er et 2e : 1,5 ; mini : 1 ; autres vitesses : 1 ; mini : 0,4 à 0,5

Longueur de la douille de serrage de l'axe de marche arrière :

- boîte G 16 : 53,55,
- boîte G 28 : 46,15.

Température de chauffe pour mise en place des pignons d'arbre intermédiaire et roulement à rouleaux coniques : 130 °C

Température de chauffe pour mise en place du roulement à rouleaux cylindriques (boîte G 16) d'arbre intermédiaire dans le carter arrière (pistolet à air chaud) : 100 °C

#### ENTRETIEN

Capacité en huile du carter :

G 16-5/ 4,89 : 1,8 l.

G 28-5/5,05 : 2,2 l.

Qualité de l'huile :

G 16-5/ 4,89 : jusqu'au numéro de boîte 051 110 : SAE 80 ; au delà : SAE 75 W 85

G 28-5/5,05 : jusqu'au numéro de boîte 050 967 : SAE 80 ; au delà : SAE 75 W 85

**Attention : Les huiles ne peuvent pas être mélangées entre elles.**

Graisse lubrifiante longue durée : DBL 6811.00

Graisse pour températures élevées : DBL 6807.00

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

Bride de sortie sur arbre secondaire : 11

Boîte de vitesses sur moteur : 5,5

Arbre de transmission sur boîte de vitesses : 6 à 6,5

Palier intermédiaire d'arbre de transmission sur châssis : 8,5 à 9

Levier de vitesses : 6,3

Bouchon d'huile de boîte de vitesses : 6

Support sur bride de boîte de vitesses : 8,9

Étrier de sécurité sur châssis : 8,5 à 9

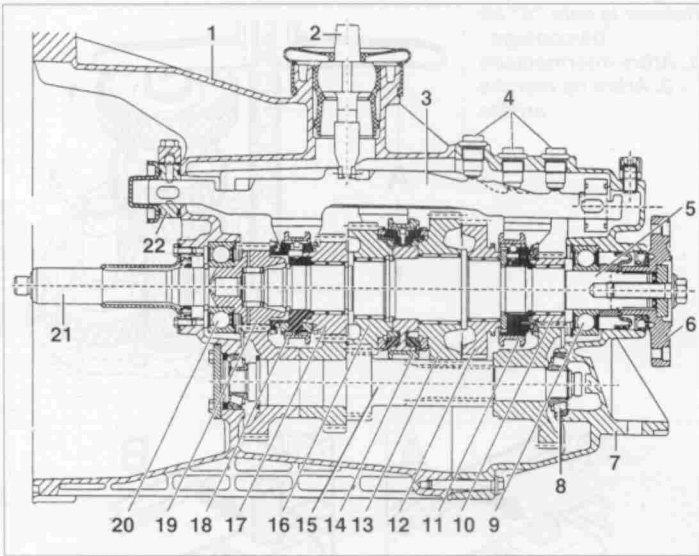
Tresse de masse sur boîte de vitesses : 5,5

Verrou de tige de commande de fourchette : 3

Bouchon fileté de partie inférieure de levier de vitesses : 6

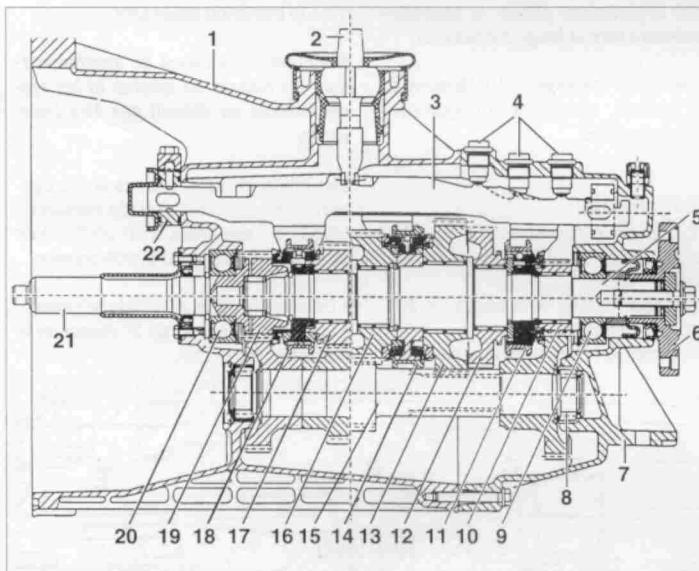
Contacteur de recul sur partie inférieure de levier de vitesses : 4

## Conseils Pratiques



Coupe de la boîte de vitesses G16

1. Carter de boîte de vitesses - 2. Levier de vitesses - 3. Tiges de commande des fourchettes - 4. Verrous d'arrêt - 5. Arbre secondaire - 6. Bride de sortie - 7. Couvercle arrière de boîte de vitesses - 8. Roulement à rouleaux cylindriques d'arbre intermédiaire - 9. Roulement à billes d'arbre secondaire - 10. Pignon de 5e vitesse - 11. Synchroniseur de 5e vitesse/marche arrière - 12. Pignon de marche arrière - 13. Pignon de 1re vitesse - 14. Synchroniseur de 1re/2e vitesse - 15. Arbre intermédiaire - 16. Pignon de 2e vitesse - 17. Pignon de 3e vitesse - 18. Synchroniseur de 3e/4e vitesse - 19. Pignon de 4e vitesse - 20. Roulement à billes d'arbre d'entrée - 21. Arbre d'entrée - 22. Palier de guidage des tiges de commande de fourchettes.



Coupe de la boîte de vitesses G28

1. Carter de boîte de vitesses - 2. Levier de vitesses - 3. Tiges de commande des fourchettes - 4. Verrous d'arrêt - 5. Arbre secondaire - 6. Bride de sortie - 7. Couvercle arrière de boîte de vitesses - 8. Roulement à rouleaux coniques d'arbre intermédiaire - 9. Roulement à billes d'arbre secondaire - 10. Pignon de 5e vitesse - 11. Synchroniseur de 5e vitesse/marche arrière - 12. Pignon de marche arrière - 13. Pignon de 1re vitesse - 14. Synchroniseur de 1re/2e vitesse - 15. Arbre intermédiaire - 16. Pignon de 2e vitesse - 17. Pignon de 3e vitesse - 18. Synchroniseur de 3e/4e vitesse - 19. Pignon de 4e vitesse - 20. Roulement à billes d'arbre d'entrée - 21. Arbre d'entrée - 22. Palier de guidage des tiges de commande de fourchettes.

Pour la dépose des boîtes de vitesses, il n'est pas nécessaire de déposer le moteur concerné ; mais de placer sous ce dernier un support approprié ou un cric rouleur en intercalant une cale de bois, de fabrication locale et de dimensions différentes suivant modèle, pour éviter le basculement vers l'avant.

- Vidanger la boîte de vitesses.
- Dévisser le câble de raccordement de la batterie.
- Dévisser la fixation du levier de vitesses et le retirer du siège conique avec le capuchon antipoussière.

**Attention : Ne jamais dégager du siège conique le levier de vitesses en appliquant des coups de marteau, pour ne pas endommager la fixation de la partie inférieure du levier de vitesses (douille en plastique).**

- Déposer l'étrier de sécurité sous l'arbre de transmission.
- Déposer l'arbre de transmission de la boîte de vitesses.
- Déposer le palier intermédiaire de l'arbre de transmission avec l'étrier de sécurité et le support pour le câble de frein.

- Attacher l'arbre de transmission sur le côté.
- Placer la cale de bois de soutien du moteur de fabrication locale entre le carter d'huile et la traverse.
- Dévisser l'écrou du support de la bride de boîte de vitesses.
- Déposer la traverse du moteur à l'arrière.
- Déposer le cylindre récepteur d'embrayage avec le flexible, retirer la cale et en repérer le sens et la position de montage.
- Dévisser et retirer le câble du contacteur des feux de recul.
- Déposer le capteur d'impulsion pour l'entraînement du tachymètre.
- Déposer le câble de masse.
- Soulever légèrement la boîte de vitesses avec le support et le cric de fosse.
- Desserrer les vis de fixation.
- Tirer la boîte de vitesses vers l'arrière et l'abaisser.

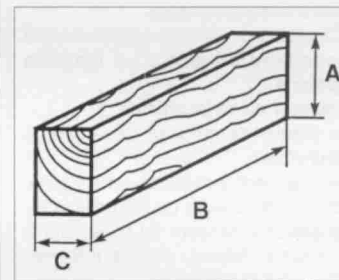
### POSE

Avant de poser la boîte de vitesses, contrôler la face d'appui du plateau d'embrayage.

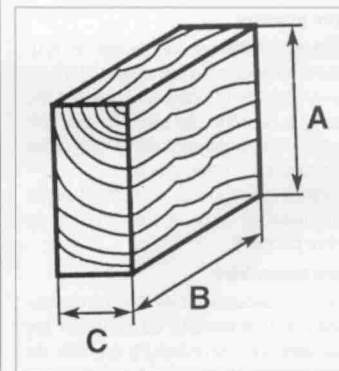
- Enduire le profil cannelé de l'arbre primaire de la boîte de vitesses de graisse lubrifiante longue durée.
- Mettre en place la boîte de vitesses, en veillant au positionnement correct des goupilles d'ajustage, qui doivent être orientées vers le moteur.
- Poser les vis de fixation et les serrer au couple.
- Poser le câble de masse sur la boîte de vitesses et serrer au couple.
- Poser la traverse du moteur à l'arrière et serrer au couple.
- Visser le support sur la bride de boîte de vitesses et le serrer au couple.
- Retirer la cale de bois utilisée pour soutenir le moteur.
- Mettre en place le capteur pour l'entraînement du tachymètre.
- Brancher le câble pour les feux de recul.
- Serrer le cylindre récepteur d'embrayage avec la cale dans le sens repéré au démontage et contrôler l'usure du disque d'embrayage (voir chapitre Embrayage).
- Serrer les vis d'arbre de transmission sur la boîte de vitesses.
- Serrer les vis de palier intermédiaire de l'arbre de transmission avec l'étrier de sécurité et le support du câble de frein.
- Serrer les vis de l'étrier de sécurité.
- Serrer la vis de fixation du levier de vitesses.

**Remarque : Enduire le cône de graisse pour températures élevées.**

- Mettre en place le soufflet.
- Brancher la batterie.



Cale en bois de fabrication locale pour soutien du moteur OM601  
A : 30 mm - B : 90 mm - C : 20 mm



Cale en bois de fabrication locale pour soutien du moteur OM 602 LA  
A : 90 mm - B : 90 mm - C : 40 mm



- Contrôler le niveau d'huile de la boîte de vitesses.
- Contrôler le bon fonctionnement et l'étanchéité de la boîte de vitesses.

## DÉMONTAGE

- Immobiliser la boîte de vitesses sur un support approprié.
- Déposer le levier de débrayage avec la butée de débrayage.
- Desserrer les vis du guide de butée de débrayage et le déposer.
- Extraire le joint à lèvres et le rebuter.
- Desserrer les vis six pans, d'environ 4 mm, de la plaque de pression sur la plaque de guidage des fourchettes et dégager les axes.
- Desserrer les vis six pans creux et déposer l'ensemble.
- Récupérer les billes des axes.
- Rebuter les joints toriques.

**Nota :** Repérer la position de la plaque de guidage qui est en sens inverse pour les deux boîtes.

### Partie inférieure du levier de vitesses

- Déposer le contacteur de recul et la pièce de pression.
- Déposer, à l'opposé, le bouchon fileté, le ressort, la douille de guidage et récupérer la cale de réglage.
- Nettoyer le bouchon fileté ainsi que les surfaces de contact de l'ancien produit d'étanchéité.
- Enlever le capuchon de protection de la partie inférieure du levier de vitesses, contrôler son état, le remplacer si nécessaire.
- Chasser la goupille cylindrique et déposer la partie inférieure du levier de vitesses à l'aide d'un extracteur.

### Cartier arrière

- Déposer la bride de sortie et le joint d'étanchéité à lèvres.
- Sortir le capteur d'impulsion.
- Sortir le moyeu, du couvercle arrière, pour la boîte de vitesses G 16.
- Déposer les deux vis de fixation de l'axe de MA.
- Déposer les verrous d'arrêt des tiges de commande de fourchettes.

### Cartier principal

- Placer la boîte de vitesses, verticalement, le cartier arrière en bas.
- Desserrer uniformément les vis de fixation du cartier arrière sur le cartier principal.
- Décoller le cartier principal à l'aide d'un maillet et le déposer en le soulevant à l'horizontale afin de ne pas détériorer les goupilles de centrage.
- Extraire le joint d'étanchéité de l'arbre primaire et le rebuter.
- Déposer le circlip extérieur de l'arbre primaire.
- Chasser ce dernier à l'aide d'un mandrin approprié.
- Déposer le circlip intérieur sur le cartier et extraire le roulement à billes de l'arbre primaire.
- Déposer, coté arbre primaire, le circlip pour la boîte G 16 et le couvercle

pour la boîte G 28, de l'arbre intermédiaire.

- Récupérer la rondelle de calage.
- Chasser le roulement à rouleaux cylindriques pour la boîte G 16 et la bague extérieure du roulement à rouleaux coniques pour la boîte G 28.

### Arbres

- Mesurer la cote "A" entre l'extrémité de l'arbre intermédiaire et le plan de joint du couvercle arrière et la noter.
- Faire tourner l'arbre de marche arrière dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et le retirer du couvercle arrière.
- Enlever le cône de synchro et la bague de synchro de 4<sup>e</sup> vitesse sur l'arbre secondaire.
- Placer la boîte de vitesses sur le support approprié.
- Chasser l'arbre secondaire à l'aide d'un mandrin approprié.
- Soulever le carter arrière et sortir l'arbre intermédiaire, l'arbre secondaire et les fourchettes de commande.
- Contrôler les tiges de commande de fourchettes, remplacer celles qui sont usées ou déformées.

**Nota :** Si, au démontage, on trouve des tiges de commande de fourchettes de la version A, les remplacer par la version B.

- Déposer le circlip du roulement à billes d'arbre secondaire.
- Chasser le roulement à billes d'arbre secondaire à l'aide d'un mandrin approprié.
- Déposer du carter arrière :
  - la plaque de guidage des tiges de fourchettes,
  - le roulement à rouleaux cylindriques, d'arbre intermédiaire, pour la boîte G 16,
  - la bague extérieure du roulement à rouleaux coniques, d'arbre intermédiaire, pour la boîte G 28,
  - les bouchons de remplissage et de niveau d'huile, ainsi que le capuchon pour le capteur inductif.
- Rebuter les joints d'étanchéité.

## PRÉPARATION DES ARBRES

### Arbre primaire

L'arbre primaire est monté sur un roulement à billes qui a été déposé lors du démontage de la boîte. Il ne reste donc plus que le cône de synchro de 3/4<sup>e</sup> vitesse et le roulement pilote de l'arbre secondaire sur cette pièce.

- Extraire la bague de roulement pilote à aiguilles et le cône de synchro de l'arbre primaire.

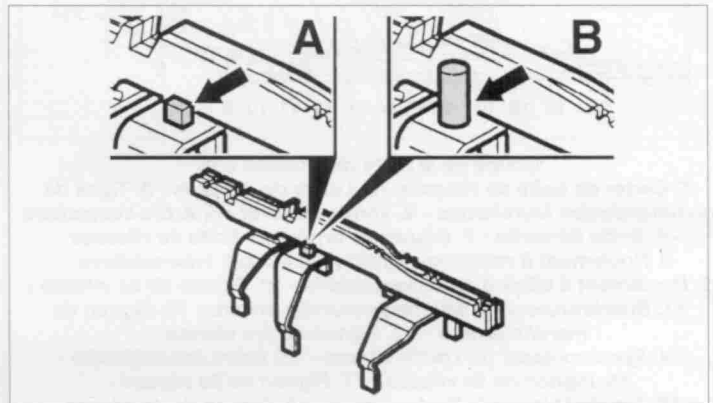
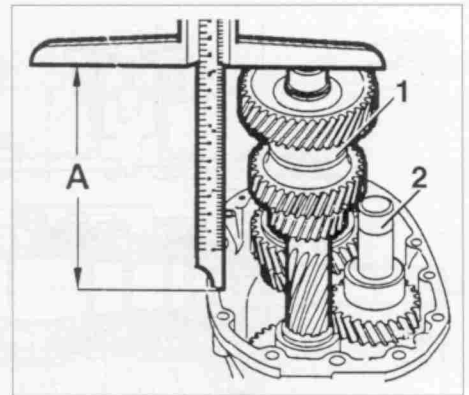
### Arbre secondaire

Avant de désassembler l'arbre secondaire il est nécessaire de contrôler les jeux des synchroniseurs en vue de leurs remplacements éventuels.

- Serrer l'arbre secondaire dans un étai équipé de mordaches.
- Mesurer les jeux de synchronisation des vitesses à l'aide de jauges d'épaisseur.

**Relever la cote "A" au démontage .**

1. Arbre intermédiaire
2. Arbre de marche arrière



**Rebuter les fourchettes de la version "A", les remplacer par la version "B"**

**Remarque :** Lors de chaque mesure, faire légèrement glisser le manchon coulissant vers la jauge d'épaisseur.

Si la valeur mesurée est inférieure au jeu minimal, remplacer la bague synchro concernée.

### Désassemblage

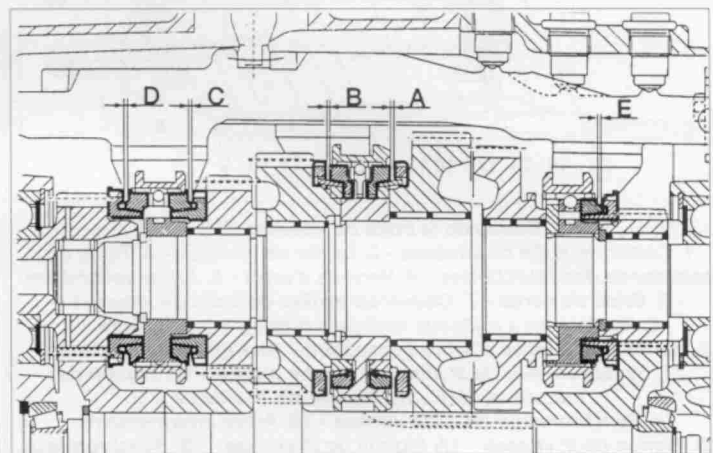
- Déposer le roulement à aiguilles (cage int. et aiguilles de roulement pilote).
- Déposer le cône et la bague de synchro de 4<sup>e</sup> vitesses.
- Déposer le circlip et le rebuter.

- Retirer le synchroniseur complet avec le manchon coulissant

**Attention :** Les cônes de synchronisation, les bagues de synchro et les synchroniseurs ne doivent pas être intervertis.

Les billes et les coulisseaux de synchro sont sous tension de ressorts ; recouvrir l'ensemble d'un chiffon lors du désassemblage du synchroniseur.

- Déposer le cône de synchronisation.
- Déposer le pignon de 3<sup>e</sup> vitesse et le roulement à aiguilles.



**Disposition de la synchronisation et contrôle des jeux.**

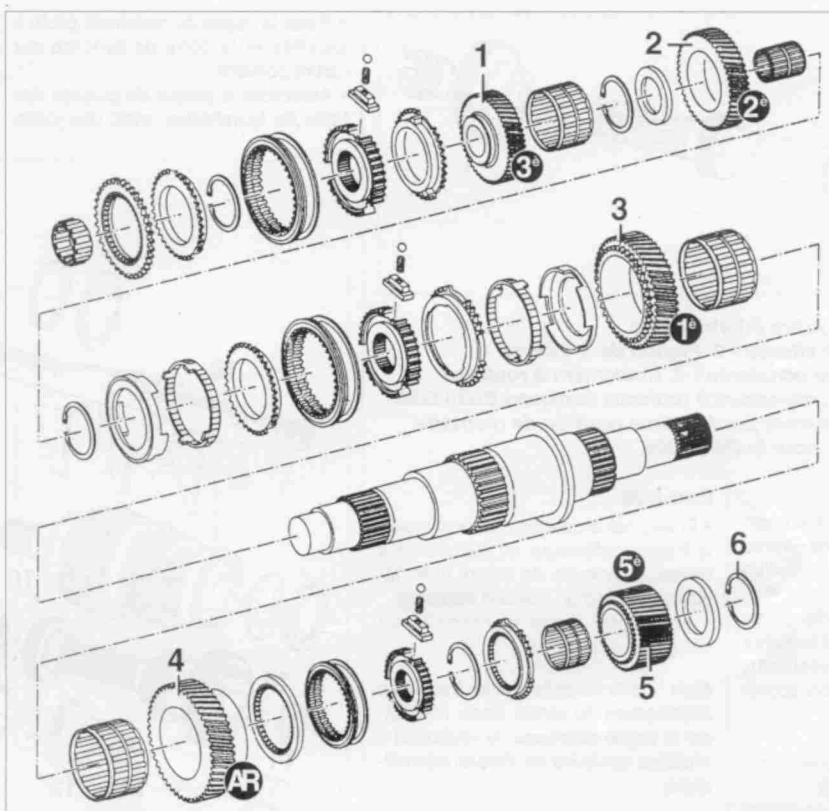
"A" et "B" : neuf : 1,5 ; mini : 1 ;

"C", "D" et "E" : neuf : 1 ; mini : 0,4 à 0,5 mm.

- Déposer le circlip et le rebuter.
- Enlever la rondelle de butée.
- Déposer le pignon de 2e et le roulement à aiguilles.
- Déposer les cônes et la bague de synchro de 2e vitesse.
- Déposer le circlip et le rebuter.
- Retirer le synchroniseur complet avec le manchon coulissant et prendre les précautions de désassemblage.
- Déposer les cônes et la bague de synchro de 1re vitesse.
- Déposer le pignon de 1re vitesse et le roulement à aiguilles.
- Retourner l'arbre secondaire.
- Déposer le circlip et le rebuter.

**Nota :** Le circlip n'est présent qu'à partir du n° de série de boîte de vitesses 004 088.

- Enlever la rondelle de butée.
- Déposer le pignon de 5e vitesse et le roulement à aiguilles.
- Retirer le cône de synchro.
- Déposer le circlip et le rebuter.
- Retirer le synchroniseur complet avec le manchon coulissant et prendre les précautions de désassemblage.
- Enlever la rondelle de butée.
- Déposer le pignon de Marche Arrière et le roulement à aiguilles.



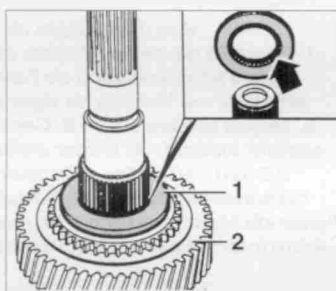
**Arbre secondaire**  
 1. Pignon de 3<sup>e</sup> vitesse - 2. Pignon de 2<sup>e</sup> vitesse - 3. Pignon de 1<sup>re</sup> vitesse - 4. Pignon de Marche Arrière - 5. Pignon de 5<sup>e</sup> vitesse - 6. Circlip à partir du numéro de boîte 004088.

**Assemblage**

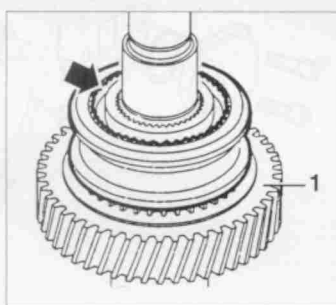
- Serrer l'arbre secondaire, coté roulement pilote, dans un étau équipé de mordaches.
- Poser le roulement à aiguilles et le pignon de marche arrière.
- Mettre en place la rondelle de butée, le côté arrondi de l'alésage vers le pignon de marche arrière.
- Assembler le synchroniseur de 5e/MA, avec précautions et sans intervertir de composants des autres synchroniseurs.
- Poser le synchro de 5e/MA, les pointes de dents du manchon coulissant orientées vers le haut (coté opposé au pignon de MA).
- Poser un circlip neuf et s'assurer qu'il n'est pas déformé, sinon le montage des pignons n'est pas conforme.
- Mettre en place le cône de synchronisation.
- Poser le roulement à aiguilles et le pignon de 5<sup>e</sup>.
- Mettre en place la rondelle de butée.
- Poser un circlip neuf.
- Retourner l'arbre secondaire.
- Poser le roulement à aiguilles et le pignon de 1<sup>re</sup>.
- Mettre en place le cône de synchronisation, la bague et le cône de synchro.

**Remarque :** Lubrifier les cônes et la bague de synchronisation.

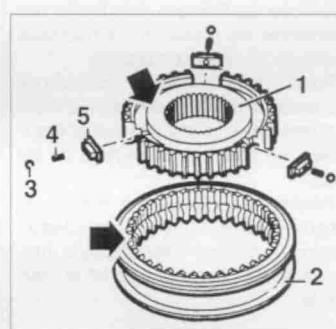
- Assembler le synchroniseur de 1re/2e, les pointes des dents (flèche) du manchon coulissant orientées vers l'épaulement (flèche) du synchroniseur.



**Sens de montage de la rondelle de butée contre le pignon de Marche Arrière.**  
 1. Rondelle de butée - 2. Pignon de Marche Arrière.



**Position vers le haut des dents du manchon coulissant de synchro de Marche Arrière.**  
 1. Pignon de Marche Arrière.



**Assemblage du synchro de 1<sup>re</sup>/2<sup>e</sup>.**  
 Les dents du manchon coulissant doivent être orientées vers l'épaulement du synchroniseur.  
 1. Synchroniseur - 2. Manchon coulissant - 3. Billes - 4. Ressorts - 5. Coulisseaux.

- Poser le synchro de 1<sup>re</sup>/2<sup>e</sup>, les pointes de dents du manchon coulissant orientées vers le haut (coté opposé au pignon de 1re).
- Poser un circlip neuf et s'assurer qu'il n'est pas déformé, sinon le montage des pignons n'est pas conforme.
- Lubrifier et mettre en place le cône de synchronisation, la bague et le cône de synchro.
- Poser le roulement à aiguilles et le pignon de 2<sup>e</sup>.
- Mettre en place la rondelle de butée à l'aide d'un mandrin approprié.
- Poser un circlip neuf et s'assurer qu'il n'est pas déformé.
- Poser le roulement à aiguilles et le pignon de 3<sup>e</sup>.

- Lubrifier et mettre en place le cône de synchronisation.
- Assembler le synchroniseur de 3e/4e, les pointes des dents (flèche) du manchon coulissant orientées vers le coté plat (flèche) du synchroniseur.
- Poser le synchro 3<sup>e</sup>/4<sup>e</sup>.
- Poser un circlip neuf et s'assurer qu'il n'est pas déformé.
- Lubrifier et mettre en place la bague et le cône de synchro de 4<sup>e</sup>.
- Poser le roulement à aiguilles.
- Contrôler les jeux de synchronisation.

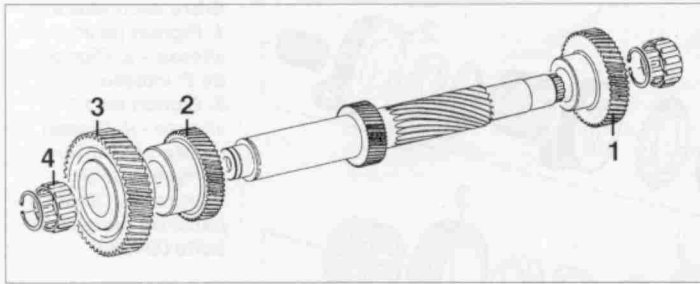
**ARBRE INTERMÉDIAIRE**

**Désassemblage**

- Extraire le roulement à rouleaux cylindrique et déposer le circlip (boîte G 16).
- Déposer le circlip (boîte G 28).

**Nota :** Les circlips ne sont pas positionnés aux mêmes emplacements sur les deux arbres.

- Extraire le roulement à rouleaux conique à l'aide d'une rondelle de pression sur la cage de roulement afin de ne pas le détériorer (boîte G 28).
- Chasser le pignon de 5<sup>e</sup>.
- Retourner l'arbre intermédiaire.
- Extraire le roulement à rouleaux cylindrique et déposer le circlip (boîte G 16).
- Extraire le roulement à rouleaux conique à l'aide d'une rondelle de pression (boîte G 28).
- Déposer le circlip (boîte G 28).
- Chasser le pignon de prise constante.
- Chasser le pignon de 3<sup>e</sup>.



#### Arbre intermédiaire

1. Pignon de 5<sup>e</sup> vitesse - 2. Pignon de 3<sup>e</sup> vitesse -  
3. Pignon de vitesse constante - 4. Roulement à rouleaux  
cylindriques Boîte G16 ; roulement à rouleaux coniques Boîte G28.  
**Attention : les circlips n'ont pas la même position de montage  
pour la Boîte G28.**

#### Assemblage

- Chauffer le pignon de 3e à environ 130 °C et le mettre en place. Après refroidissement, l'engager à l'aide d'un mandrin approprié.
- Chauffer le pignon de prise constante à environ 130 °C et le mettre en place. Après refroidissement, l'engager à l'aide d'un mandrin approprié.
- Poser le circlip.
- Mettre en place le roulement à rouleaux cylindriques (boîte G 16).
- Chauffer le roulement à rouleaux coniques à environ 130° et le mettre en place. Après refroidissement, l'engager à l'aide d'un mandrin approprié (boîte G 28).
- Retourner l'arbre intermédiaire.
- Chauffer le pignon de 5e à environ 130 °C et le mettre en place. Après refroidissement, l'engager à l'aide d'un mandrin approprié.
- Poser le circlip et mettre en place le roulement à rouleaux cylindriques (boîte G 16).
- Chauffer le roulement à rouleaux coniques à environ 130 °C et le mettre en place. Après refroidissement, le réenfoncer à l'aide d'un mandrin approprié (boîte G 28) et poser le circlip.

#### Axe de renvoi de marche arrière

L'axe reçoit le pignon de marche arrière qui tourillonne sur un roulement à aiguilles, d'une rondelle de pression, contre le pignon, arrêtée par un circlip. Une douille de serrage permet de positionner l'axe en latéral et deux vis l'immobilisent au travers du carter arrière.

#### MONTAGE DE LA BOITE DE VITESSES

##### Carter principal

##### Boîte G 16

- Enfoncer le roulement à rouleaux cylindriques d'arbre intermédiaire à l'aide d'un mandrin approprié et mettre en place la rondelle de calage.
- Poser le circlip d'arbre intermédiaire.

**Remarque : Après avoir posé le circlip, réenfoncer le roulement à rouleaux cylindriques d'arbre intermédiaire par l'autre côté du carter.**

##### Boîte G 28

- Poser, par le côté de l'arbre primaire, la bague extérieure du roulement à rouleaux coniques de l'arbre intermédiaire à l'aide d'un mandrin approprié.
- Mettre en place la rondelle de calage.

**Nota : Cette rondelle doit se trouver en affleurement du carter, sinon, réenfoncer la bague extérieure du roulement à rouleaux coniques de l'arbre intermédiaire.**

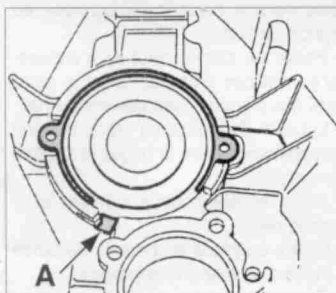
- Nettoyer les filetages pour fixation du couvercle de roulement à rouleaux coniques d'arbre intermédiaire.
- Poser provisoirement le couvercle de roulement à rouleaux coniques d'arbre intermédiaire, sans produit d'étanchéité, en prévision du réglage de jeu axial.
- Réenfoncer, par le côté opposé, la bague du roulement à rouleaux coniques d'arbre intermédiaire, jusqu'en appui contre la cale et le couvercle.

##### Pour les deux boîtes de vitesses

- Enfoncer le roulement à billes de l'arbre primaire à l'aide d'un mandrin approprié.
- Poser le circlip du roulement à billes.

**Attention : Veiller au bon positionnement du circlip, l'orifice de lubrification ne doit pas être masqué.**

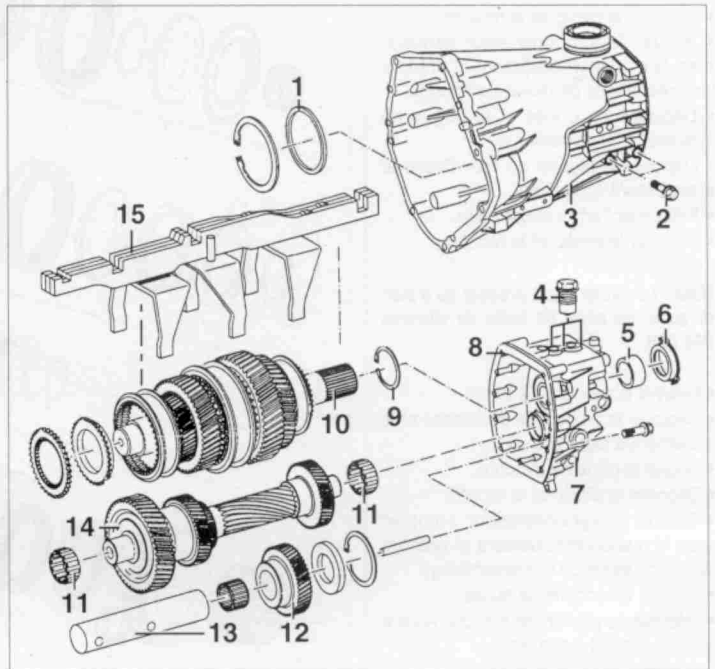
- Enfoncer l'arbre primaire.
- Poser le circlip.



Position du circlip de roulement à billes d'arbres d'entrée.  
A : Orifice de lubrification.

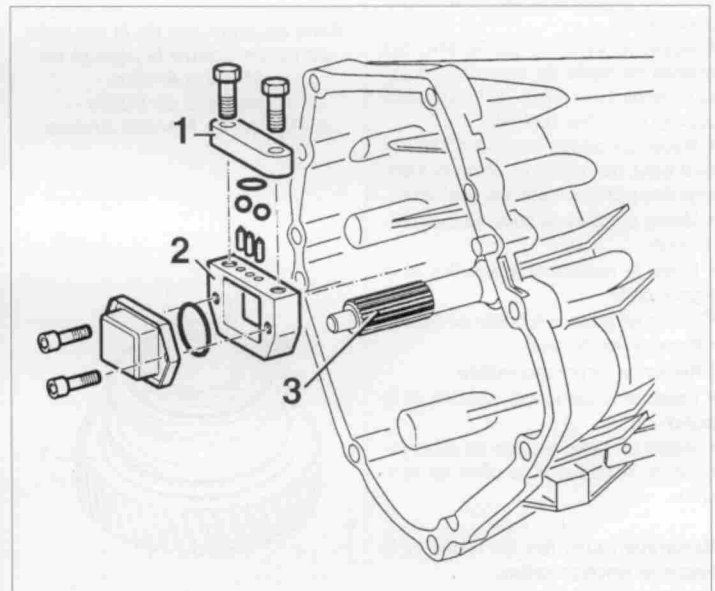
- Poser la bague du roulement pilote à aiguilles et le cône de synchro sur l'arbre primaire.
- Assembler la plaque de guidage des tiges de fourchettes, avec des joints

neufs, en prenant soin de graisser les billes et les axes.  
• Poser la plaque de guidage et serrer les vis au couple.



#### Vue d'ensemble de la boîte de vitesses.

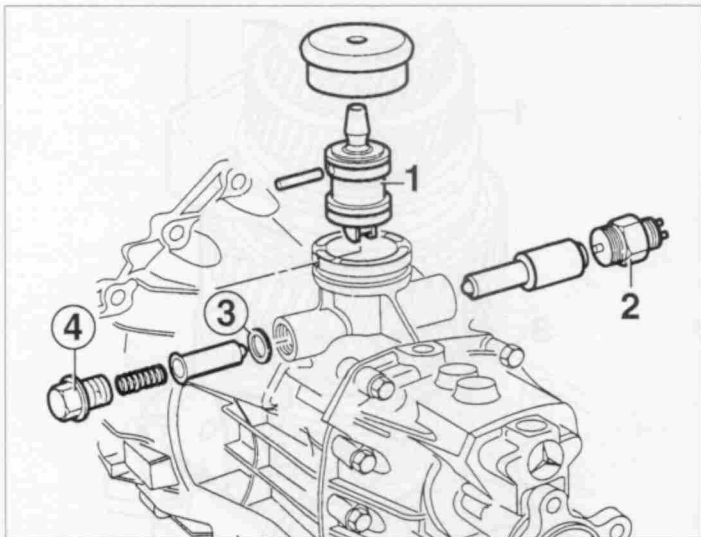
1. Rondelle de calage d'arbre intermédiaire de 2,20 à 2,95 mm -
2. Vis d'immobilisation de l'axe de Marche Arrière - 3. Carter principal - 4. Verrous de tiges de commande de fourchettes -
5. Moyeu (Boîtes G16) - 6. Capteur d'impulsion - 7. Orifice pour capteur inductif - 8. Carter arrière - 9. Circlip de calage de 2,68 à 2,9 mm - 10. Arbre secondaire - 11. Roulement à rouleaux cylindriques (Boîte G16), à rouleaux coniques (Boîte G28) - 12. Pignon de Marche Arrière - 13. Axe de pignon de Marche Arrière - 14. Arbre intermédiaire - 15. Fourchettes de commande des vitesses.



#### Pose de la plaque de guidage des fourchettes dans le carter principal.

1. Plaque de pression - 2. Plaque de guidage (sens Boîte G16) -
3. Arbre d'entrée.





Partie inférieure du levier de vitesses.

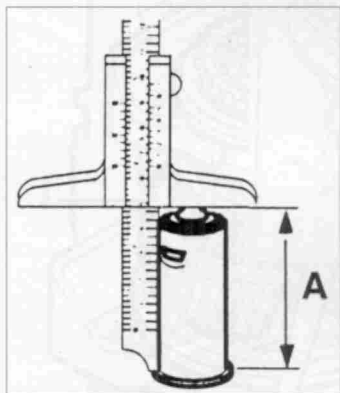
1. Cône rotulé - 2. Contacteur de recul - 3. Cale de réglage - 4. Bouchon.

**Attention :** Poser la plaque de guidage dans le sens repéré au démontage ; sens inversé de la position de la plaque de pression entre les deux boîtes.

Partie inférieure du levier de vitesses

- Mettre en place, dans le carter principal, la partie inférieure du levier de vitesses.

- Enfoncez la goupille cylindrique, de façon qu'elle dépasse d'environ 2,5 mm des deux côtés.
- Poser le capuchon de protection.
- Mesurer la longueur de la douille de guidage, valeur trouvée par exemple : 44,90 mm.



Mesure de la douille de guidage de la partie inférieure du levier de vitesses.

Exemple : A = 44,90 mm

- Poser la douille de guidage, le ressort et le bouchon fileté.
- Serrer le bouchon fileté au couple de 6 daN.m.
- Amener le levier de vitesses en appui sur la douille de pression.
- Mesurer la cote "B" entre le fond de l'orifice opposé et le levier de vitesses, valeur trouvée par exemple : 43,20 mm.

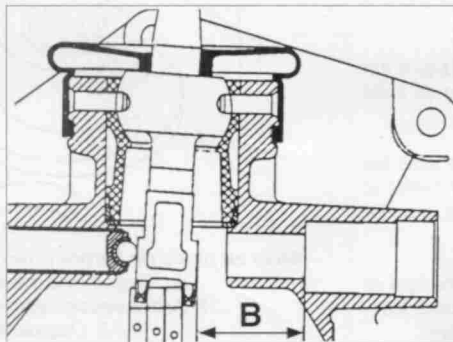
Exemple de calcul :  
Cote "A" 44,90 mm - Cote "B" 43,20 mm = 1,70 mm  
+ 0,10 mm de cote théorique de jeu au levier de vitesses = 1,80 mm d'épaisseur de la cale de réglage.

**Nota :** Les épaisseurs suivantes sont disponibles en PR : 0,80 à 2,70 mm de 0,10 en 0,10 mm.

- Desserrer le bouchon et déposer le ressort et la douille de guidage.
- Placer la cale d'épaisseur, la douille de guidage, le bouchon et serrer ce dernier au couple.
- Mettre en place la pièce de pression à l'opposé, le contacteur de recul et serrer ce dernier au couple.

**Carter arrière**

- Chauffer, à l'aide d'un pistolet à air chaud, le siège de roulement d'arbre intermédiaire, dans le carter arrière, à environ 100 °C.
- Enfoncez le roulement cylindrique (Boîte G 16), la bague extérieure de roulement à rouleaux coniques (Boîte G 28) à l'aide d'un mandrin approprié. Après refroidissement, l'engager jusqu'à l'appui axial.



Mesure de la cote "B", levier de vitesses en butée contre la douille de guidage.  
Exemple : B = 43,20 mm

**Nota :** Le carter arrière doit reposer à l'horizontal sur un support approprié.

- Poser le capuchon de capteur inductif avec un joint neuf.
- Poser les bouchons de remplissage et de niveau d'huile avec des joints neufs.
- Enfoncez le roulement à billes de l'arbre secondaire à l'aide d'un mandrin approprié.
- Poser le circlip, de la plus petite épaisseur (2,68 mm) en prévision du réglage de jeu axial d'arbre secondaire.

**Attention :** Veiller au bon positionnement du circlip, l'orifice de lubrification ne doit pas être masqué.

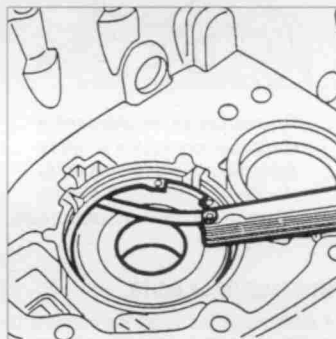
- Poser la plaque de guidage des tiges de commande des fourchettes, dans le carter arrière.

**Remarque :** Veiller au bon positionnement de l'orifice carré pour la plaque de guidage. L'orifice carré doit être aligné avec les orifices de droite pour les vis d'arrêt des tiges de commande de fourchette.

- Mettre le moyeu et le capteur d'impulsion, coté bride de sortie.

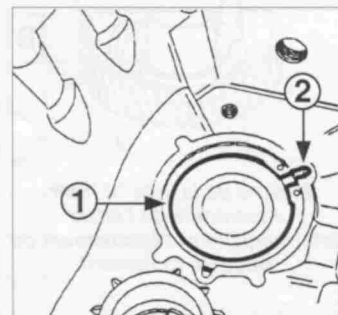
**Réglage du jeu axial de l'arbre secondaire**

- Mesurer le jeu entre le roulement à billes et le circlip (de la plus petite épaisseur : 2,68 mm), dans le carter arrière. Le jeu théorique est de 0,02 à 0,08 mm.
- Calculer l'épaisseur du circlip nécessaire et le mettre en place.



Mesure du jeu axial d'arbre secondaire.

**Attention :** Veiller au bon positionnement du circlip, l'orifice de lubrification ne doit pas être masqué. Les épaisseurs suivantes sont disponibles en PR : 2,68 ; 2,74 ; 2,80 et 2,90 mm.



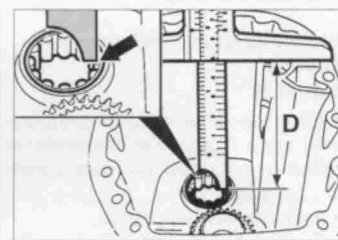
Position du circlip de palier d'arbre secondaire dans le carter arrière.

1. Circlip -  
2. Orifice de lubrification.

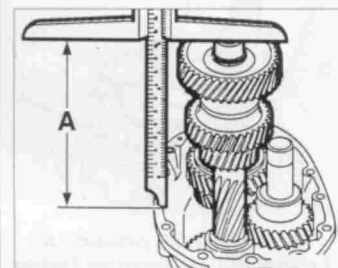
**Réglage du jeu axial de l'arbre intermédiaire**

**Boîte G 16**

- Mesurer la cote "D" entre le plan d'assemblage du carter principal et le roulement à rouleaux cylindriques, sur un rouleau (flèche).
- Mesurer la cote "A" entre l'arbre intermédiaire et le plan de joint du carter arrière.



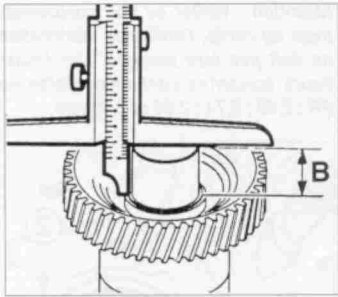
Mesure de la cote "D" entre le roulement à rouleaux cylindriques et le plan de joint sur carter principal. (Boîte G16)



Mesure de la cote "A" entre le plan de joint du carter arrière et l'extrémité de l'arbre intermédiaire.

**Nota :** Si aucun éléments n'a été remplacé, la cote "A" est identique à celle relevée à la dépose.

- Mesurer la cote "B" entre l'extrémité de l'arbre intermédiaire et l'épaulement du siège de roulement.



Mesure de la cote "B" entre l'extrémité de l'arbre intermédiaire et l'épaulement du siège de roulement.

Exemple de calcul :

Cote "D" 164,80 mm - (cote "A" 179,70 - cote "B" 15,20) = 0,30 mm  
Le jeu théorique est de 0,1 à 0,2 mm

- Déposer le circlip dans le carter principal et repousser légèrement le roulement à rouleaux cylindriques, vers l'intérieur.
- Remplacer la rondelle de calage par celle déterminée par le calcul.

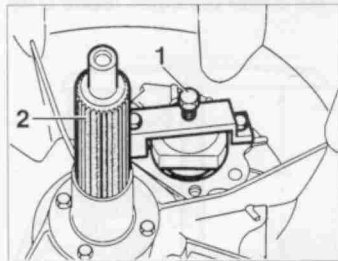
**Nota :** Les épaisseurs suivantes sont disponibles : de 2,20 à 2,95 mm de 0,05 en 0,05 mm.

- Poser le circlip.
- Réenfoncer le roulement, par l'autre côté, contre le circlip.

#### Réglage du jeu axial de l'arbre intermédiaire

##### Boîte G 28

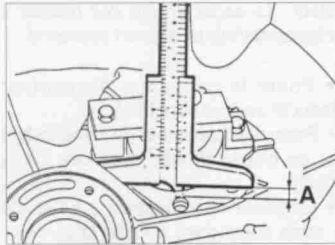
- Déposer, dans le carter principal coté arbre primaire, le couvercle du roulement à rouleaux coniques d'arbre intermédiaire.
- Sortir la rondelle de calage.
- Positionner l'outillage spécifique sur la bague extérieure du roulement à rouleaux coniques d'arbre intermédiaire et le fixer sur le carter.



Serrer la vis de pression à 1 daNm tout en tournant l'arbre d'entrée. (Boîte G28)

1. Vis de pression de l'outillage spécifique - 2. Arbre primaire.

- Serrer la vis six pans à 1 daN.m tout en faisant tourner l'arbre primaire, afin de compenser les phénomènes de tassement.
- Mesurer la cote "A" entre le bord du plan de joint et la bague extérieure du roulement à rouleaux coniques.



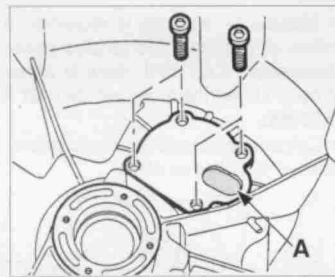
Mesure de la cote "A" entre le plan de joint et la bague de roulement à rouleaux coniques. (Boîte G28).

Exemple : cote "A" = 2,7 mm

La cote théorique pour jeu axial de l'arbre intermédiaire doit être comprise entre : - 0,06 et + 0,02 mm, mais la valeur idéale est de "0".

- Sélectionner la cale de réglage correspondant et la mettre en place.
- Enduire le couvercle, du roulement à rouleaux coniques d'arbre intermédiaire, de produit d'étanchéité Omnifit FD10 et le poser avec des vis six pans creux micro-enrobé neuves.

**Attention :** Veiller à ce qu'aucun produit d'étanchéité ne parvienne dans l'orifice de lubrification.



Couvercle du roulement à rouleaux coniques d'arbre intermédiaire. (Boîte G28)  
A : Orifice de lubrification exempt de produit d'étanchéité.

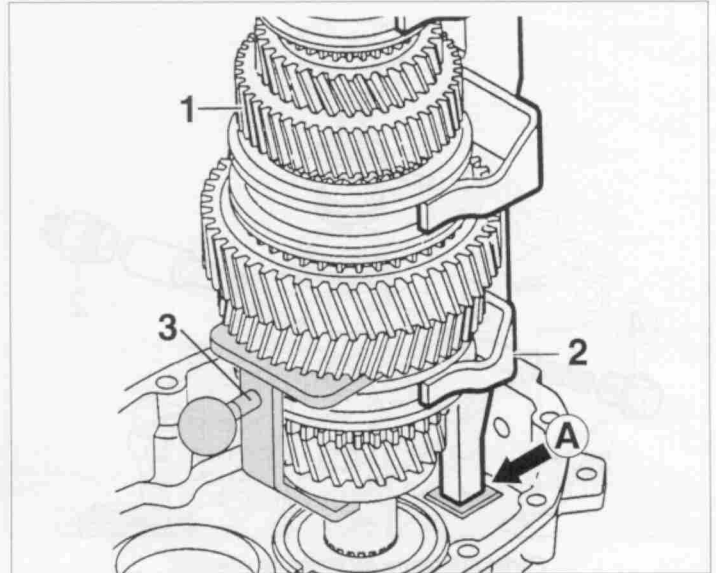
#### MONTAGE DE LA BOITE

- Assembler les tiges de commande de fourchettes, les évidements sur les tiges doivent être parfaitement alignés
- Placer le support magnétique (outil spécifique) entre le pignon de 5e et la rondelle entretoise.

**Nota :** Le support magnétique est nécessaire jusqu'au numéro de boîte 004 088.

- Placer l'arbre secondaire avec les tiges de commande de fourchettes et le support magnétique dans le carter arrière.

**Remarque :** Veiller à ce que les tiges de commande de fourchettes soient introduites dans la plaque de guidage.

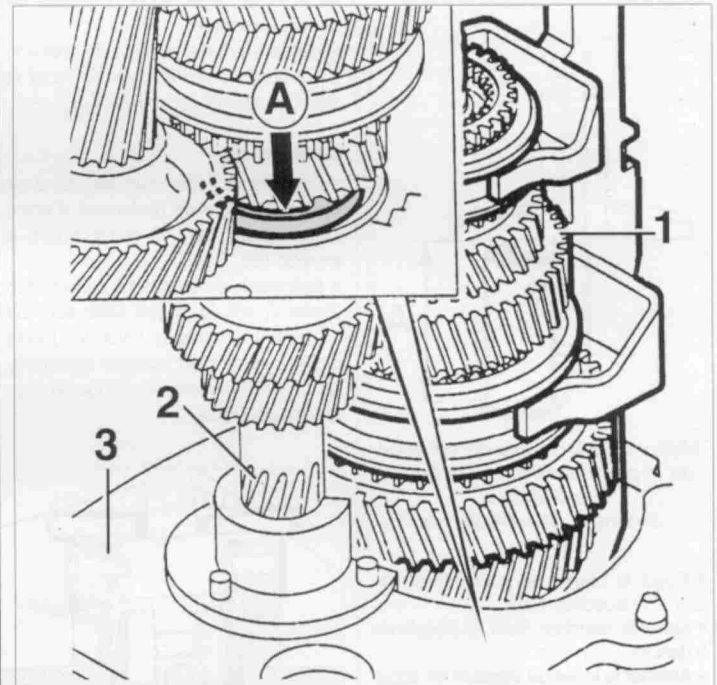


Mise en place de l'arbre secondaire dans le carter arrière.  
A : Centrer les tiges de fourchettes dans la plaque de guidage.  
1. Arbre secondaire - 2. Fourchettes - 3. Support magnétique.

- Retirer le support magnétique.
- Faire glisser les roulements à rouleaux cylindriques avec de la graisse sur l'arbre intermédiaire (boîte G 16).
- Mettre en place avec l'outillage spécifique de centrage, l'arbre intermédiaire.
- Enfoncer l'arbre secondaire jusqu'en appui axial et retirer l'outillage spécifique de centrage de l'arbre intermédiaire.

Remarque :

- Pendant l'opération d'enfoncement, veiller à ce que les tiges de commande de fourchettes se trouvent à la verticale et ne coincent pas,
- Guider l'arbre intermédiaire et vérifier qu'il ne s'appuie pas sur la bague extérieure du roulement (boîte G 16).
- Après enfoncement, vérifier si la bague entretoise (flèche) de l'arbre secondaire est bien en appui sur le roulement.



Mise en place de l'arbre intermédiaire et de l'arbre secondaire.  
A : Bague entretoise d'arbre secondaire.  
1. Arbre secondaire - 2. Arbre intermédiaire - 3. Dispositif de centrage.

Avant de poser l'axe de renvoi de marche arrière, mesurer la longueur de la douille de serrage :

- boîte G 16 : 53,55 mm,
- boîte G 28 : 46,15 mm
- Ajuster la longueur en déplaçant la douille de serrage.
- Mettre en place l'axe de renvoi de marche arrière équipé et le faire tourner dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'il soit en appui sur l'arbre secondaire.

**Remarque :** Faire tourner l'axe de marche arrière de façon que les trous taraudés soient alignés sur les orifices du carter.

- Mettre en place le cône et la bague de synchronisation de 4e sur l'arbre secondaire.
- Poser le carter principal sur le carter arrière tout en faisant tourner l'arbre primaire, jusqu'en appui.

**Attention :** Centrer les carters avec les goupilles d'ajustage.

- Serrer les vis d'assemblage au couple.

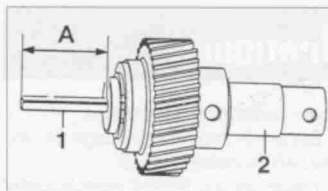
**ÉTANCHÉITÉ AVANT ET ARRIÈRE**

**Avant**

- Contrôler l'état du plan de joint d'étanchéité d'arbre d'entrée, dans le carter et le rectifier si nécessaire
- Remplir de graisse l'espace entre la lèvre pare-poussière et la lèvre d'étanchéité.
- Emmancher un joint d'étanchéité neuf d'arbre d'entrée à l'aide d'un mandrin jusqu'à affleurement.
- Mettre en place le guide de butée, serrer les vis en diagonal et au couple.
- Enduire de graisse longue durée le profil cannelé de l'arbre primaire.
- Monter le levier et la butée de débrayage.

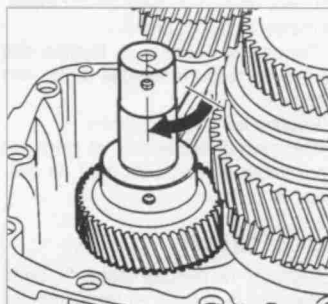
**Arrière**

- Vérifier la présence du moyeu et du capteur impulsion.
- Contrôler l'état du plan de joint d'étanchéité de bride de sortie, dans le carter, le rectifier si nécessaire
  - Remplir de graisse l'espace entre la lèvre pare-poussière et la lèvre d'étanchéité.



Mise en longueur de la douille de serrage sur l'arbre de marche arrière.

- A : Boîte G16 = 53,55 mm - Boîte G28 = 46,15 mm.
- 1. Douille de serrage - 2. Arbre de marche arrière.



Mise en place de l'axe du pignon de renvoi de marche arrière.

- Emmancher un joint d'étanchéité neuf de bride de sortie à l'aide d'un mandrin jusqu'à affleurement.
- Glisser la bride de sortie sur l'arbre secondaire, monter la vis d'allongement avec la rondelle et la serrer au couple
- Reposer la boîte de vitesses dans le sens inverse de la dépose (voir chapitre concerné).
- Faire le plein d'huile.

# 4 PONT ARRIÈRE

# MERCEDES « SPRINTER »

Les utilitaires Mercedes-Benz sont équipés d'un pont arrière avec couple conique hypoïde à simple réduction. Le différentiel comprend deux satellites pour les ponts HL 0/14 et quatre satellites pour le pont HL 0/15. Les arbres de roues sont du type porteur. 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 outillage spécifique, préconisé par le constructeur, pour déposer ou reposer le boîtier.

- Jeu d'entre-dents : 0,10 à 0,15.
- Épaisseur des rondelles de calage des planétaires de différentiel :
  - HL 0/14 : 1,30 à 1,70 mm de 0,05 en 0,05
  - HL 0/15 : 1,30 à 1,85 mm de 0,05 en 0,05
- Épaisseur des rondelles de calage de la précharge des roulements de différentiel : 4,90 à 6,38 de 0,02 en 0,02.
- Épaisseur des rondelles de calage de la distance conique : 5. A 5,68 de 0,02 en 0,02.

## Caractéristiques Détaillées

(en mm sauf indication contraire)

**Identification des ponts arrière et rapports**

Modèles véhicules	208/308 D	212/312 D	210/310/410 D
Rapports	4,11/1 - 4,37/1 4,86/1 - 5,28/1	3,45/1 - 4,11/1 4,37/1 - 4,86/1	4,11/1 - 4,37/1 4,86/1

**CARTER DE PONT**

**Boîtier de différentiel**

- Distance conique théorique : 66.
- Couple de rotation du mécanisme de différentiel :
  - version monobloc avec rondelles sphériques en plastique : 5 à 8 daN.m
  - version monobloc avec rondelles sphériques en acier : 3 à 5 daN.m
  - version en deux parties : 2 à 4 daN.m
- Couple de friction des paliers (précontrainte des roulements) : 4 ± 0,5 daN.m
- Couple de friction du pignon d'attaque avec bague à lèvres : 2,5 à 3 daN.m

**ARBRE DE ROUE**

Jeu des roulements de roues : 0,02 à 0,04.

**ENTRETIEN**

- Capacité du carter :
  - pont HLO/14-1,7 : 1,5 l.
  - pont HLO/15-2,2 : 1,8 l.

**COUPLES DE SERRAGE (daN.m)**

- Écrous des étriers de ressorts de suspension : 10 à 11.
- Correcteur de freinage ABL sur essieu arrière : 4 à 4,5.
- Attache de barre stabilisatrice : 8,7 à 9,3.
- Amortisseurs sur longerons : 7,5 à 8.
- Amortisseurs sur essieu AR : 6,5 à 7.
- Arbre de transmission sur bride d'essieu AR : 6,5 à 7.
- Couvercle de carter de différentiel : M8 : 4 à 4,5 ; M 10 : 5,5 à 6.
- Grande couronne sur carter de différentiel : 17 à 19.
- Étrier de palier du mécanisme de différentiel sur carter d'essieu : 6,5 à 7,5.
- Couvercle sur carter d'essieu : 6 à 7.
- Bouchon de remplissage et vidange d'huile : 8 à 10.
- Chapeaux de palier sur trompette d'essieu : 7,2.
- Étrier de frein sur essieu AR : 7,5 à 8,5.
- Roue-disque sur moyeu de roue : 16 à 18.
- Vis micro-enrobée de fixation de demi-arbre sur carter de pont : 7,2.
- Vis de fixation du disque de frein : 2
- Écrous à encoches des demi-arbres de roues : 30 à 35.
- Préserrage du manocontact de blocage de différentiel : 1,5.
- Serrage du manocontact de blocage de différentiel après réglage : 9,5 à 10,5.



# Conseils Pratiques

Les informations de dépose-repose contenues dans ce chapitre sont identiques à tous les types de ponts, sauf indications contraires. Il a été choisi de décrire toutes les opérations en prenant en considération les modèles avec options, tels que frein ABS et blocage de différentiel.

## DÉPOSE DU PONT

- Vidanger l'huile de l'essieu AR et resserrer le bouchon d'huile au couple.
- Desserrer les boulons de fixation des roues arrière.
- Désaccoupler l'arbre de transmission du plateau d'entraînement ensuite desserrer l'écrou de celui-ci.
- Caler les roues avant du véhicule, soulever la partie arrière et faire reposer les deux longerons sur deux chandeliers.
- Déposer les roues non entraînées.
- Débrancher et dévisser le câble de l'indicateur d'usure des plaquettes de frein, rebuter la vis de fixation.
- Extraire le capteur ABS avec la douille de blocage.
- Rebouter la douille de blocage.
- Décrocher les deux câbles de frein à main du palonnier (voir chap. Frein).
- 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 et rebuter les écrous de fixation.
- Déposer les fixations de la barre stabilisatrice.
- Décrocher la biellette du correcteur de freinage et rebuter l'écrou.
- Débrancher le flexible du circuit hydraulique de freinage.
- Obturer les extrémités des conduites à l'aide de bouchons, afin d'éviter

toute pénétration d'impuretés

- Extraire la conduite de purge de l'essieu AR du cadre-châssis.
- Placer un cric rouleur sous le carter du pont muni d'un support approprié, le mettre en légère pression.
- Déposer les écrous de fixation des étriers de ressorts ensuite retirer ces derniers.
- Rebuter les écrous d'étriers.
- Décompresser le cric et dégager l'ensemble du corps de pont de dessus du châssis.

## REPOSE DU PONT

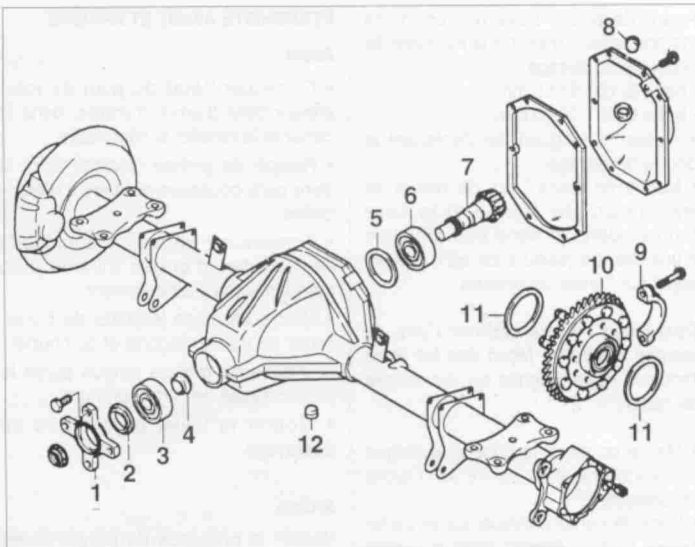
Effectuer la reposer dans le sens inverse de la dépose en respectant les consignes suivantes :

- Remonter une douille de blocage de capteur ABS, neuve et enduite de graisse neutre (graisse aux silicones Molykote 44 Light),
- Remplacer les écrous et vis rebutés par des neufs,
- Nettoyer les surfaces d'appui des roues-disque et des disques de frein,
- Serrer toutes les roues au couple,
- Contrôler et corriger le niveau d'huile du carter de pont,
- Purger les freins,
- Régler le frein de stationnement.

## MÉCANISME DU DIFFÉRENTIEL

### Dépose

- Vidanger l'huile de l'essieu AR et resserrer le bouchon d'huile au couple.
- Déposer les deux arbres de roues (voir chap. concerné).
- Déposer le couvercle arrière et rebuter le joint d'étanchéité.
- Repérer les chapeaux de paliers, les bagues de roulements et les cales de réglage de la précharge des roulements de différentiel.
- Mettre en place l'outillage spécifique



### Mécanisme du différentiel

1. Bride d'accouplement - 2. Joint d'étanchéité à lèvres - 3. Roulement à rouleaux coniques extérieur - 4. Bague entretoise déformable - 5. Rondelle de calage de la distance conique - 6. Roulement à rouleaux coniques intérieur - 7. Pignon d'attaque - 8. Bouchon de remplissage d'huile - 9. Étriers de paliers de différentiel - 10. Différentiel - 11. Rondelle de calage pour la précharge des roulements de différentiel - 12. Bouchon de vidange.

(écarteur) de dépose du différentiel et le serrer jusqu'à ce que la grande couronne et le différentiel puissent être retirés sans contrainte.

- Déposer l'outillage spécifique.
- Maintenir la bride d'entraînement à l'aide d'une clé appropriée, desserrer l'écrou à collet de bride d'accouplement et le rebuter.
- Déposer la bride d'accouplement à l'aide d'un extracteur.

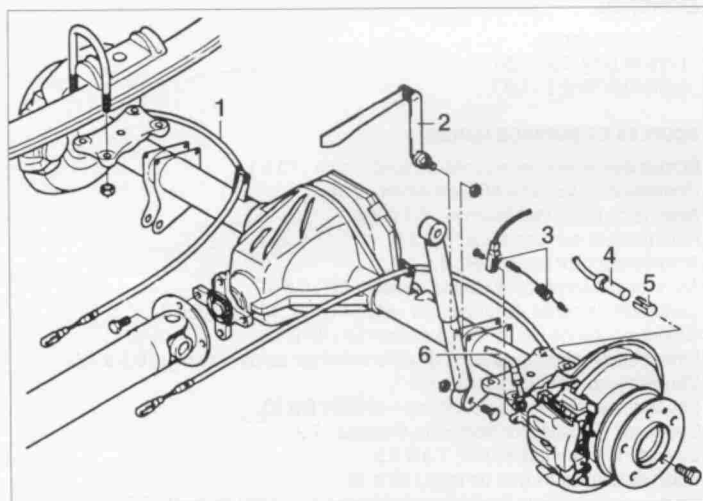
- Rebuter le joint d'étanchéité et contrôler l'état du roulement.
- Nettoyer toutes les pièces et contrôler leur état.

### Désassemblage (version avec deux satellites) HL 0/14

- Extraire le roulement à rouleaux coniques du pignon d'attaque.
- Déposer les vis de fixation de la grande couronne et les rebuter.
- Décoller la grande couronne, à l'aide d'un maillet en plastique, et la déposer
- Fixer le carter de différentiel sur un outillage de fabrication locale et le placer dans un étai.
- Déposer les deux roulements à rouleaux coniques à l'aide d'un extracteur.
- Chasser la douille de serrage de l'axe de différentiel du carter de différentiel et la rebuter.
- Chasser l'axe de différentiel à l'aide d'un mandrin approprié.
- Faire tourner les pignons planétaires et sortir les satellites avec les rondelles sphériques.
- Extraire les pignons planétaires et récupérer les rondelles de calage.
- Nettoyer toutes les pièces et vérifier si elles peuvent être réutilisées. Les pièces qui présentent des traces de surchauffe ou de grippage doivent être remplacées.

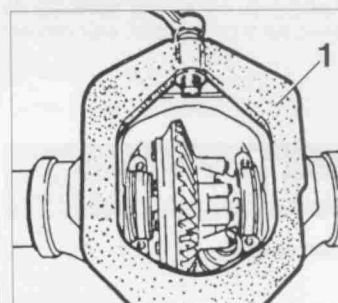
### Assemblage

**Remarque :** Avant la pose, toutes les pièces du différentiel doivent être lubrifiées avec de la pâte Molykote HTP ou WHS LN 776.



### Pont arrière

1. Câble de frein à main - 2. Correcteur de freinage ALB - 3. Câble indicateur d'usure des plaquettes - 4. Capteur ABS - 5. Douille de blocage du capteur ABS - 6. Flexible de frein.

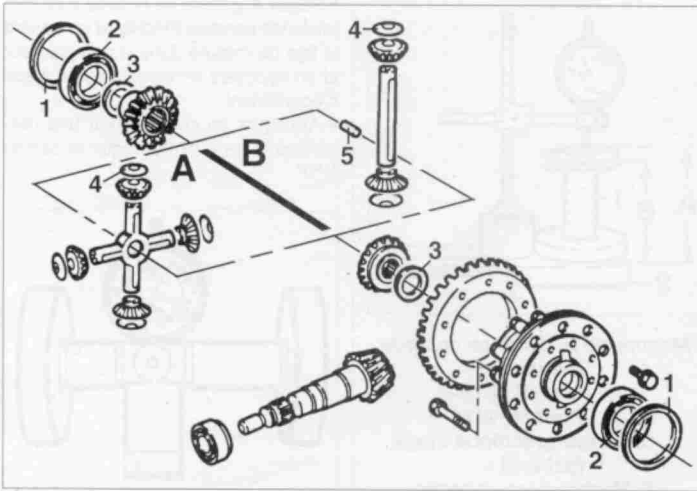


### Vue de dessus du différentiel

1. Outillage spécifique d'écartement.

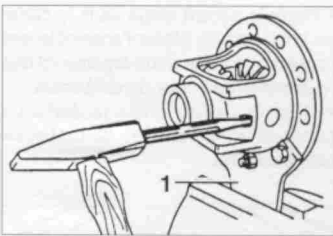
**Nota :** Contrôler la portée du joint sur la bride d'accouplement, si elle comporte des rayures, remplacer la bride.

- Chasser le pignon d'attaque avec l'entretoise déformable et rebuter cette dernière.
- Chasser la bague extérieure du roulement à rouleaux coniques coté pignon d'attaque et récupérer la rondelle de calage.
- Chasser le roulement à rouleaux coniques et le joint d'étanchéité coté bride.



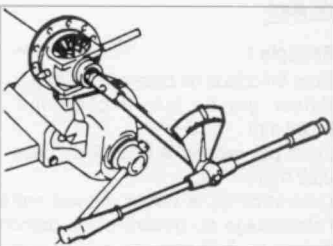
**Mécanismes du pont arrière**

- 1. Rondelle de calage - 2. Roulement à rouleaux coniques -
- 3. Rondelle de calage des planétaires - 4. Rondelle sphérique -
- 5. Douille de serrage.
- A : Mécanisme HL 0/15 -
- B : Mécanisme HL 0/14



**Dépose de la douille de serrage de l'axe de différentiel HL 0/14**  
1. Outillage de fabrication locale.

- Chauffer le roulement à rouleaux coniques du pignon d'attaque à environ 80 °C et l'engager jusqu'en butée sur le pignon d'attaque à l'aide d'un mandrin approprié.
- Mettre en place les rondelles de calage sur les pignons planétaires de différentiel et poser l'ensemble dans le carter de différentiel.
- Mettre en place les deux pignons satellites avec les rondelles sphériques en faisant tourner les planétaires.
- Positionner les satellites à l'aide d'un faux axe et contrôler le couple de rotation.
- Remplacer les rondelles de calage sur les planétaires si nécessaire.



**Contrôle du couple de rotation du différentiel**

**Nota :** Les rondelles de calage existent dans les épaisseurs de 1,3 à 1,7 de 0,05 en 0,05 mm.

- Enfoncer l'axe de différentiel dans son alésage de manière que la goupille puisse être montée.
- Enfoncer une goupille neuve de blocage de l'axe dans le carter de différentiel.
- Chauffer la grande couronne à environ 60 °C, la poser sur le carter de différentiel.
- Poser des vis neuves et les serrer au couple.
- Chauffer les deux roulements à rouleaux coniques à environ 80 °C et les emmancher à l'aide d'un mandrin approprié.

**Attention :** Les roulements à rouleaux coniques doivent être en butée sur le carter de différentiel. Effectuer un contrôle à l'aide d'une jauge d'épaisseur.

**Désassemblage (version en avec quatre satellites) HL 0/15**

- Extraire le roulement à rouleaux coniques du pignon d'attaque.
- Déposer les deux roulements à rouleaux coniques du carter de différentiel à l'aide d'un extracteur.
- Déposer les vis de fixation de la grande couronne et les rebuter.
- Décoller la grande couronne, à l'aide d'un maillet en plastique, et la déposer.
- S'assurer que le couvercle est repéré par rapport au carter de différentiel.
- Déposer le couvercle de carter de différentiel.
- Enlever le pignon planétaire supérieur avec la rondelle de calage.
- Déposer l'axe porte-satellites, les satellites et les rondelles sphériques.

- Enlever le pignon planétaire intérieur avec la rondelle de calage.
- Nettoyer toutes les pièces et vérifier si elles peuvent être réutilisées. Les pièces qui présentent des traces de surchauffe ou de grippage doivent être remplacées.

**Assemblage**

**Remarque :** Avant la pose, toutes les pièces coulissantes du différentiel doivent être lubrifiées avec de la pâte Molykote HTP ou WHS LN 776.

- Chauffer le roulement à rouleaux coniques du pignon d'attaque à environ 80 °C et l'emmancher jusqu'en butée sur le pignon d'attaque à l'aide d'un mandrin approprié.
- Poser le pignon planétaire de différentiel avec la rondelle de calage dans le carter.
- Assembler les satellites avec les rondelles sphériques sur l'axe porte-satellites.
- Mettre en place l'ensemble avec les rondelles de calage dans le carter.
- Poser le couvercle de carter de façon à ce que les repères coïncident (mêmes chiffres).
- Serrer les vis du couvercle au couple.
- Contrôler le couple de rotation et remplacer les rondelles de calage des planétaires si nécessaire.

**Nota :** Les rondelles de calage aux épaisseurs de 1,30 à 1,85 de 0,05 en 0,05 mm.

- Poser la grande couronne sur le carter avec des vis neuves et serrer au couple.
- Chauffer les deux roulements à rouleaux coniques à environ 80 °C et les emmancher à l'aide d'un mandrin approprié.

**Attention :** Les roulements à rouleaux coniques doivent être en butée sur le carter de différentiel. Effectuer un contrôle à l'aide d'une jauge d'épaisseur.

**RÉGLAGE ET POSE DU MÉCANISME DE DIFFÉRENTIEL**

**Réglage de la précharge des roulements du boîtier différentiel**

Sur ces modèles de mécanisme de pont, la précharge des roulements du boîtier différentiel s'effectue par des rondelles 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 rondelles, il est nécessaire d'utiliser un outillage spécifique préconisé par le constructeur.

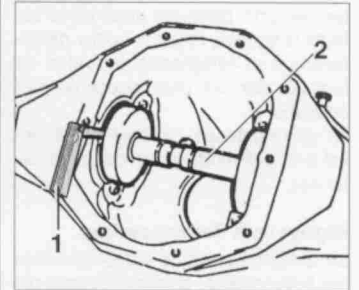
**Nota :** Une bague supplémentaire est utilisée pour le mécanisme de pont HL 0/15

- Mettre en place dans le carter de pont, dans les logements des roulements, l'outillage spécifique et mesurer le jeu entre l'outillage et le carter à l'aide de jauges d'épaisseur.

Exemple de calcul : cote de l'outillage : 163,80 + valeur relevée : 1,10 = 164,90  
• Mesurer, sur un marbre, la hauteur du différentiel en plaçant deux rondelles de calage de 5 mm de chaque côté. Cote trouvée 164,1.

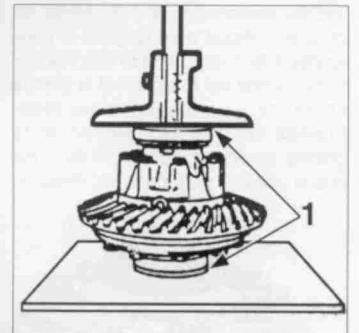
Exemple de calcul : cote intérieure du carter : 164,90 - épaisseur du différentiel (164,10 - 2x5mm de cales) + 0,16 de précontrainte = 10,96

Soit une cale de 5 mm à placer côté grande couronne et une cale de 5,96 côté opposé.



**Mesure de l'écartement dans le carter de pont pour régler la précharge des roulements du différentiel.**

- 1. Jeu de cales -
- 2. Outillage spécifique



**Mesure de la hauteur du différentiel**

- 1. Rondelles de calage.

**Nota :** Les rondelles de calage existent dans les épaisseurs de 4,90 à 6,38 de 0,02 en 0,02 mm.

Les cales d'épaisseur ont un sens de montage et doivent être placées de sorte que le chanfrein soit à l'opposé du roulement.

**Nota :** Si aucune pièce du boîtier de différentiel n'a été remplacée, les rondelles d'épaisseur peuvent être réutilisées et remises à leur emplacement d'origine. Dans le cas contraire, placer une cale de plus faible épaisseur côté grande couronne de façon à obtenir dans tous les cas un jeu d'entre-dents. Un jeu de 1,4 mm correspond environ à 1 mm d'épaisseur de cale.

- Poser l'écarteur sur le corps de pont.
  - S'assurer que le boîtier de différentiel est équipé de ses roulements, la couronne sera montée ultérieurement.
  - Mettre en place le différentiel.
  - Relâcher "l'écarteur" et monter les chapeaux de paliers aux repères comme pour un montage définitif.
  - Enrouler une ficelle sur la périphérie du boîtier (pignon d'attaque déposé) et à l'aide d'un peson, mesurer la force nécessaire pour entraîner le boîtier. La valeur relevée doit être de  $4 \pm 0,5$  daN. Si la valeur n'est pas conforme à celle décrite ci-dessus (précharge trop faible ou trop forte), 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 minces ou plus épaisses.
- La valeur obtenue, déposer le différentiel avec ses rondelles de calage réperforées.

### Réglage de la distance conique

La distance conique est déterminée par l'extrémité du pignon d'attaque par rapport à l'axe du différentiel, la cote théorique est différente selon le rapport de pont en fonction de la valeur inscrite sur le pignon d'attaque. Lors d'une réparation, si l'on réutilise l'ancien pignon et les anciens roulements, il faut remettre la même épaisseur de cale qui avait été récupérée lors du démontage. Si l'on monte un couple conique neuf (pignon + couronne), il faut tenir compte des inscriptions portées sur le pignon et la grande couronne. Lorsque la valeur mentionnée sur l'ancien pignon et la grande couronne indique 66,02 c'est que la position du pignon est éloignée

de +0,02 mm par rapport à la cote théorique. Pour ce type de mécanisme et de pignon d'attaque, la distance conique est déterminée par des cales d'épaisseur placées entre la cage extérieure du roulement (côté pignon) et le carter de pont.

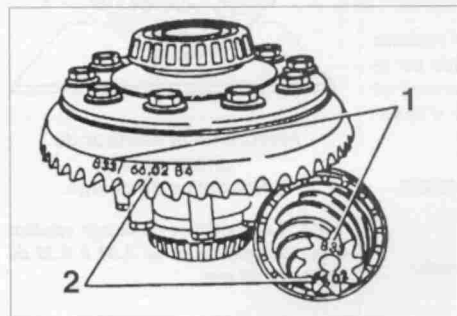
Pour mener correctement les opérations de réglage, il est conseillé d'utiliser l'outillage préconisé par le constructeur, si l'atelier ne possède pas cet outillage il est possible de régler la distance conique par une méthode de technique d'atelier.

### Réglage sans l'outillage spécifique

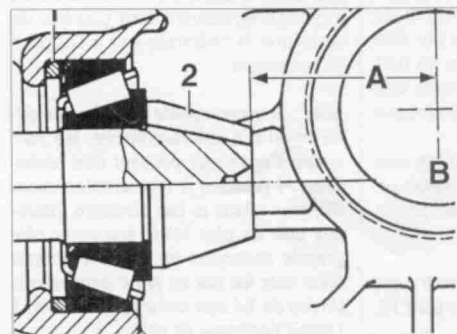
- Positionner le corps de pont de façon que le plan de joint du couvercle soit à l'opposé du sol.
- Monter la cage du roulement intérieur (côté pignon) dans son logement ensuite poser le roulement à rouleaux coniques équipé du pignon d'attaque.
- Poser une barre cylindrique rectifiée dans les logements des roulements du boîtier différentiel.
- Relever la distance entre l'extrémité du pignon d'attaque intérieure du roulement et la barre rectifiée à l'aide de cales d'épaisseur (type Jonhson).
- Ajouter à cette distance le rayon du logement des roulements (relevé auparavant).
- 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 les outillages spécifiques

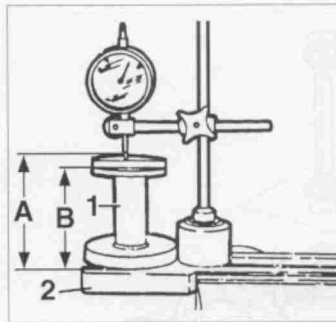
- Monter le roulement à rouleaux coniques sur le pignon d'attaque.
- Poser le gabarit sur un marbre spécifique avec un évidement pour le pignon d'attaque.



Identification d'un couple conique  
1. Numéro d'appariement -  
2. Cote de la distance conique à régler.



Coupe partielle du pignon d'attaque  
A : Distance conique réelle -  
B : Axe de la grande couronne  
1. Rondelle de calage pour la distance conique -  
2. Pignon conique



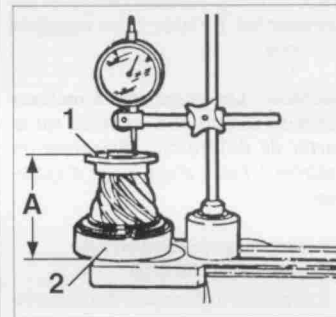
Mesure de la distance conique théorique  
A : Pont HL 0/15 -  
B : Pont HL 0/14  
1. Outillage spécifique étagé (gabarit) -  
2. Marbre avec encoche

- Étalonner le comparateur à 8 mm de précontrainte puis le régler à "0" sur une face de référence du gabarit.

Remarque : Utiliser la face la plus basse pour le mécanisme de pont HL 0/14, et la plus haute pour le mécanisme de pont HL 0/15 ou HL 0/14 - AC7

Lorsque le comparateur est étalonné ne pas le dérégler.

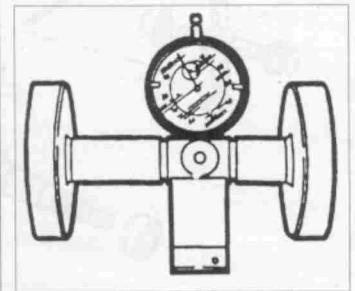
- Retirer le gabarit et poser à sa place le pignon d'attaque muni de son roulement et de sa cage extérieure ; ajouter sur le dessus une plaque magnétique faisant partie de l'outillage.
- Relever la cote du pignon d'attaque ainsi équipé, et, par rapport à la précédente mesure, faire la différence. Tenir compte de la différence par rapport à la cote théorique de 66 mm. Si la cote inscrite sur le pignon d'attaque est de 66,02, il faudra retirer 0,02 mm.



Mesure de la distance conique réelle  
A : Distance conique + Plaque magnétique  
1. Plaque magnétique -  
2. Roulement à rouleaux coniques

Remarque : lors de la mesure, tirer le pignon d'attaque vers le bas en tournant simultanément. Ajouter 0,03 mm à la valeur relevée du fait que lors de son montage dans l'essieu, le pignon d'attaque se trouve enfoncé à concurrence de cette valeur dans le carter d'essieu.

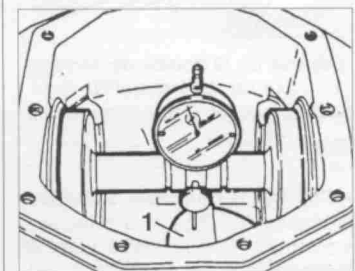
- Régler le gabarit de réglage à 66 mm (distance conique théorique) en vissant la tige de mesure dans le comparateur et en appuyant fermement sur la pièce d'écartement
- Appliquer au comparateur une précontrainte de 2 mm et régler le cadran à "0".



Gabarit avec cimblots de réglage de la distance conique théorique

Nota : Une bague supplémentaire est utilisée pour le mécanisme de pont HL 0/15 avec blocage de différentiel.

- Poser le gabarit étagé dans le carter de pont, ensuite placer l'ensemble des cimblots dans les demi-logements des roulements du boîtier du différentiel.
- Relever l'écart entre la distance conique théorique et la distance conique réelle.



Relevé de la distance conique réelle  
1. Gabarit étagé

Si la différence de cote relevée est en direction de la couronne, l'additionner 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 1

Cote théorique de base : 66,00 mm  
Valeur gravée sur la couronne : 66,02 mm  
Écart par rapport à la cote de base : 0,02 mm  
Différence de la valeur relevée entre l'étalonnage du gabarit et du pignon d'attaque : 5,18 mm  
Écart par rapport à la cote de base (à soustraire) : - 0,02 mm



Écart du carter déterminé avec le cimblot dans les logements des roulements, en direction de la couronne : - 0,06 mm  
Épaisseur de cales à monter : 5,10 mm

**Exemple 2**

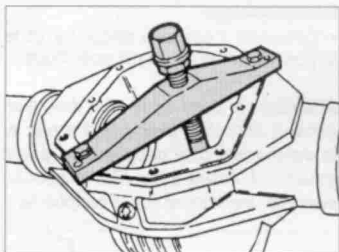
Cote théorique de base : 66,00 mm  
Dimension gravée sur la couronne : 65,96 mm  
Écart par rapport à la cote de base : + 0,04 mm  
Différence mesurée : 5,36 mm  
Écart par rapport à la cote de base : + 0,04 mm  
Écart du carter (en direction du pignon d'attaque) : + 0,02 mm  
Épaisseur des cales : 5,42 mm

**Nota :** Les rondelles de calage existent dans les épaisseurs de 5 à 5,68 de 0,02 en 0,02 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 étagé.

- Poser la cale de réglage dans le carter de pont en orientant le chanfrein vers la bride d'accouplement.
- Monter la cage extérieure du roulement interne dans son logement.
- Effectuer la même opération pour le roulement externe (côté bride d'accouplement).
- Engager le pignon d'attaque dans le carter.
- Maintenir le pignon d'attaque en place à l'aide d'une bride de fabrication locale.
- Engager la bague entretoise sur la partie cylindrique du pignon puis monter le roulement extérieur.



**Outillage de fabrication locale pour maintien du pignon conique**

**Nota :** il est à mentionner que la précharge des roulements à rouleaux coniques du pignon d'attaque est obtenue à partir d'une bague entretoise déformable. Cette bague a une longueur bien définie et se déforme par le serrage de l'écrou à collerette.

- Contrôler l'état du plan de joint des bagues d'étanchéité dans le carter, le retoucher si nécessaire.
- Remplir l'espace entre la lèvres anti-poussière et la lèvres d'étanchéité de graisse.
- Enduire le pourtour extérieur des bagues produit d'étanchéité.

**Attention :** Ne pas enduire de produit d'étanchéité les bagues à surface d'étanchéité partiellement caoutchoutée.

- Poser les bagues d'étanchéité dans leur logement, jusqu'en butée, les lèvres orientées vers le différentiel.
- Monter le plateau d'entraînement sur l'extrémité du pignon d'attaque.
- Immobiliser le plateau d'entraînement par l'intermédiaire d'une clé de maintien, de fabrication locale.
- Visser et serrer l'écrou à collerette jusqu'à ce que le couple de rotation du pignon d'attaque soit entre 2,5 et 3 daN.m.,
- Déposer la clé de maintien et effectuer un contrôle.

**Attention :** La précharge des roulements risque d'être supérieure à la valeur donnée par le constructeur si le serrage est trop important. Le couple de rotation ne doit pas être obtenu en desserrant l'écrou, dans ce cas la bague entretoise qui aura été comprimée sera remplacée par une neuve et la procédure de serrage recommandée.

- Freiner l'écrou en matant le collet dans la rainure.
- Poser et serrer sur le carter de pont l'écarteur.
- Reposer le boîtier de différentiel avec les rondelles de calage répertoriées, relâcher l'écarteur et remonter les chapeaux de paliers selon leurs repères.
- Contrôler et régler le jeu d'entre-dents.
- Contrôler le couple de rotation total pour entraîner le boîtier.
- Terminer le remontage du différentiel.
- Serrer les vis des chapeaux de paliers au couple.

**RÉGLAGE DU JEU D'ENGRÈNEMENT**

Le réglage du jeu d'engrènement s'effectue avec les mêmes cales qui assurent le réglage de la précharge des roulements, en retirant ou en ajoutant de l'épaisseur de chaque côté.

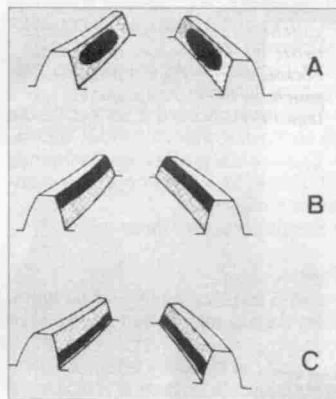
- Poser le support du comparateur à socle magnétique sur le plan de joint du carter de pont.
- Positionner le comparateur de façon que le toucheau soit perpendiculaire sur un flanc d'une dent de la couronne.
- Tourner le cadran du comparateur et positionner le "0" en face de l'aiguille.
- Actionner la 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 de 0,10 à 0,15 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.

- Remplacer 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.

**CONTRÔLE 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.

D'après la figure :



**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).

- A - Portée correcte.
  - B - Portée en sommet de dent, réduire l'écart du pignon d'attaque et augmenter celui de la couronne.
  - C - Portée en pied de dent, procéder à la correction inverse au cas B.
- Après ces opérations, poser le couvercle sur le carter de pont et serrer les vis au couple.
- Continuer la repose des autres éléments dans le sens inverse de la dépose.

**ÉTANCHÉITÉ DE LA BRIDE D'ACCROUPEMENT**

Si la bague d'étanchéité doit seulement être remplacée, il est nécessaire de relever la valeur du couple de rotation avant le desserrage de l'écrou à collet.

**Dépose**

- Repérer la position de l'écrou à collet par rapport au pignon, à l'aide d'une pointe à tracer.

- Maintenir la bride d'entraînement à l'aide d'une clé de maintien, desserrer l'écrou à collet et le rebuter.
- Déposer la bride d'accouplement à l'aide d'un extracteur.

**Nota :** Contrôler la portée du joint sur la bride d'accouplement, si elle comporte des rayures, remplacer la bride.

- Déposer les deux joints d'étanchéité à l'aide d'un tournevis.
- Contrôler l'état du plan de joint des bagues d'étanchéité dans le carter, le retoucher si nécessaire.

**Remarque :** En cas de présence de poussière ou limaille et copeaux dans l'huile, ainsi que la présence d'un jeu axial, déposer l'ensemble différentiel et vérifier ou changer les éléments.

**Pose**

- Remplir l'espace entre la lèvres anti-poussière et la lèvres d'étanchéité de graisse.
- Enduire le pourtour extérieur des bagues de produit d'étanchéité.

**Attention :** Ne pas enduire de produit d'étanchéité les bagues à surface d'étanchéité partiellement caoutchoutée.

- Poser la bride d'accouplement et visser l'écrou à collet jusqu'au repère.
- Contrôler le couple de rotation et le noter.
- Dévisser l'écrou repéré et poser une bride d'accouplement neuve si nécessaire.
- Fixer la clé de maintien et visser un écrou neuf jusqu'à obtenir un couple de rotation supérieur de 0,5 daN.m à celui noté précédemment.

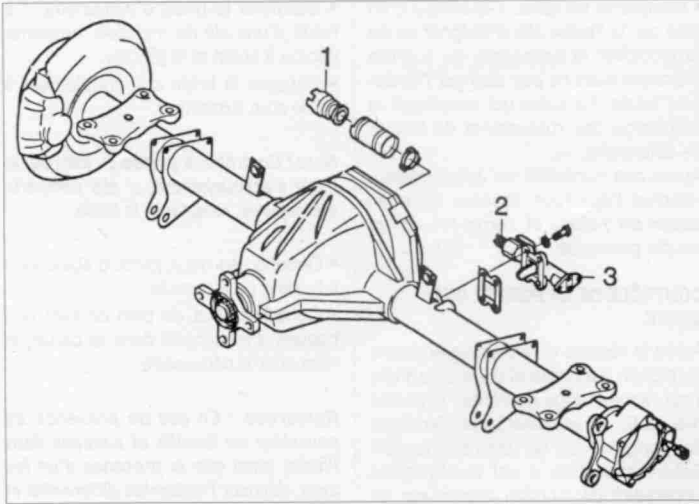
**Attention :** Le couple de rotation ne doit pas être obtenu en desserrant l'écrou, dans ce cas la bague entretoise déformable qui aura été comprimée sera remplacée par une neuve et la procédure de serrage recommandée.

- Freiner l'écrou en matant le collet dans la rainure.
- Continuer la repose des autres éléments dans le sens inverse de la dépose.

**BLOCAGE DE DIFFÉRENTIEL**

Ce dispositif comprend un cylindre de commande fixé au carter de pont et un manchon entraîneur situé dans l'arbre de roue gauche et agissant dans le carter de différentiel.

Le circuit hydraulique est relié à l'assistance au frein de stationnement, ce dernier est commandé par une électrovanne à dépression. Ces deux appareils sont fixés sur la traverse, derrière le pare-chocs, dont la dépose de ce dernier est nécessaire pour y accéder.

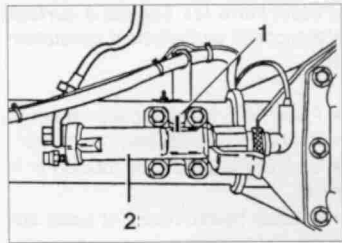


### Blocage de différentiel

1. Entraîneur - 2. Manoccontact - 3. Cylindre de commande.

#### Dépose

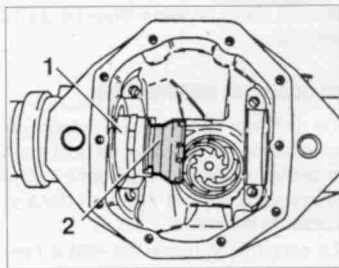
- Dévisser la conduite hydraulique du cylindre de commande et obturer tous les orifices afin d'éviter la pénétration d'impuretés dans le circuit.
- Dévisser l'écrou-raccord du manoccontact et déposer le connecteur.



#### Cylindre de commande de blocage de différentiel

1. Repère de dépose-repose - 2. Cylindre de commande.

- Repérer la position du cylindre de commande sur le carter de pont.
- Déposer le différentiel avec la grande couronne (voir paragraphe correspondant).
- Sortir légèrement de l'essieu l'entraîneur et le retirer de la rainure de guidage du tube de commande.
- Extraire le tube de commande et les bagues de frottement.
- Nettoyer et vérifier l'état des pièces.



#### Démontage-Remontage de l'entraîneur du blocage de différentiel

1. Tube de commande - 2. Entraîneur

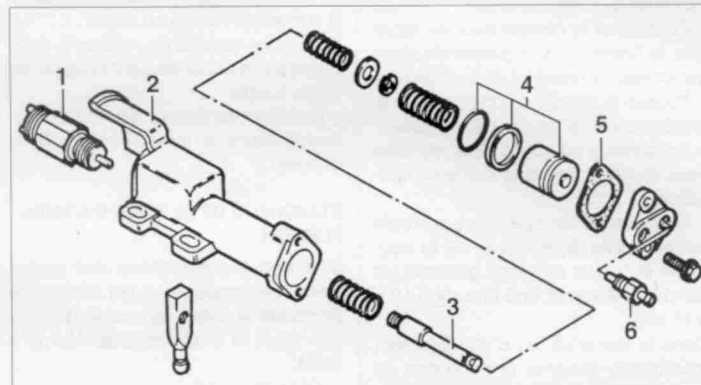
Si nécessaire désassembler le cylindre de commande, nettoyer et contrôler les pièces.

Pour l'assemblage, prendre les précautions suivantes :

- Bloquer le raccord à vis sur l'arbre de commande avec du produit Loctite.
- Enduire de graisse aux silicones (0009896251) le piston et les manchons d'étanchéité.
- Remplacer le joint de couvercle.

#### Pose

- Mettre en place les bagues de frottement dans la rainure du tube de commande.
- Graisser et introduire le tube de commande jusqu'à environ la moitié dans la trompette.
- Mettre en place l'entraîneur par le coté dans la rainure de guidage du tube de commande.
- Enfoncer complètement les deux pièces dans la trompette d'essieu.
- Placer l'orifice de la douille de commande en face de l'orifice sur la trompette d'essieu.
- Poser le mécanisme de différentiel (voir paragraphe correspondant).
- Placer le cylindre de commande dans un étau, desserrer le manoccontact et le resserrer à 1,5 daN.m.



#### Cylindre de commande de blocage de différentiel

1. Manoccontact - 2. Corps de cylindre - 3. Arbre de commande - 4. Piston et manchons d'étanchéité - 5. Joint de couvercle - 6. Valve de purge.

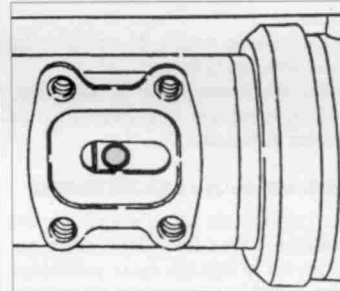
**Nota :** Si le cylindre de commande a été seulement déposé sans remplacement d'aucune pièce du blocage de différentiel, il peut être reposé à son emplacement initial repéré au démontage, mais le manoccontact sera serré au couple de 2 à 2,5 daN.m.

Sinon, appliquer la procédure suivante :

- Amener le cylindre de commande en position de commande, par pression hydraulique ou pneumatique, le mettre en place avec un joint neuf sur la bride d'essieu et poser les vis sans les serrer.
- Appuyer sur le cylindre de commande en direction du différentiel jusqu'à ce qu'une résistance se fasse sentir. Serrer les vis dans cette position au couple de 2 à 2,5 daN.m.
- S'assurer, en faisant tourner la roue, que le blocage est enclenché.
- Resserrer le manoccontact au couple de 9,5 à 10,5 daN.m.
- Brancher la conduite hydraulique.
- Purger le système hydraulique du blocage de différentiel.
- Poser les demi-arbres de roues.

#### DEMI-ARBRE DE ROUE - MOYEUX HL 0/14 ET HL 0/15

Les ponts cités ci-dessus sont équipés de demi-arbre 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 leurs roulements à rouleaux coniques.



Centrage de la douille de commande sur trompette d'essieu.

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.

#### Dépose

Roues arrière déposées et pont sur chandelles.

- Desserrer la vis de blocage de l'excentrique du mécanisme de tension des câbles de frein de stationnement et décrocher ces derniers le câble (voir chapitre "Frein").
- Déposer l'étrier de frein et l'attacher dans le passage de roue.
- Desserrer la vis de fixation du disque de frein et le déposer.

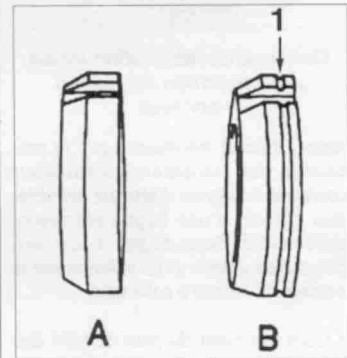
**Remarque :** Si le disque de frein est usagé, la dépose nécessite de détendre le dispositif de réglage de l'usure des garnitures de freins de stationnement.

- Desserrer, le dispositif de réglage de quelques dents, à l'aide d'un tournevis au travers d'un orifice de vis de roue (voir chap. Frein).
- Décrocher les ressorts d'appui et de rappel des garnitures de frein et déposer ces dernières.
- Ouvrir le mécanisme du câble de frein, chasser le goujon et retirer le mécanisme.
- Extraire le capteur ABS avec la douille de blocage et rebuter cette dernière.
- Dévisser les vis de fixation du demi-arbre de roue et les rebuter.
- Déposer le demi-arbre de roue et rebuter le joint d'étanchéité.

#### Désassemblage

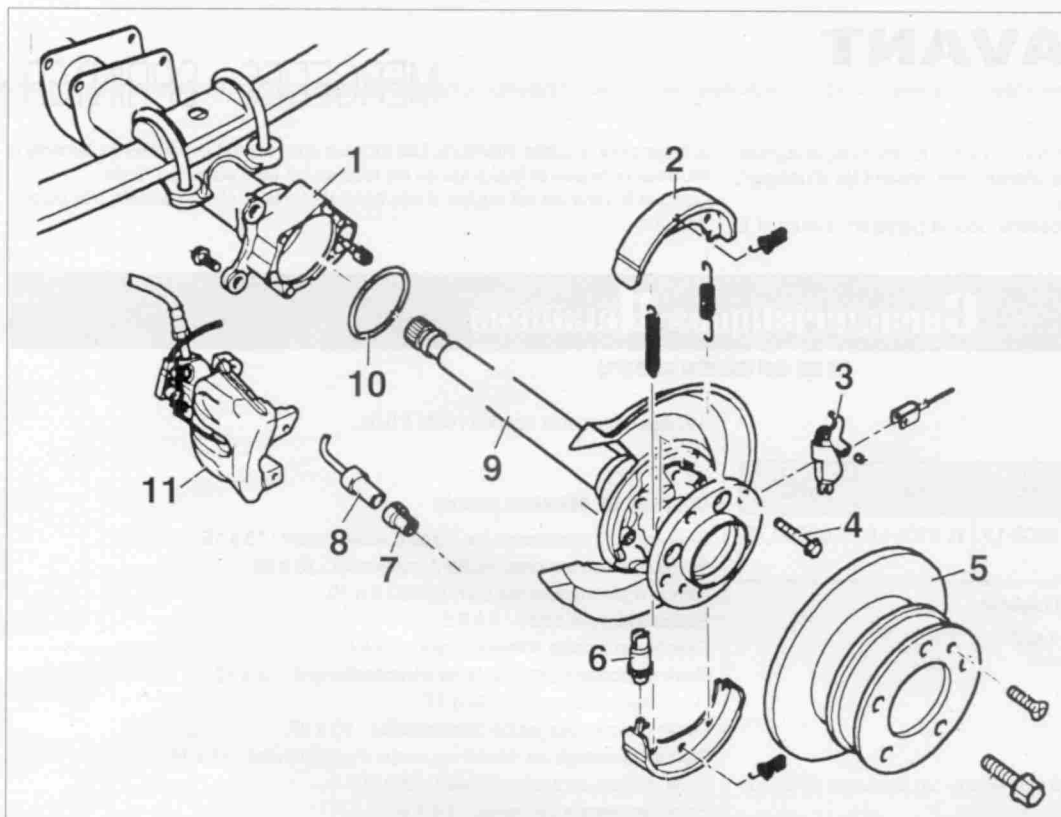
- Défreiner l'écrou à encoche et le déposer à l'aide d'une clé spécifique.

**Attention :** le demi-arbre côté droit a un écrou à encoches avec pas à droite et le demi-arbre côté gauche a un pas à gauche. L'écrou avec filet à gauche possède une rainure sur la périphérie.



Écrou à encoches du demi-arbre de roue.

A : Écrou avec filet à droite - B : Écrou avec filet à gauche  
1. Rainure sur écrou du demi-arbre coté gauche



**Ensemble d'un demi-arbre**

1. Carter de pont - 2. Garniture de frein de stationnement - 3. Mécanisme du câble de commande de frein de stationnement - 4. Vis à embase micro-enrobée pour fixation demi-arbre - 5. Disque de frein - 6. Dispositif de réglage des segments de frein - 7. Douille de blocage du capteur ABS - 8. Capteur ABS - 9. Demi-arbre - 10. Joint d'étanchéité - 11. Étrier de frein.

- Extraire à la presse à l'aide d'une plaque spécifique, le chapeau de palier avec la bague à lèvres et le roulement à rouleaux coniques du demi-arbre.

- Chasser la bague à lèvres du chapeau de palier et la rebuter.

- Rebouter tous les joints d'étanchéité ainsi que le roulement à rouleaux coniques.

**Assemblage**

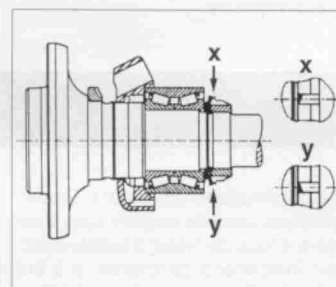
Effectuer l'assemblage dans le sens contraire du désassemblage en tenant compte des consignes suivantes :

- Emmancher la bague à lèvres dans le chapeau de palier en affleurement ou au maximum en retrait de 0,3 mm.

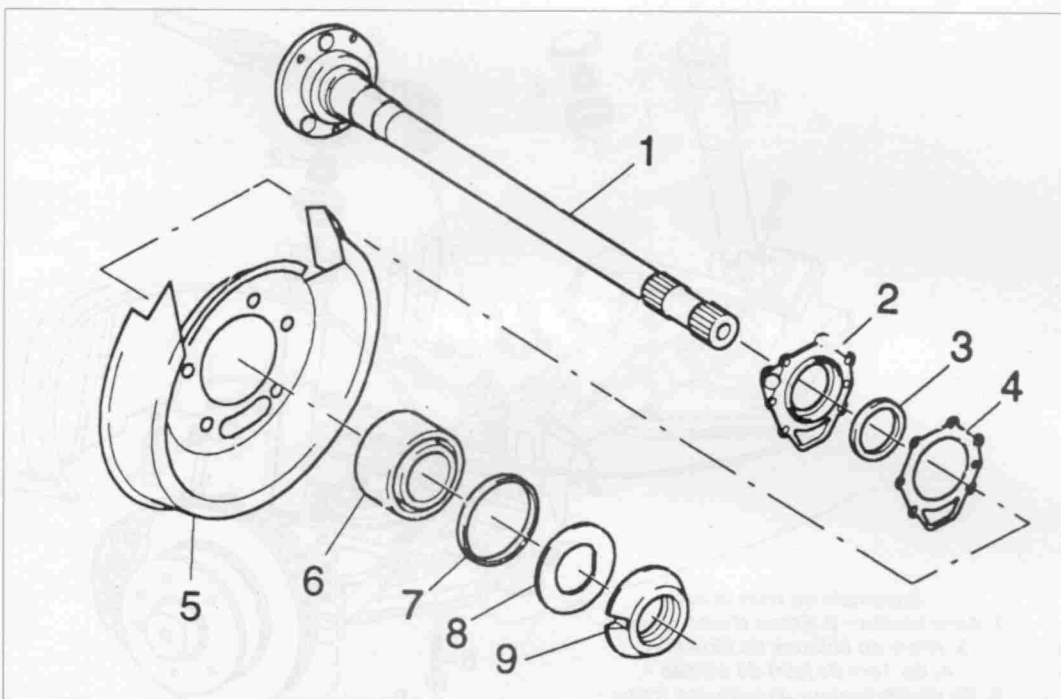
- Graisser le roulement à rouleaux coniques.

- Monter l'arrêt, le coté plat vers l'écran à encoches.

- Freiner l'écrou à encoches avec l'arrêt de façon que l'écrou soit bloqué dans les deux sens.



**Moyeu de roue et sens de freinage de l'arrêt d'écrou à encoches.**



**Demi-arbre et moyeu de roue**

1. Demi-arbre - 2. Chapeau de palier - 3. Bague à lèvres - 4. Joint - 5. Tôle de protection antipoussière - 6. Roulement à rouleaux coniques - 7. Bague d'étanchéité à section carrée - 8. Arrêt - 9. Écrou à encoches.

**Pose d'un demi-arbre de roue**

Effectuer la pose dans le sens contraire du désassemblage en tenant compte des consignes suivantes :

- Remplacer les pièces rebutées à la dépose, vis à embase micro-enrobées de fixation des demi-arbres, les joints d'étanchéité et la douille de blocage du capteur ABS.

- Reposer la douille de blocage du capteur ABS avec de la graisse aux Silicones (Molycote 44 Light).

- Serrer les vis au couple.

- Contrôler le couple de rotation du moyeu à l'aide d'un comparateur.

- Contrôler et corriger le niveau d'huile du carter de pont.

- Régler le frein de stationnement.



Les véhicules de la présente étude ont un train avant à roues indépendantes constitué par un bras oscillant transversal de chaque côté, assemblés d'une part à la traverse et d'autre part au pivot de fusée. L'amortisseur télescopique est fixé à la carrosserie pour la partie supérieure et à

la fusée pour la partie inférieure. Les moyeux sont soutenus par des roulements à rouleaux coniques et le réglage du jeu axial se fait par l'écrou sur fusée. Lorsque le véhicule est équipé d'une barre de torsion, elle est ancrée à la plaque de butée.

## Caractéristiques Détaillées

(en mm sauf indication contraire)

### Identification des essieux avant

Véhicules	208D-212D	308D-312D	210D	310D	410D
Types d'essieux	VL 0/6-1,6	VL 0/7-1,6	VL 0/6CE-1,6	VL 0/7CE-1,6	VL0/8CE-1,75

**Nota :** Seul le pincement de l'essieu avant est réglable

Voie avant : 210 D : 1 638 ; autres versions : 1 630

Pincement :  $\pm 1$

Angle de chasse ; roues en ligne droite :  $\pm 30'$

Angle de carrossage :  $\pm 45'$

Angle d'inclinaison des pivots :  $\pm 30'$

Angle de braquage des roues :  $46^\circ \pm 30'$

Angle de divergence :  $1^\circ 20' \pm 30'$ , véhicule à vide et pour un braquage de  $20^\circ$  de la roue intérieure.

Jeu des roulements de roue : 0,02 à 0,04.

### COUPLES DE SERRAGE (daN.m)

Bras oscillant transversal sur corps d'essieu avant : 13 à 15.

Fusée d'essieu sur bras oscillant transversal : 28 à 30.

Jambe d'amortisseur sur carrosserie : 9 à 10.

Essieu avant sur cadre : 9 à 9,5.

Direction sur corps d'essieu avant : 5,5 à 6.

Barre d'accouplement sur levier d'accouplement : 12 à 13.

Roue-disque sur moyeu : 16 à 17.

Fusée d'essieu sur jambe d'amortisseur : 25 à 27.

Plaque de serrage de ressort sur corps d'essieu avant : 14 à 16.

Étrier de frein sur fusée d'essieu : 18 à 20.

Écrou de serrage de moyeu : 1 à 1,6.

## Conseils Pratiques

Les informations de dépose-repose contenues dans ce chapitre sont identiques à tous les types d'essieu avant, sauf indications contraires. Il a été choisi de décrire toutes les opérations en prenant en considération les modèles avec options, tel que frein ABS.

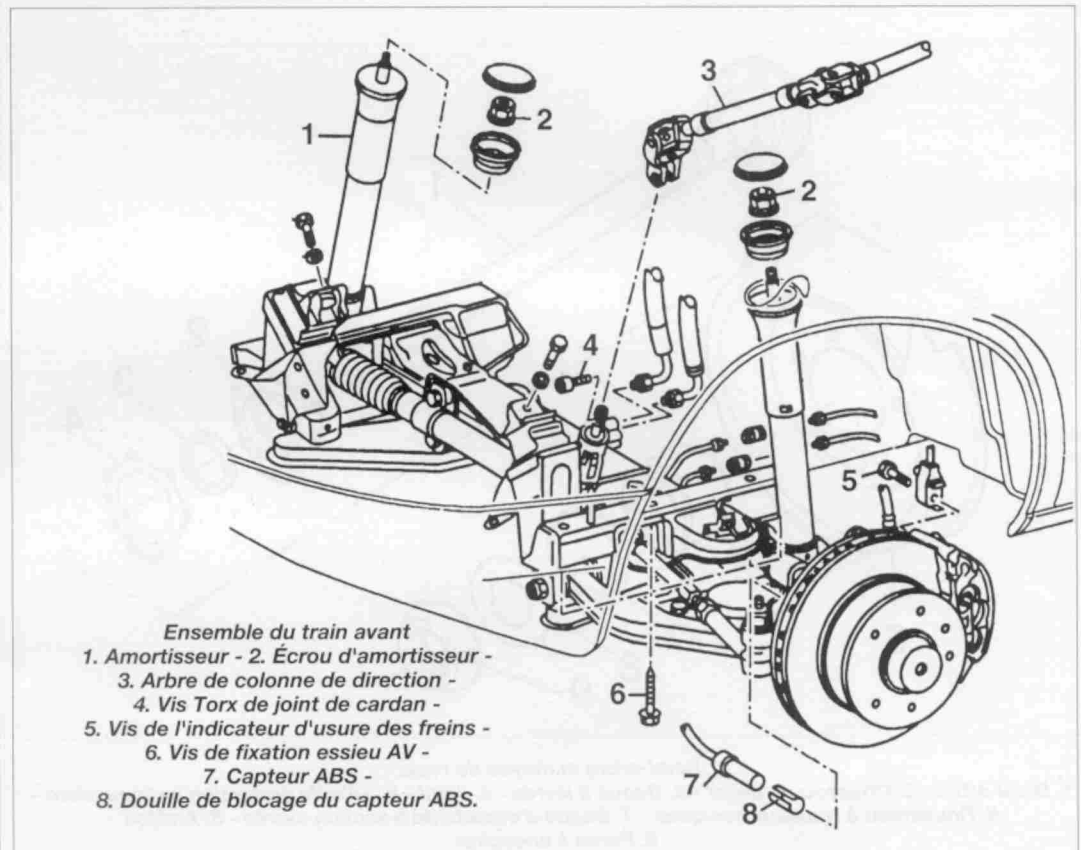
### DÉPOSE-REPOSE D'UN ESSIEU COMPLET

#### Dépose

- Desserrer les boulons de fixation des roues.
- Mettre l'avant du véhicule sur cric et mettre en place des chandelles.
- Déposer les roues.
- Débrancher la conduite de frein du raccord fileté.

**Attention :** Afin d'éviter toute pénétration d'impuretés, obturer les deux extrémités de la conduite à l'aide de bouchons.

- Déposer la vis du câble de l'indicateur d'usure de frein, débrancher le connecteur et rebuter la vis.
- Extraire le capteur ABS de l'orifice de positionnement de la fusée d'essieu et rebuter la douille de blocage.
- Dégager le câble et attacher le capteur dans le passage de roue.
- Déposer la vis du joint de cardan de la direction et la rebuter.



**Ensemble du train avant**  
 1. Amortisseur - 2. Écrou d'amortisseur -  
 3. Arbre de colonne de direction -  
 4. Vis Torx de joint de cardan -  
 5. Vis de l'indicateur d'usure des freins -  
 6. Vis de fixation essieu AV -  
 7. Capteur ABS -  
 8. Douille de blocage du capteur ABS.

- Retirer le joint de cardan.
- Mettre en place et fixer une pince "Matra" sur chaque flexible de la direction.
- Dévisser les deux conduites de la direction.

**Attention :** Recueillir l'huile de direction qui s'écoule dans un récipient approprié et obturer les extrémités des conduites et raccords à l'aide de bouchons.

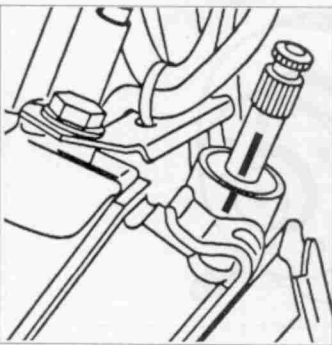
- Desserrer les deux amortisseurs dans l'habitacle du véhicule et rebuter les écrous.
- Accrocher le moteur avec le dispositif de levage du moteur.
- Placer le cric sous le corps d'essieu.

**Attention :** Ne pas descendre l'essieu avant sur les tôles de protection des disques de frein - risque d'endommagement.

- Desserrer la suspension du moteur.
- Soulever légèrement le moteur à l'aide du dispositif de levage moteur jusqu'à ce que l'essieu avant soit déchargé.
- Desserrer la fixation de l'essieu du longeron du cadre, à droite et à gauche.
- Abaisser lentement l'essieu avec le cric.

**Pose**

- Amener l'essieu avant en position de montage avec le cric, le soulever et l'introduire dans les tiges de guidage. Veiller dans le même temps à ce que les amortisseurs s'engagent dans les orifices de positionnement.
- Visser et serrer les fixations d'essieu au couple.
- Amener la direction en position médiane (les repères doivent être alignés).
- Amener le volant en position de conduite en ligne droite. Emmancher et serrer le joint de cardan sur la direction avec une vis Torx neuve.
- Abaisser le moteur lentement dans les supports du corps d'essieu avant et serrer les vis au couple.
- Déposer le dispositif de levage du moteur.



Repères de la direction en position médiane.

- Serrer les conduites hydrauliques de la direction.
- Retirer les pinces "Matra".
- Serrer les deux amortisseurs dans l'habitacle du véhicule au couple et monter le recouvrement.
- Brancher et serrer les conduites de frein.
- Visser et raccorder le câble de l'indicateur d'usure avec une vis neuve. Poser et attacher le câble à l'abri de toute usure par frottement.
- Purger le système de freinage.
- Mettre en place le capteur ABS avec une douille de blocage neuve dans les orifices de positionnement de la fusée d'essieu et l'enfoncer jusqu'en butée. Attacher le câble et veiller à ce qu'il soit posé à l'abri de toute usure par frottement.

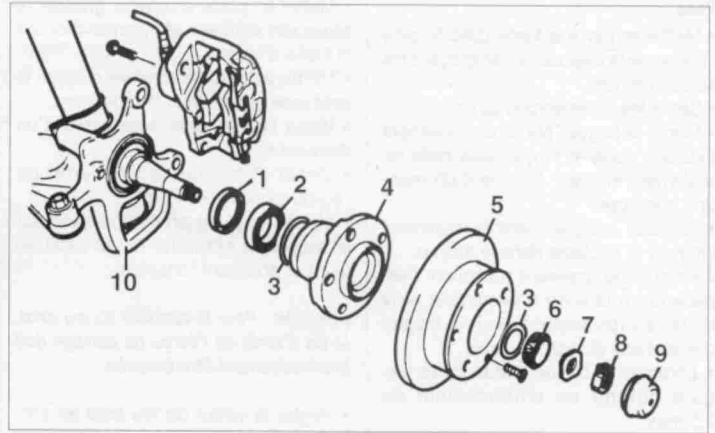
**Attention :** La douille de blocage doit être montée avec de la graisse neutre (graisse aux silicones Molykote 44 light).

- Monter les roues ; abaisser le véhicule ; serrer les vis de fixation des roues au couple.
- Faire tourner le moteur.
- Tourner le volant à plusieurs reprises d'une butée à l'autre.
- Arrêter le moteur et contrôler le niveau d'huile du servodirection, le corriger le cas échéant.

**DÉPOSE-REPOSE D'UN MOYEU ET D'UNE FUSÉE**

**Dépose**

- Desserrer les vis de fixation des roues.
- Mettre l'avant du véhicule sur cric et mettre en place des chandelles.
- Déposer les roues.

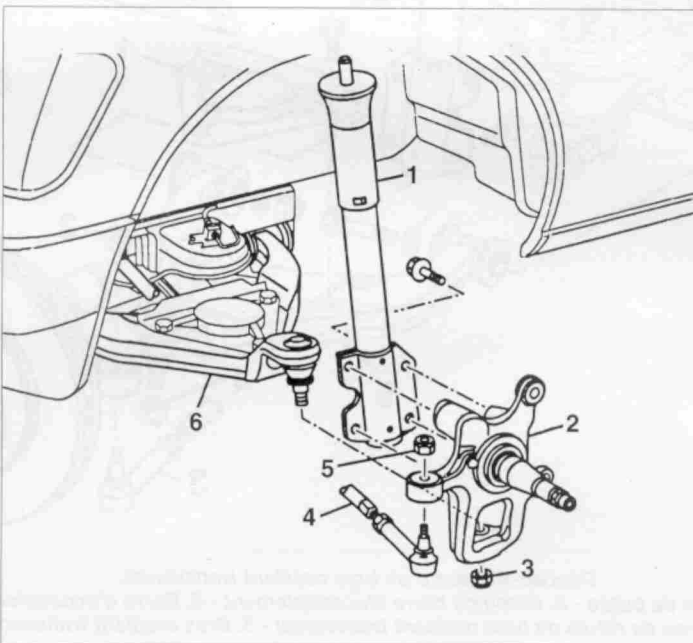


**Moyeu de roue et disque de frein**

- 1. Bague à lèvres avec ressort - 2. Roulement intérieur à rouleaux coniques - 3. Rondelles "Nilos" - 4. Moyeu de roue - 5. Disque de frein - 6. Roulement extérieur à rouleaux coniques - 7. Rondelle d'appui - 8. Écrou de serrage avec vis d'arrêt à six pans creux - 9. Couvercle de protection - 10. Fusée d'essieu.

- Bloquer le disque de frein en enfonçant la pédale de frein et desserrer la vis d'arrêt du disque de frein.
- Déposer l'étrier flottant de frein et l'attacher dans le passage de roue.
- Dévisser la vis d'arrêt et déposer le disque de frein.
- Déposer le couvercle de protection à l'aide de deux tournevis.
- Desserrer et dévisser l'écrou de serrage sur fusée et récupérer la rondelle d'appui.
- Déposer le moyeu de roue à l'aide d'un extracteur avec le roulement à rouleaux coniques extérieur.
- Extraire le roulement à rouleaux coniques intérieur à l'aide d'un extracteur et rebuter la bague d'étanchéité.
- Chasser du moyeu les bagues extérieures des roulements à rouleaux

- coniques et récupérer les bagues "Nilos".
- Déposer l'écrou de la barre d'accouplement et dégager la rotule à l'aide d'un extracteur
- Rebuter l'écrou de la barre d'accouplement.
- Placer un cric sous le bras oscillant transversal et soulever ce dernier d'environ 10 mm afin de supprimer la force de traction de la jambe d'amortisseur.
- Déposer l'écrou de la rotule et extraire cette dernière du bras oscillant transversal et le rebuter.
- Déposer les vis d'assemblage de la jambe d'amortisseur sur la fusée et déposer cette dernière.
- Nettoyer et contrôler les pièces.

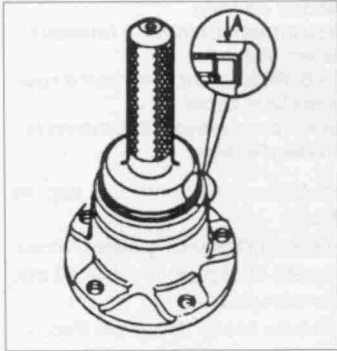


**Fusée d'essieu avant.**

- 1. Jambe d'amortisseur - 2. Fusée d'essieu - 3. Écrou de rotule de bras oscillant transversal - 4. Barre d'accouplement - 5. Écrou de barre d'accouplement - 6. Bras oscillant transversal.

## Pose

- Mettre en place la fusée dans le sens inverse de la dépose en remplaçant les écrous rebutés.
- Serrer les vis et écrous au couple.
- Placer la bague "Nilos" du roulement extérieur dans le moyeu puis celle du roulement intérieur à l'aide d'un mandrin approprié.
- Graisser intégralement le roulement extérieur et le placer dans le moyeu.
- Remplir de graisse à roulement l'espace entre la lèvres d'étanchéité et la lèvres antipoussière d'une bague d'étanchéité (à ressort) neuve.
- Enfoncer la bague d'étanchéité jusqu'à obtenir un enfoncement de 3,5 mm.



Mise en place de la bague d'étanchéité à lèvres et ressort  
A : 3,5 mm

- Mettre en place le moyeu, graisser le roulement extérieur et l'emmancher sur la fusée d'essieu.
- Mettre en place la rondelle d'appui le coté lisse orienté vers le roulement.
- Visser l'écrou, puis le desserrer d'un demi-tour.
- Visser et bloquer la vis d'arrêt de l'écrou de serrage.
- Mettre en place un comparateur sur le moyeu et contrôler le jeu axial en tirant et poussant fortement.

**Attention :** Pour le contrôle du jeu axial, la vis d'arrêt de l'écrou de serrage doit impérativement être bloquée.

- Régler la valeur du jeu axial en serrant ou desserrant l'écrou de blocage.
- Remplir le couvercle de protection de graisse à roulement, jusqu'à la moitié et enduire de produit d'étanchéité le pourtour.
- Emmancher le couvercle de protection dans le moyeu.
- Continuer la pose dans le sens inverse de la dépose et serrer les vis au couple.

## DÉPOSE-REPOSE D'UN BRAS OSCILLANT TRANSVERSAL

- Mettre en place, entre chaque ressort et plaque de serrage des deux côtés du véhicule, une cale en bois de fabrication locale de 100 x 40, ép. 20 mm.

**Nota :** Les cales de montage ne peuvent être mises en place que lorsque le ressort avant est sollicité.

- Mettre l'avant du véhicule sur des chandelles et déposer les roues.
- Déposer l'étrier flottant de frein et l'attacher dans le passage de roue.
- Déposer l'écrou de la barre d'accouplement et dégager la rotule à l'aide d'un extracteur
- Rebuter l'écrou de la barre d'accouplement.
- Placer un cric sous le bras oscillant transversal et soulever ce dernier d'environ 10 mm afin de supprimer la force de traction de la jambe d'amortisseur.
- Déposer les vis d'assemblage de la jambe d'amortisseur sur la fusée.
- Abaisser le bras oscillant transversal avec toutes les pièces extérieures de l'essieu.
- Déposer l'écrou de la rotule du bras oscillant transversal et le rebuter.
- Dégager la rotule à l'aide d'un extracteur à rotule, de la fusée d'essieu.
- Déposer la plaque de butée du bras oscillant transversal.

**Remarque :** En présence d'une barre stabilisatrice, tirer la barre et la plaque de butée vers le haut et laisser suspendre.

- Desserrer la vis arrière du bras oscillant transversal.

- Desserrer le raccord à vis avant, du bras oscillant et retirer la vis.
- Déposer le bras oscillant transversal.
- Nettoyer et contrôler les pièces.
- Remplacer si nécessaire les supports en caoutchouc.

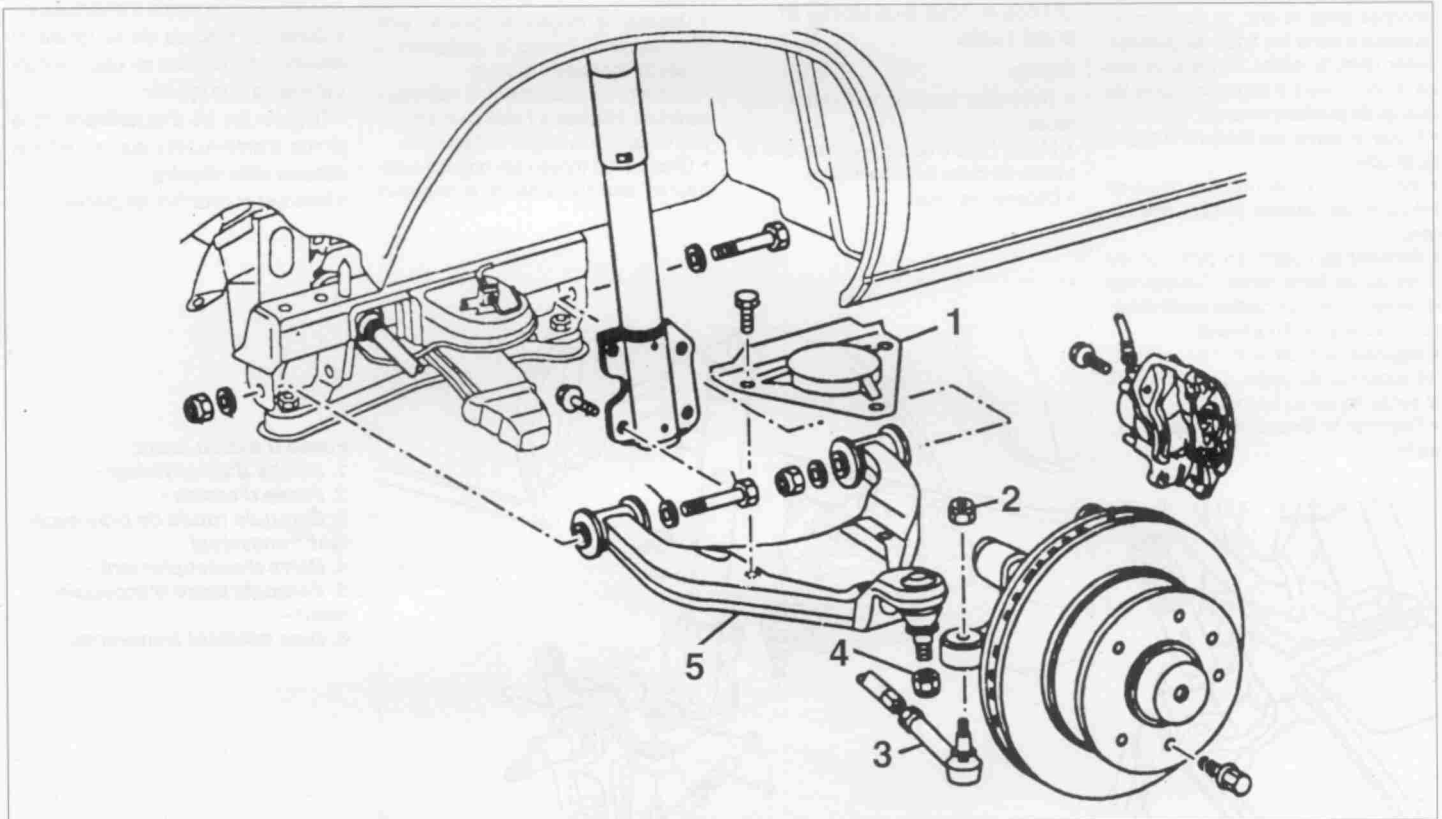
## Pose

- Mettre en place le bras oscillant transversal dans le sens inverse de la dépose en observant les consignes suivantes :
- Remplacer les écrous rebutés par des neufs.
- Serrer tous les écrous et vis au couple.
- Enduire le support de ressort en caoutchouc de lubrifiant.

**Remarque :** Lors du remplacement des supports en caoutchouc de bras oscillants, les enduire de lubrifiant et les emmancher à la presse jusqu'en butée.

Après avoir remonté les roues et déposé les cales de montage :

- Faire avancer et reculer le véhicule d'environ 1 m et le faire basculer légèrement.
- Serrer les vis du bras oscillant transversal au couple de 13 à 15 daN.m.
- Actionner le frein jusqu'à ce que la pression de freinage soit établie.



## Dépose-Repose d'un bras oscillant transversal.

1. Plaque de butée - 2. Écrou de barre d'accouplement - 3. Barre d'accouplement - 4. Ecrou de rotule de bras oscillant transversal - 5. Bras oscillant transversal.



# 6 DIRECTION

## MERCEDES « SPRINTER »

Les véhicules de la présente étude sont équipés d'une direction avec assistance hydraulique agissant sur les fusées de roues par l'intermédiaire de barres d'accouplement. La pression de service est fournie par une pompe haute pression entraînée par une poulie et courroie à partir du moteur.

### Caractéristiques Détaillées

(en mm sauf indication contraire)

Type : LZ S2

Marque : Mercedes-Benz

Essai :

Pression de circulation de l'huile : 5 bars

Pression d'ouverture, robinet d'étranglement fermé : 70 bars

#### ENTRETIEN

Capacité en huile du mécanisme de direction : 2,3 l.

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

Flexible de haute pression sur mécanisme de direction : 4,5 à 5.

Conduite de retour sur mécanisme de direction : 3 à 3,2.

Flexible de haute pression sur pompe de servodirection : 3,5 à 4.

Conduite de retour sur pompe de servodirection : 3,5 à 4.

Vis de fixation poulie : 3.

Vis de direction sur essieu avant : 5,5 à 6.

Vis à empreinte Torx sur joint de cardan : 3,3 à 3,5.

Écrou de rotule : 12 à 13

Écrou de volant : 3,3 à 3,5.

### Conseils Pratiques

#### DÉPOSE DE L'ENSEMBLE DU VÉRIN D'ASSISTANCE

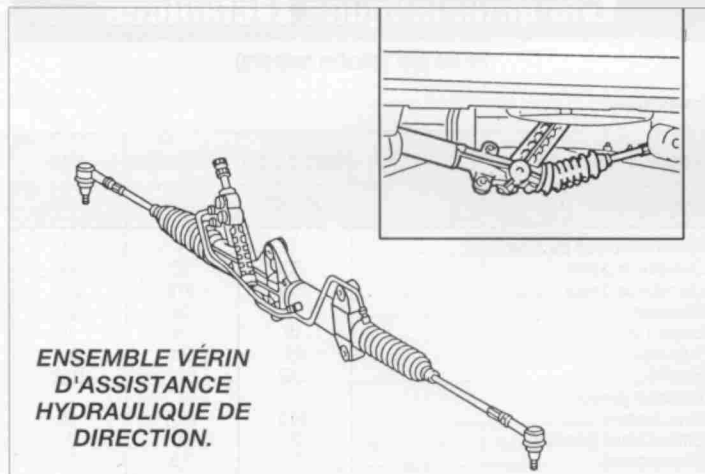
- Desserrer les vis de fixation des roues.
- Mettre l'avant du véhicule sur chandelles et déposer les roues.
- Déposer les écrous de rotules de direction et extraire ces dernières à l'aide d'un extracteur à rotule.
- Désaccoupler la rotule gauche de la barre d'accouplement.
- Amener la direction en position milieu et enclencher l'antivol de direction.

*Nota : Les roues doivent se trouver en position de ligne droite.*

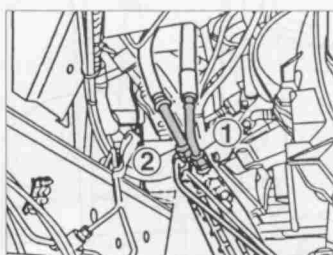
- Aspirer l'huile dans la pompe de servodirection.
- Dévisser le flexible haute pression et le flexible de retour du mécanisme de direction.

*Attention : Recueillir l'huile qui s'écoule dans un récipient approprié.*

- Retirer le joint de cardan de l'arbre d'entraînement.



ENSEMBLE VÉRIN D'ASSISTANCE HYDRAULIQUE DE DIRECTION.



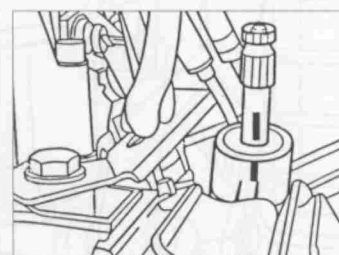
Vue d'ensemble de la direction.  
1. Flexible haute pression -  
2. Conduite de retour.

- Dévisser l'ensemble direction de l'essieu AV.
- Déposer l'ensemble direction.

*Remarque : Tourner la direction vers la droite, plier le joint gauche et extraire l'ensemble direction par le bas.*

#### POSE DE L'ENSEMBLE DU VÉRIN D'ASSISTANCE

- Effectuer la pose dans le sens inverse de la dépose en prenant en compte les consignes suivantes :
- Tourner complètement la direction de la droite vers la gauche, la retourner d'un demi-tour. Les repères sur mécanisme de direction doivent être alignés.
- Pousser le joint de cardan vers le bas jusqu'à ce que l'orifice soit aligné avec la rainure annulaire dans l'arbre de direction.
- Serrer les écrous, vis et flexibles au couple.
- Remplir et purger le système direction.
- Régler le pincement.
- Contrôler la position milieu de la direction.



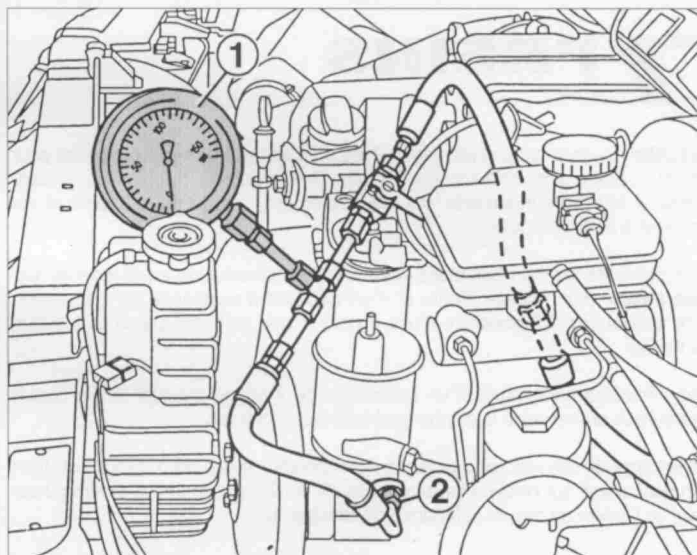
Repères d'alignement sur le mécanisme de direction.

#### CONTROLE DE LA PRESSION DE LA POMPE DE SERVODIRECTION.

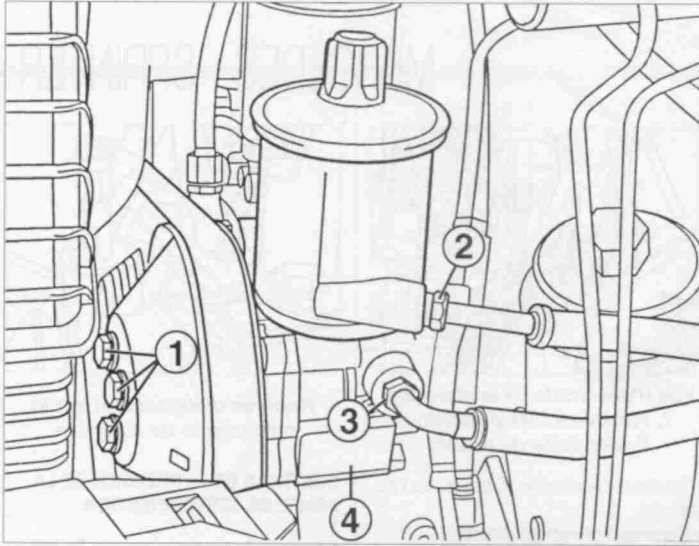
- Aspirer l'huile de la pompe de servodirection.
- Dévisser le flexible haute pression de la pompe de servodirection.
- Raccorder l'appareil de contrôle.
- Faire tourner le moteur au ralenti.
- Contrôler la pression de circulation, le robinet d'étranglement étant ouvert (5 bars maxi).
- Faire tourner le moteur à un régime d'environ 1 000 tr/min.
- Contrôler la pression d'ouverture, le robinet d'étranglement étant fermé (70 bars).

*Attention : Ne pas prolonger le contrôle, afin d'éviter une augmentation inadmissible de la température de l'huile.*

En cas de divergence des pressions, remplacer la pompe de servodirection.



Contrôle de pression de la pompe de servodirection.  
1. Manomètre haute pression - 2. Raccord flexible haute pression.



Pompe du servodirection.

1. Vis de fixation poulie - 2. Raccord conduite de retour -  
3. Raccord de flexible haute pression - 4. Pompe du servodirection.

#### DÉPOSE DE LA POMPE DU SERVODIRECTION.

- Aspirer l'huile de la pompe de servodirection.
- Dévisser les flexibles de haute pression et de retour.
- Desserrer les vis de la poulie d'entraînement de la pompe de servodirection.
- Déposer la poulie et la courroie trapézoïdale à nervures.

#### POSE DE LA POMPE DU SERVODIRECTION.

- Effectuer la repose dans le sens inverse de la dépose.
- Serrer les vis et raccords au couple.
- Remplir et purger la pompe du servodirection.
- Contrôler l'étanchéité de la pompe.

#### DÉPOSE DE LA COLONNE DE DIRECTION

- Amener la direction en position milieu et enclencher l'antivol.
- Déposer la vis du joint de cardan et retirer ce dernier de l'arbre d'entraînement.
- Déposer le volant.
- Déposer les vis de l'unité de commodo et ce dernier.
- Décrocher les ressorts de pédale d'embrayage (OM601) et de frein de la colonne de direction.
- Percer les vis d'arrachement du support de colonne de direction.
- Repérer les conduites à dépression et les débrancher.
- Débrancher le connecteur électrique de la serrure de contact.

- Extraire l'arbre de colonne de direction.
- Percer les vis d'arrachement du support d'antivol et le déposer

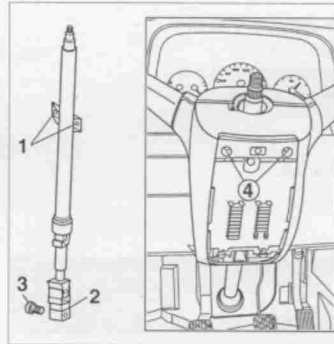
#### POSE DE LA COLONNE DE DIRECTION.

- Effectuer la repose dans le sens inverse de la dépose.
- Pousser le joint de cardan vers le bas jusqu'à ce que l'orifice soit aligné avec la rainure annulaire dans l'arbre de direction.
- Serrer les vis au couple.
- Placer le volant en position médiane et enclencher l'antivol.

Remarque : Ne bloquer l'écrou de volant qu'après l'essai en route

#### VIDANGE, REMPLISSAGE ET PURGE DU CIRCUIT D'HUILE

- Mettre l'avant du véhicule sur chandelles.
- Aspirer l'huile de la pompe de servodirection.



Colonne de direction

1. Vis d'arrachement du support de colonne - 2. Joint de cardan - 3. Vis de joint de cardan, à remplacer - 4. Vis de fixation de l'unité de commodo.

- Dévisser le flexible haute pression et le flexible de retour du mécanisme de direction.

Attention : Recueillir l'huile qui s'écoule dans un récipient approprié.

- Tourner la direction de la droite vers la gauche de butée en butée.
- Visser le flexible haute pression et le flexible de retour au couple.
- Remplir le réservoir d'huile de mécanisme de direction.

Nota : Ne pas remplir au-dessus du repère maxi.

Moteur à l'arrêt, faire tourner la direction complètement de la droite vers la gauche et corriger de façon permanente dans le réservoir.

- Effectuer cette opération jusqu'à ce qu'aucune formation de bulles ne soit plus visible dans le réservoir.

Moteur tournant au régime de ralenti, tourner complètement la direction, corriger de façon permanente dans le réservoir et continuer jusqu'à ce qu'aucune formation de bulles ne soit plus visible dans le réservoir.

- Contrôler l'étanchéité du système de servodirection.

- Remettre la partie avant du véhicule au sol.

# 7 FREINS

Les utilitaires de la gamme Mercedes-Benz sont équipés de freins à disques pour les roues avant ainsi qu'à l'arrière. Le frein de stationnement, constitué de segments et tambours incorporés aux disques arrière, fonctionne par câble et est actionné à partir d'un levier.

La commande de frein comprend deux circuits hydrauliques indépendants réalisés à partir d'un maître-cylindre et d'un dispositif d'assistance par dépression d'air obtenu par l'intermédiaire d'une pompe à vide entraînée par la distribution du moteur.

Ces véhicules sont munis d'un correcteur de freinage qui agit sur le circuit hydraulique arrière selon la charge appliquée sur le châssis.

Le freinage de secours est assuré par l'indépendance des deux circuits du frein principal et agit sur celui de l'avant en cas de défaillance du circuit arrière ou sur celui de l'arrière en cas de défaillance du circuit avant.

## MERCEDES « SPRINTER »

### Caractéristiques Détaillées

(en mm sauf indication contraire)

#### Freins avant

Modèles de véhicules	208/210/212 D	308/310/312 D	410 D
Types d'essieux	901/902	903	904
Nombre de piston par étrier .....	1	1	2
Diamètre de piston .....	60	60	44
Diamètre de disque .....	276	276	276
Épaisseur .....	22	22	22
Limite d'usure .....	19	19	19
Voile maxi .....	0,1	0,1	0,1
Planéité .....	0,02	0,02	0,02
Épaisseur garniture (avec support) .....	20,5	20,5	20
Limite d'usure (garniture) .....	2.	2.	2.
(avec support) .....	7,5	7,5	7.

**Freins arrière**

Modèles de véhicules	208/210/212 D	308/310/312 D	410 D
Types d'essieux	901/902	903	904
Nombre de piston par étrier .....	1	1	2
Diamètre de piston .....	45	52	44
Diamètre de disque .....	258	272	285
Épaisseur .....	12	16	22
Limite d'usure .....	10	14	19
Voile maxi .....	0,1	0,1	0,1
Planéité .....	0,02	0,02	0,02
Épaisseur garniture (avec support) .....	17	18,5	20
Limite d'usure (garniture) .....	2.	2.	2.
(avec support) .....	7.	7,5	7.
Dia. frein de stationnement .....	160	160	169
Largeur des garnitures .....	40	40	40
Limite d'usure des garnitures .....	2	2	2

Valeur de contrôle du circuit, à basse pression (5 min) : 2 à 5 bars  
 Valeur de contrôle du circuit, à haute pression (10 min) : 50 à 100 bars  
 Capacité du circuit de freinage : 0,8 l.

**COUPLES DE SERRAGE (daN.m)**

Types 901-902-903  
 Roue sur moyeu de roue : 16 à 18  
 Étrier de frein sur fusée d'essieu : 18 à 20  
 Étrier de frein sur essieu AR : 10,5 à 11,5  
 Étrier de frein sur essieu AR (904 seul) : 17,5 à 18,5  
 Partie supérieure de l'étrier sur support : 2,5 à 2,8  
 Disque de frein sur moyeu de roue : 2 à 2,5  
 Correcteur de freinage sur support : 2,3 à 2,5

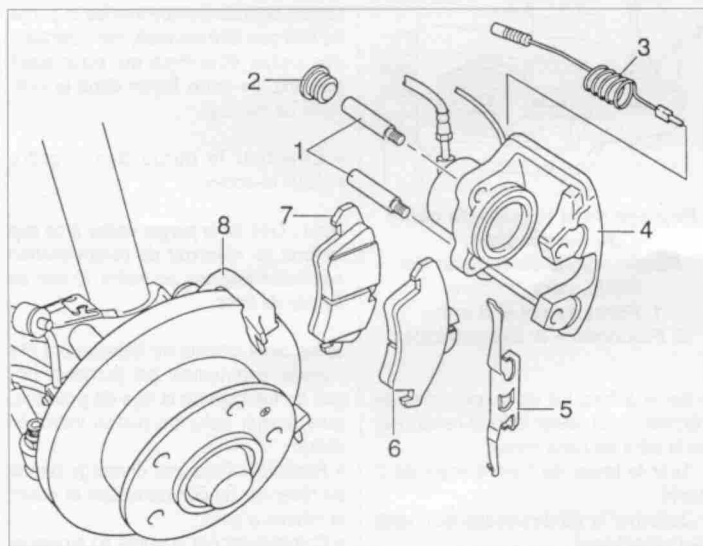
**Conseils Pratiques**

**FREINS AVANT ET ARRIÈRE**

**Dépose des plaquettes avant et arrière**

- Ouvrir le capot moteur et dévisser le bouchon du réservoir de liquide de frein.

- Desserrer les vis de fixation des roues.
- Mettre l'avant ou l'arrière du véhicule sur chandelles et déposer les roues.
- Débrancher le câble de l'indicateur d'usure de frein.
- Déclipser et déposer le ressort de maintien.



**Étrier de frein avant.**

- 1. Axe de guidage - 2. Capuchon antipoussière - 3. Indicateur d'usure - 4. Partie supérieure de l'étrier de frein - 5. Agrafe élastique - 6. Plaquette de frein, extérieure - 7. Plaquette de frein, intérieure - 8. Support d'étrier de frein.

- Déposer les capuchons antipoussière des axes de guidage.
- Dévisser les axes de guidage et déposer la partie supérieure de l'étrier de frein.
- Extraire la plaquette de frein de la partie supérieure de l'étrier de frein et attacher ce dernier dans le passage de roue à l'aide d'un fil de fer.
- Extraire la deuxième plaquette de frein du support de frein.
- Mesurer l'épaisseur du disque de frein, le remplacer si la cote d'usure mini est atteinte.
- Effectuer la repose des plaquettes dans le sens inverse de la dépose en serrant les vis au couple.
- Déposer la vis d'arrêt du disque de frein et retirer ce dernier.
- Effectuer la repose du disque dans le sens inverse de la dépose en serrant les vis au couple.

**Dépose du disque de frein arrière.**

- Déposer le support d'étrier de frein.
- Serrer le frein de stationnement.
- Déposer la vis d'arrêt du disque de frein.
- Desserrer le frein de stationnement.
- Desserrer la vis de réglage du frein de stationnement.
- Déposer le disque de frein arrière.

**Pose du disque de frein arrière.**

- Nettoyer tous les composants du frein et les surfaces d'appui.
- Poser le disque de frein et le fixer avec la vis d'arrêt.
- Serrer la vis de réglage du frein de stationnement jusqu'à ce que le disque soit bloqué et desserrer la vis de réglage de 5 dents.

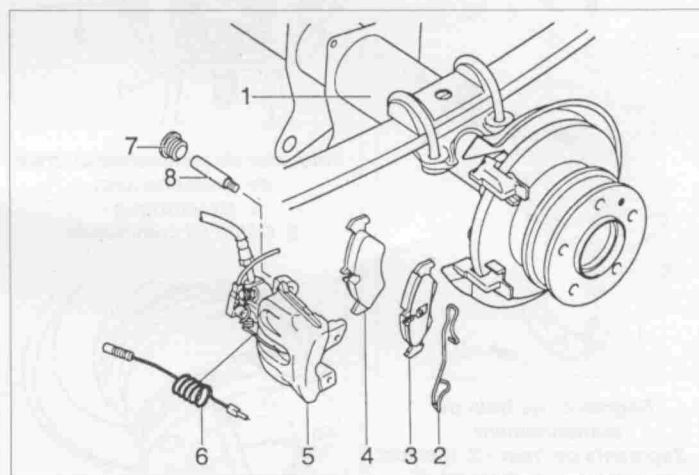
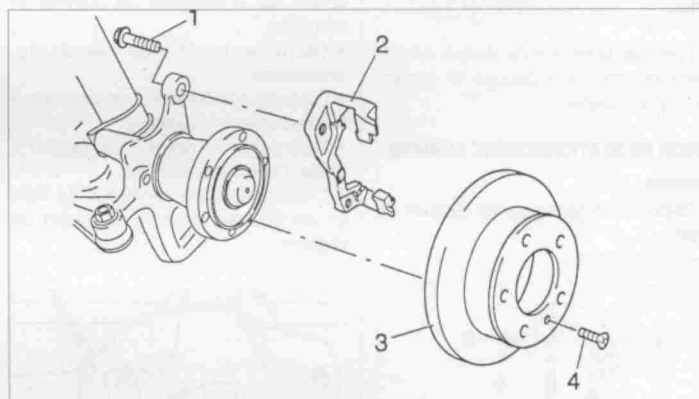
**Disque de frein avant.**

**Vis de support d'étrier -**

**2. Support d'étrier de frein -**

**3. Disque de frein -**

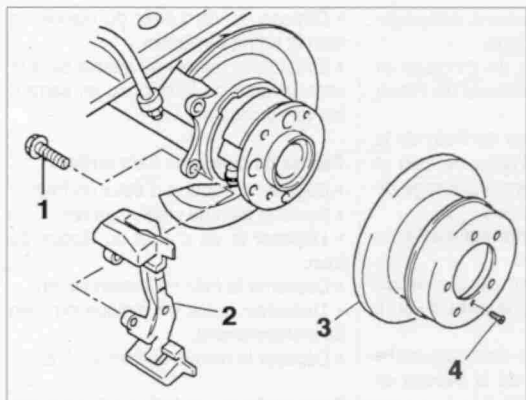
**4. Vis cruciforme de fixation du disque.**



**Étrier de frein arrière.**

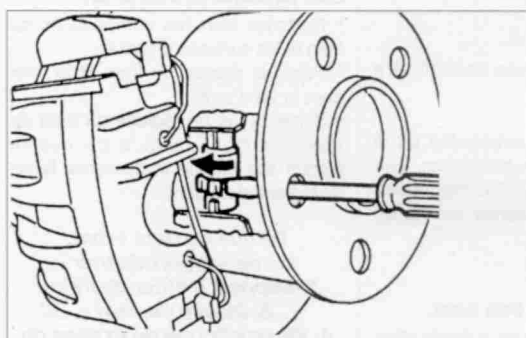
- 1. Essieu arrière - 2. Ressort de retenue - 3. Plaquette de frein, extérieure - 4. Plaquette de frein, intérieure - 5. Partie supérieure de l'étrier de frein - 6. Câble de l'indicateur d'usure - 7. Capuchon antipoussière - 8. Axe de guidage.





### Disque de frein arrière.

1. Vis de support d'étrier -
2. Support d'étrier de frein
3. Disque de frein - 4. Vis de fixation du disque.



### Serrage-des-serrage des segments de frein de stationnement.

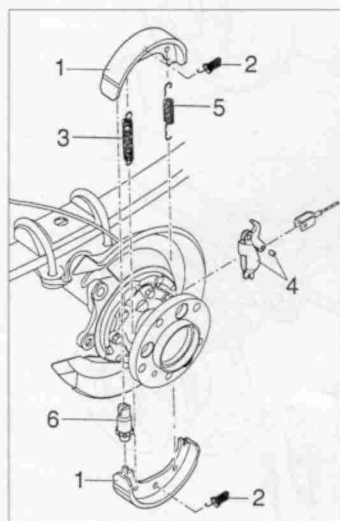
**Remarque :** Vérifier le jeu du disque de frein.

- Effectuer la repose du disque dans le sens inverse de la dépose en serrant les vis au couple.

### FREIN DE STATIONNEMENT ARRIERE.

#### Dépose

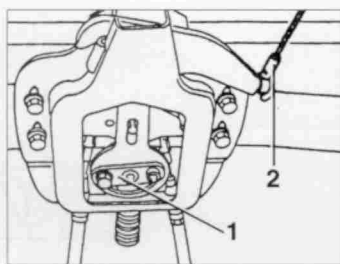
- Déposer les étriers et les disques de frein.



### Segments de frein de stationnement.

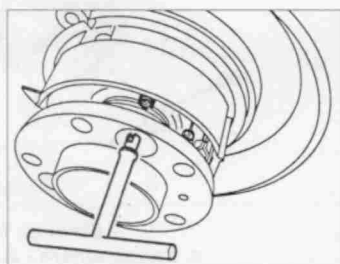
1. Segments de frein - 2. Ressort de pression - 3. Ressort de rappel (crochets courts) - 4. Serrure de la tirette à câble - 5. Ressort de rappel (crochets longs) - 6. Dispositif de réglage des segments de frein.

- Desserrer et tourner l'excentrique en arrière sur le palonnier de commande du câble.
- Décrocher le câble du frein de stationnement.
- Décrocher les ressorts de pression à l'aide d'une clé spécifique.
- Décrocher le ressort de rappel à l'aide d'une clé spécifique.
- Désolidariser les segments de frein et les déposer avec le dispositif de réglage.

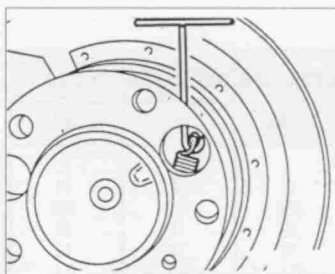


### Palonnier de commande du frein de stationnement.

1. Excentrique -
2. Câble de commande.



### Décrocher le ressort de pression à l'aide d'une clé spécifique.



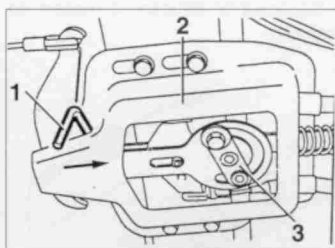
### Décrocher le ressort de rappel à l'aide d'une clé spécifique.

#### Repose

- Effectuer la repose dans le sens inverse de la dépose en tenant compte des consignes suivantes :
- Veiller à la bonne mobilité de la serrure de la tirette de câble.
- Prémontier les ressorts à crochets courts de l'intérieur avec le dispositif de réglage (le pignon du dispositif de réglage se trouvant vers le bas).
- Placer les segments de frein ainsi prémontés sur le support de frein.
- Effectuer la repose dans le sens inverse de la dépose en serrant les vis au couple.
- Régler la tension des câbles de frein de stationnement.
- Purger le système de freinage.

### Réglage de la tension des câbles de frein de stationnement.

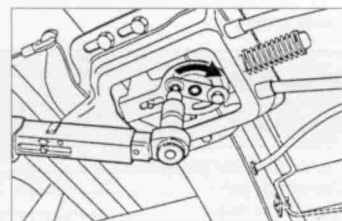
- Desserrer le palonnier de commande.
- Placer un foret de 6 mm ou une clé à six pans creux dans la fente entre le palonnier et le levier avant.
- Pousser le palonnier vers l'arrière, jusqu'à ce que le câble de frein avant soit sans jeu et sans contrainte.



### Réglage de la tension du câble de frein à main.

- Flèche :** Sens de tension du câble, vers l'arrière.
1. Foret ou clé Ø 6 mm -
  2. Palonnier - 3. Excentrique.

- Serrer à fond les vis du palonnier de commande et retirer le foret hexagonal ou la clé à six pans creux.
- Tirer le levier de frein à main de 2 dents.
- Desserrer la vis de serrage au niveau de l'excentrique.
- Tendre l'excentrique à 1,5 daNm et bloquer la vis de serrage.
- Desserrer le levier de frein à main. Les roues doivent pouvoir tourner librement.



### Tension de l'excentrique de palonnier pour tension du câble de frein à main.

### PURGE DU SYSTÈME DE FREINAGE

Des traces, même infimes, d'huile minérale entraînent la défaillance du système de freinage, étant donné que les pièces en caoutchouc sont attaquées.

Si l'on constate ou soupçonne la présence d'huile minérale dans le système de freinage, il est nécessaire de procéder comme suit :

- a) Remplacer le maître-cylindre de frein tandem et le réservoir d'alimentation en liquide de frein.
- b) Rincer tout le système de freinage avec du liquide de frein neuf.
- c) Toutes les pièces de freinage comportant des parties en caoutchouc, telles qu'étriers de frein et flexibles de frein de l'unité hydraulique ABS/ABD, entrées en contact avec de l'huile minérale, doivent être remplacées.

Ne pas mettre le liquide de frein en contact avec la peinture du véhicule, car il contient des agents qui attaquent la peinture à la manière d'un solvant.

Le liquide de frein est fortement hygroscopique, c'est-à-dire qu'il absorbe l'humidité de l'air, ce qui abaisse fortement son point d'ébullition.

Le système de freinage doit être purgé après chaque intervention mais aussi dans le cas où la pédale de frein peut être enfoncée loin et mollement. Le liquide de frein pompé lors de la purge ne doit pas être réutilisé, car il contient des corps étrangers qui pourraient parvenir de cette façon dans le système de freinage.

- Effectuer la purge dans l'ordre indiqué ci-après.

**Nota :** Lors de la purge, veiller à ce que le fond du réservoir de compensation contienne toujours au moins 10 mm de liquide de frein.

Si les deux circuits de freinage ont été ouverts, commencer par purger le circuit de freinage de la tige de poussée, puis purger celui du piston intermédiaire.

• Raccorder l'appareil de purge rempli au réservoir de compensation et ouvrir le robinet d'arrêt.

• Commencer par la purge à l'arrière et à droite, puis brancher le flexible de purge du circuit de freinage (circuit de freinage de la tige de poussée) à l'avant et à gauche sur la valve de purge et ouvrir cette dernière. Enfoncer

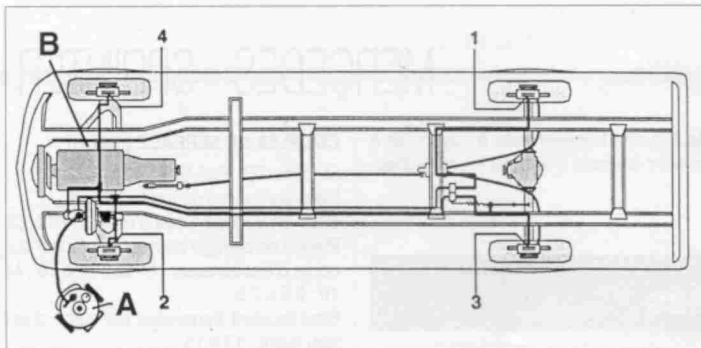


Schéma de purge du système de freinage.

1. Premier emplacement de purge sur l'étrier de frein arrière droit -
2. Deuxième emplacement de purge sur l'étrier de frein avant gauche -
3. Troisième emplacement de purge sur l'étrier de frein arrière gauche -
4. Dernier emplacement de purge sur l'étrier de frein avant droit.

- A : Raccordement du purgeur au réservoir d'alimentation -  
 B : Raccordement du Hand-Held-Tester à la prise de diagnostic au plancher à gauche.

brusquement la pédale de frein toutes les 2-3 secondes et la laisser revenir lentement, jusqu'à ce que le liquide de frein sorte du flexible de purge, dans le récipient transparent, clair et exempt de bulles.

- Fermer la valve de purge.
- Brancher ensuite le flexible de purge du circuit de freinage (circuit de freinage à piston intermédiaire) à l'arrière et à gauche puis à l'avant et à droite sur la valve de purge et ouvrir cette dernière. Enfoncer la pédale de frein brusquement toutes les 2-3 secondes et la laisser revenir lentement, jusqu'à ce que le liquide de frein sorte du flexible de purge, dans le récipient transparent, clair et exempt de bulles.
- Fermer le robinet d'arrêt entre l'appareil de purge et corriger le niveau de liquide dans le réservoir d'alimentation.

Uniquement en cas d'ABS/ABD

Attention : Ne pas mettre le contact !

Si le frein est encore trop mou après la purge (présence d'air dans le groupe hydraulique), renouveler la purge avec le Hand-Held-Tester, en pompant sur la pédale.

**CONTRÔLE D'ÉTANCHÉITÉ DU SYSTÈME DE FREINAGE (AVEC RACCORDS DE CONTRÔLE).**

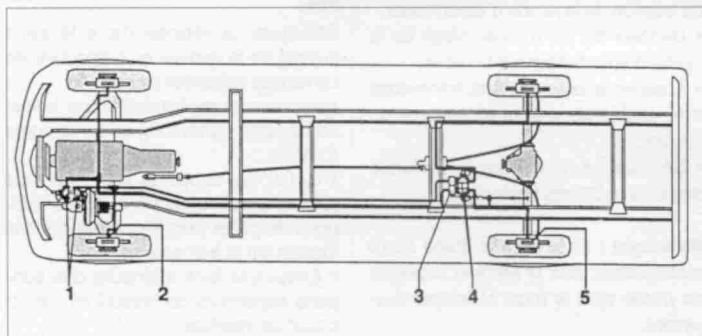
*Important : Avant de réaliser le contrôle de pression, il est indispensable que le système de freinage soit purgé de façon impeccable. Les contrôles nécessaires doivent être effectués individuellement sur chaque circuit de freinage. Le correcteur de freinage asservi à la charge doit être réglé sur la force de freinage maximale.*

**Contrôle à basse pression.**

- Raccorder chaque manomètre du contrôleur de pression à un raccord d'un circuit de freinage.
- Purger le contrôleur de pression.
- Mettre en place l'outillage spécifique, presse-pédale, en appui sur la pédale de frein.

**Schéma de contrôle d'étanchéité du système de freinage.**

1. Raccord de contrôle de la pression de freinage non régulée -
2. Étrier de frein de l'essieu avant -
3. Correcteur de freinage asservi à la charge -
4. Raccord de contrôle de la pression de freinage régulée -
5. Étrier de frein de l'essieu arrière.



- Actionner lentement le presse-pédale de frein, jusqu'à ce qu'une pression de 2 à 5 bars soit atteinte au niveau du manomètre.

La pression réglée ne doit pas baisser pour une durée de contrôle de 5 minutes.

*Important : Pendant le contrôle, le véhicule doit être immobilisé, car des déplacements, mêmes infimes, au niveau de la pédale de frein et des flexibles de frein ou de raccordement peuvent faire varier l'affichage du manomètre basse pression, bien que le système soit étanche.*

Si l'on constate une chute de pression, rechercher le défaut d'étanchéité et remplacer les pièces défectueuses.

**Contrôle à haute pression.**

- Régler une pression de 50 à 100 bars dans le système de freinage avec le presse-pédale de frein.

Pour une durée de contrôle de 10 minutes, la chute de pression doit être de maximum 10 % lorsque la course de pédale est maintenue constante.

Si l'on constate une chute de pression plus importante, rechercher le défaut d'étanchéité et remplacer les pièces défectueuses.

**MAÎTRE-CYLINDRE ET SERVOFREIN**

**Dépose**

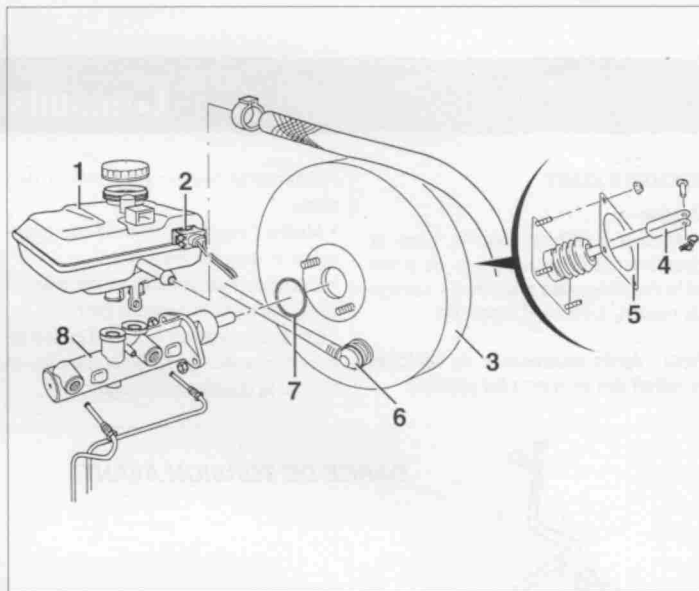
- Faire basculer le tamis hors du réservoir à l'aide d'un tournevis et aspirer le liquide de frein dans le réservoir.
- Débrancher le connecteur de l'indicateur de niveau de liquide de frein.
- Sectionner, avec des tenailles, le collier de flexible.
- Débrancher le flexible hydraulique.
- Déplier les deux languettes du réservoir d'alimentation vers l'extérieur et retirer le réservoir d'alimentation.
- Dévisser toutes les conduites de frein.

*Remarque : Afin d'éviter tout encrassement, obturer toutes les extrémités de conduite et les orifices par des bouchons.*

- Desserrer et déposer le maître-cylindre de frein.
- Désaccoupler la tige de poussée du servofrein, de la pédale de frein.
- Dévisser les vis de fixation du servofrein et déposer ce dernier.

**Pose**

- Effectuer la pose dans le sens inverse de la dépose avec des joints neufs et en respectant les consignes de sécurités.



- Ensemble du maître-cylindre et du servofrein.**
1. Réservoir -
  2. Connecteur d'indicateur de niveau -
  3. Servofrein -
  4. Tige de poussée sur pédale de frein -
  5. Joint d'étanchéité -
  6. Conduite de dépression avec clapet antiretour -
  7. Joint torique -
  8. Maître-cylindre.

La suspension des utilitaires Mercedes-Benz est mécanique, assurée par des ressorts à lames transversales à l'avant, et à l'arrière par ressorts à lames reliés au châssis par mains et jumelles. L'avant et l'arrière sont équipés d'amortisseurs hydrauliques télescopiques et barres stabilisatrices.

## Caractéristiques Détaillées

(en mm sauf indication contraire)

### Identification des ressorts avant

Modèles de véhicules	Type de ressorts	P.T.A en kg.	Course du ressort en mm/tonne	Nombre de lames	Épaisseur en mm	Longueur du ressort en mm
208D-210D-212D	901 320 02 01 902 320 02 01	1 350 1 460	8,88	2	14,9	1 295/1 300
308D-310D-312D	903 320 00 01	1 600	8,1	2	12,1	1 295/1 300
410D	904 320 04 01	1 750	7,22	2	13,1	1 295/1 300

### Identification des ressorts arrière

Modèles de véhicules	Type de ressorts	P.T.A en kg.	Course du ressort en mm/tonne	Nombre de lames	Hauteur ressort H en mm	Longueur du ressort en mm
208D-210D-212D	901 320 16/17 06 902 320 10/11 06	1 500 1 700	22,22 17,85	1 1	21 23	1 493 ± 3 1 493 ± 3
308D-310D-312D	903 320 04/05 06 903 320 06/07 06	2 240 2 240	10,41 10,98	1 2	25 38	1 493 ± 3 1 493 ± 3
410D	904 320 05 06 904 320 06 06	3 200 3 200	18,41 5,71	3 3	55 55	1 480 ± 3 1 480 ± 3

### COUPLES DE SERRAGE (daN.m)

Modèles 901-902-903  
Roue sur moyeu de roue : 16 à 18  
Étrier de frein sur fusée d'essieu : 18 à 20  
Plaque de serrage de ressort inférieur sur corps d'essieu avant : M 12 : 14 à 16 ; M 10 : 6,5 à 7,5  
Bras oscillant transversal sur corps d'essieu avant : 13 à 15  
Jambe d'amortisseur sur carrosserie : 9 à 10  
Fusée d'essieu sur jambe d'amortisseur : 25 à 27  
Ressort arrière sur support de ressort, à l'avant : 9,5 à 10  
Ressort arrière sur support de ressort, à l'avant (modèle 904) : 20,5 à 22  
Ressort arrière sur jumelle de ressort, à l'arrière : 7,5 à 8  
Ressort arrière sur jumelle de ressort, à l'arrière (modèle 904) : 20,5 à 22  
Jumelle de ressort sur support de ressort, à l'arrière : 9,5 à 10  
Jumelle de ressort sur support de ressort, à l'arrière (modèle 904) : 20,5 à 22  
Ressort arrière sur essieu arrière : 16 à 17  
Ressort arrière sur essieu arrière (modèle 904) : 10 à 11  
Support de ressort en fonte sur longeron : 15 à 16  
Bride de barre stab. sur barre stab./console du cadre essieu arrière : 8,6 à 9,3  
Amortisseur sur longeron, à l'arrière : 7,5 à 8  
Amortisseur sur longeron/essieu, à l'arrière (modèle 904) : 13 à 14  
Amortisseur sur essieu arrière : 6,5 à 7

## Conseils Pratiques

### RESSORTS AVANT

#### Dépose

• Amener le véhicule sur la fosse et desserrer de chaque côté la vis avant et la vis arrière des plaques de serrage du ressort, à droite et à gauche.

**Nota :** Après soulèvement du véhicule, le retrait des vis n'est plus possible.

- Desserrer les vis de fixation des roues.
- Mettre l'avant du véhicule sur chandelles et déposer les roues.
- Déposer l'étrier flottant de frein et l'attacher dans le passage de roue.
- Extraire le capteur ABS de l'orifice de positionnement de la fusée d'essieu et rebuter la douille de blocage.

- Dégager le câble et attacher le capteur dans le passage de roue.
- Déposer l'écrou de la barre d'accouplement et dégager la rotule à l'aide d'un extracteur.
- Rebuter l'écrou de la barre d'accouplement.
- Placer un cric sous le bras oscillant transversal et soulever ce dernier d'environ 10 mm afin de supprimer la force de traction de la jambe d'amortisseur.
- Déposer les vis d'assemblage de la jambe d'amortisseur sur la fusée.
- Abaisser le bras oscillant transversal avec toutes les pièces extérieures de l'essieu.
- Déposer les deux plaques de butée des bras oscillants transversaux.

**Remarque :** En présence d'une barre stabilisatrice, tirer la barre et la plaque de butée vers le haut et laisser suspendre.

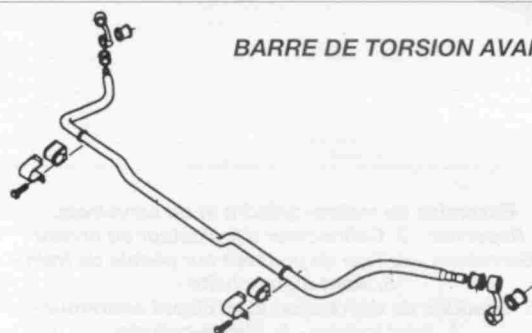
- Desserrer la vis arrière du bras oscillant transversal.
- Desserrer le raccord à vis avant, du bras oscillant et retirer la vis.
- Déposer le bras oscillant transversal.
- Soutenir le ressort avec un cric.
- Déposer les plaques de serrage du ressort à gauche et à droite.
- Abaisser le cric et déposer le ressort par le côté.

#### Pose

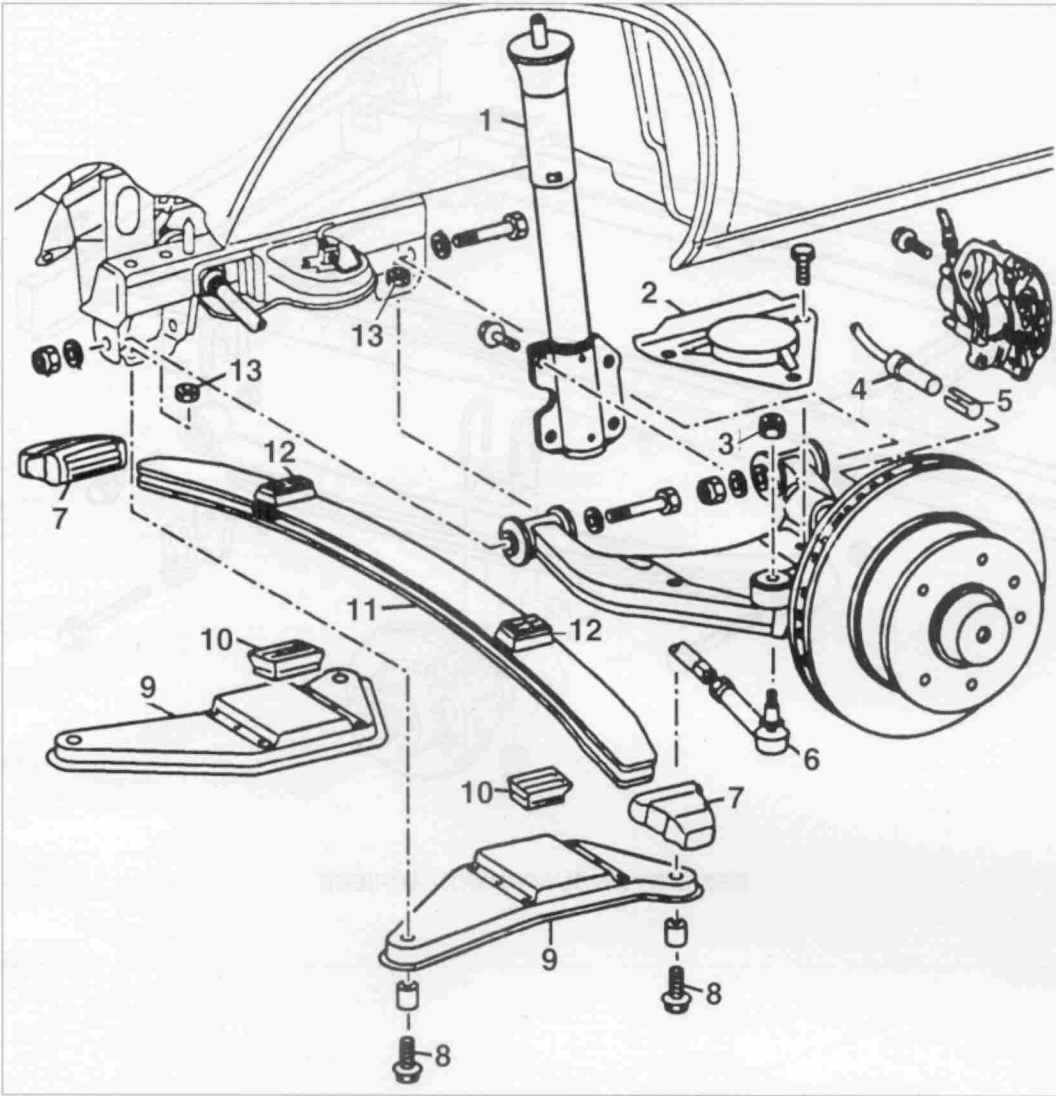
Effectuer la repose dans le sens inverse de la dépose en respectant les consignes suivantes :

- Apposer un repère central sur le ressort à lame transversal et sur le corps d'essieu.
- Coller les supports supérieurs de ressort en caoutchouc avec les supports de palier puis les clipser dans la fixation sur le berceau.
- Enduire la face inférieure des supports supérieurs de ressort en caoutchouc de vaseline.

BARRE DE TORSION AVANT







Vue d'ensemble de la suspension avant.

1. Amortisseur hydraulique -
2. Plaque de butée - 3. Écrou de barre d'accouplement -
4. Capteur ABS - 5. Douille de blocage de capteur ABS -
6. Barre d'accouplement -
7. Support de ressort en caoutchouc - 8. Vis de plaque de serrage - 9. Plaque de serrage -
10. Support de ressort en caoutchouc - 11. Ressort à lame transversal - 12. Support de ressort en caoutchouc - 13. Écrou de plaque de serrage.

- Actionner le frein jusqu'à ce que la pression de freinage soit établie.

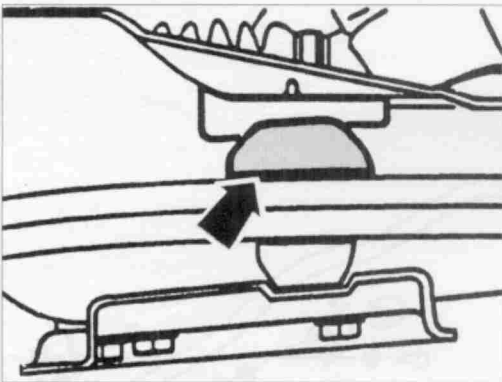
**RESSORTS ARRIÈRE**

**Dépose**

- Desserrer les vis de fixation des roues.
- Soulever l'essieu arrière du véhicule et mettre en place des chandelles sous les longerons du cadre. Ne pas descendre le cadre sur les chandelles.
- Déposer les roues.
- Dévisser les écrous d'étrier de ressort et les rebuter.
- Abaisser légèrement l'essieu arrière, déposer les étriers et les plaques.
- Abaisser l'essieu arrière jusqu'à ce que les ressorts soient suspendus librement sur le cadre.
- Dévisser l'écrou de la main avant du ressort et déposer la vis.
- Dévisser l'écrou de la main arrière du ressort et déposer la vis.
- Déposer le ressort arrière.
- Dévisser la jumelle de la main arrière du ressort et contrôler les bagues, les remplacer si nécessaire.
- Rebouter tous les écrous et vis.

**Pose**

- Effectuer la repose dans le sens inverse de la dépose en respectant les consignes suivantes :
- Monter le grand œil du ressort vers l'avant du véhicule et la jumelle de ressort sur le petit œil.
  - Régler la jumelle de ressort à la cote de montage.
  - Remonter des vis et écrous neufs.
  - Bloquer les vis de main de ressort et de jumelle que lorsque le véhicule aura



Position des supports supérieurs de ressort en caoutchouc. Enduire la face inférieure de vaseline.

Nota : Tenir compte de la position et de l'emplacement. Support caoutchouc coté conducteur : noir ; support caoutchouc coté passager AV : rouge.

- Enduire les supports de ressort d'huile de montage et les emmancher fermement sur les extrémités du ressort.

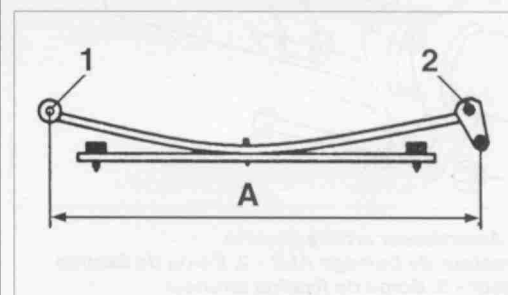
Remarque : Orienter le chanfrein vers le haut.

- Poser le ressort à lame transversal avec les supports à ressort extérieurs dans la cavité du bras oscillant transversal, alignés sur les repères gravés précédemment.

Remarque : Pour faciliter le montage, enduire les extrémités de vaseline.

- Comprimer le ressort à lame avec le cric et un morceau de bois contre les deux supports de ressorts supérieurs.

- Continuer la repose dans le sens inverse de la dépose.
  - Remonter une douille de blocage de capteur ABS, neuve et enduite de graisse neutre (graisse aux silicones Molykote 44 Light).
  - Remplacer les écrous et vis rebutés par des neufs.
- Après avoir remonté les roues et déposé les cales de montage :
- Faire avancer et reculer le véhicule d'environ 1 m et le faire basculer légèrement.
  - Serrer les vis du bras oscillant transversal au couple de 13 à 15 daN.m.



Cote de montage d'un ressort arrière et position de la jumelle. A : 1 470 mm. 1. Grand œil vers l'avant du véhicule - 2. Petit œil coté jumelle.

été descendu, sinon les bagues de ressort risqueraient d'être déformées.

- Serrer les vis et écrous au couple suivant modèle de véhicule.

#### AMORTISSEUR AVANT

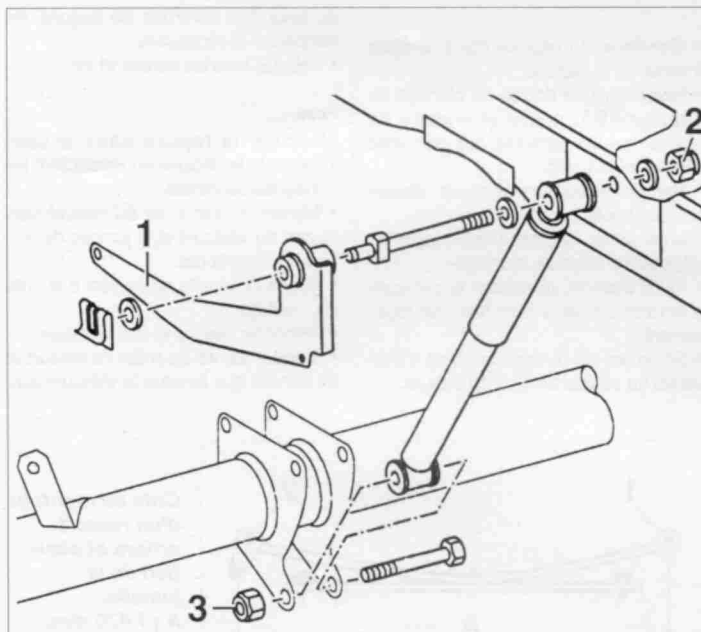
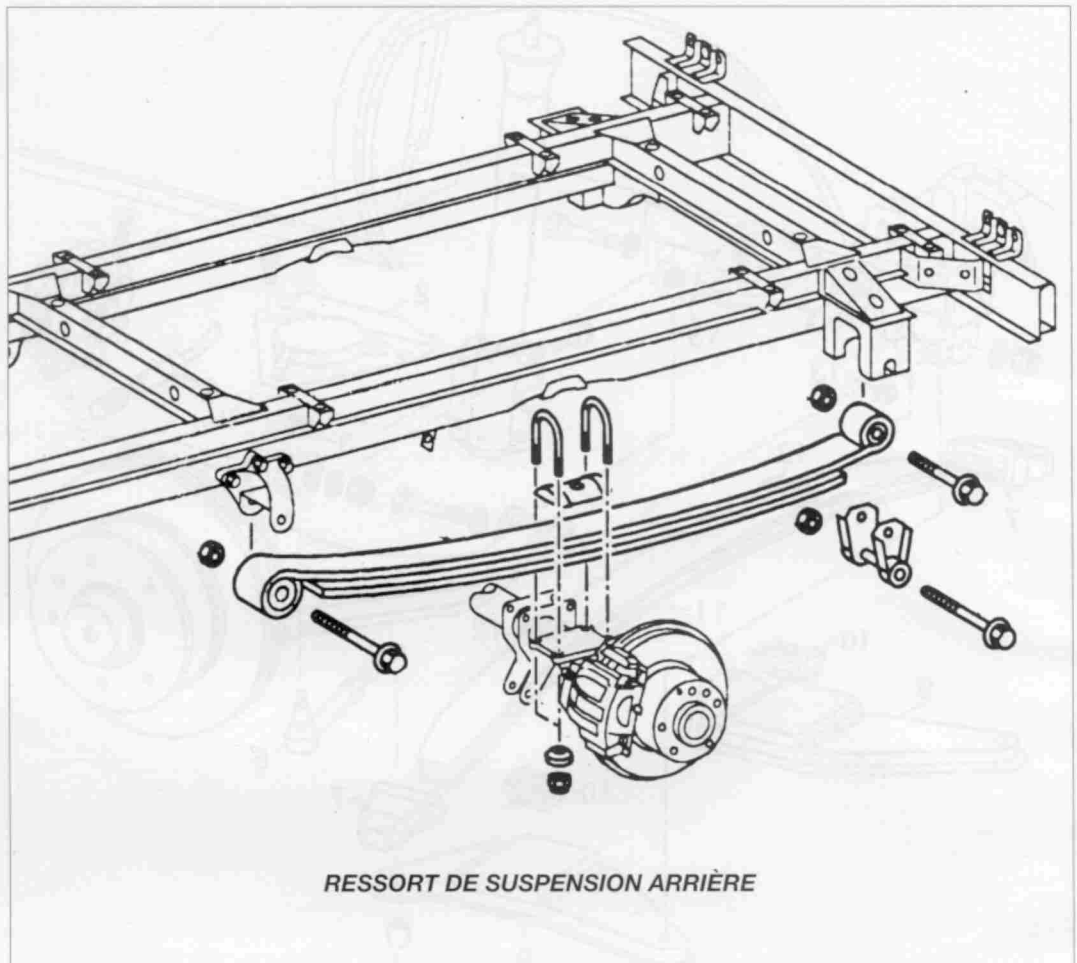
##### Dépose

- Dévisser les écrous à la partie supérieure des jambes d'amortisseur.
- Rebuter les écrous.
- Desserrer les vis de fixation des roues.
- Mettre l'avant du véhicule sur des chandelles et déposer les roues.
- Placer un cric sous le bras oscillant transversal et soulever ce dernier d'environ 10 mm afin de supprimer la force de traction de la jambe d'amortisseur.
- Déposer les vis d'assemblage de la jambe d'amortisseur sur la fusée.
- Effectuer la repose dans le sens inverse de la dépose en tenant compte des consignes suivantes :
- Monter des écrous supérieurs neufs, de jambe d'amortisseur et les serrer après avoir abaissé le véhicule.
- Serrer tous les écrous et vis au couple.

#### AMORTISSEUR ARRIÈRE

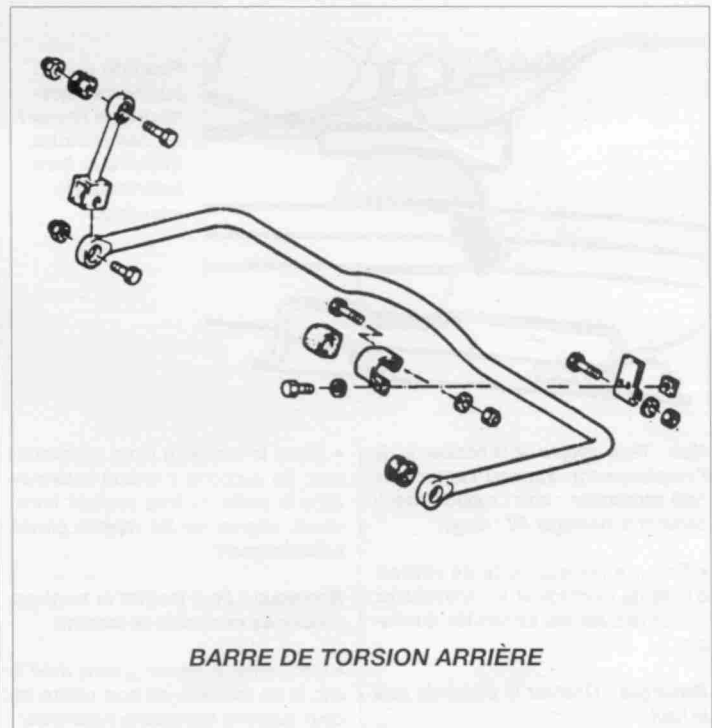
##### Dépose-pose

- Déposer le clip de sécurité du levier de correcteur de freinage ALB et déposer ce dernier.
- Déposer les écrous et vis de fixation de l'amortisseur et rebuter les écrous.
- Effectuer la repose dans le sens inverse de la dépose et serrer les vis et écrous au couple.



Amortisseur arrière gauche.

1. Levier de correcteur de freinage ALB - 2. Écrou de fixation supérieur - 3. Écrou de fixation inférieur.



## Les différentes fonctions sont séparées en 5 groupes et repérées par un chiffre figurant au bas des schémas.

Explications relatives au schéma électrique 208 D, 308 D, 408 D (OM 601)

### Couleurs des câbles

bl = bleu	li = lilas
br = brun	rs = rose
el = ivoire	rt = rouge
ge = jaune	sw = noir
gn = vert	ws = blanc
gr = gris	or = orange

### Exemple

Spécification du câble 1,5 gr/rt  
Section du câble 1,5 = 1,5 mm<sup>2</sup>  
Couleur de base gr = gris  
Couleur spécifique rt = rouge

### 1 Alimentation électrique, commande de démarreur, recyclage des gaz d'échappement

A6	Calculateur AGR
B8	Capteur affichage de température de préchauffage
B72	Capteur de régime
D2	Relais temporisé de préchauffage
D2.1	Connecteur relais côté véhicule
D2.2	Connecteur relais bougie de préchauffage
F10	Fusible (30 A) soufflante de chauffage
F12	Fusible (10 A) recyclage des gaz d'échappement
G1	Alternateur
G2	Batterie
K1	Relais verrou de démarrage
K4	Relais borne 15
K17	Relais soufflante de chauffage
M1	Démarreur
M4	Chauffage de partie avant
R10	Résistance série, allures de soufflante 1-3
R13-R16	Bougie de préchauffage
S24	Contacteur chauffage de partie avant
S70	Microcontacteur AGR
W3	Point de masse phare gauche
W4	Point de masse tablier
W5	Point de masse caisson de siège
W7	Point de masse compartiment moteur
W8	Point de masse bas de pare-brise
W15	Point de masse moteur
X33	Connecteur signal TD
X42	Connecteur capteur de température de liquide de refroidissement
X78	Connecteur cadre/bas de pare-brise
Y5	Electrovanne air recyclé
Y12	Electrovanne
B	Si véhicules postaux

### 2 Electricité centrale

A12	Electricité centrale
A12.1	Connecteur électricité centrale - contacteur sur colonne de direction
A12.2	Connecteur électricité centrale - commutateur antivol et démarrage
A12.3	Connecteur électricité centrale cadre
A12.4	Connecteur électricité centrale cadre
A12.5	Connecteur électricité centrale cadre

B19	Manocontact feu de stop
E1	Phare de recul droit
E2	Signalisation latérale avant gauche
E3	Signalisation latérale avant droite
E4	Phare antibrouillard gauche
E5	Phare antibrouillard droit
E6	Feu de position droit
E7	Feu arrière droit
E8	Feu arrière gauche
E9	Feu de position gauche
E12	Feu de stop additionnel
E13	Signalisation latérale milieu gauche
E14	Signalisation latérale milieu droit
E15	Signalisation latérale arrière gauche
E16	Signalisation latérale arrière droite
E19	Phare de recul gauche
E25.1	Phare gauche
E25.2	Phare gauche, réglage à dépression
E26.1	Phare droit
E26.2	Phare droit, réglage à dépression
E28	Signalisation latérale avant gauche
E33	Feu antibrouillard arrière gauche
E34	Feu antibrouillard arrière droit
E35	Eclaireur de plaque d'immatriculation
E36	Feu de gabarit arrière gauche
E37	Feu de gabarit arrière droit
E38	Feu de gabarit avant gauche
E39	Feu de gabarit avant droit
E56	Eclairage de la plaque minéralogique (poste)
E63	Eclairage code droit
E64	Eclairage code gauche
E65	Eclairage de route droit
E66	Eclairage de route gauche
E67	Feu arrière gauche
E68	Feu arrière droit
E75	Eclaireur de plaque d'immatriculation
E76	Eclaireur de plaque d'immatriculation
E81	Eclaireur de plaque d'immatriculation châssis à gauche
E82	Eclaireur de plaque d'immatriculation châssis à droite
H2	Clignotant avant droit latéralement
H3	Clignotant avant droit
H4	Clignotant arrière droit
H5	Clignotant avant gauche latéralement
H9	Clignotant avant droit latéralement
H10	Clignotant avant gauche latéralement
H17	Avertisseur sonore
H18	Feu de stop gauche
H19	Feu de stop droit
H21	Clignotant avant gauche
H22	Clignotant arrière gauche
H47	Clignotant superstructure additionnelle côté gauche

H48	Clignotant superstructure additionnelle côté droit
M6	Pompe lave-glace
M7	Essuie-glace
S2	Contacteur sur colonne de direction
S19	Contacteur de phares de recul
S21	Contacteur de klaxon
S53	Antivol de direction avec verrou de répétition de démarrage
W1	Point de masse toit
W2	Point de masse phare droit
W3	Point de masse phare gauche
W4	Point de masse tablier
W5	Point de masse caisson de siège
W6	Point de masse feu arrière
W8	Point de masse planche de bord
W29	Point de masse montant de paroi arrière
X18	Prise de remorque 13 broches
X24	Connecteur masse de feu arrière gauche
X25	Connecteur masse de feu arrière droit
X26	Plaque de contact arrière gauche éclaireur de plaque d'immatriculation
X45	Connecteur cadre/toit
X46	Connecteur cadre/toit
X73	Prise de remorque
X79	Connecteur cadre/bas de pare-brise
X119	Connecteur signalisation latérale
X136	Connecteur fabricant superstructure planche de bord
c	Sur prise de diagnostic borne 2
B	Si véhicules postaux

### 3 Lampes de cabine et éclairages intérieurs

E43	Lampe de cabine
E69	Eclaireur intérieur, latéral gauche
E70	Eclaireur intérieur, latéral droit
E71	Eclaireur intérieur, arrière
E72	Eclaireur intérieur, milieu cabine double
E73	Eclaireur intérieur, milieu arrière
E74	Eclaireur intérieur, milieu avant
E89	Eclaireur intérieur, arrière
S41	Contacteur de porte droite cabine double
S42	Contacteur de porte gauche
S43	Contacteur de porte droite
S114	Contacteur de porte coulissante gauche
S115	Contacteur de porte coulissante droite
S116	Contacteur de hayon arrière
W1	Point de masse toit
X45	Connecteur cadre/toit
X79	Connecteur cadre/bas de pare-brise
d	Sur prise de diagnostic borne 3

### 4 Combiné d'instruments

B3	Capteur de réserve de carburant
B7	Contacteur de niveau de liquide de refroidissement
B11	Contacteur de pression d'huile
B54	Contacteur de liquide de frein
E11	Eclairage des instruments
G4	Capteur de compteur de vitesses
G5	Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein avant gauche

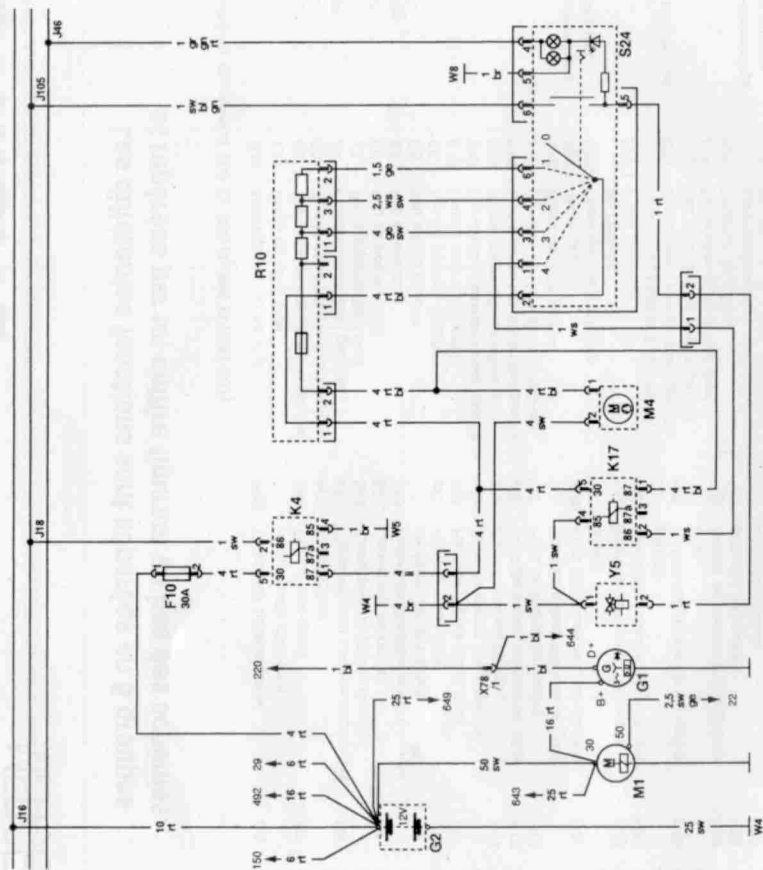
G6	Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein avant droit
G7	Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein arrière gauche
G8	Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein arrière droit
H1	Témoin de contrôle des clignotants véhicule tracteur
H6	Témoin de contrôle frein de stationnement
H7	Témoin de contrôle niveau de liquide de refroidissement
H11	Témoin de contrôle de charge
H12	Témoin de contrôle airbag
H13	Témoin de préchauffage et de contrôle verrou d'immobilisation
H20	Témoin de contrôle d'éclairage route
H25	Contrôle de blocage de différentiel
H33	Témoin de contrôle verrou d'immobilisation
H40	Indicateur d'usure des plaquettes de frein, réserve liquide de frein
H42	Témoin de contrôle prise de force
H59	Témoin de contrôle niveau d'huile
H60	Témoin de contrôle pression d'huile
H66	Témoin ABS
H71	Affichage informations ABD
P1	Affichage de température liquide de refroidissement
P3	Indicateur de niveau de carburant
P4	Tachygraphe
P6	Compte-tours
P10	Compteur de vitesses
P12	Montre
P15	Combiné d'instruments
P15.1	Combiné d'instruments connecteur I
P15.2	Combiné d'instruments connecteur II
S80	Contacteur frein de stationnement
S104	Contacteur blocage de différentiel
W3	Point de masse phare gauche
W4	Point de masse tablier
W5	Point de masse caisson de siège
W6	Point de masse feu arrière
W7	Point de masse compartiment moteur
W8	Point de masse bas de pare-brise
X4.2	Connecteur capteur de niveau de carburant/pompe
X41	Connecteur compteur de vitesses
X44	Connecteur bas de pare-brise/toit
X49	Connecteur compteur de vitesses calibrage/plombage
X79	Connecteur cadre/bas de pare-brise
X81	Connecteur cadre/bas de pare-brise
X82	Connecteur cadre/bas de pare-brise
□	Supprimé si tachygraphe

### 5 Feu antibrouillard arrière, phares antibrouillard

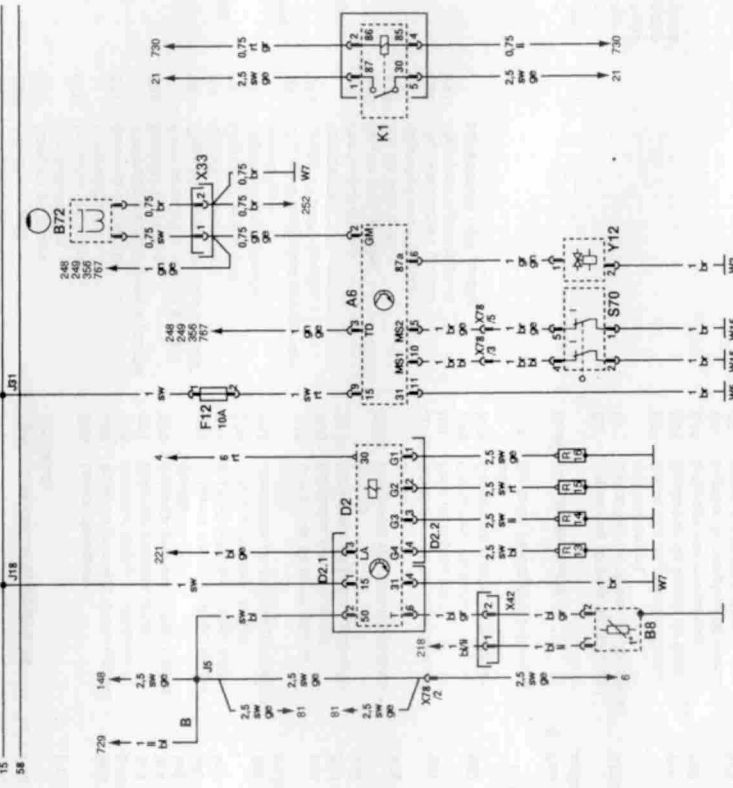
S119-S119.3	Contacteurs phares antibrouillard et feu antibrouillard arrière
W4	Point de masse tablier
X69	Connecteur dépression côté moteur
X79	Connecteur cadre/bas de pare-brise
X148	Connecteur dépression régulation du rayon d'éclairage





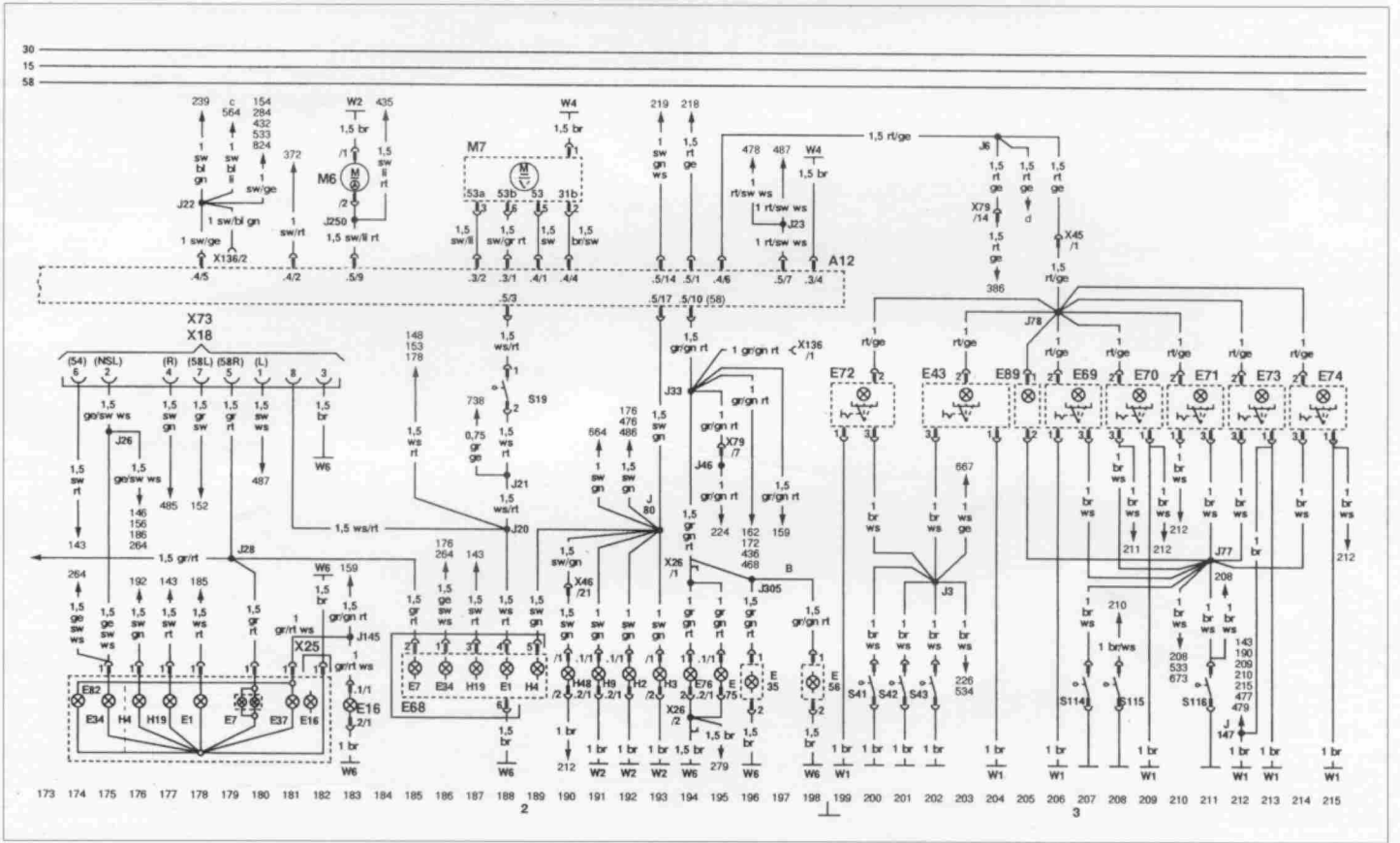
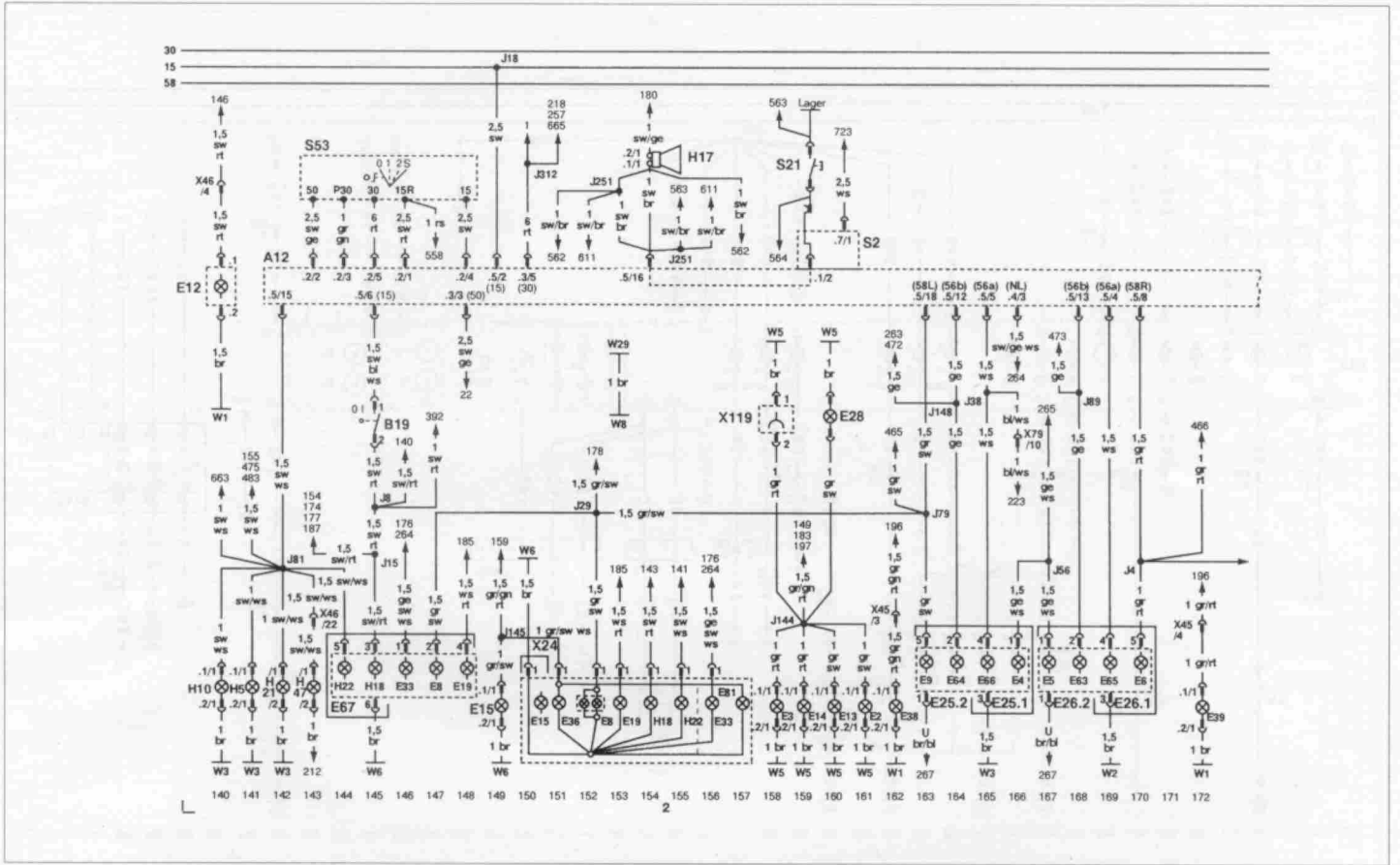


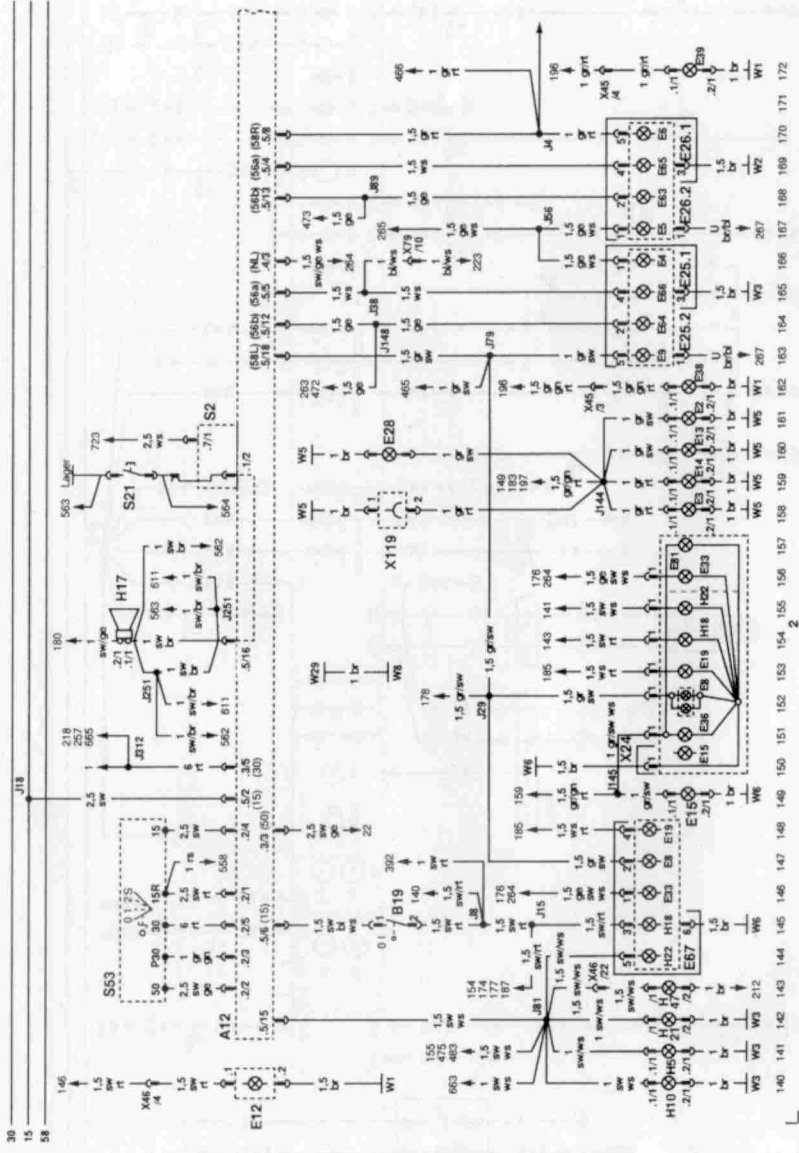
30  
15  
58

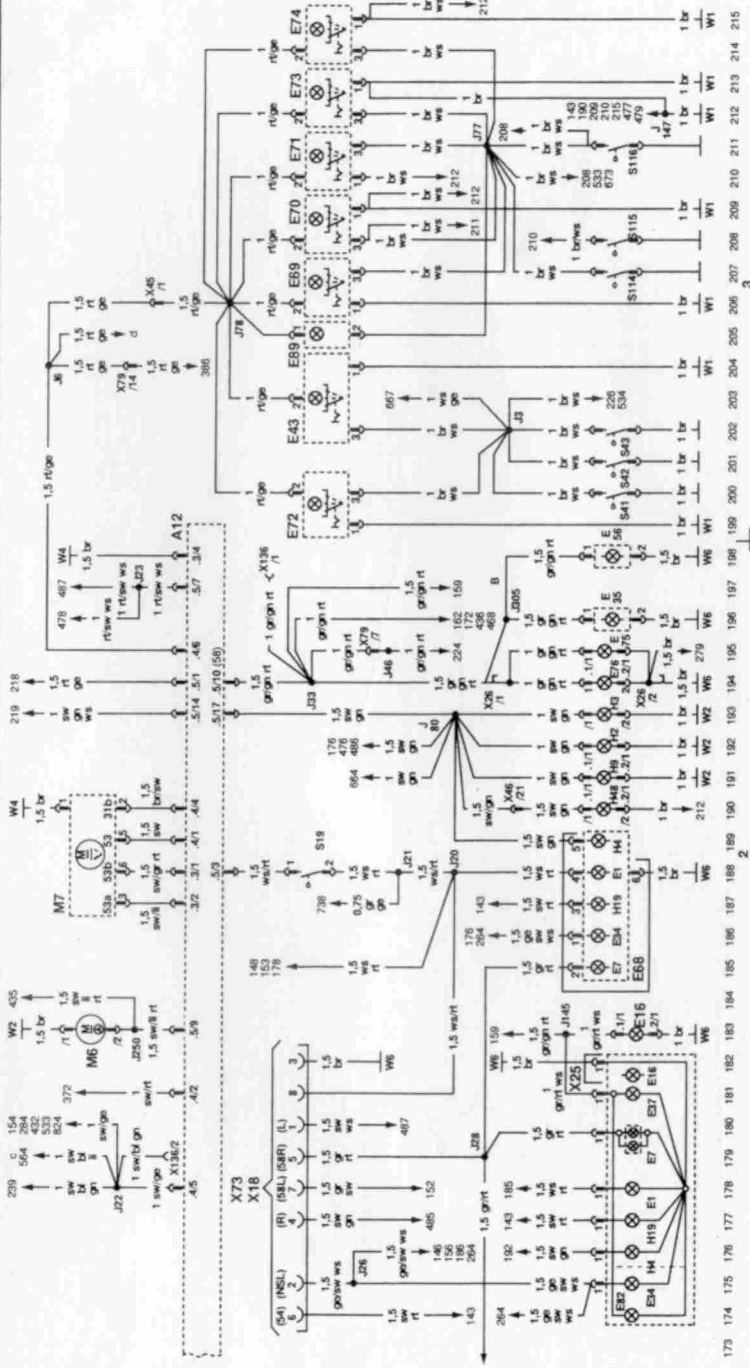


20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63

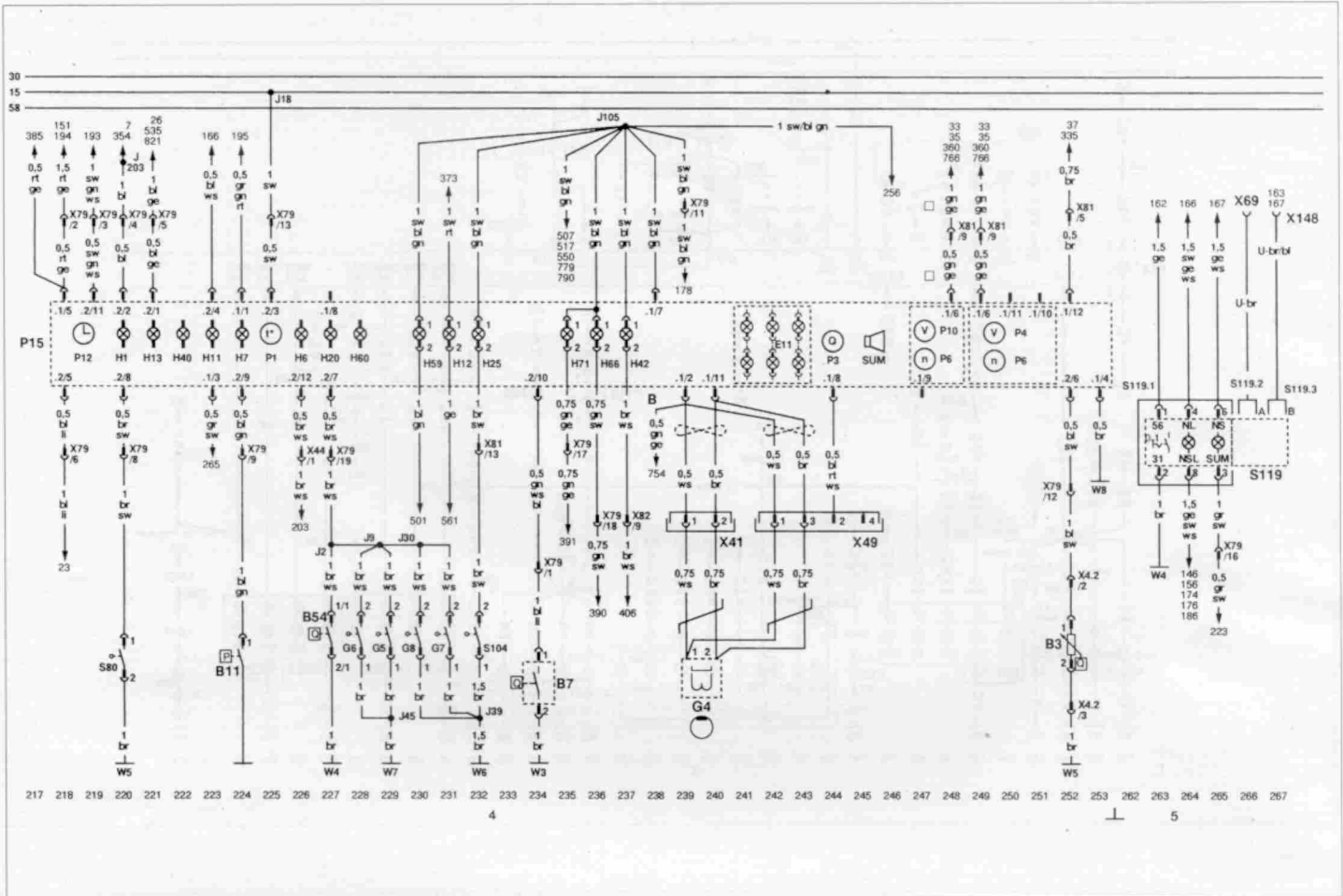


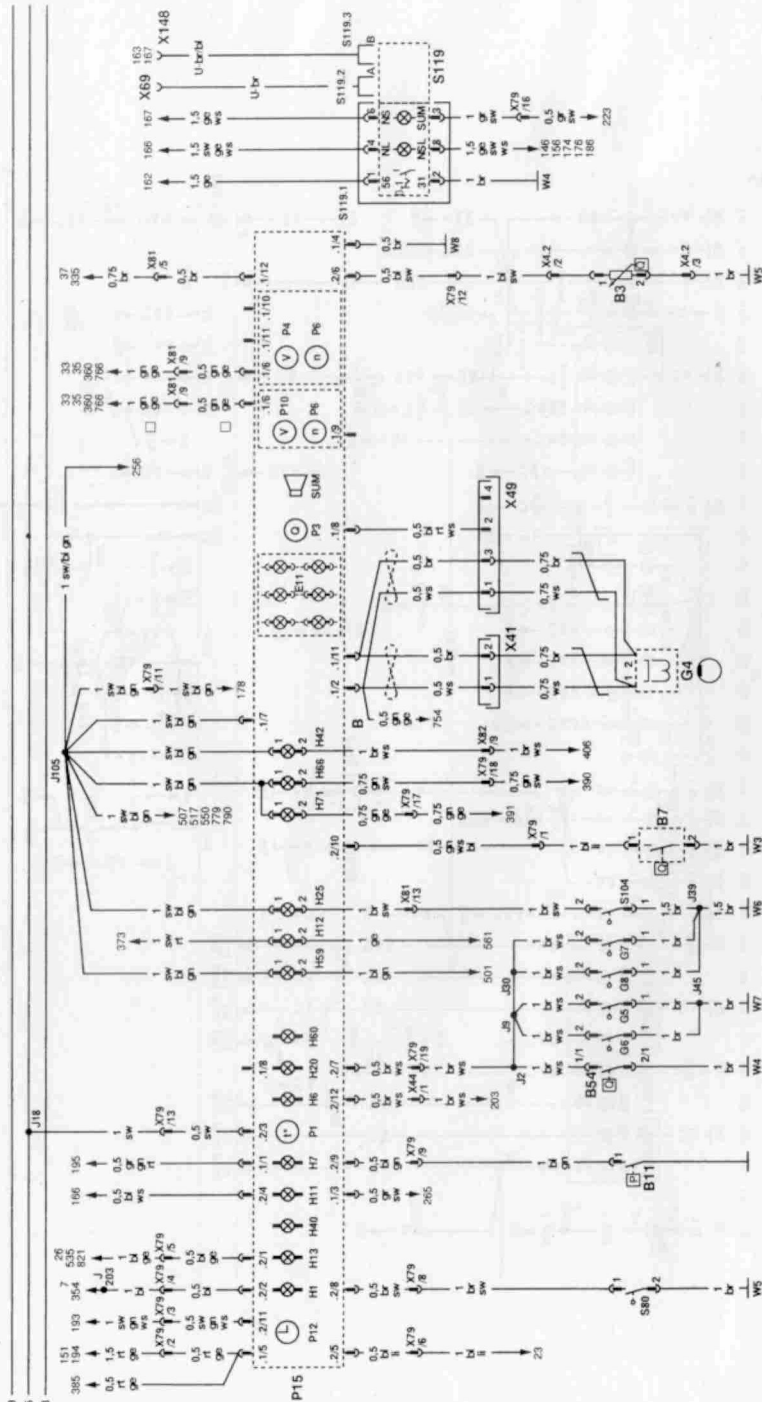












151 193 200 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 260 261 262 263 264 265 266 267

**Les différentes fonctions sont séparées en 6 groupes et repérées par un chiffre figurant au bas des schémas.**

Explications relatives au schéma électrique 212 D, 312 D, 412 D (OM 602 avec MSA 15)

**Couleurs des câbles**

- bl = bleu
- br = brun
- el = ivoire
- ge = jaune
- gn = vert
- gr = gris
- li = lilas
- rs = rose
- rt = rouge
- sw = noir
- ws = blanc
- or = orange

**Exemple**

Spécification du câble 1,5 gr/rt  
 Section du câble 1,5 = 1,5 mm<sup>2</sup>  
 Couleur de base gr = gris  
 Couleur spécifique rt = rouge

**1 Alimentation électrique, commande de démarreur**

- B8 Capteur affichage de température de préchauffage
- D1 Relais temporisé de préchauffage
- D1.1 Connecteur relais de côté de véhicule
- D1.2 Connecteur relais de bougie de préchauffage
- F10 Fusible (30 A) soufflante de chauffage
- F95 Fusible (50 A) hayon élévateur
- G1 Alternateur
- G2 Batterie
- K4 Relais borne 15
- K17 Relais soufflante de chauffage
- M1 Démarreur
- M4 Chauffage de partie avant
- R10 Résistance série, allures de soufflante 1-3
- R13-R17 Bougie de préchauffage
- S24 Contacteur chauffage de partie avant
- W4 Point de masse tablier
- W5 Point de masse caisson de siège
- W7 Point de masse compartiment moteur
- W8 Point de masse bas de pare-brise
- X78 Connecteur cadre/moteur
- X167 Branchement hayon élévateur
- Y5 Electrovanne air recyclé
- Δ Uniquement si boîte de vitesses automatique

**2 Gestion de moteur**

- A20 Calculateur MSA 15.2
- B16 Sonde de température de liquide de refroidissement
- B47 Sonde de pression de suralimentation
- B49 Capteur de mouvement de pointeau
- B73 Capteur de position de vilebrequin
- F15 Fusible (15 A) gestion de moteur
- G14 Sonde de température air d'admission
- K5 Relais d'alimentation en tension gestion de moteur
- R40 Capteur de valeur de pédale
- S105 Contacteur pédale d'embrayage
- S123 Contacteur Tempomat
- W4 Point de masse tablier
- W7 Point de masse compartiment moteur
- X78 Connecteur cadre/moteur
- Y44 Valve de recyclage des gaz d'échappement
- Y45 Pompe d'injection (à commande électronique)

- Y45.1 Electrovanne de dispositif d'avance à l'injection
- Y45.3 Commande
- Y46 Valve de commutation électronique commandé de boîte 1
- Y47 Valve de commutation électronique commandé de boîte 2
  - a Sur prise de diagnostic borne 14
  - b Sur prise de diagnostic borne 5
  - Δ Uniquement si boîte de vitesses automatique

**3 Electricité centrale**

- A12 Electricité centrale
- A12.1 Connecteur électricité centrale – contacteur sur colonne de direction
- A12.2 Connecteur électricité centrale – commutateur antivol et démarrage
- A12.3 Connecteur électricité centrale – cadre
- A12.4 Connecteur électricité centrale – cadre
- A12.5 Connecteur électricité centrale – cadre
- B18 Manocontact feu de stop (Tempomat)
- B19 Manocontact feu de stop
- E1 Phare de recul droit
- E2 Signalisation latérale avant gauche
- E3 Signalisation latérale avant droite
- E4 Phare antibrouillard gauche
- E5 Phare antibrouillard droit
- E6 Feu de position droit
- E7 Feu arrière droit
- E8 Feu arrière gauche
- E9 Feu de position gauche
- E12 Feu de stop additionnel
- E13 Signalisation latérale milieu gauche
- E14 Signalisation latérale milieu droite
- E15 Signalisation latérale arrière gauche
- E16 Signalisation latérale arrière droite
- E19 Phare de recul gauche
- E25.1 Phare gauche
- E25.2 Phare gauche, réglage à dépression
- E26.1 Phare droit
- E26.2 Phare droit, réglage à dépression
- E28 Signalisation latérale avant gauche
- E33 Feu antibrouillard arrière gauche
- E34 Feu antibrouillard arrière droit
- E36 Feu de gabarit arrière gauche
- E37 Feu de gabarit arrière droit
- E38 Feu de gabarit avant gauche
- E39 Feu de gabarit avant droit
- E63 Eclairage code droit
- E64 Eclairage code gauche
- E65 Eclairage de route droit
- E66 Eclairage de route gauche
- E67 Feu arrière gauche
- E68 Feu arrière droit
- E75-E76 Eclairage de plaque d'immatriculation
- E81 Eclairage de plaque d'immatriculation châssis gauche
- E82 Eclairage de plaque d'immatriculation châssis droit
- H2 Clignotant avant droit latéralement
- H3 Clignotant avant droit
- H4 Clignotant arrière droit
- H5 Clignotant avant gauche latéral
- H9 Clignotant avant droit latéralement
- H10 Clignotant avant gauche latéral

- H17 Avertisseur sonore
- H18 Feu de stop gauche
- H19 Feu de stop droit
- H21 Clignotant avant gauche
- H22 Clignotant arrière gauche
- M6 Pompe lave-glace
- M7 Essuie-glace
- S2 Contacteur sur colonne de direction
- S19 Contacteur de phares de recul
- S21 Contacteur de klaxon
- S21 Contacteur de direction avec verrou de répétition de démarrage
- W1 Point de masse toit
- W2 Point de masse phare droit
- W3 Point de masse phare gauche
- W4 Point de masse tablier
- W5 Point de masse caisson de siège
- W6 Point de masse feu arrière
- W29 Point de masse montant de paroi arrière
- X18 Prise de remorque 13 broches
- X24 Connecteur masse feu arrière gauche
- X25 Connecteur masse feu arrière droit
- X26 Plaque de contact arrière gauche
- X45 Connecteur cadre/toit
- X46 Connecteur cadre/toit
- X73 Prise de remorque
- X79 Connecteur cadre/bas de pare-brise
- X119 Connecteur signalisation latérale
- c Sur prise de diagnostic borne 2

**4 Lampes de cabine et éclairage intérieurs**

- E43 Lampe de cabine
- E69 Eclairage intérieur, latéral gauche
- E70 Eclairage intérieur, latéral droit
- E71 Eclairage intérieur arrière
- E72 Eclairage intérieur milieu cabine double
- E73 Eclairage intérieur milieu arrière
- E74 Eclairage intérieur milieu avant
- E89 Eclairage intérieur arrière
- S41 Contacteur de porte droite cabine double
- S42 Contacteur de porte gauche
- S43 Contacteur de porte droite
- S114 Contacteur de porte coulissante gauche
- S115 Contacteur porte coulissante droite
- S116 Contacteur de hayon arrière
- W1 Point de masse toit
- X45 Connecteur cadre/toit
- X79 Connecteur cadre/bas de pare-brise
- d Sur prise de diagnostic borne 3

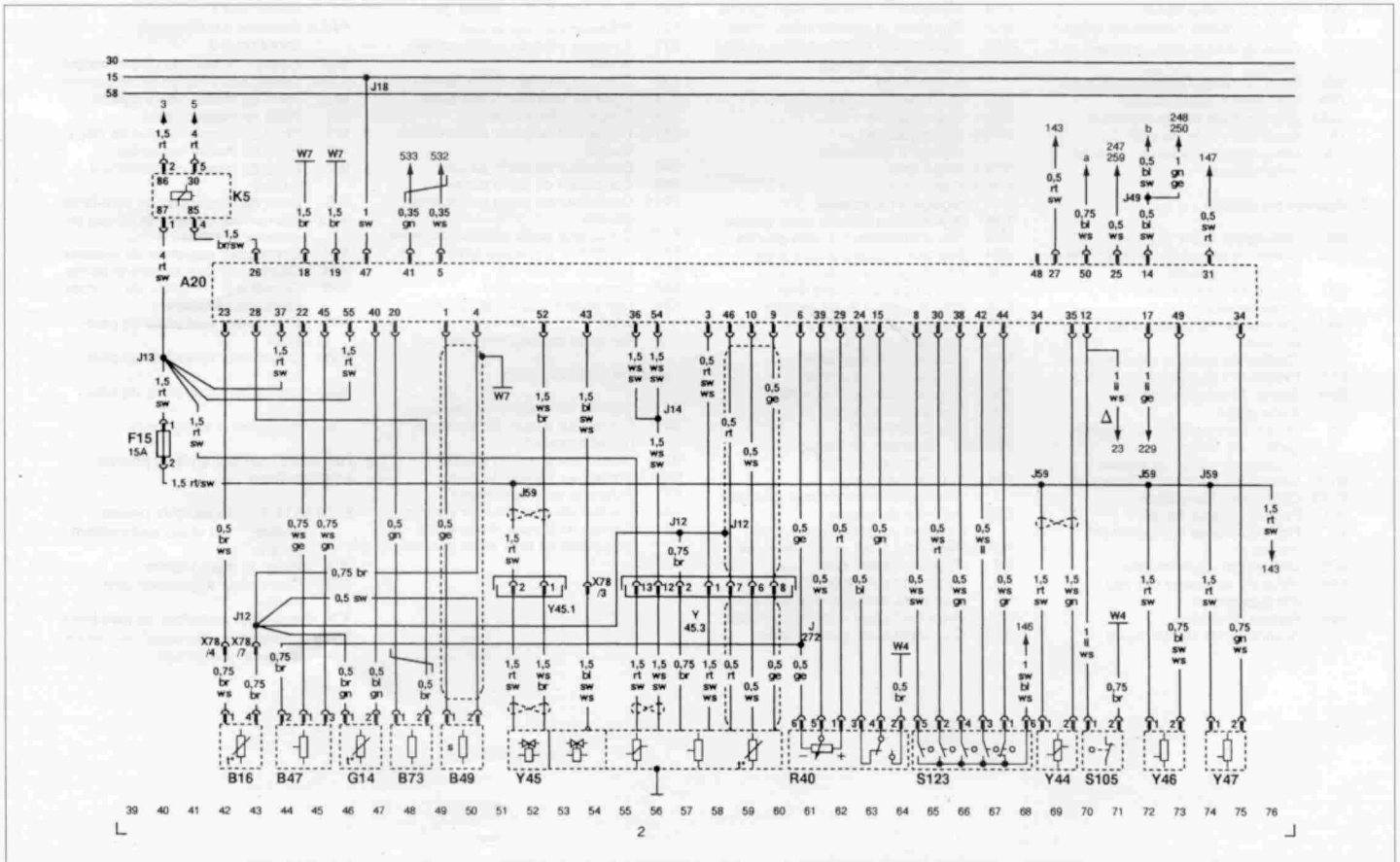
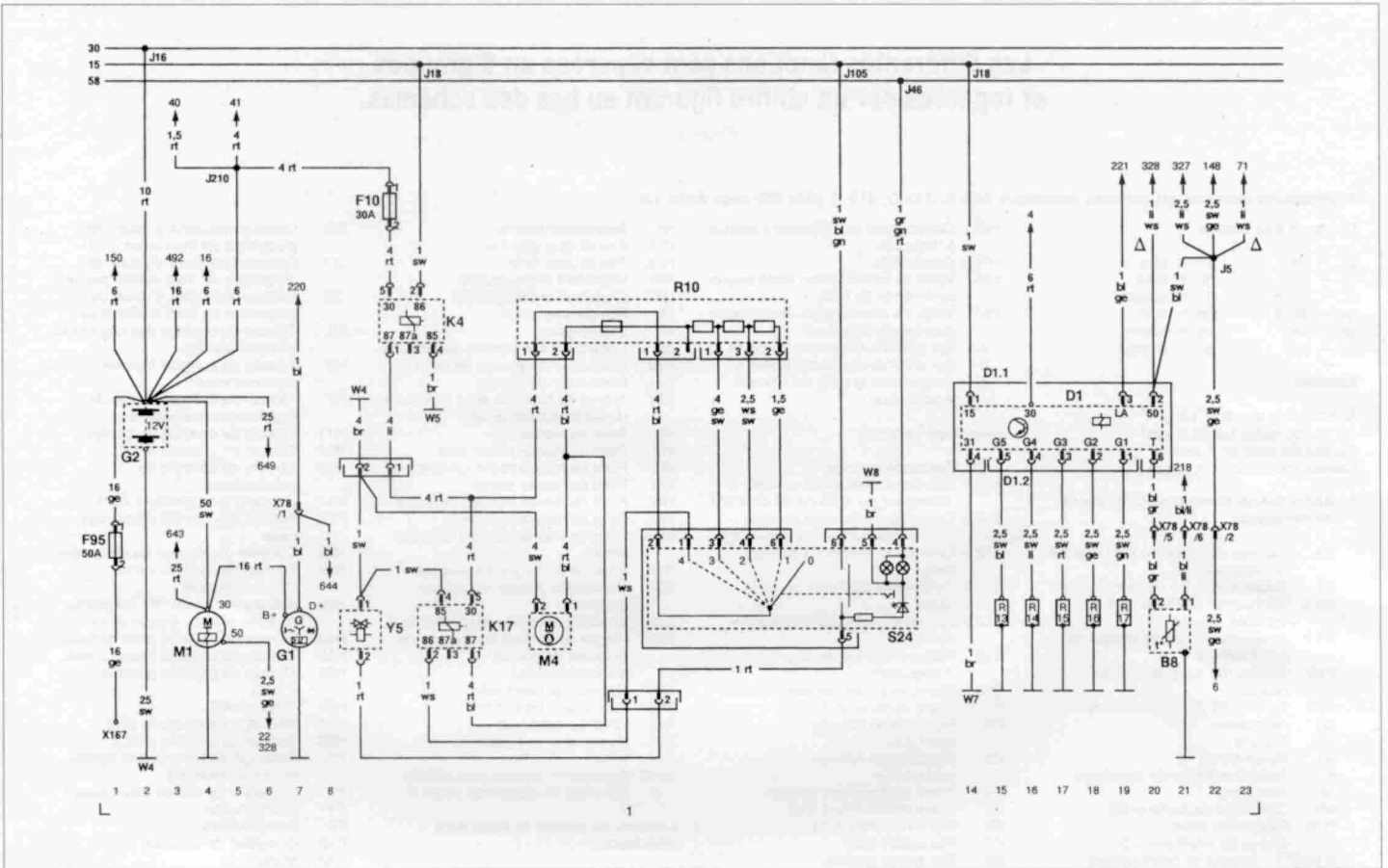
**5 Combiné d'instruments**

- B3 Capteur de réserve de carburant
- B7 Contacteur niveau de liquide de refroidissement
- B11 Contacteur pression d'huile
- B54 Contacteur liquide de frein
- E11 Eclairage des instruments
- G4 Capteur de compteur de vitesses
- G5 Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein avant gauche

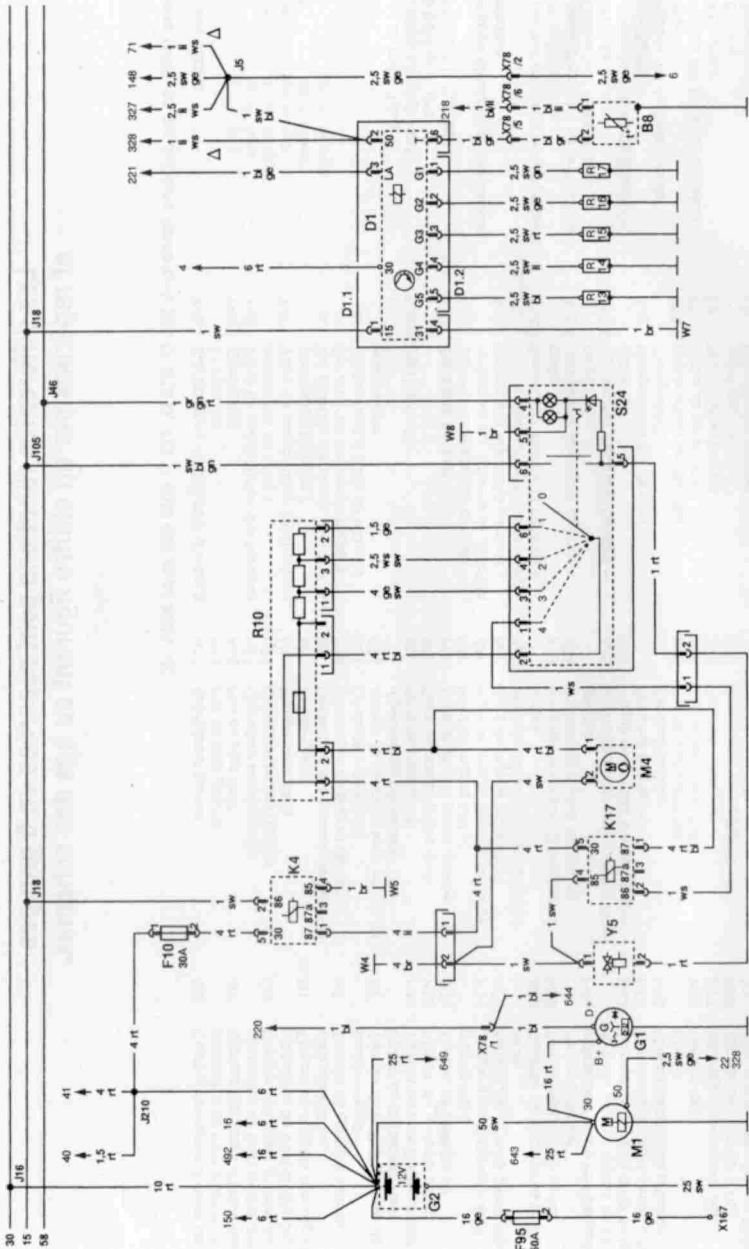
- G6 Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein avant droit
- G7 Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein arrière gauche
- G8 Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein arrière droit
- H1 Témoin de contrôle des clignotants véhicule tracteur
- H6 Témoin de contrôle frein de stationnement
- H7 Témoin de contrôle niveau de liquide de refroidissement
- H11 Témoin de contrôle de charge
- H12 Témoin de contrôle airbag
- H13 Témoin de contrôle de préchauffage
- H14 Lampe d'avertissement ADR
- H20 Témoin de contrôle d'éclairage route
- H25 Contrôle de blocage de différentiel
- H33 Témoin de contrôle verrou d'immobilisation
- H40 Indicateur d'usure des plaquettes de frein, réserve liquide de frein
- H42 Témoin de contrôle prise de force
- H59 Témoin de contrôle niveau d'huile
- H60 Témoin de contrôle pression d'huile
- H66 Témoin ABS
- H71 Affichage informations ABD
- H73 Témoin de contrôle (EDC)
- P1 Affichage de température liquide de refroidissement
- P3 Indicateur de niveau de carburant
- P4 Tachygraphe
- P6 Compteur-tours
- P10 Compteur de vitesses
- P12 Montre
- P15 Combiné d'instruments
- P15.1 Combiné d'instruments connecteur I
- P15.2 Combiné d'instruments connecteur II
- S80 Contacteur frein de stationnement
- S104 Contacteur blocage de différentiel
- W3 Point de masse phare gauche
- W4 Point de masse tablier
- W5 Point de masse caisson de siège
- W6 Point de masse feu arrière
- W7 Point de masse compartiment moteur
- W8 Point de masse bas de pare-brise
- X4.2 Connecteur capteur de niveau de carburant/pompe
- X41 Connecteur compteur de vitesses
- X44 Connecteur bas de pare-brise/toit
- X49 Connecteur compteur de vitesses calibrage/plombage
- X79 Connecteur cadre/bas de pare-brise
- X81 Connecteur cadre/bas de pare-brise
- X82 Connecteur cadre/bas de pare-brise
- Supprimé si tachygraphe

**6 Feu antibrouillard arrière, phares antibrouillard**

- S119-S119.3 Contacteurs phares antibrouillard et feu antibrouillard arrière
- W4 Point de masse tablier
- X69 Connecteur dépression côté moteur
- X79 Connecteur cadre/bas de pare-brise
- X148 Connecteur dépression régulation du rayon d'éclairage

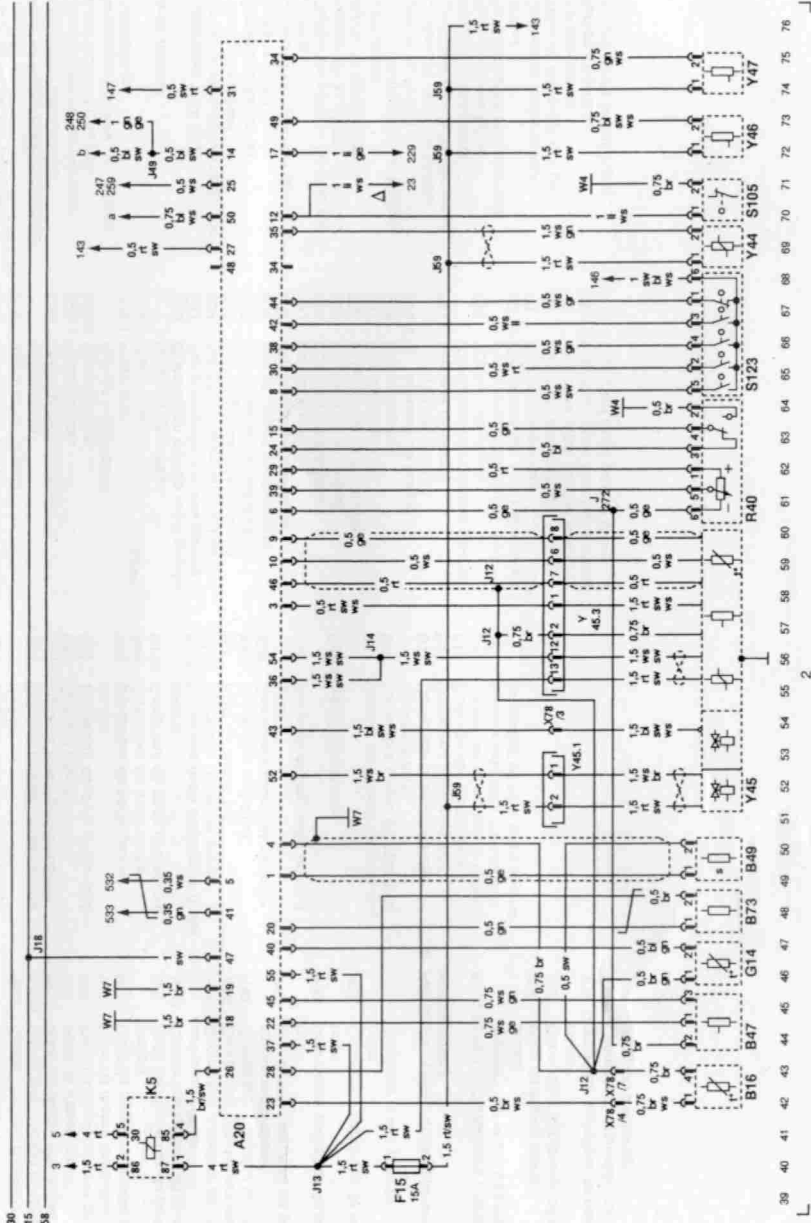




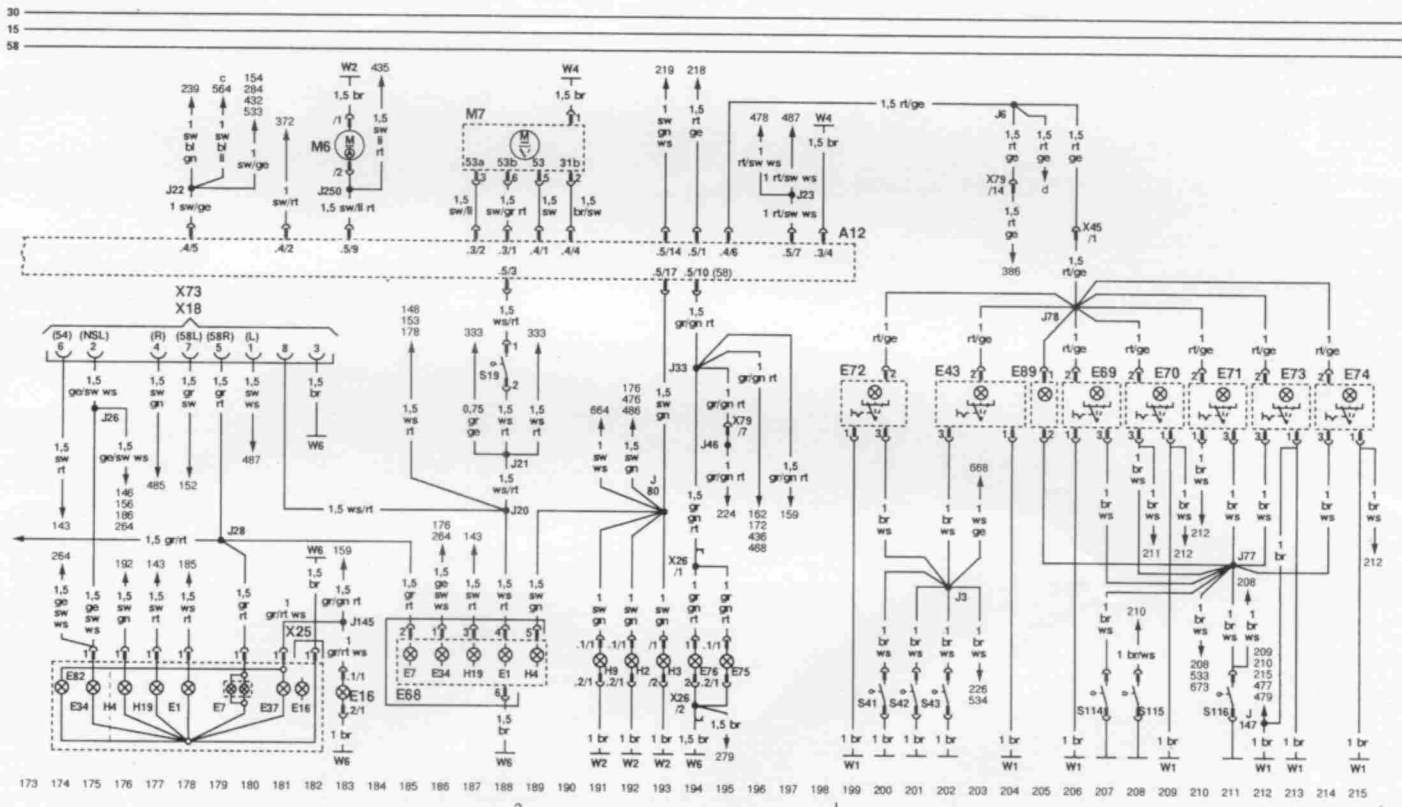
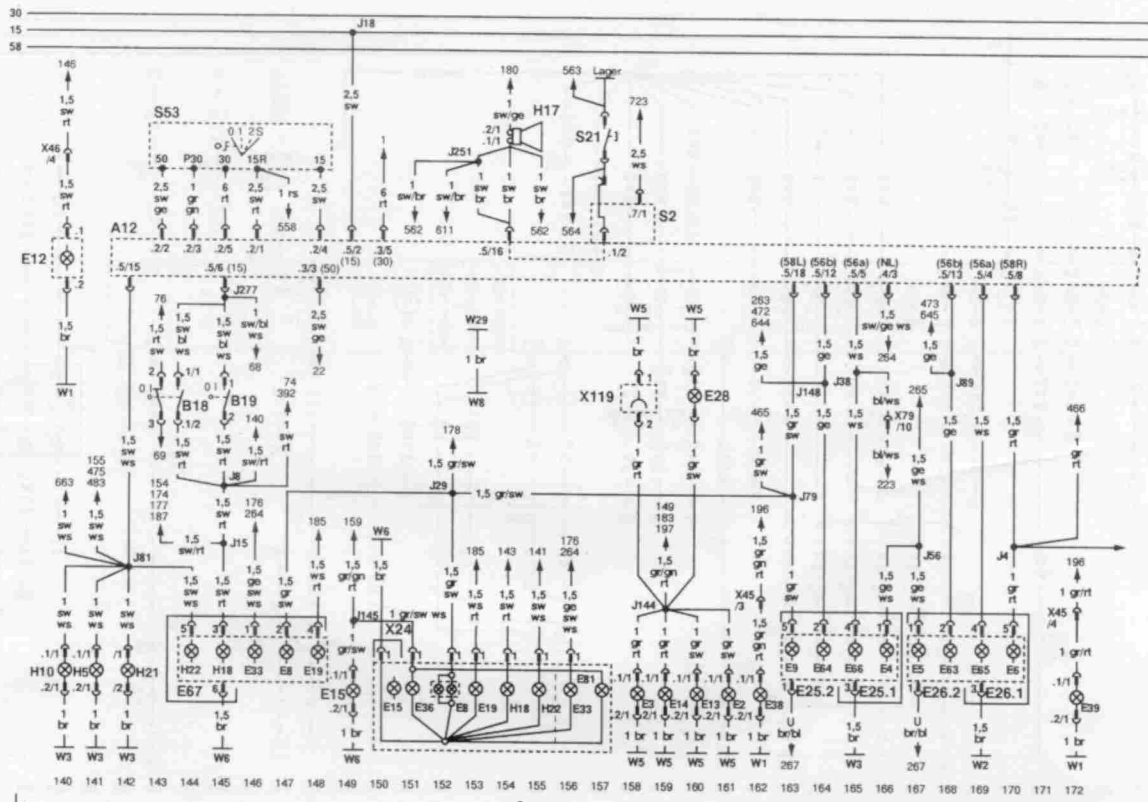


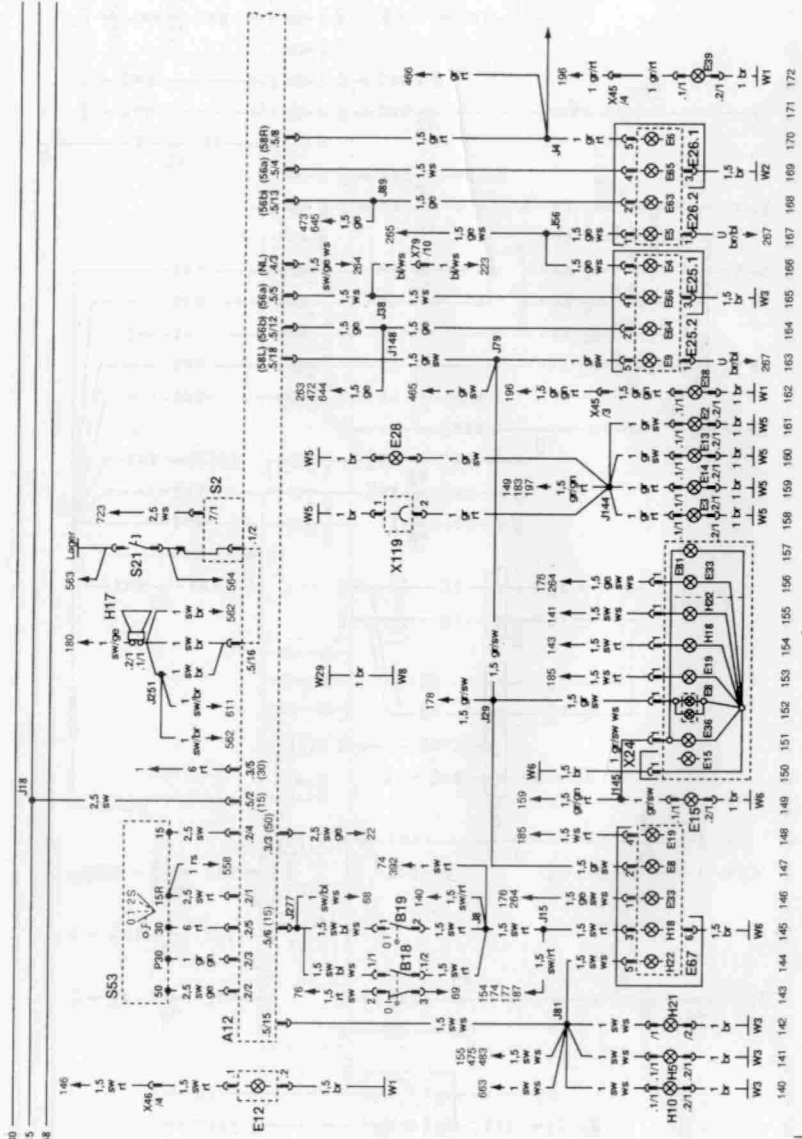
1 2 3 4 5 6 7 8

14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

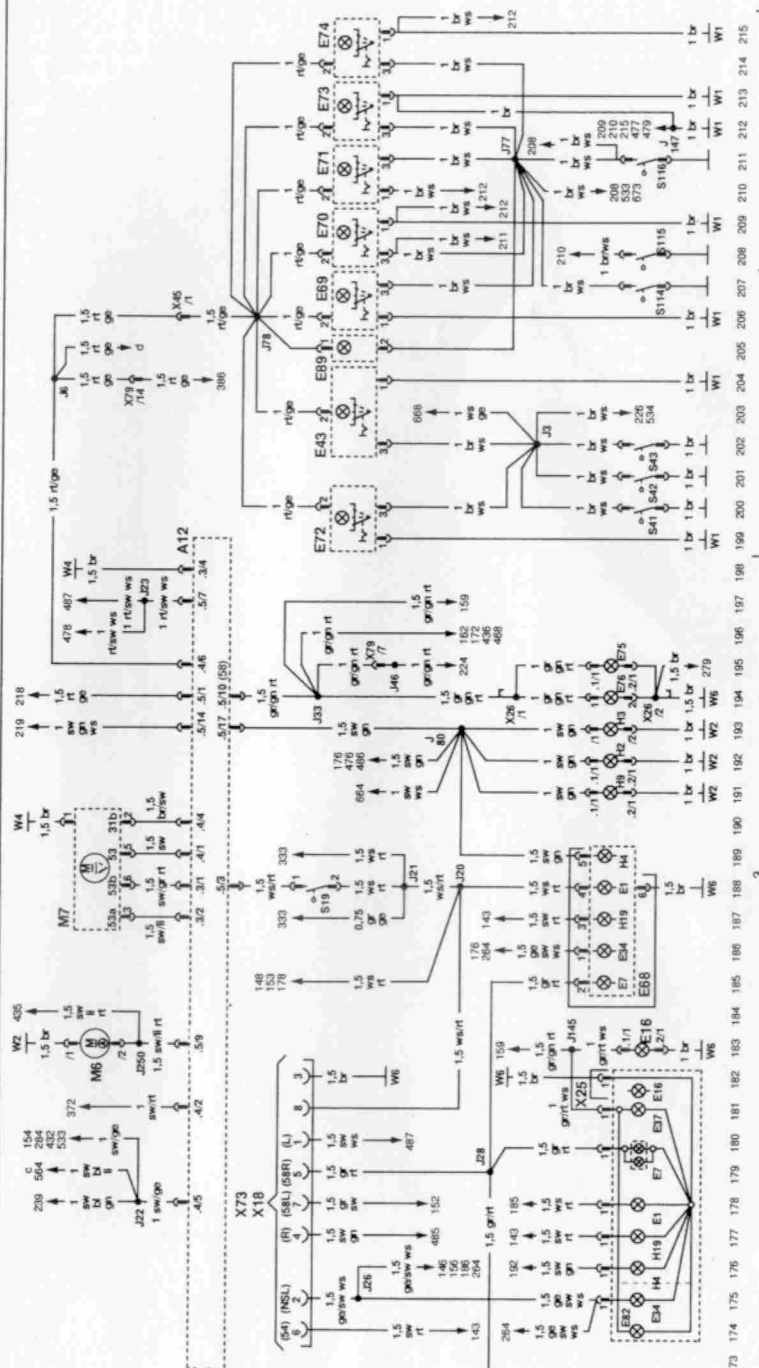


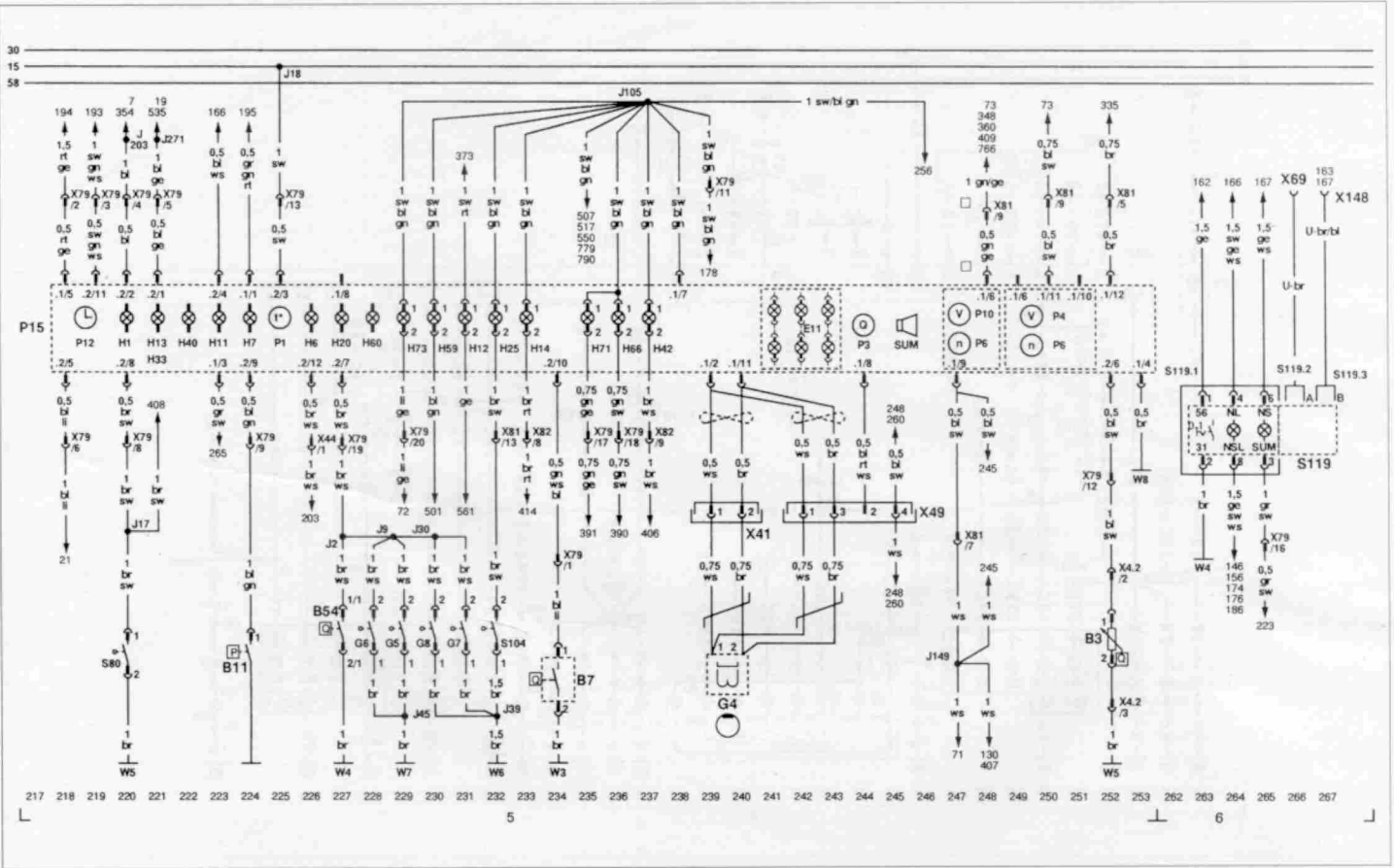
30 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76

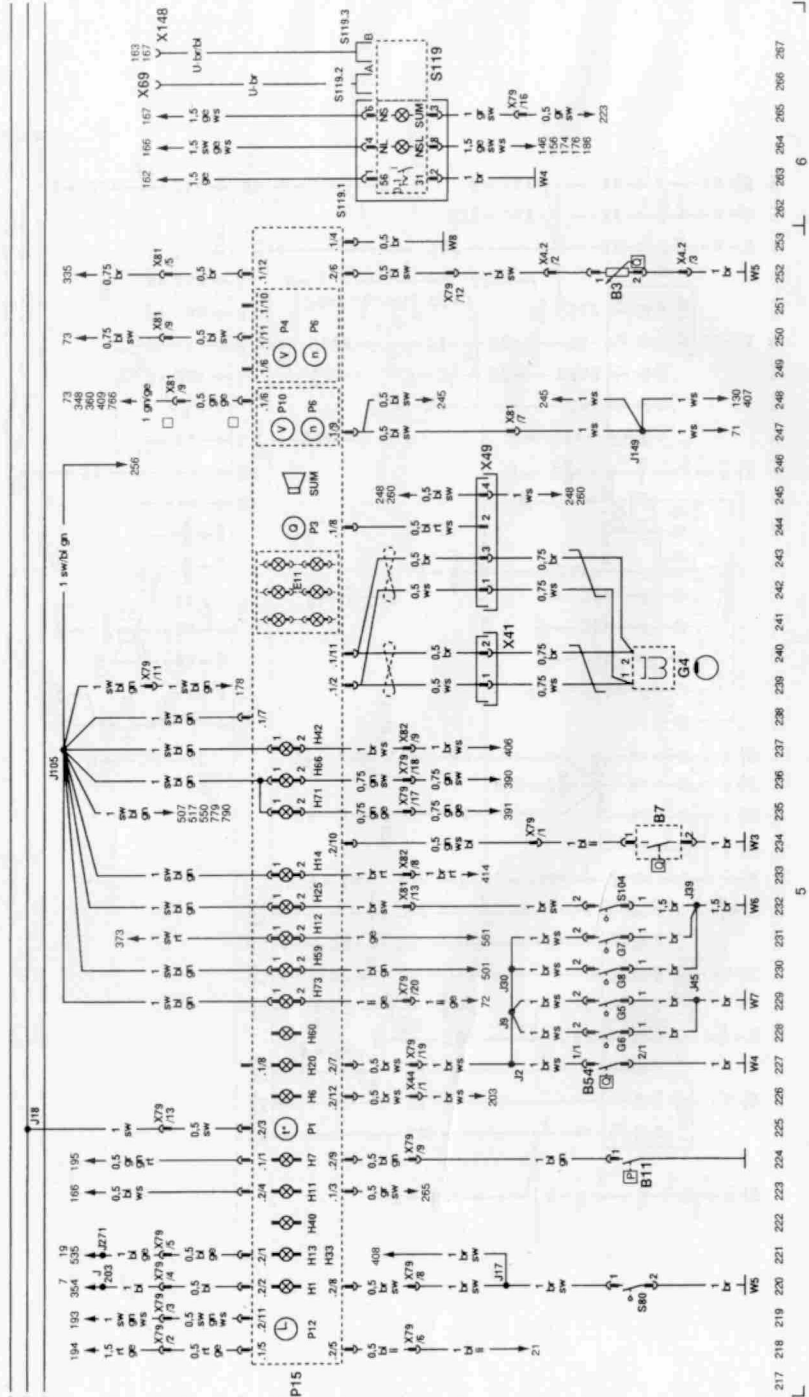












## Les différentes fonctions sont séparées en 6 groupes et repérées par un chiffre figurant au bas des schémas.

Explications concernant le schéma électrique 210 D - 412 D (OM 602 avec MSA 25)

### Couleurs des câbles

bl = bleu	li = lilas
br = brun	rs = rose
el = ivoire	rt = rouge
ge = jaune	sw = noir
gn = vert	ws = blanc
gr = gris	or = orange

### Exemple

Spécification du câble 1,5 gr/rt  
Section du câble 1,5 = 1,5 mm<sup>2</sup>  
Couleur de base gr = gris  
Couleur spécifique rt = rouge

### 1 Alimentation électrique, commande de démarreur

D3	Etage de préchauffage
D3.1	Connecteur relais de côté de véhicule
D3.2	Connecteur relais de bougie de préchauffage
F10	Fusible (30 A) soufflante de chauffage
F95	Fusible (50 A) hayon élévateur
G1	Alternateur
G2	Batterie
K4	Relais borne 15
K17	Relais soufflante de chauffage
M1	Démarrreur
M4	Chauffage de partie avant
R10	Résistance série, allures de soufflante 1-3
R13-R17	Bougie de préchauffage
S24	Contacteur chauffage de partie avant
W4	Point de masse tablier
W5	Point de masse caisson de siège
W7	Point de masse compartiment moteur
W8	Point de masse bas de pare-brise
X78	Connecteur cadre/moteur
X167	Branchement hayon élévateur
Y5	Electrovanne air recyclé
Δ	Uniquement si boîte de vitesses automatique

### 2 Gestion de moteur

A20	Calculateur MSA 25.3
B16	Sonde de température de liquide de refroidissement
B47	Sonde de pression de suralimentation
B49	Capteur de mouvement de pointeau
B73	Capteur de position de vilebrequin
F15	Fusible (15 A) gestion de moteur
G14	Sonde de température air d'admission
K5	Relais d'alimentation en tension gestion de moteur
R40	Capteur de valeur de pédale
K45	Relais contrôle de préchauffage <sup>1)</sup>
S105	Contacteur pédale d'embrayage
S123	Contacteur Tempomat
W4	Point de masse tablier
W7	Point de masse compartiment moteur
X78	Connecteur cadre/moteur
Y44	Valve de recyclage des gaz d'échappement
Y45	Pompe d'injection (à commande électronique)
Y45.1	Electrovanne de dispositif d'avance à l'injection
Y45.3	Commande
Y46	Valve de commutation électronique commande de boîte 1

<sup>1)</sup> Relais K45 pas monté sur les véhicules avec verrou d'immobilisation et transpondeur.

Y47	Valve de commutation électronique commande de boîte 2
a	Sur prise de diagnostic borne 14
b	Sur prise de diagnostic borne 5
C	Si régulation du régime de travail
D	Si Tempomat
Δ	Uniquement si boîte de vitesses automatique

### 3 Electricité centrale

A12	Electricité centrale
A12.1	Connecteur électricité centrale - contacteur sur colonne de direction
A12.2	Connecteur électricité centrale - commutateur antivol et démarrage
A12.3	Connecteur électricité centrale - cadre
A12.4	Connecteur électricité centrale - cadre
A12.5	Connecteur électricité centrale - cadre
B18	Manocontact feu de stop (Tempomat)
B19	Manocontact feu de stop
E1	Phare de recul droit
E2	Signalisation latérale avant gauche
E3	Signalisation latérale avant droite
E4	Phare antibrouillard gauche
E5	Phare antibrouillard droit
E6	Feu de position droit
E7	Feu arrière droit
E8	Feu arrière gauche
E9	Feu de position gauche
E12	Feu de stop additionnel
E13	Signalisation latérale milieu gauche
E14	Signalisation latérale milieu droite
E15	Signalisation latérale arrière gauche
E16	Signalisation latérale arrière droite
E19	Phare de recul gauche
E25.1	Phare gauche
E25.2	Phare gauche, réglage à dépression
E26.1	Phare droit
E26.2	Phare droit, réglage à dépression
E28	Signalisation latérale avant gauche
E33	Feu antibrouillard arrière gauche
E34	Feu antibrouillard arrière droit
E36	Feu de gabarit arrière gauche
E37	Feu de gabarit arrière droit
E38	Feu de gabarit avant gauche
E39	Feu de gabarit avant droit
E63	Eclairage code droit
E64	Eclairage code gauche
E65	Eclairage de route droit
E66	Eclairage de route gauche
E67	Feu arrière gauche
E68	Feu arrière droit
E75-E76	Eclaireur de plaque d'immatriculation
E81	Eclaireur de plaque d'immatriculation châssis gauche
E82	Eclaireur de plaque d'immatriculation châssis droit
H2	Clignotant avant droit latéralement
H3	Clignotant avant droit
H4	Clignotant arrière droit

H5	Clignotant avant gauche latéral
H9	Clignotant avant droit latéralement
H10	Clignotant avant gauche latéral
H17	Avertisseur sonore
H18	Feu de stop gauche
H19	Feu de stop droit
H21	Clignotant avant gauche
H22	Clignotant arrière gauche
H47	Clignotant superstructure additionnelle côté gauche
H48	Clignotant superstructure additionnelle côté droit
M6	Pompe lave-glace
M7	Essuie-glace
S2	Contacteur sur colonne de direction
S19	Contacteur de phares de recul
S21	Contacteur de klaxon
S53	Antivol de direction avec verrou de répétition de démarrage
W1	Point de masse toit
W2	Point de masse phare droit
W3	Point de masse phare gauche
W4	Point de masse tablier
W5	Point de masse caisson de siège
W6	Point de masse feu arrière
W8	Point de masse planche de bord
W29	Point de masse montant de paroi arrière
X18	Prise de remorque 13 broches
X24	Connecteur masse feu arrière gauche
X25	Connecteur masse feu arrière droit
X26	Plaque de contact arrière gauche
X45	Eclaireur de plaque d'immatriculation
X46	Connecteur cadre/toit
X73	Prise de remorque
X79	Connecteur cadre/bas de pare-brise
X119	Connecteur signalisation latérale
X136	Connecteur fabricant superstructure planche de bord
c	Sur prise de diagnostic borne 2

### 4 Lampes de cabine et éclairage intérieurs

E43	Lampe de cabine
E69	Eclaireur intérieur, latéral gauche
E70	Eclaireur intérieur, latéral droit
E71	Eclaireur intérieur arrière
E72	Eclaireur intérieur milieu cabine double
E73	Eclaireur intérieur milieu arrière
E74	Eclaireur intérieur milieu avant
E89	Eclaireur intérieur arrière
S41	Contacteur de porte droite cabine double
S42	Contacteur de porte gauche
S43	Contacteur de porte droite
S114	Contacteur de porte coulissante gauche
S115	Contacteur porte coulissante droite
S116	Contacteur de hayon arrière
W1	Point de masse toit
X45	Connecteur cadre/toit
X79	Connecteur cadre/bas de pare-brise
d	Sur prise de diagnostic borne 3

### 5 Combiné d'instruments

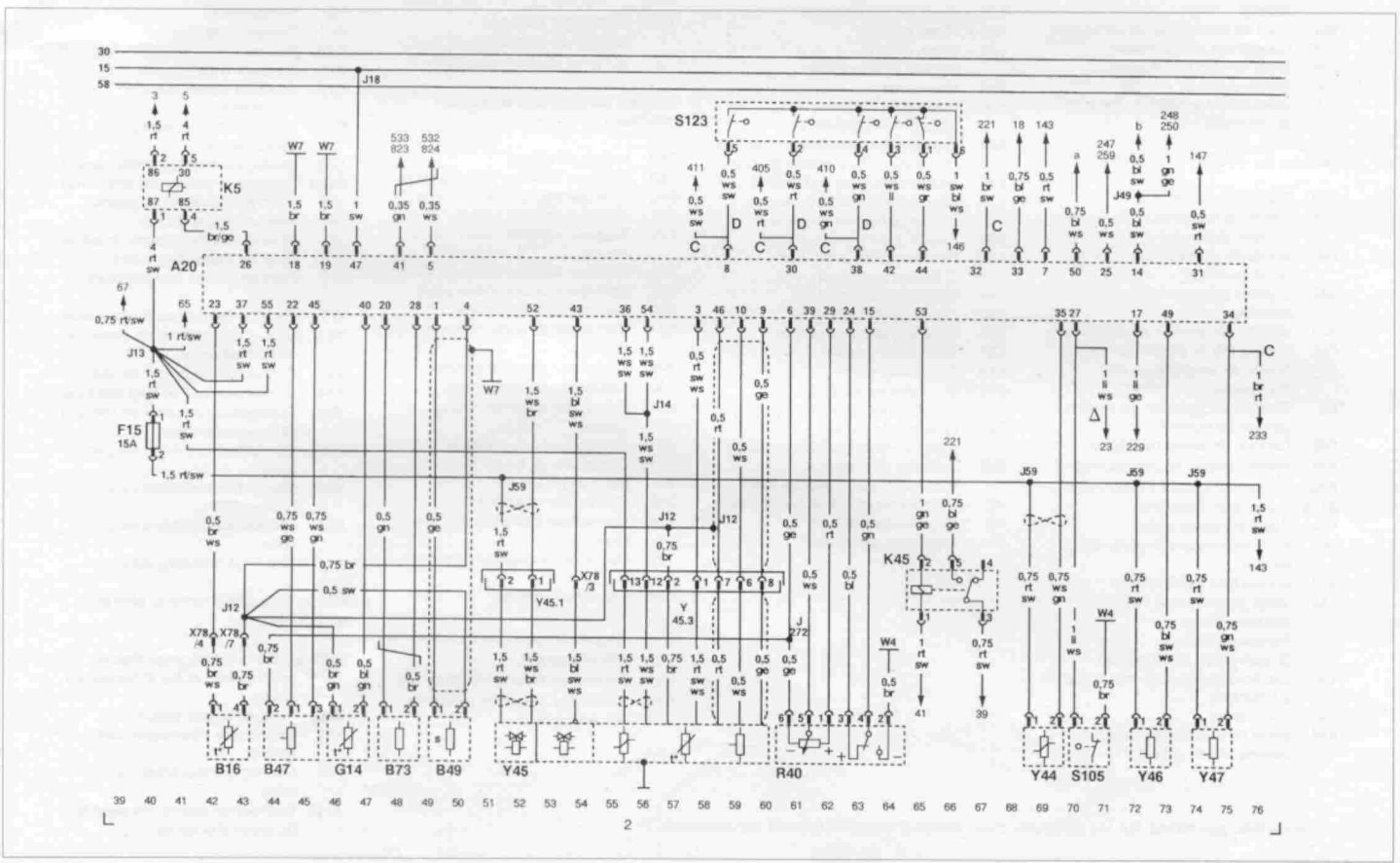
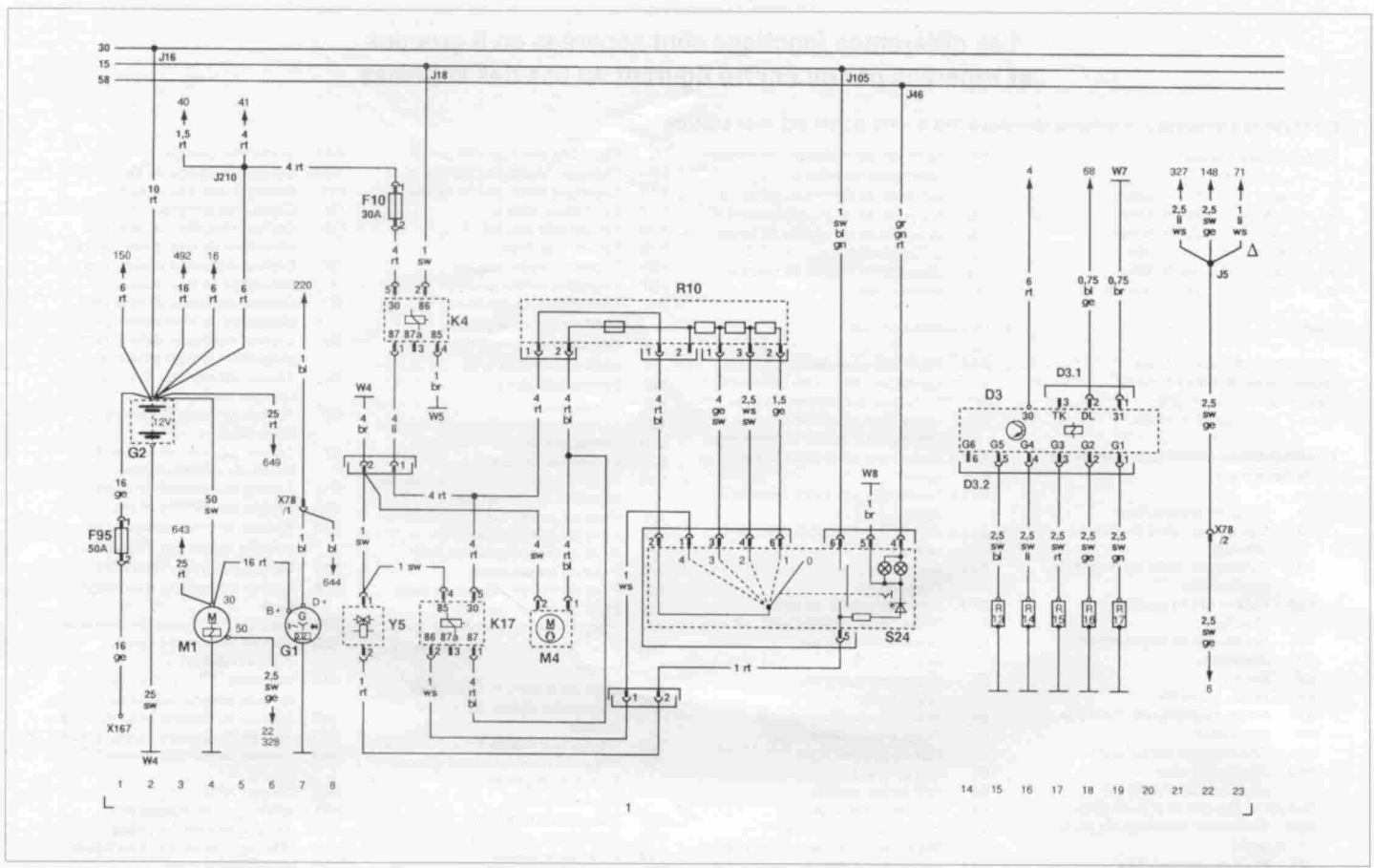
B1	Capteur température du liquide de refroidissement
B3	Capteur de réserve de carburant
B7	Contacteur niveau de liquide de refroidissement

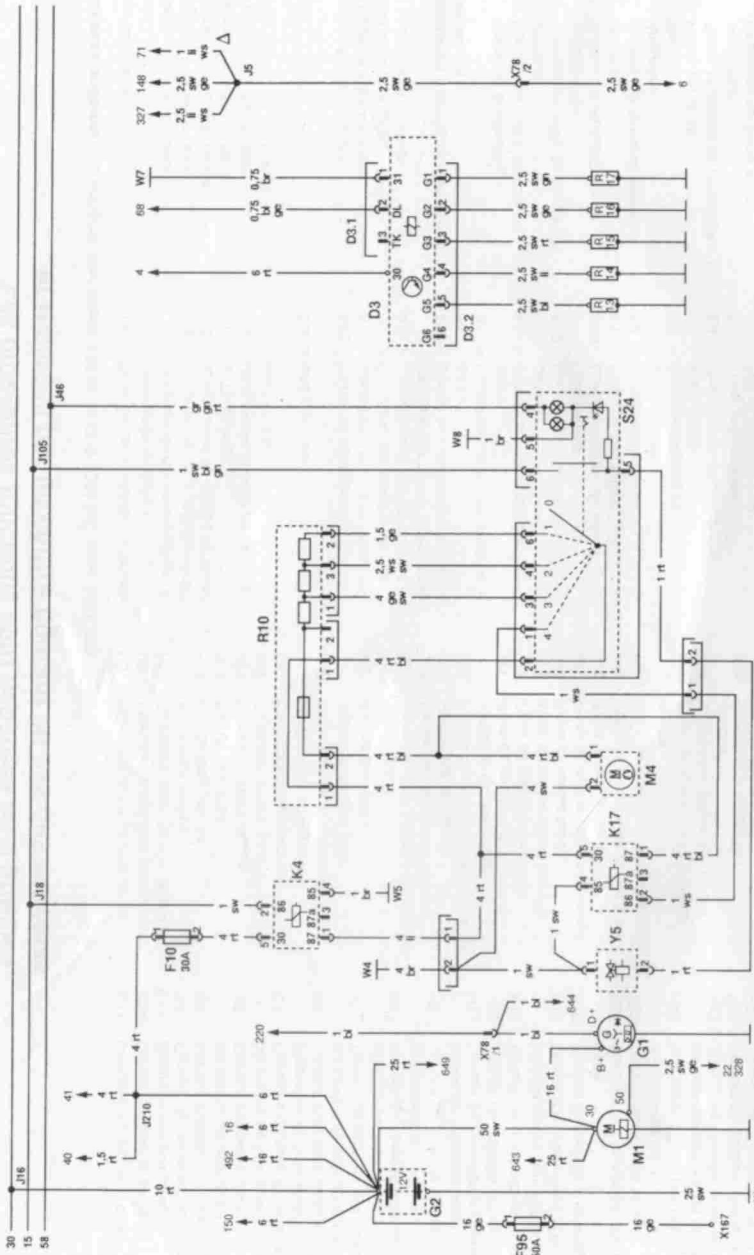
B11	Contacteur pression d'huile
B54	Contacteur liquide de frein
E11	Eclairage des instruments
G4	Capteur de compteur de vitesses
G5	Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein avant gauche
G6	Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein avant droit
G7	Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein arrière gauche
G8	Capteur indicateur d'usure des plaquettes de frein arrière droit
H1	Témoin de contrôle des clignotants véhicule tracteur
H6	Témoin de contrôle frein de stationnement
H7	Témoin de contrôle niveau de liquide de refroidissement
H11	Témoin de contrôle de charge
H12	Témoin de contrôle airbag
H13	Témoin de préchauffage et de contrôle verrou d'immobilisation
H14	Lampe d'avertissement ADR
H20	Témoin de contrôle d'éclairage route
H25	Contrôle de blocage de différentiel
H33	Témoin de contrôle verrou d'immobilisation
H40	Indicateur d'usure des plaquettes de frein, réserve liquide de frein
H42	Témoin de contrôle prise de force
H59	Témoin de contrôle niveau d'huile
H60	Témoin de contrôle pression d'huile
H66	Témoin ABS
H71	Affichage informations ABD
H73	Témoin de contrôle (EDC)
P1	Affichage de température liquide de refroidissement
P3	Indicateur de niveau de carburant
P4	Tachygraphe
P6	Compte-tours
P10	Compteur de vitesses
P12	Montre
P15	Combiné d'instruments
P15.1	Combiné d'instruments connecteur I
P15.2	Combiné d'instruments connecteur II
S80	Contacteur frein de stationnement
S104	Contacteur blocage de différentiel
W3	Point de masse phare gauche
W4	Point de masse tablier
W5	Point de masse caisson de siège
W6	Point de masse feu arrière
W7	Point de masse compartiment moteur
W8	Point de masse bas de pare-brise
X4.2	Connecteur capteur de niveau de carburant/pompe
X41	Connecteur compteur de vitesses
X44	Connecteur bas de pare-brise/toit
X49	Connecteur compteur de vitesses calibrage/plombage
X79	Connecteur cadre/bas de pare-brise
X81	Connecteur cadre/bas de pare-brise
X82	Connecteur cadre/bas de pare-brise
□	Supprimé si tachygraphe

### 6 Feu antibrouillard arrière, phares antibrouillard

S119-S119.3	Contacteurs phares antibrouillard et feu antibrouillard arrière
W4	Point de masse tablier
X69	Connecteur dépression côté moteur
X79	Connecteur cadre/bas de pare-brise
X148	Connecteur dépression régulation du rayon d'éclairage



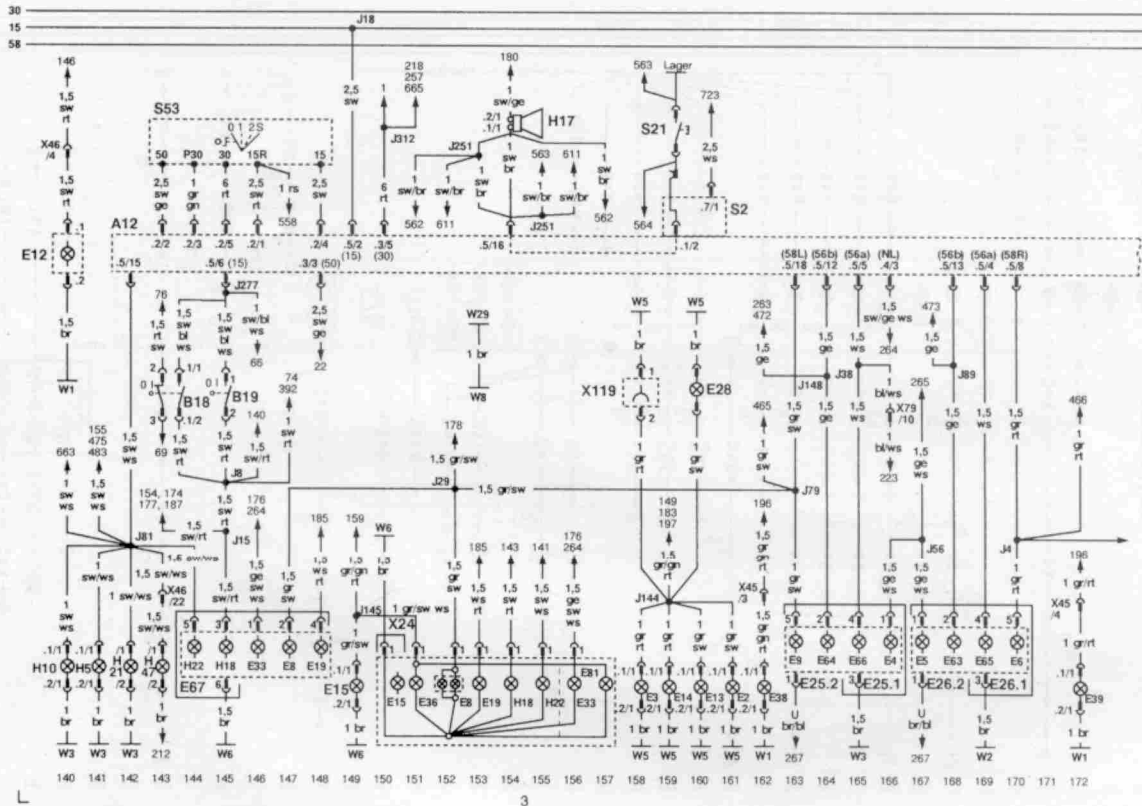




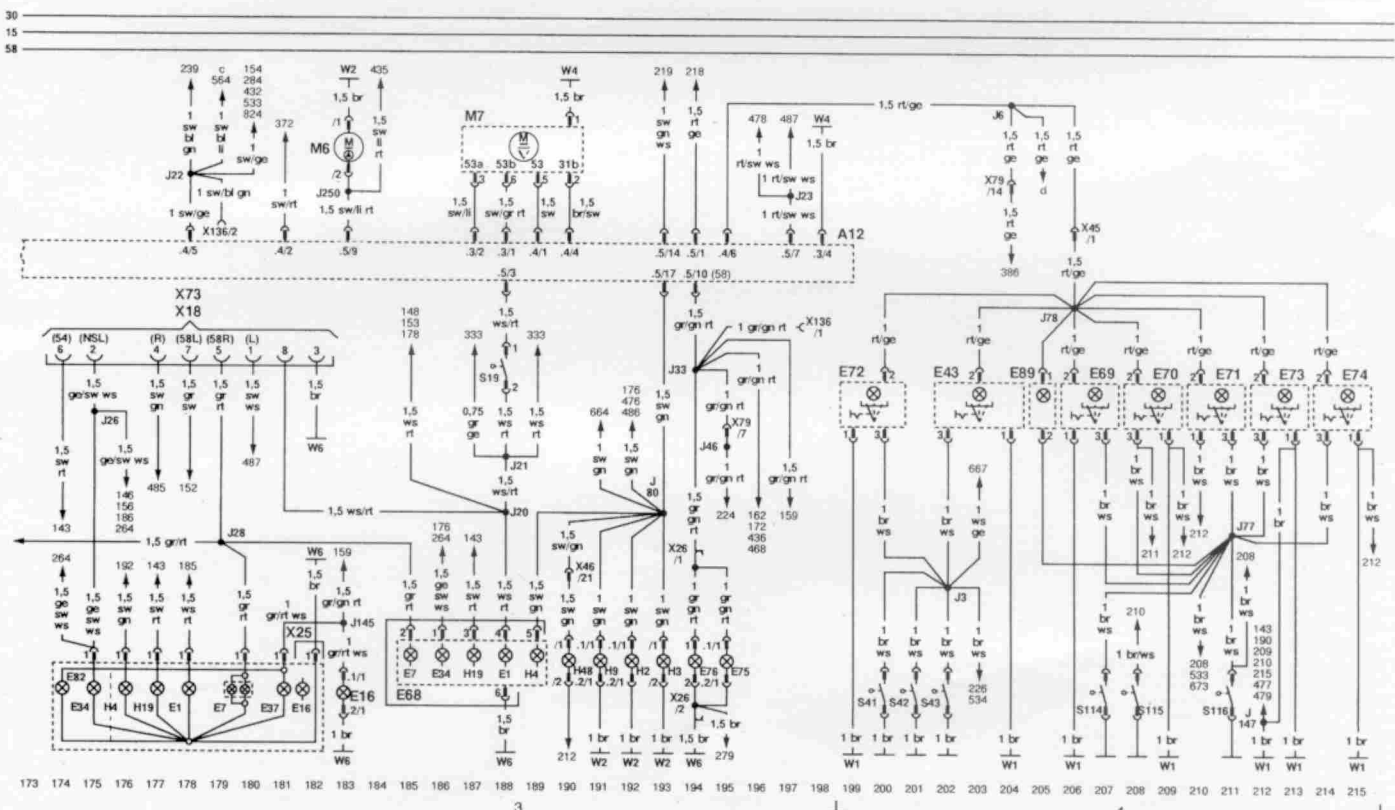
14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

1 2 3 4 5 6 7 8



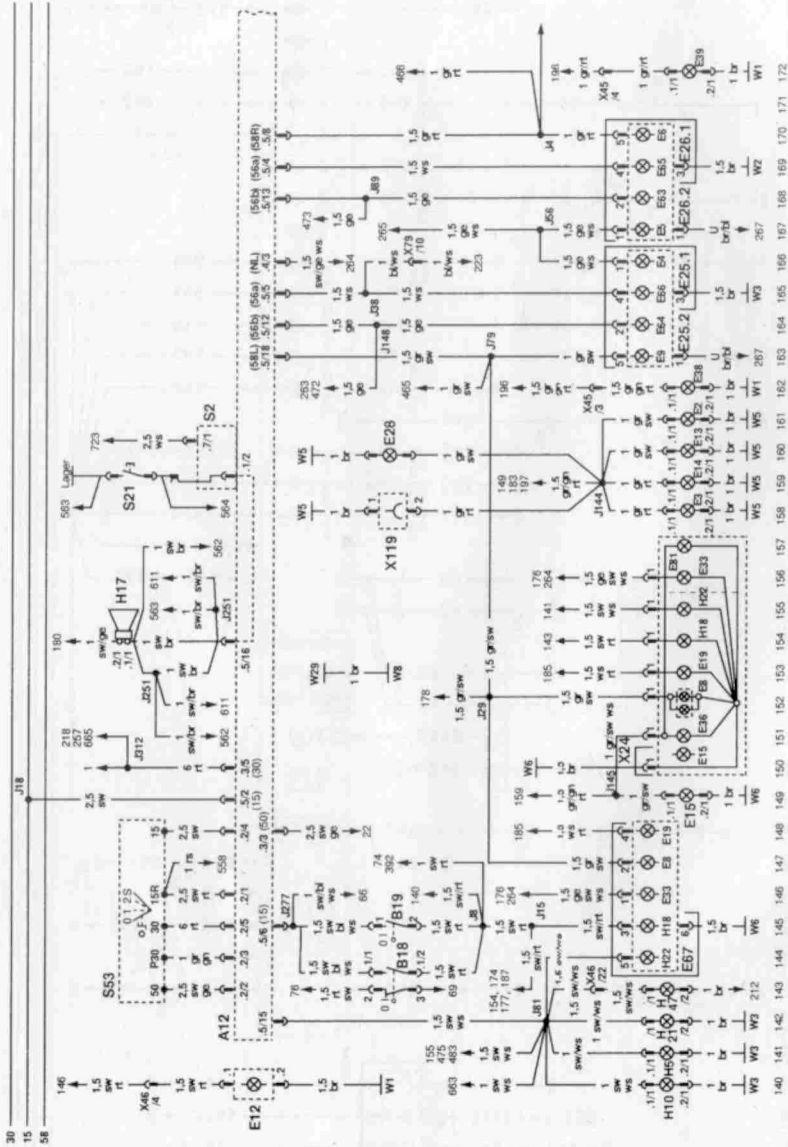


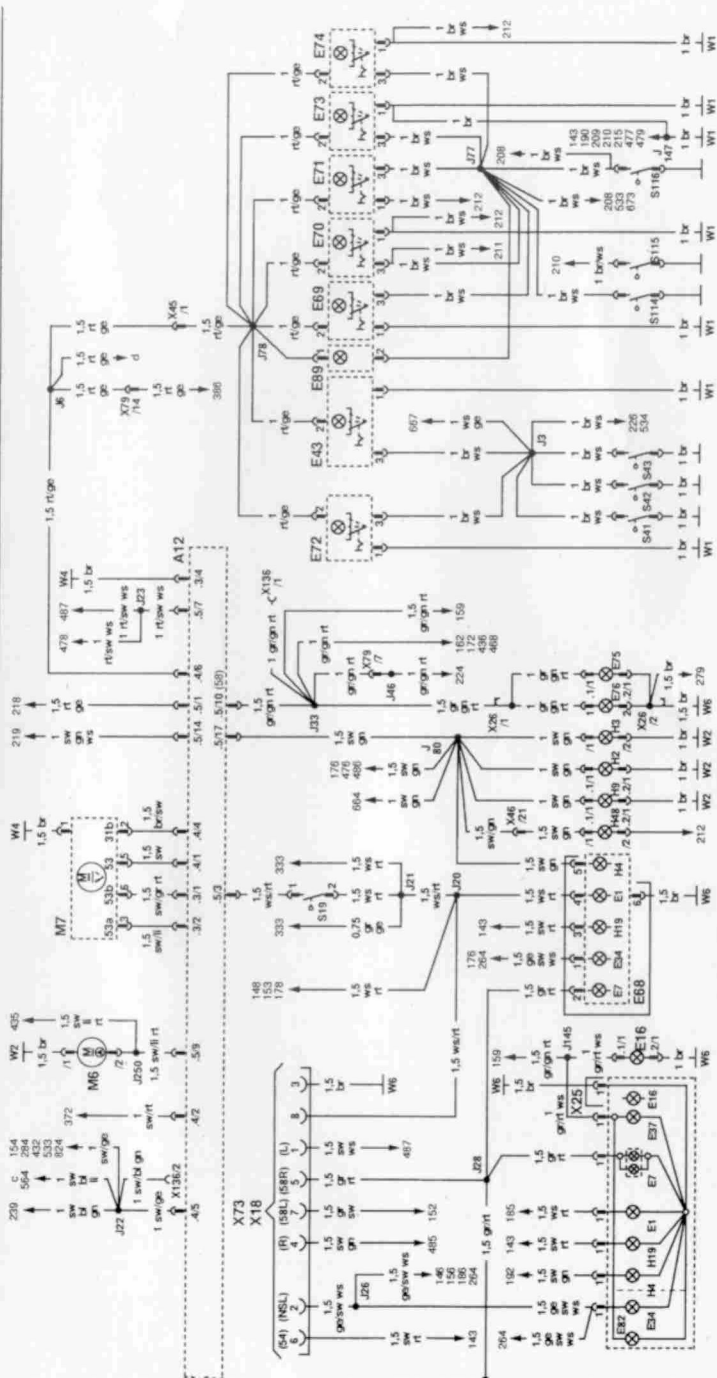
3



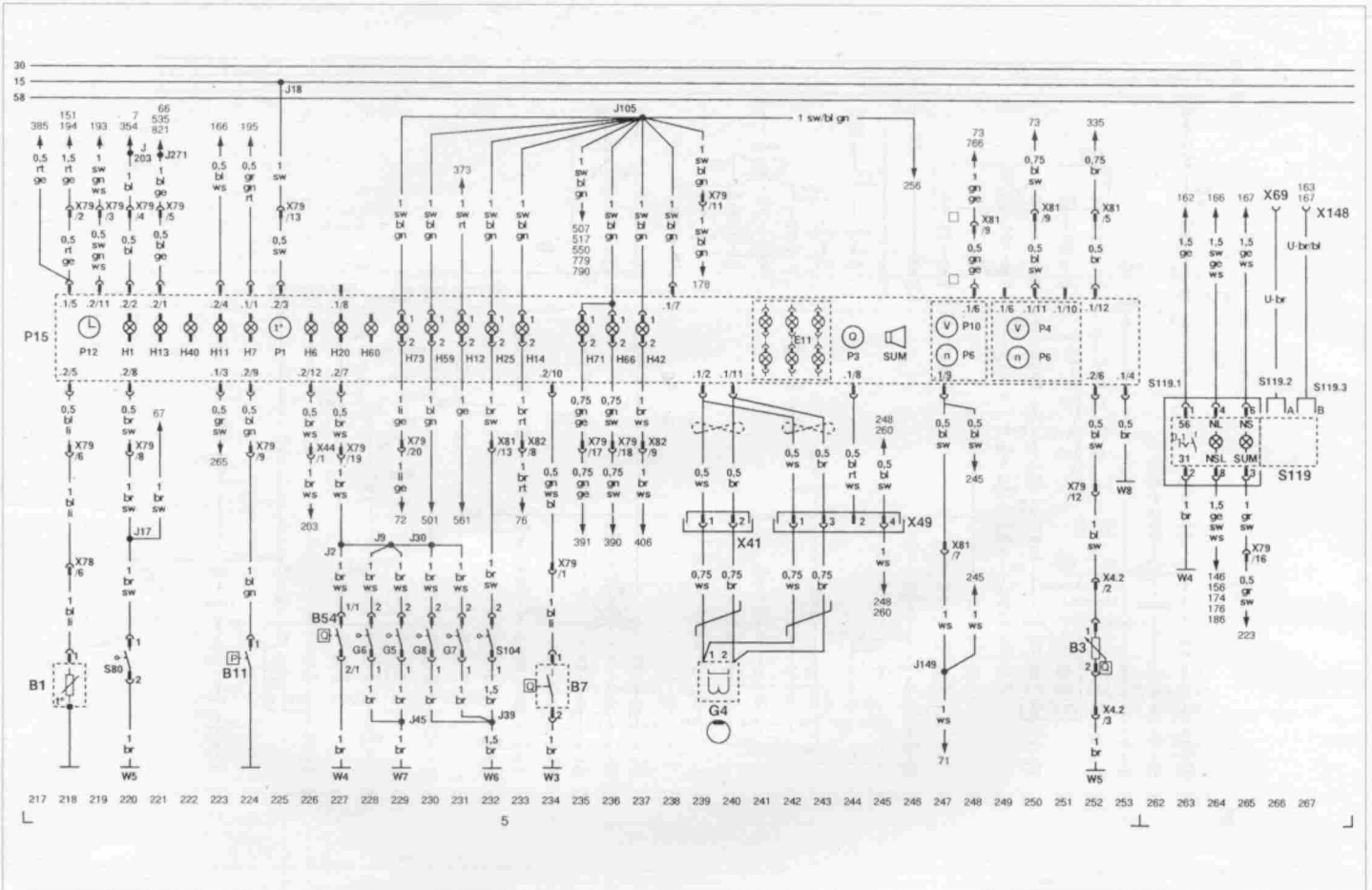
4







173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 167 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215



Documentation, classification et rédaction : GG, FR et JR.

