

CARACTERISTIQUES

GÉNÉRALITÉS

- Moteur quatre temps, quatre cylindres en ligne placés transversalement au-dessus de l'essieu AV.
- Vilebrequin en fonte modulaire tournant sur cinq paliers.
- Bloc-cylindres en fonte et culasse en alliage d'aluminium.
- Un arbre à cames en tête tournant sur cinq paliers.
- Soupapes en ligne commandées par l'intermédiaire de poussoirs.
- Commande de distribution assurée par courroie crantée entraînant l'arbre à cames et l'arbre intermédiaire.
- Lubrification sous pression, assurée par pompe à huile entraînée par l'arbre intermédiaire.
- Refroidissement assuré par un circuit fermé de circulation d'eau avec vase d'expansion, régulé par thermostat et activé par une pompe à turbine.
- Allumage électronique SMEC (Module Électronique de Contrôle du Moteur).
- Système d'injection électronique de carburant à injecteur unique (monopoint).

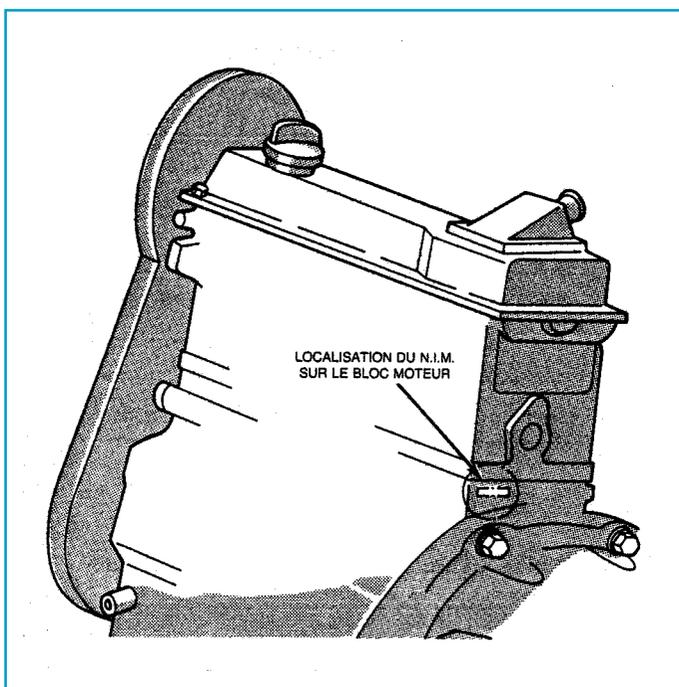
SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

	Voyager	Voyager II
- Modèle		
- Cylindrée (cm ³)	2 501	2 501
- Alésage (mm)	87,5	87,5
- Course (mm)	104	104
- Rapport volumétrique	8,9/1	8,9/1
- Puissance maxi :		
- (kW)	75	73
- (ch)	102	99
- Régime correspondant (tr/mn)	4 800	4 700
- Couple maxi (daN.m)	18,7	18,2
- Régime correspondant (tr/mn)	2 800	2 800

IDENTIFICATIONS DES MOTEURS

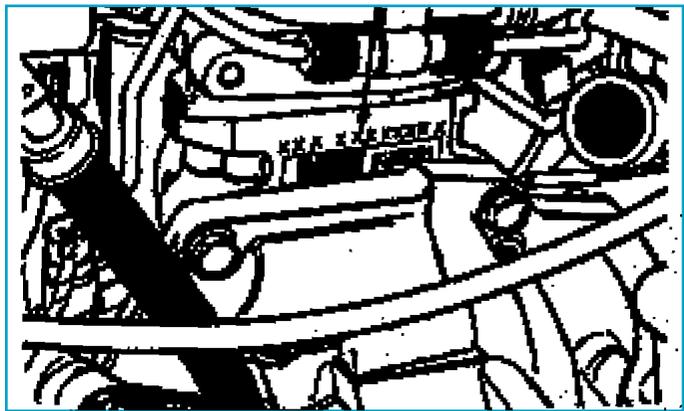
Numéro d'identification du moteur (N.I.M.)

- Tous les moteurs sont pourvus d'un numéro d'identification. Sur les moteurs 2,5 l, le N.I.M. se trouve frappé sur la face AR du bloc-moteur, juste en dessous de la culasse (côté gauche du véhicule).



Identification du moteur

X Année modèle	X usine	XXXX Code/ Utilisation	XXXX Mois/ Jour	XXXXXXXX Numéro de série
Dernier chiffre du millésime	Saltillo S Trento T Toluca K	Moteurs 2, 2/2,5 l 3,3/3,8 l Utilisation Voiture de tourisme Camionnette		Les derniers 8 chiffres du numéro d'identification VIN



Éléments constitutifs du moteur

BLOC-CYLINDRES

- Bloc-cylindres en fonte, non chemisé.
- Alésage (mm) 87,5
- Ovalisation (mm) :
- limite de réparation 0,050
- Conicité de l'alésage (mm) :
- limite de réparation 0,125

PISTONS

- Diamètre (dimension standard) (mm) :
- année 89 à 93 87,430 à 87,494
- année 93 87,430 à 87,481
- année 94 et 95 87,455 à 87,520

SEGMENTS DE PISTON

- Jeu latéral (mm) :
- segment n° 1 :
- standard 0,038 à 0,078
- limite de réparation 0,10
- segment n° 2 :
- standard 0,038 à 0,093
- limite de réparation 0,10
- Jeu longitudinal (à la coupe) (mm) :
- segment n° 1 :
- standard 0,25 à 0,51
- limite de réparation 1
- segment n° 2 (jusqu'à 1993) :
- standard 0,23 à 0,48
- limite de réparation 1
- segment n° 2 (à partir de 1993) :
- standard 0,28 à 0,53
- limite de réparation 1

- Rail latéral du segment racleur (mm) :
- standard 0,38 à 1,40
- limite de réparation 1,88

BIELLES

- Parallélisme et torsion combinés (mm) :
- standard 0,08
- limite de réparation 0,08
- Jeu latéral des bielles (mm) 0,13 à 0,32
- Jeu des paliers (mm) :
- standard 0,019 à 0,087
- limite de réparation 0,10

VILEBREQUIN

- Diamètre extérieur des tourillons de bielles (mm) ... 49,979 à 50,005
- Diamètre extérieur du tourillon des paliers de vilebrequin (mm) 59,987 à 60,013
- Ovalisation de la surface des paliers (mm) :
- standard 0,008
- limite de réparation 0,013
- Conicité de la surface des paliers (mm) :
- standard 0,008
- limite de réparation 0,01
- Jeu des paliers de vilebrequin (mm) :
- standard 0,011 à 0,072
- limite de réparation 0,10
- Jeu axial (mm) :
- standard 0,05 à 0,18
- limite de réparation 0,35

ARBRE INTERMÉDIAIRE

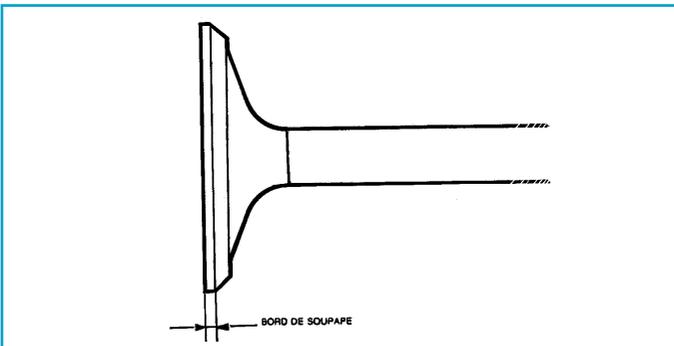
- Grand tourillon (mm) 42,670 à 42,695
- Diamètre intérieur de la grande bague (mm) 42,730 à 42,750
- Petit tourillon (mm) 19,670 à 19,695
- Diamètre intérieur de la petite bague (mm) 19,720 à 19,750

CULASSE

- Culasse en alliage léger.
- Déformation maxi du plan de joint (mm) 0,1
- Joint de culasse (épaisseur comprimée) (mm) 1,73

SOUPAPES

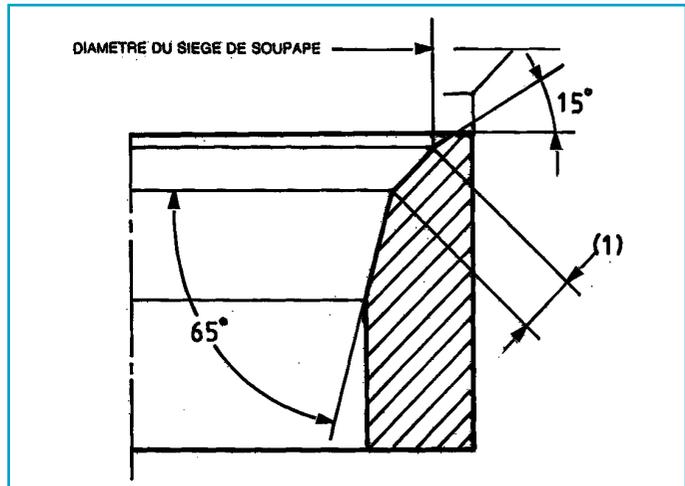
- Épaisseur de la tête de soupapes (bord) (mm) :
- admission :
- standard 1,5
- limite d'usure 0,793
- échappement :
- standard 1,5
- limite d'usure 1,19
- Jeu entre queue et guide de soupape (mm) :



- admission 0,022 à 0,065
- échappement 0,076 à 0,119
- Diamètre de la tête (mm) :
- admission 40,60
- échappement 35,40
- Diamètre de la queue (mm) :
- admission 7,935
- échappement 7,881
- Angle du siège de soupapes 45°
- Bord de soupape (mm) :
- limite :
- admission 0,794
- échappement 1,191
- Longueur de soupapes (mm) :
- admission 114,25
- échappement 114,87

SIÈGES DE SOUPAPES

- Diamètre du siège de soupape (mm) :
- admission 40,45
- échappement 34,84
- Largeur des sièges (1) (mm) :
- admission 1,75 à 2,25
- échappement 1,50 à 2,00



RESSORTS DE SOUPAPES

- Longueur libre des ressorts de soupapes (standard) (mm) 60,8
- Charge sur les ressorts de soupapes, admission et échappement (soupape ouverte à 30,99 mm) (Newton) 890/961
- Soupape fermée à 41,91 mm (Newton) 480/534
- Perpendicularité des ressorts de soupapes admission et échappement (mm) 2,0

DISTRIBUTION

La distribution est assurée par un arbre à cames entraîné par une courroie crantée.

ARBRE À CAMES

- Nombre de paliers 5
- Diamètre des tourillons (mm) 34,939 à 34,960
- Réalésage des tourillons (mm) 35,439 à 35,460
- Usure des bossages de cames (mm) 0,25
- Jeu axial (mm) :
- standard 0,13 à 0,33
- limite de réparation 0,50

JEU AUX POUSSOIRS

- Aucun réglage, système avec poussoirs hydrauliques.

LUBRIFICATION

- Lubrification sous pression assurée par pompe à huile entraînée par un arbre intermédiaire.

CAPACITÉ (l)

- Carter moteur :
 - sans remplacement du filtre 3,8
 - avec remplacement du filtre 4,3

POMPE À HUILE

- Pression d'ouverture du clapet de décharge (bar) :
 - standard 4,1
 - Limite d'usure 5,5
- Jeu entre le diamètre extérieur du rotor extérieur et l'alésage du carter (mm) :
 - standard 0,25
 - limite d'usure 0,35
- Épaisseur du rotor extérieur (mm) :
 - standard 23,98 à 24,00
 - limite d'usure 23,96
- Jeu entre le rotor intérieur et le rotor extérieur (mm) :
 - standard 0,10
 - limite d'usure 0,20
- Planéité du couvercle de pompe (mm) :
 - standard 0,05
 - limite d'usure 0,076
- Longueur libre du ressort de décharge (mm) 49,5

MANOCONTACT D'HUILE

- Pression minimale de commande (bar) 0,14

PRESSION D'HUILE

- Valeurs minimales, moteur complètement chaud (bar) :
 - au ralenti 0,3
 - à 3 000 tr/mn 1,7 à 5,5

REFROIDISSEMENT

- Refroidissement assuré par liquide de refroidissement antigel permanent. La circulation est assurée par une pompe à eau centrifuge. Le circuit est complété par un thermostat et un motoventilateur. Le circuit est sous pression, en circuit fermé.

- Capacité (l) :
 - jusqu'à 1993 8,1
 - après 1993 9

VASE D'EXPANSION

- Pressurisation (bar) 0,97 à 1,24

MOTOVENTILATEUR

- Diamètre (cm) 32
- Nombre de pales 4

THERMOCONTACT

Véhicule avant 1993

- Température d'enclenchement (°C) :
 - vitesses véhicules inférieures à 65 km/h 99
 - vitesses véhicules supérieures à 65 km/h 110
- Température de désenclenchement (°C) :
 - vitesses véhicules inférieures à 65 km/h 93
 - vitesses véhicules supérieures à 65 km/h 104

Véhicule après 1993

- Température d'enclenchement (°C) :

- petite vitesse 104
- grande vitesse 110
- Température de désenclenchement (°C) :
 - petite vitesse 98
 - grande vitesse 104

THERMOSTAT

- Température d'ouverture complète (°C) 104

ALLUMAGE-INJECTION

- Système d'allumage et d'injection SMEC-TBI.
- SMEC : Module Électronique de Contrôle moteur.
- TBI : Injection ponctuelle, dans le corps du venturi, en amont du papillon des gaz. (Injection monopoint).

BOBINE D'ALLUMAGE

- Résistance primaire (à 21 - 27°C) () :
 - bobines Pustolite, Essex, Diamond 1,34 à 1,55
 - bobines Diamond et Toyodenso (à partir de 93) 0,95 à 1,20
- Résistance du secondaire (à 21 - 27°C) () :
 - bobine Pustolite 9 400 à 11700
 - bobine Essex 9 000 à 12200
 - bobine Diamond 15 000 à 19 000
 - bobines Diamond et Toyodenso (à partir de 93) .. 8 500 à 15 300

BOUGIES

- Types RN12YC
- Écartement (mm) 0,8 à 0,9

ALLUMEUR

- Calage de base 12° avant PMH ± 2°
- Sens de rotation sens horaire
- Avance à 2 000 tr/mn :
 - B.V.M. 21° ± 4°
 - B.V.A. 38° ± 4°
- Jeu axial d'axe d'allumeur (mm) 0,03 à 0,75
- Jeu latéral d'axe (mm) 0,1 maxi

CAPTEUR DE TEMPÉRATURE D'EAU

- Résistance nominale () :
 - à 21°C 7 000 à 13000
 - à 93°C. 700 à 1 000

CAPTEUR DE TEMPÉRATURE DANS LE VENTURI DU PAPILLON DES GAZ

- Résistance nominale () :
 - à 21°C 5 600 à 14600
 - à 93°C. 400 à 1 500

POTENTIOMÈTRE DE PAPILLON

- Tension d'alimentation (V) 5
- Ouverture minimale (V) 0,5
- Papillon grand ouvert (V) 4

RÉGLAGES

- Régime de ralenti (tr/mn) 800 à 1 200

COUPLES DE SERRAGE (en daN.m)

- Boulons de culasse :
 - 1° passe 6,1
 - 2° passe 8,9
 - 3° passe 8,9
 - 4° passe (angulaire) 90°
- Boulon du pignon de l'arbre à cames 8,8
- Boulon du chapeau de palier d'arbre à cames 2,5

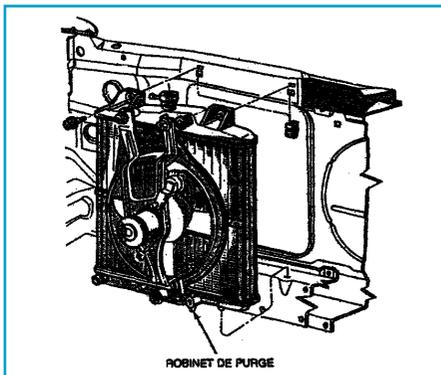
– Boulon du pignon de vilebrequin (avant 1994)	6,8	– vis M6	1,2
– Boulon du pignon de vilebrequin (après 1994)	11,5	– Vis de fixation de pompe à huile	2,3
– Pignon sur le vilebrequin, vis à tête torx	1,5	– Vis du couvercle de pompe à huile	1,2
– Boulon du chapeau de palier de vilebrequin	4,1 + 90°	– Vis de fixation du filtre de pompe à huile sur le couvercle	2,8
– Écrou du chapeau de palier de bielle	5,4 + 90°	– Bouchon de vidange du carter d'huile	2,7
– Vis de la bride d'étanchéité AV du vilebrequin	1,2	– Bougies d'allumage :	
– Vis de la bride d'étanchéité AR du vilebrequin	1,2	– avant 1994	3,5
– Boulon du pignon de l'arbre intermédiaire	8,8	– après 1994	2,8
– Vis de retenue de l'arbre intermédiaire	1,2	– Support des arbres d'équilibrage :	
– Vis du couvercle supérieur de courroie de distribution	0,4	– vis du carter de chaîne AV	1,2
– Vis du couvercle inférieur de courroie de distribution	0,4	– vis de réglage du tendeur de chaîne	1,2
– Boulon du collecteur d'admission	2,3	– vis d'articulation du tendeur de chaîne	1,2
– Boulon du collecteur d'échappement	2,3	– goujon et rondelle de l'amortisseur de chaîne	1,2
– Vis du carter de thermostat	2,8	– écrou de l'amortisseur de chaîne	1,2
– Vis supérieure du carter de pompe à eau	2,8	– vis du carter d'engrenages	1,2
– Vis inférieure du carter de pompe à eau	5,4	– engrenage (et pignon) sur l'arbre d'équilibrage	2,8
– Vis du carter d'huile :		– vis de carter AR	1,2
– vis M8	2,3		

METHODES DE REPARATION

Dépose-repose moteur

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Tracer le contour de la charnière du capot moteur et déposer le capot.
- Vidanger le circuit de refroidissement, voir « Refroidissement » dans « Mise au point du moteur ».
- Débrancher les tuyaux du radiateur et du moteur.
- Déposer le radiateur et le ventilateur (fig. MOT. 1).
- Déposer l'épurateur d'air et les tuyaux.
- Enlever les boulons de fixation du compresseur du système de climatisation et déposer le compresseur (si le véhicule est équipé d'un système de climatisation).
- Enlever les boulons de fixation de la pompe de direction assistée et déposer la pompe (si le véhicule est équipé d'une direction assistée).
- Déposer le filtre à huile.
- Débrancher la conduite de carburant, le tuyau du système de chauffage et le câble d'accélérateur.
- Enlever les boulons de fixation de l'alternateur et déposer l'alternateur.



(Fig. MOT. 1)

- Débrancher toutes les connexions électriques du corps du papillon et du moteur.

B.V. mécanique

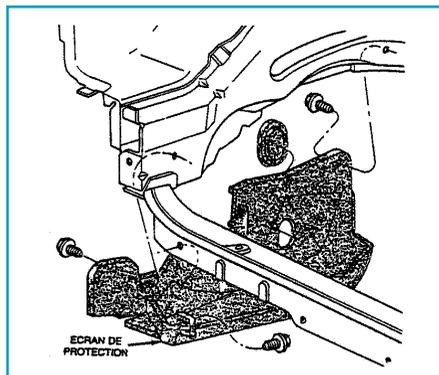
- Déconnecter le câble de commande de l'embrayage.
- Déposer la tôle inférieure du carter de transmission.
- Débrancher le tuyau d'échappement sur le collecteur.
- Déconnecter le démarreur et déposer celui-ci.
- Placer le dispositif de fixation de la transmission.

B.V. Automatique

- Débrancher le tuyau d'échappement sur le collecteur.
- Déconnecter le démarreur et le déposer.
- Enlever la tôle inférieure du carter de transmission.
- Repérer la plaque flexible sur le convertisseur de couple.
- Enlever les vis de fixation du convertisseur de couple sur la plaque flexible.
- Fixer un serre-joint « C » sur la partie inférieure AV du carter du convertisseur de couple pour empêcher le convertisseur de couple de sortir.
- Placer le dispositif de fixation de la transmission.

Tous types

- Enlever l'écran de protection en plastique intérieur droit (fig. MOT. 2).



(Fig. MOT. 2)

- Enlever la bande de mise à la masse.
- Soutenir l'ensemble du moteur et de la transmission au moyen d'un cric enrouleur.
- Pour abaisser le moteur, séparer l'élément support du côté droit du support de chape, voir encadré « Supports moteurs ».
- Pour lever le moteur, déposer le long boulon à travers la chape et le silentbloc, voir encadré « Supports moteurs ».

Nota. – Si les vis entre le silentbloc droit et le longeron doivent être déposées, repérer l'emplacement du silentbloc sur le longeron, en vue de la repose.

- Enlever les vis de fixation du carter de transmission sur le bloc-cylindres.

Attention. – Vérifier que le câble de commande de débrayage a bien été enlevé.

- Enlever la vis et l'écrou de fixation du support moteur AV.
- Déposer le boulon traversant de silentbloc du côté gauche (depuis l'intérieur du passage de roue), ou les vis entre le support de silentbloc et la transmission.
- Déposer le moteur du véhicule.

REPOSE

- Poser l'élévateur et abaisser le moteur dans le compartiment moteur.
- Aligner les supports du moteur et les monter sans les serrer.

● Particularités des silentblocs moteur

Véhicules à partir de 89

- L'emplacement des isolateurs sur le rail de châssis (côté droit) et sur le support de la transmission (côté gauche), est réglable pour permettre un réglage droit/gauche du train moteur, en fonction de la longueur de l'arbre de roue motrice (voir encadré).
- Vérifier et repositionner l'isolateur du support droit du moteur (l'isolateur du support de fixation gauche du moteur est du type « flottant » et se règle automatiquement) (fig. MOT. 3). Au besoin, régler la position du groupe motopropulseur dans les cas suivants :

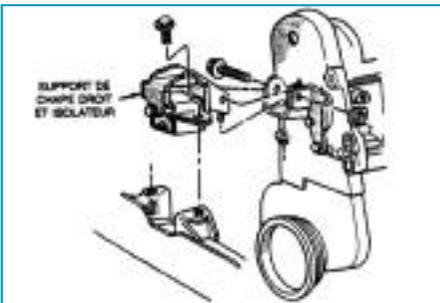
- dégâts à l'arbre de roue motrice,
- dégâts structurels du train AV (après réparation),
- remplacement de l'isolateur;

Isolateur de support de moteur, réglage

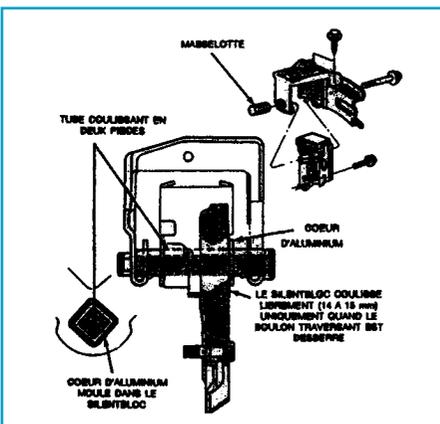
- Annuler la charge sur les supports du moteur, en soulevant avec précaution le moteur et la transmission avec un cric.
- Desserrer les attaches verticales de l'isolateur du support de moteur droit et les vis et écrous de fixation du support de fixation AV du moteur sur la traverse.
- L'isolateur du support de moteur droit glisse sur l'arbre et le long boulon d'appui pour permettre le réglage du mouvement latéral que le poids du moteur soit enlevé ou non.
- Basculer le moteur vers la droite ou vers la gauche, suivant le cas, en faisant levier pour obtenir la longueur d'arbre de roue adéquate.
- Serrer les boulons verticaux de l'isolateur du support de fixation droit du moteur. Serrer les vis et écrous de fixation de la partie AV du moteur avec un couple de **5,4 daN.m** et « centrer » l'isolateur du support de fixation du moteur gauche.
- Vérifier à nouveau la longueur de l'arbre de roue motrice (voir chapitre correspondant).

Véhicules à partir de 94

- L'emplacement des isolateurs sur le longeron (côté droit) et le tube coulissant en deux pièces (côté gauche), est réglable pour permettre un ajustement droit/gauche du groupe motopropulseur par rapport à la longueur de l'ensemble d'arbre de transmission (voir encadré).
- Au besoin, régler la position de l'isolateur des côté droit et gauche. Le boulon traver-



(Fig. MOT. 3)



(Fig. MOT. 4)

sant de support moteur du côté gauche doit être engagé dans l'écrou soudé mais ne peut être serré avant le centrage du moteur (fig. MOT. 4). Au besoin, régler la position du groupe motopropulseur dans les cas suivants :

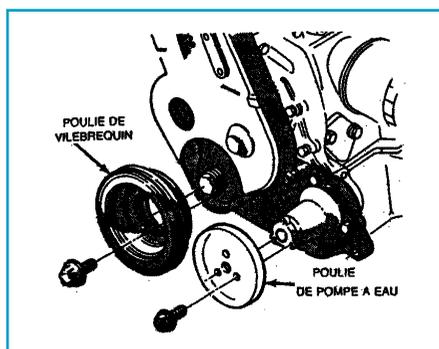
- dégâts à l'arbre de transmission,
- dégâts structurels à l'avant (après réparation),
- remplacement d'isolateur.

Isolateur de support de moteur, réglage

- Desserrer les fixations verticales d'isolateur ainsi que les vis et écrous entre le support moteur AV et la traverse AV (voir encadré).
- Desserrer le boulon traversant du support moteur du côté gauche. Ce boulon doit être desserré mais reste engagé dans l'écrou soudé. Ceci permet au manchon en deux pièces, de coulisser dans le support moteur (fig. MOT. 4).
- Déplacer le moteur d'un côté ou de l'autre, pour obtenir la longueur requise d'arbre de transmission. Le tube coulissant en deux pièces de support moteur du côté gauche, doit se déplacer en tenant compte du centrage.
- Serrer les boulons verticaux d'isolateur au couple de **6,8 daN.m**. Ensuite, serrer les vis de support AV et les écrous au couple de **5,4 daN.m**, et serrer le boulon traversant du support moteur du côté gauche au couple de **7,5 daN.m**.
- Vérifier à nouveau la longueur de l'arbre de transmission (voir chapitre correspondant).

● Suite de la repose

- Placer les vis de fixation du carter de transmission sur le bloc-cylindres. Serrer au couple de **9,5 daN.m**.
- Enlever l'équerre de levage du moteur et le dispositif de fixation de la transmission.
- Fixer la bande de mise à la masse.
- Monter l'écran de protection intérieur droit.
- Brancher le démarreur.
- Connecter le système d'échappement.
- **Boîte de vitesses mécanique** : Placer la tôle inférieure du carter de transmission.
- **Boîte de vitesses automatique** : Enlever le serre-joint du carter du convertisseur de couple. Aligner la plaque flexible sur le convertisseur de couple et placer les vis de fixation. Les serrer avec un couple de **5,4 daN.m**.
- **Boîte de vitesses mécanique** : Brancher le câble de commande de débrayage.



(Fig. MOT. 5)

- Tous types : Remonter la pompe de direction assistée (si le véhicule est équipé d'une direction assistée).
- Reposer l'alternateur.
- Brancher la conduite de carburant, le tuyau de radiateur et le câble d'accélérateur;
- Brancher toutes les connexions électriques sur l'alternateur, le corps de papillon et le moteur.
- Reposer le filtre à huile. Faire le plein du carter moteur avec l'huile appropriée, jusqu'au niveau correct.
- Reposer le compresseur du système de climatisation (si le véhicule est équipé de ce système).
- Reposer l'épurateur d'air et les tuyaux.
- Reposer le radiateur (et la tôle de protection, si le véhicule en est équipé). Reposer les tuyaux de radiateur. Remplir le circuit de refroidissement.
- Remonter le capot.
- Brancher la batterie.
- Mettre le moteur en marche et le laisser tourner jusqu'à ce qu'il atteigne sa température de fonctionnement.
- Au besoin, régler la tringlerie de transmission.

Mise au point moteur

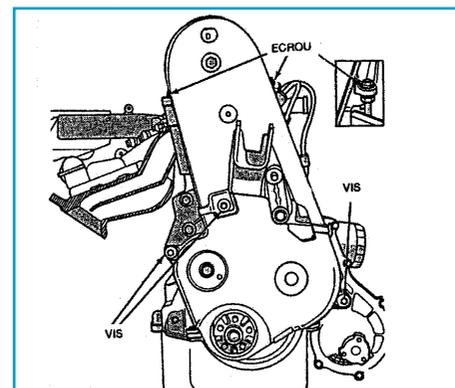
Réglage du jeu aux soupapes

- Le jeu aux soupapes est réglé automatiquement par des poussoirs hydrauliques. Il n'y a donc pas lieu de régler le jeu.

Distribution

DÉPOSE DE LA COURROIE CRANTÉE

- Lever le véhicule avec un cric et déposer l'écran pare-boue intérieur droit.
- Enlever les vis de fixation de la poulie de pompe à eau et les boulons de fixation de la poulie de vilebrequin (fig. MOT. 5).
- Déposer les poulies.
- Déposer le couvre-culasse.
- Enlever les vis de fixation du couvercle sur le bloc-cylindres.



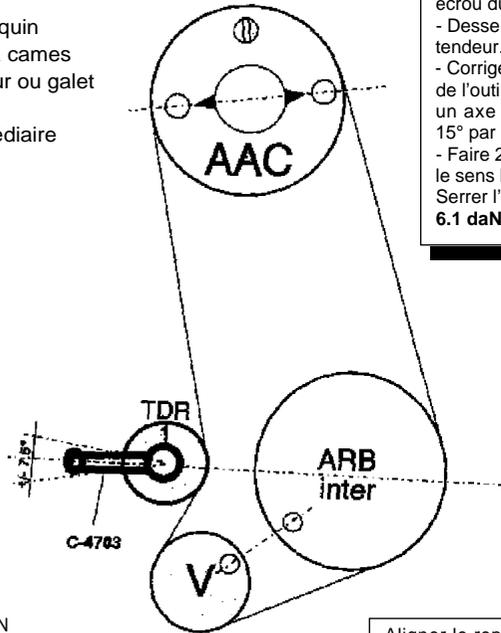
(Fig. MOT. 6)

CALAGE DE LA DISTRIBUTION

Aligner les flèches sur le moyeu avec la ligne qui sépare le chapeau de palier d'arbre à cames n° 1 avec la culasse. Le petit trou doit se trouver à la verticale.

Tension courroie :
 - Placer l'outil spécial C-4703 horizontalement sur le grand écrou du tendeur de courroie.
 - Desserrer le contre-écrou du tendeur.
 - Corriger la tension au moyen de l'outil C-4703 pour obtenir un axe formant un angle de 15° par rapport à l'horizontale.
 - Faire 2 tours au moteur dans le sens horaire.
 Serrer l'écrou du tendeur à 6.1 daN.m.

- V : Vilebrequin
- AAC : Arbre à cames
- TDR : Tendeur ou galet
- ARB : Arbre
- Inter : Intermédiaire



- Repère sur PIGNON
- Repère sur CARTER

Aligner le repère sur l'arbre intermédiaire avec celui du pignon de vilebrequin.

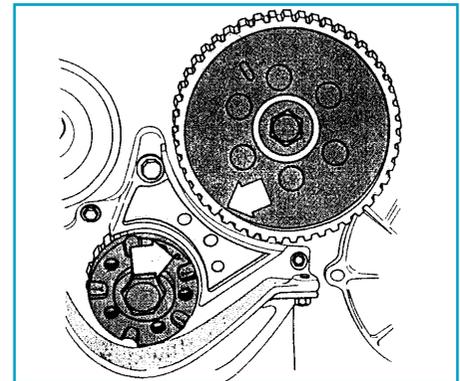
- Enlever les deux moitiés du couvercle de courroie de distribution et les déposer (fig. MOT. 6).
- Séparer le support de fixation droit du moteur et lever légèrement le moteur (fig. MOT. 7).
- Desserrer le galet tendeur de la courroie de distribution (fig. MOT. 8) et enlever la courroie de distribution.

REPOSE DE LA COURROIE

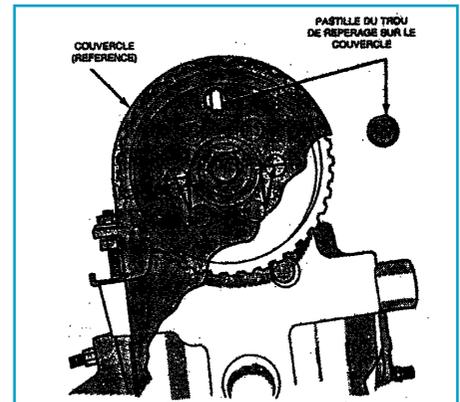
- Tourner le vilebrequin et l'arbre intermédiaire jusqu'à ce que les repères sur les pignons soient l'un en face de l'autre (fig. MOT. 9).
- Tourner l'arbre à cames jusqu'à ce que les flèches sur le moyeu coïncident avec la ligne qui sépare le chapeau de palier d'arbre à cames n°1 de la culasse. Le petit trou doit

- se trouver sur la ligne centrale verticale (fig. MOT. 10).
- Placer la courroie de distribution.
- Faire tourner le vilebrequin de deux tours complets et vérifier à nouveau l'alignement des repères.
- Enlever les bougies d'allumage et tourner le vilebrequin jusqu'au PMH.
- Placer l'outillage de réglage de la tension horizontalement sur le grand hexagone du galet tendeur de la courroie de distribution et desserrer l'écrou de blocage du galet tendeur (fig. MOT. 11).
- Au besoin, ajuster à nouveau le repère de l'outil C-4703 de réglage de la tension pour avoir un axe formant un angle de 15° par

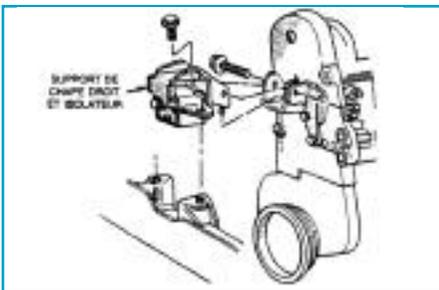
- rapport à l'horizontal (fig. MOT. 11).
 - Faire tourner le moteur vers la droite depuis le PMH, de deux tours.
- Nota. - Ne pas faire tourner le vilebrequin en sens inverse. Ne pas utiliser la vis de fixation de l'arbre à cames ou de l'arbre auxiliaire pour faire tourner le moteur.
- Contrôler une nouvelle fois l'alignement des repères (fig. MOT. 9 et 10).
 - Serrer l'écrou de blocage sur le galet tendeur à 6,1 daN.m en maintenant la clé lestée en place (fig. MOT. 11).
 - Abaisser le moteur sur le support droit. Poser les boulons de montage et les serrer au couple prescrit, voir encadré « Supports moteur ».
 - Déposer le cric du moteur.
 - Vérifier l'état du bloc de mousse et sa position (fig. MOT. 12).
 - Le bloc doit être en contact avec le tunnel de l'élément de support du moteur.
 - Placer les deux moitiés de couvercle de courroie de distribution l'un par rapport à l'autre (fig. MOT. 6).
 - Poser les fixations du couvercle à la culas-



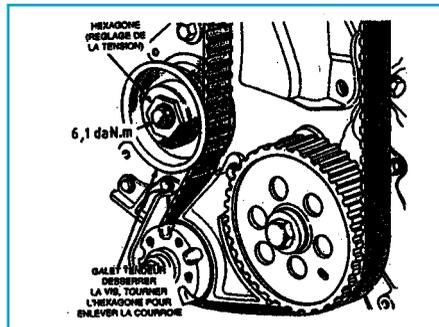
(Fig. MOT. 9)



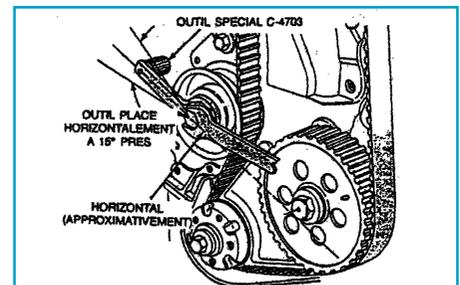
(Fig. MOT. 10)



(Fig. MOT. 7)

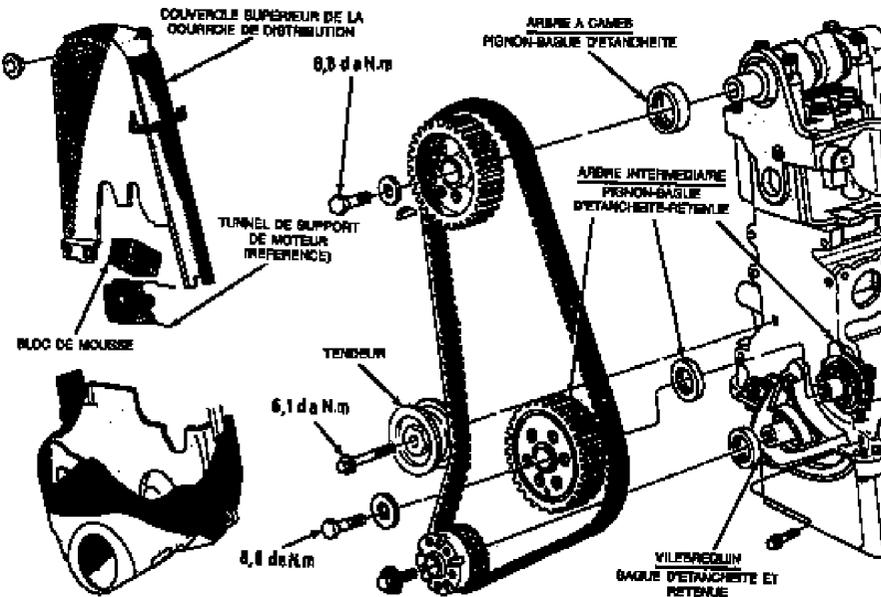


(Fig. MOT. 8)

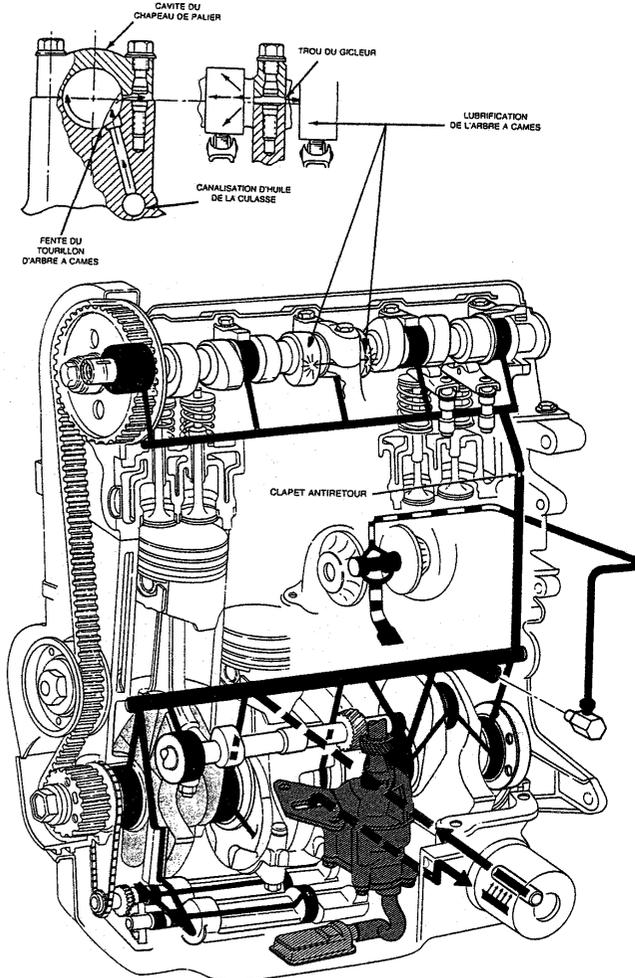


(Fig. MOT. 11)

SYSTÈME DE DISTRIBUTION



SYSTÈME DE LUBRIFICATION



se et au bloc-moteur.

- Vérifier une dernière fois, le calage de la distribution.
- Le cylindre n° 1 étant au PMH, le petit trou du pignon doit être centré dans le trou du couvercle de courroie de distribution (fig. MOT. 10). Sinon, répéter l'opération de calage.
- Reposer les bougies.

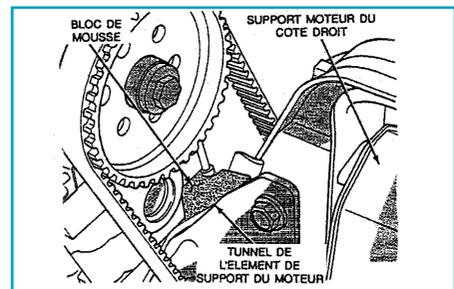
Lubrification

Lubrification sous pression

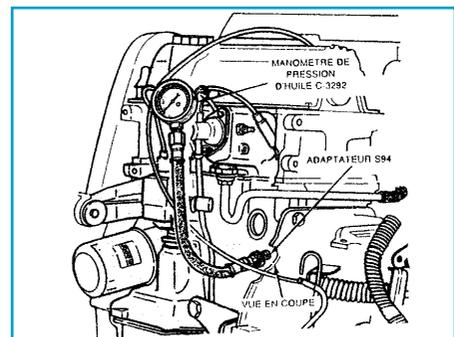
- L'huile pompée par le conduit d'aspiration est mise sous pression par la pompe et passe ensuite au travers du filtre à passage total pour être envoyée dans la rampe de lubrification principale qui s'étend sur toute la longueur du bloc-cylindres. Une modification du système d'aspiration d'huile, de la pompe et de la soupape d'arrêt, fournit une quantité d'huile plus importante à la rampe de lubrification principale.

CONTRÔLE DE LA PRESSION D'HUILE

- Le contrôle de la pression d'huile s'effectue moteur chaud, après vérification du niveau d'huile.
- Retirer le capteur de pression d'huile et placer l'adaptateur S94 avec le manomètre C-3292 (fig. MOT. 13) (2). Laisser chauffer le moteur au ralenti jusqu'à ce que le thermostat s'ouvre.
- Relever les pressions d'huile.
- Pression d'huile préconisée (bar) :
 - au ralenti 0,25
 - à 3000 tr/mn 1,7 à 5,5
- Déposer l'adaptateur S94 et le manomètre C-3292.
- Reposer le capteur de pression d'huile.



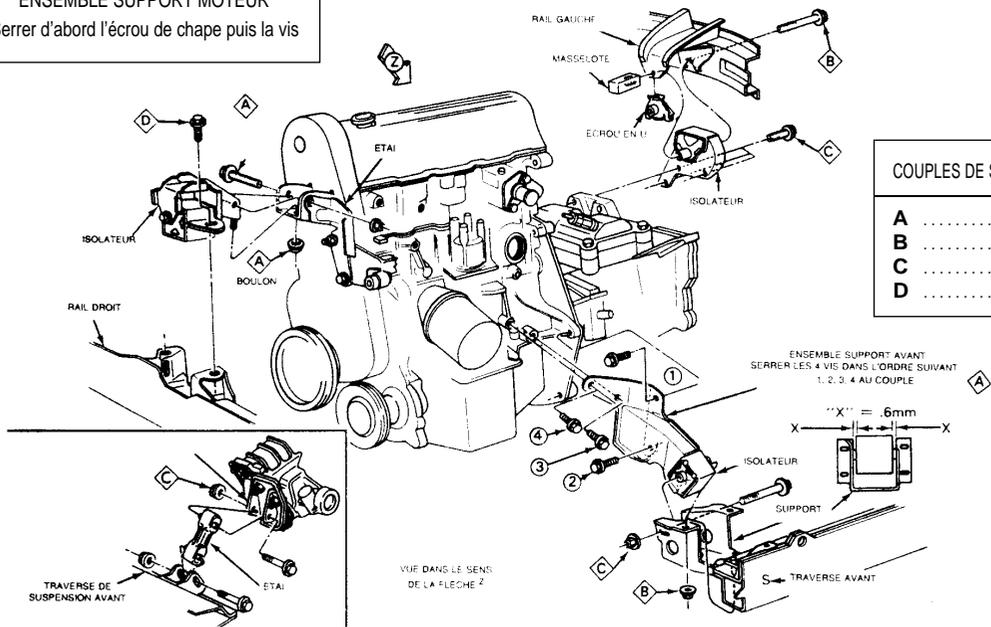
(Fig. MOT. 12)



(Fig. MOT. 13)

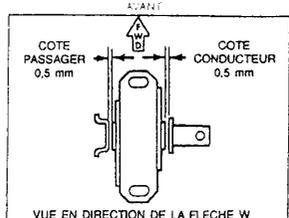
SUPPORTS MOTEURS (à partir de 89)

ENSEMBLE SUPPORT MOTEUR
Serrer d'abord l'écrou de chape puis la vis

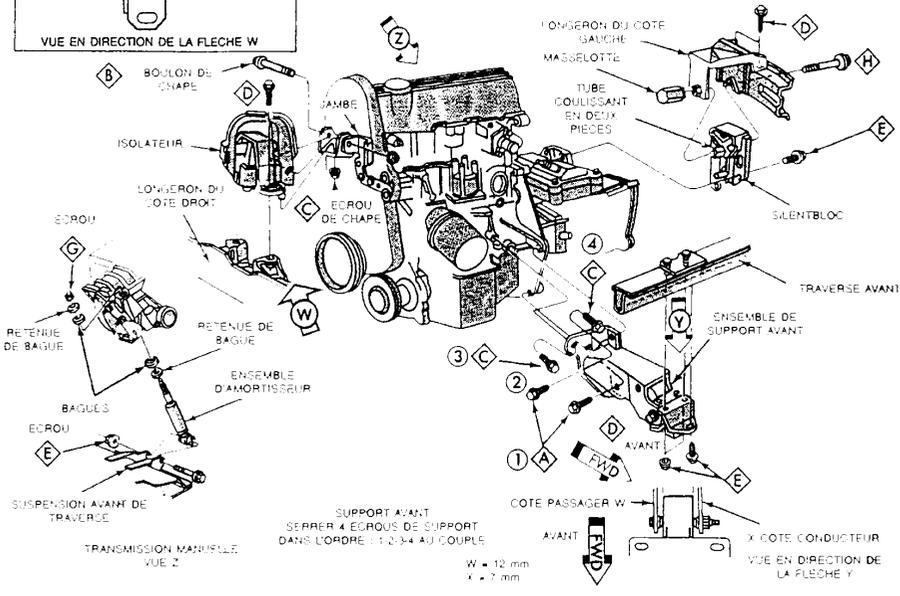


COUPLES DE SERRAGE (daN.m)	
A	.....10,2
B	.....6,8
C	.....5,4
D	.....3,7

SUPPORTS MOTEURS (à partir de 94)



SUPPORT MOTEUR DU CÔTÉ DROIT
Serrer l'écrou de chape puis la vis
et ensuite le boulon de chape



COUPLES DE SERRAGE (daN.m)	
A	.....16,9
B	.....13,3
C	.....10,2
D	.....6,8
E	.....5,4
F	.....2,1
G	.....2,3
H	.....7,5

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Refroidissement

- Le circuit de refroidissement se compose d'un radiateur, d'un moteur électrique de ventilateur, d'un bouchon de pression, d'un thermostat, d'un vase d'expansion ainsi que d'un refroidisseur d'huile.

VIDANGE

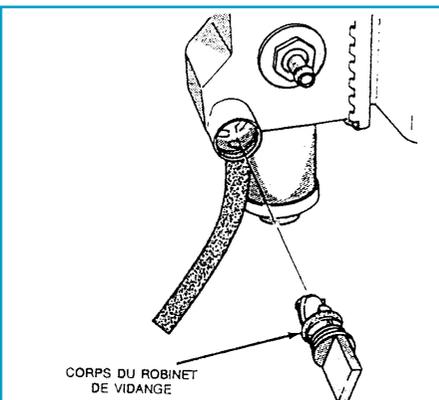
- Déplacer le sélecteur de température de chauffage sur « full on » (pleine puissance), moteur en marche.
- Arrêter le moteur.
- Ouvrir le robinet de vidange du radiateur, sans ôter le bouchon de pression du radiateur (fig. MOT. 14).
- Ôter ensuite le bouchon de pression du radiateur.
- Déposer le bouchon au-dessus du boîtier de thermostat (fig. MOT. 15).

Nota. – Il est nécessaire de déposer le bouchon au-dessus du boîtier de thermostat car le thermostat n'a pas de soupape de purge.

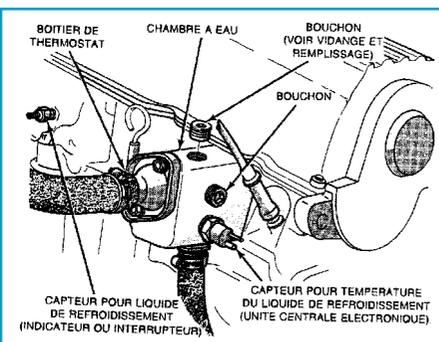
REPLISSAGE ET PURGE

Nota. – Avant toute opération de remplissage, rincer le circuit de refroidissement à l'eau claire.

- Remplir le système avec du liquide de refroidissement par le radiateur.
- Effectuer la purge, en ôtant le bouchon au sommet de la chambre à eau (fig. MOT. 15). Quand le liquide de refroidissement arrive à la hauteur de ce trou, reposer le bouchon et le serrer à **2 daN.m**.
- Continuer de remplir le circuit jusqu'à ce qu'il soit plein.
- Remplir le vase d'expansion au moins jusqu'au repère « Maxi ». Il peut être nécessai-



(Fig. MOT. 14)



(Fig. MOT. 15)

re d'ajouter du liquide de refroidissement au vase d'expansion pour maintenir le niveau de liquide de refroidissement entre les repères « Maxi » et « Mini », quand les bulles d'air ont disparus après deux ou trois cycles de réchauffement et de refroidissement;

CONTRÔLE DE L'ÉTANCHÉITÉ DU CIRCUIT

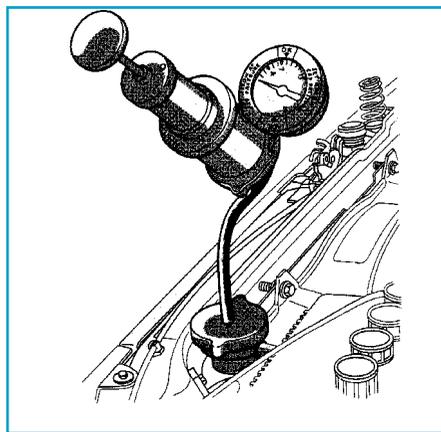
- Le moteur étant arrêté, nettoyer le siège du joint de l'orifice de remplissage du radiateur. Le radiateur doit être plein.
- Adapter l'appareil de contrôle **C-4080** au radiateur et appliquer une pression de **1 bar** (fig. MOT. 16). Si la pression chute, inspecter tous les points pour y détecter les fuites externes.
- Secouer tous les flexibles, le radiateur, l'appareil de chauffage, en effet, des fuites ne se produisent que pendant le fonctionnement, par suite des heurts dus au moteur.
- Enlever l'appareil de contrôle et reposer le bouchon de radiateur.

Allumage

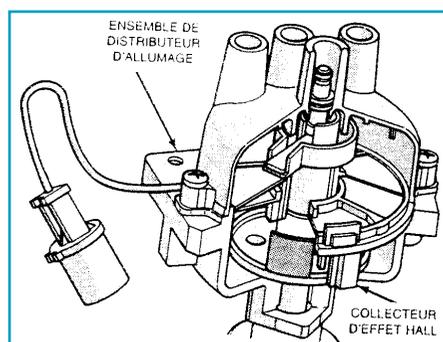
- Système d'allumage-injection SMEC-TBI.

GÉNÉRALITÉS

- Le SMEC commande tout le système d'allumage.
- Ce module permet de modifier la mise à feu du mélange carburant, en fonction des diverses conditions du moteur pendant la conduite, grâce à une diversité infinie de courbes d'avance à l'allumage électronique.



(Fig. MOT. 16)



(Fig. MOT. 17)

Le SMEC possède un microprocesseur qui reçoit en continu des signaux provenant des capteurs de surveillance du moteur. C'est alors cet ordinateur qui décide de donner plus ou moins d'avance à l'allumage, dans le but d'optimiser la régularité du fonctionnement du moteur.

- La valeur de l'avance que le SMEC donne à l'allumage électronique, est déterminée par trois paramètres que le SMEC reçoit, dépouille et étudie : la température du liquide de refroidissement, le régime du moteur et la dépression disponible au collecteur d'admission.
- Le SMEC reçoit également des signaux d'information en provenance du capteur d'oxygène, ce qui lui permet de régler électroniquement le mélange air/carburant, pour assurer une combustion optimale, voir encadré « Système allumage-injection ».

Distributeur d'allumage

- Le collecteur d'effet Hall est situé dans l'ensemble de distributeur d'allumage et fournit au SMEC les signaux relatifs au régime du moteur et au calage de l'avance, pour lui permettre d'avancer ou de retarder l'étincelle d'allumage en fonction des conditions de conduite (fig. MOT. 17).

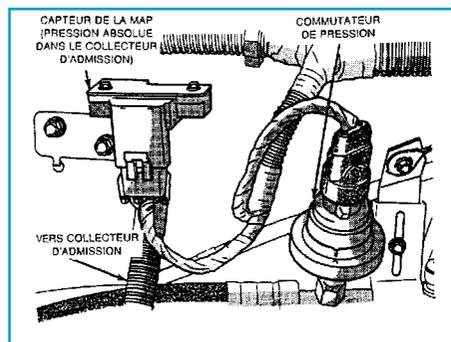
- Placer un cric sous le moteur.

Capteur de pression absolue (MAP)

- Le capteur de la MAP (pression absolue dans le collecteur d'admission), surveille la pression dans le collecteur d'admission. Ce capteur est monté sous le capot, sur le tablier et est branché dans un raccord de prise de dépression sur le venturi du carburateur (fig. MOT. 18).
- Le capteur de la MAP transmet au SMEC les informations relatives aux conditions de dépression dans le collecteur et de pression barométrique. Les informations détectées par le capteur de la MAP. Ces informations sont utilisées conjointement avec celles venant d'autres capteurs, afin d'optimiser le mélange air/carburant;

Capteur de température du liquide de refroidissement

- Le capteur de température du liquide de refroidissement surveille la température de ce liquide, qui est la même que la température de fonctionnement du moteur. Le corps de ce capteur est vissé près du logement du thermostat. C'est ce capteur qui envoie au SMEC les données relatives à la température de fonctionnement du moteur.



(Fig. MOT. 18)

– La régulation électronique à microprocesseur contient plusieurs programmes ponctuels qui font varier l'avance à l'allumage selon que le moteur est froid ou chaud. Ces programmes réduisent la nocivité des gaz d'échappement et améliorent le comportement fonctionnel du moteur, donc du véhicule. Comme ces programmes se modifient au fur et à mesure que le moteur progresse vers sa température normale de fonctionnement, tout test de l'avance à l'allumage doit être effectué alors que le moteur a totalement atteint cette température. Sous l'effet de ces programmes, le SMEC enrichit légèrement les mélanges air/carburant et provoque des régimes de ralenti plus élevés, jusqu'au moment où la température normale de fonctionnement du moteur est atteinte. Le capteur de température du moteur est une thermistance variable, capable de détecter des températures comprises entre -40°C et 130°C . Ce capteur est également celui qui active ou désactive le ventilateur du radiateur.

CALAGE DE L'AVANCE À L'ALLUMAGE

– Pour obtenir les performances optimales du moteur, il faut que le distributeur d'allumage soit correctement positionné sur le moteur, afin d'obtenir une avance à l'allumage correcte.

– Les procédures pour le test sont les suivantes :

– Brancher une lampe stroboscopique au cylindre n° 1.

Nota. – Ne pas percer les câbles, ni leurs capuchons d'isolement ni leurs embouts, avec les sondes du testeur.

– Mettre le sélecteur sur la position correspondant au nombre de cylindres du véhicule.

– Faire démarrer le moteur et le laisser tour-

ner jusqu'à ce qu'il atteigne sa température normale de fonctionnement;

– Lorsque le moteur a atteint sa température normale de fonctionnement, débrancher les fils qui partent du capteur de température du liquide de refroidissement;

– Le ventilateur et le témoin diagnostic au tableau de bord, doivent se mettre à fonctionner.

– Prendre la lampe stroboscopique et la pointer sur le carter d'embrayage (fig. MOT. 19).

– Relever l'avance à l'allumage.

– Les valeurs exactes (limite inférieure et limite supérieure), du calage initial de l'avance à l'allumage, se trouvent sur l'étiquette d'information antipollution.

– Valeur d'avance avant PMH $12^{\circ} \pm 2^{\circ}$

– Si la valeur n'est pas correcte, desserrer légèrement la vis qui maintient la patte de fixation de l'allumeur ; suffisamment pour que l'allumeur puisse pivoter sur sa monture (fig. MOT. 20). Dès que l'avance initiale correcte a été obtenue, resserrer la vis de fixation de la patte de maintien du distributeur d'allumage. Vérifier une nouvelle fois la valeur de l'avance à l'allumage.

– Couper le moteur. Débrancher la lampe stroboscopique. Rebrancher le connecteur du capteur de température de refroidissement.

BOBINE D'ALLUMAGE

– La bobine est conçue pour fonctionner sans résistance externe d'allumage. Examiner la bobine (fuites électriques externes et arcs).

– Vérifier la bobine conformément aux instructions données par le fabricant du testeur de bobines. Tester la résistance primaire de la bobine, ainsi que la résistance secondaire, voir « Caractéristiques ». Toute bobine qui ne répond plus aux spécifications sera remplacée.

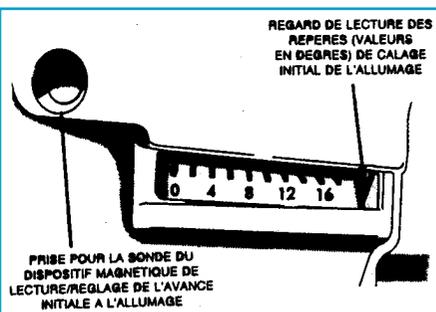
– On remplacera également le câble qui va de la bobine au distributeur d'allumage, chaque fois qu'une bobine est remplacée.

– Si le câble secondaire est endommagé, il doit être remplacé ainsi que le raccord, le carbone déposé sur l'ancien câble pouvant provoquer des arcs et dès lors, détruire la nouvelle bobine.

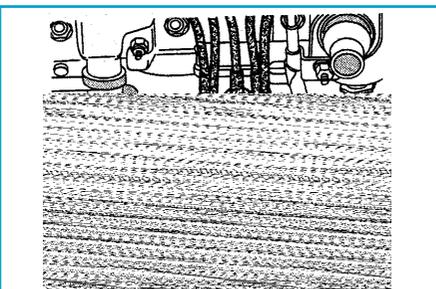
TÊTE D'ALLUMEUR

– Déposer la tête d'allumeur.

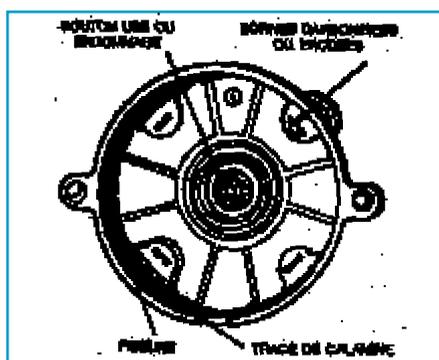
– Vérifier l'intérieur (fig. MOT. 21) :



(Fig. MOT. 19)



(Fig. MOT. 20)



(Fig. MOT. 21)

– brûlures, fendillement ou fissure du balai au centre de la tête,

– tête d'allumeur fissurée ou fêlée,

– plots carbonisés ou usés.

– En présence de l'un de ces défauts, remplacer la tête d'allumeur.

Nota. – On peut se servir d'un couteau pour gratter les légers dépôts qui se forment sur les plots de la tête d'allumeur, suite aux arcs provoqués par le passage du doigt rotatif. Si les dépôts à ces endroits sont toutefois trop importants, il faut remplacer l'ensemble de la tête d'allumeur.

ROTOR DE L'ALLUMEUR

– Vérifier que le rotor ne soit pas fendillé ou fendu et si l'extrémité de son doigt rotatif ne soit pas trop brûlée (« piquée » par les arcs électriques). Remplacer l'ensemble du rotor si l'un de ces défauts est constaté (fig. MOT. 22).

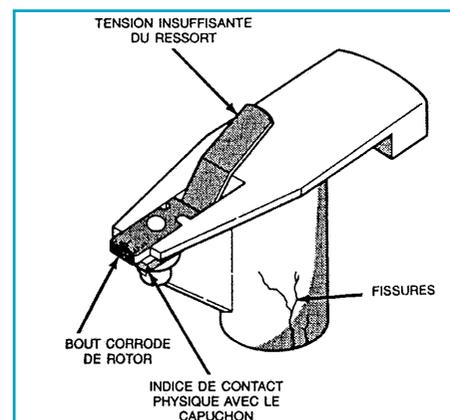
– De même, on montera un nouveau rotor si l'extrémité du doigt rotatif est en trop mauvais état.

Injection

GÉNÉRALITÉS

– Le système d'injection électronique de carburant est un système d'injection de carburant à injecteur unique, contrôlé par ordinateur qui garantit un rapport air/carburant précis pour toutes les conditions de conduite. Au centre de ce système se trouve un ordinateur préprogrammé, appelé « unité de commande du moteur à module simple », qui contrôle le réglage de l'allumage, le rapport air/carburant, les dispositifs de contrôle des émissions de gaz d'échappement, le ventilateur de refroidissement, le système de charge et le ralenti. Cette unité peut s'adapter aux changements des conditions de marche du véhicule.

– Divers capteurs fournissent les données nécessaires pour que l'unité de commande du moteur à module simple règle correctement le débit de carburant à l'injecteur. Ce sont les capteurs de pression absolue du collecteur, de position du papillon des gaz, d'oxygène, de température du liquide de refroidissement, de température du corps du



(Fig. MOT. 22)

tique règle la part d'air du mélange air/carburant qui passe par la soupape de dérivation d'air avant d'entrer dans le corps du papillon des gaz. Le moteur du ralenti automatique fait varier la dérivation d'air pour augmenter ou réduire le débit d'air, afin de maintenir le régime moteur en raison des charges du moteur ou des conditions ambiantes. Il empêche également le décroissement de la décélération en augmentant la circulation d'air, lorsque le papillon se ferme rapidement après avoir roulé.

LIBÉRATION DE LA PRESSION DE CARBURANT

Méthode

Avertissement. – Libérer la pression avant d'intervenir sur la pompe à carburant, les canalisations de carburant, le filtre à carburant, le corps du papillon ou les injecteurs.

- Desserrer le bouchon de remplissage de carburant pour libérer la pression du réservoir.
- Déconnecter le faisceau de câblage d'injecteur du bord du corps du papillon (fig. MOT. 24).
- Raccorder un fil de pontage entre la borne n° 1 du faisceau d'injecteur et la masse du moteur.
- Raccorder un fil de pontage à la borne positive n° 2 du faisceau d'injecteur et toucher la borne positive de la batterie pendant 5 s au maximum. Cette action libère la pression du système.
- Retirer les fils de pontage.
- Poursuivre l'intervention sur le système d'alimentation.

CONTRÔLE RALENTI

- Régime non réglable, déterminé par le moteur de ralenti automatique.
- Régime de ralenti, moteur chaud (tr/mn) 800 à 1 200

CONTRÔLE ANTIPOLLUTION

- Le dispositif ne comporte pas de vis de réglage de richesse.
- La régulation de richesse est effectuée en permanence par le calculateur en fonction du signal de la sonde à oxygène.

MOTEUR DE COMMANDE D'AIR DE RALENTI

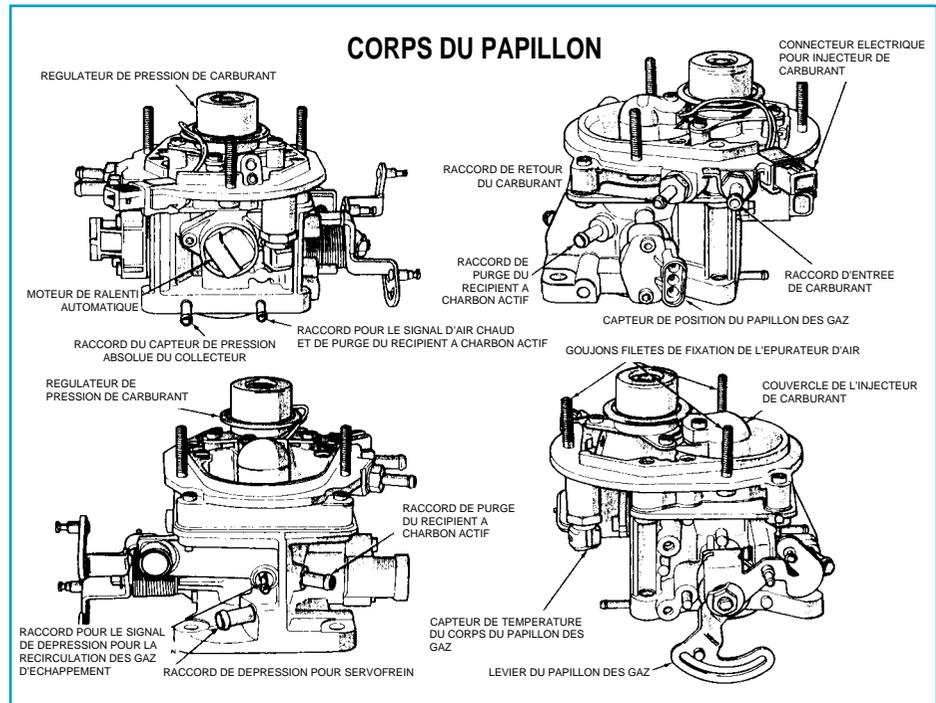
– Le moteur de commande d'air de ralenti est monté sur le corps du papillon (fig. MOT. 25).

Dépose

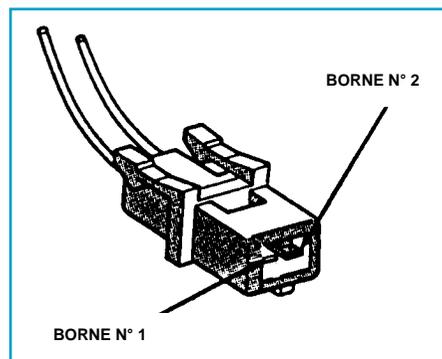
- Déposer l'épurateur d'air.
- Débrancher le câble négatif de la batterie.
- Débrancher le connecteur du moteur de commande d'air de ralenti.
- Déposer les vis Torx de 25mm du moteur de commande d'air de ralenti.

Repose

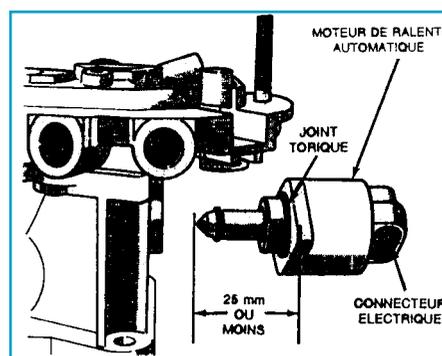
– Le téton du moteur de commande d'air de ralenti doit être rétracté. Il ne doit pas dépasser de plus de 25 mm (fig. MOT. 25). Se servir de l'appareil de diagnostic DRB



- pour l'essai du moteur de commande d'air de ralenti.
- Poser un joint torique neuf sur le moteur de commande d'air de ralenti.
 - Poser le moteur dans le logement. Le joint torique doit être en place.
 - Serrer les vis.
 - Brancher le connecteur électrique du faisceau au moteur de commande d'air de ralenti.
 - Brancher le câble négatif de la batterie.
 - Reposer l'épurateur d'air.



(Fig. MOT. 24)



(Fig. MOT. 25)

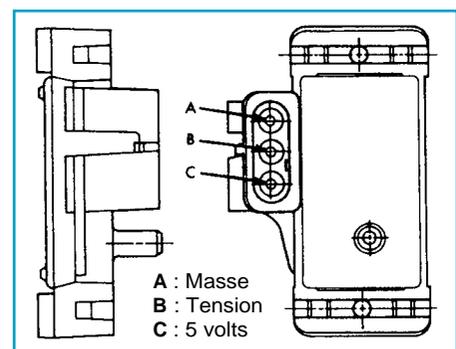
SONDE D'OXYGÈNE

- Se servir d'un ohmmètre pour sonder l'élément chauffant de la sonde d'oxygène. Débrancher le connecteur électrique. Les fils blancs du connecteur du capteur sont les circuits d'alimentation et de masse des éléments de chauffage. Brancher les fils d'essai de l'ohmmètre aux bornes des fils blancs dans le connecteur de sonde d'oxygène chauffée. Remplacer la sonde si la résistance n'est pas comprise entre 5 et 7ohms.

CAPTEUR DE PRESSION ABSOLUE

Contrôle

- Mesurer la tension de sortie du capteur MAP au connecteur du capteur MAP, entre les bornes A et B (fig. MOT. 26). Mettre le contact, moteur arrêté. La tension de sortie doit être comprise entre 4 et 5 volts. La tension doit tomber de 1,5 à 2,1 volts si le moteur est chaud et qu'il tourne au ralenti.
- Sonder la borne 1 du calculateur pour la même tension décrite à l'étape précédente, afin de vérifier l'état du faisceau de fils. Réparer selon les besoins.
- Sonder le circuit de masse de capteur MAP à la borne du connecteur du capteur et à la



(Fig. MOT. 26)

DESCRIPTION DES CODES DE DÉFAUT

Code de défaut	Message du DRB	Description
11*	Pas de signal de référence lors du démarrage au calculateur.	Le signal de référence n'est pas détecté pendant le démarrage
12*	Batterie déconnectée.	L'alimentation directe de batterie au calculateur a été débranchée dans les 50 derniers cycles de mise en fonction de l'allumage.
13**	Le capteur de pression absolue (MAP) ne change pas entre les positions de démarrage et de marche. Ou changement lent du signal de MAP au ralenti.	Aucune différence n'est reconnue entre l'indication de MAP du moteur et l'indication de pression atmosphérique lors du démarrage Le changement de sortie MAP est plus lent et/ou plus petit que prévu.
14**	Tension trop basse du capteur MAP. Ou tension trop élevée du capteur MAP.	L'entrée du capteur de MAP est inférieure au minimum acceptable. L'entrée du capteur MAP est supérieure au maximum acceptable.
15**	Pas de signal de vitesse du véhicule.	Aucun signal de capteur de distance (vitesse) n'est détecté pendant le roulage.
17*	Le moteur reste froid trop longtemps.	La température du liquide de refroidissement demeure inférieure à la normale quand le véhicule roule (thermostat).
21**	La sonde d'oxygène reste au centre. Ou la sonde d'oxygène est en court-circuit vers la tension.	Une condition ni riche ni pauvre est détectée depuis l'entrée de la sonde à oxygène. La tension d'entrée de la sonde d'oxygène se maintient au-dessus de la gamme normale de fonctionnement.
22**	La tension du capteur de température du liquide de refroidissement est trop élevée. Ou la tension du capteur de température du liquide de refroidissement est trop bas.	L'entrée du capteur de température du liquide de refroidissement est supérieure au maximum acceptable. L'entrée du capteur de température du liquide de refroidissement est inférieure au minimum acceptable.
24**	La tension du capteur de position du papillon (TPS) est élevée. Ou la tension du TPS est basse.	L'entrée du TPS est supérieure au maximum acceptable. L'entrée du TPS est inférieure au minimum acceptable.
25**	Circuits de moteur de commande d'air de ralenti.	Un court-circuit est détecté dans un ou plusieurs des circuits de moteur de commande d'air de ralenti.
27**	Circuit de commande d'injecteur.	L'entraîneur de sortie d'injecteur ne réagit pas correctement au signal de commande.
31**	Circuit de solénoïde de purge d'évaporation (EVAP).	Un court-circuit ou un circuit ouvert est détecté dans le circuit solénoïde de purge EVAP.
33*	Circuit de relais de débrayage de climatisation.	Un circuit ouvert ou un court-circuit est détecté dans le circuit de relais de débrayage de la climatisation.
34*	Circuits de solénoïde de régulation de vitesse.	Un circuit ouvert ou un court-circuit est détecté dans les circuits de dépression ou de solénoïde de mise à l'air libre de la régulation de vitesse.
35*	Circuits du relais de commande du ventilateur à petite vitesse. Ou circuits du relais de commande du ventilateur à grande vitesse.	Un circuit ouvert ou un court-circuit est détecté dans le circuit de relais de petite vitesse. Un circuit ouvert ou un court-circuit est détecté dans le circuit de relais de grande vitesse.
37*	Circuit de solénoïde de débrayage du convertisseur de couple.	Un circuit ouvert ou un court-circuit est détecté dans le circuit de solénoïde de débrayage du convertisseur de couple.
41*	L'inducteur d'alternateur ne commute pas correctement.	Un circuit ouvert ou un court-circuit est détecté dans le circuit de commande d'inducteur de l'alternateur;
42*	Circuit de commande de relais de coupure automatique. (ASD). Ou pas de tension de sortie de relais ASD au calculateur.	Un circuit ouvert ou un court-circuit est détecté dans le circuit de relais de coupure automatique. Le calculateur n'a pas détecté de signal de détection ASD après la mise à la masse du relais ASD.
46**	La tension du système de charges est trop haute.	Quand le moteur tourne, l'entrée de tension de batterie détectée dépasse l'objectif.
47**	La tension du système de charge est trop basse.	Quand le moteur tourne, l'entrée de tension de batterie détectée est inférieure à l'objectif. En outre, aucun changement significatif n'est détecté dans la tension de batterie lors de l'essai actif du débit de l'alternateur.
51**	La sonde d'oxygène demeure en-dessous du centre (pauvre).	Quand le moteur tourne, l'entrée du signal de sonde d'oxygène indique un mélange carburé pauvre.
52**	La sonde d'oxygène demeure au-dessus du centre (riche).	Quand le moteur tourne, l'entrée du signal de la sonde d'oxygène indique un mélange carburé riche.
53*	Panne interne du contrôleur.	Défaut détecté dans le calculateur.
62*	Panne du calculateur (kilomètres du compteur de rappel d'entretien non mémorisés).	Impossibilité de mise à jour du kilométrage.
63*	Panne d'écriture dans l'EEPROM (Mémoire morte du calculateur).	Impossibilité d'écriture par le calculateur à un emplacement de l'EEPROM.
55	N/A	Fin de l'affichage des codes de défaut par le témoin de vérification du moteur.

* Le témoin de vérification du moteur ne s'allume pas pour chaque code de défaut mémorisé. Actionner la clé de contact comme décrit dans le manuel et observer les signaux clignotants du témoin. - ** Le témoin de vérification s'allume quand le moteur tourne si ce code a été mémorisé.

borne 4 du calculateur. Si tout est en ordre, passer à l'étape suivante. Sinon, réparer selon les besoins.

- Mesurer la tension d'alimentation du capteur MAP entre les bornes **A** et **C** du connecteur du capteur avec le contact mis et le moteur coupé. La tension doit être de **5 volts** environ ($\pm 0,5$ volt). Cette tension doit également exister à la borne 43 du calculateur. Si tout est en ordre, remplacer le capteur MAP. Sinon, réparer ou remplacer le faisceau de fils selon les besoins.

CAPTEUR DE POSITION DE PAPILLON

- Le capteur de position du papillon peut être essayé au moyen d'un voltmètre numérique. La borne centrale du capteur est la borne de sortie.
- Avec le commutateur d'allumage en position en fonction, vérifier la tension de sortie au fil de borne central du connecteur. Vérifier la tension de sortie au ralenti et à plein gaz. Au ralenti, la tension de sortie doit être de **0,5 volt** environ. À plein gaz, la tension doit être de **3,7 volts**. La tension de sortie doit augmenter progressivement avec l'ouverture du papillon, du ralenti aux plein gaz.

DIAGNOSTIC DU SYSTÈME

- Lorsqu'un code de défaillance apparaît (clignotement de la lampe témoin de contrôle du moteur au tableau de bord ou en regard

nant sur l'instrument de diagnostic (DRB), cela indique que le SMEC a reconnu un signal anormal dans le système. Les codes de défaillance indiquent les résultats d'une défaillance, mais n'identifient jamais l'élément défectueux directement.

Démontage moteur

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

- Vidanger l'huile moteur.
- Vidanger le liquide de refroidissement du bloc-moteur.
- Reposer les bouchons de vidange.
- Déposer les courroies d'entraînements auxiliaires.
- Déposer :
 - le compresseur,
 - l'alternateur.
- Déposer le support de compresseur fixe, en respectant l'ordre de démontage de 1 à 7, voir encadré « Support de compresseur fixe ».
- Déposer la poulie du vilebrequin ainsi que la poulie de pompe à eau.
- Déposer l'ensemble collecteur d'admission et d'échappement.
- Déposer l'embrayage et le volant-moteur.

DISTRIBUTION

- Déposer les deux carters de protection de courroie crantée.
- Mettre le moteur au point de calage, voir « Calage de la distribution » dans « Mise au point du moteur ».
- Déposer la courroie.

CULASSE

- Déposer les fils de bougies.
- Déposer le couvre-culasse.

- Enlever les goujons de culasse.
- Déposer la culasse, voir « Révision de la culasse ».

DISTRIBUTION

- Déposer les deux carters de protection de courroie crantée.
- Mettre le moteur au point de calage, voir « Calage de la distribution » dans « Mise au point du moteur ».
- Déposer la courroie.

CULASSE

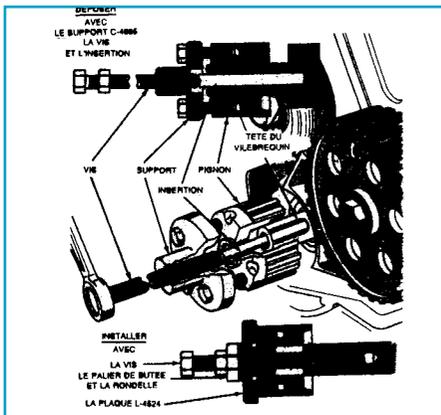
- Déposer les fils de bougies.
- Déposer le couvre-culasse.
- Enlever les goujons de culasse.
- Déposer la culasse, voir « Révision de la culasse ».

BAS MOTEUR

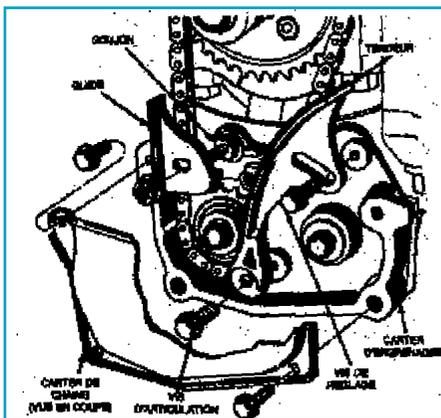
- Déposer :
 - le carter d'huile et son joint,
 - la crépine en récupérant le joint torique.
- Enlever les deux vis de fixation de la pompe à huile et déposer cette dernière.

ARBRES D'ÉQUILIBRAGE

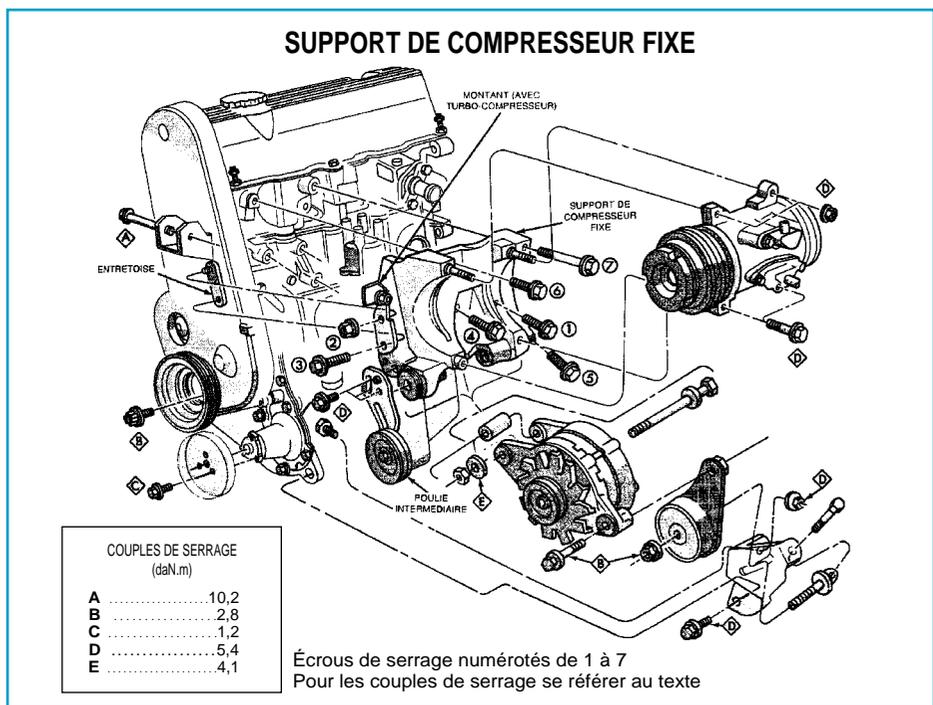
- Enlever le pignon de vilebrequin à l'aide de l'outil **C-4685** (fig. MOT. 27).
- Déposer le joint du vilebrequin.
- Enlever le pignon d'arbre intermédiaire.
- Déposer les vis de retenue de l'arbre intermédiaire et déposer ce dernier.
- Enlever les brides d'étanchéités du vilebrequin, voir encadré « Bas moteur ».
- Déposer le carter de chaîne, le guide et le tendeur (fig. MOT. 28).
- Déposer les vis de retenue du pignon d'arbre d'équilibrage et de la roue dentée de la chaîne, ainsi que les vis torx de la roue dentée de la chaîne du vilebrequin. Déposer



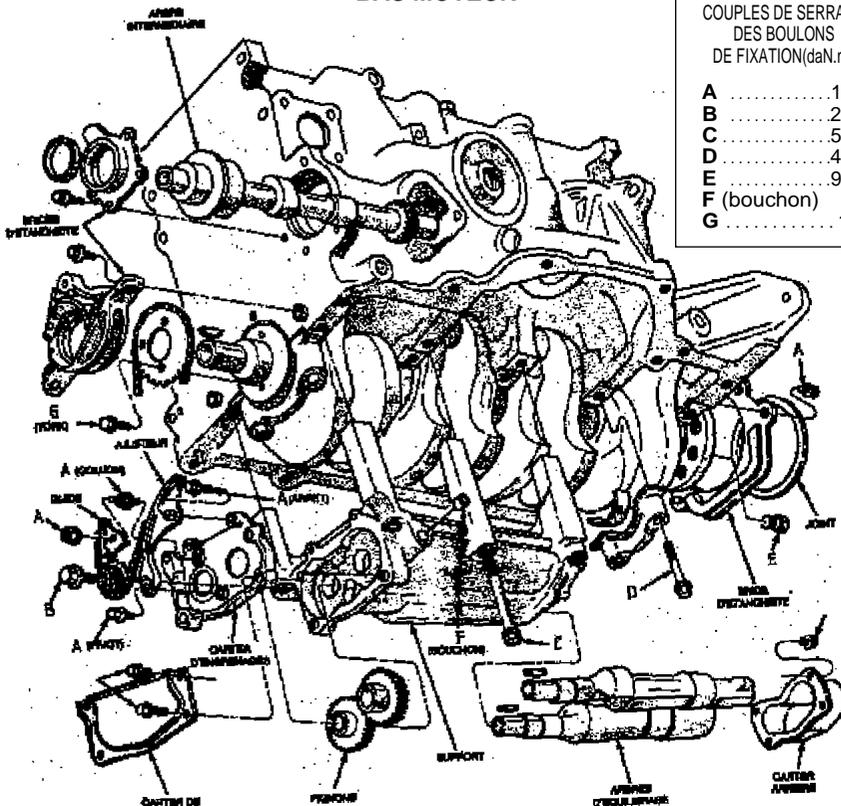
(Fig. MOT. 27)



(Fig. MOT. 28)



BAS MOTEUR



COUPLES DE SERRAGE DES BOULONS DE FIXATION (daN.m)	
A	1,2
B	2,8
C	5,4
D	4,1
E	9,5
F (bouchon)	
G	1,5

Couple de serrage spécifié plus 1/4 de tour

- Déposer le chapeau de bielle. Poser les protecteurs de boulon de bielle sur les boulons. Pousser chaque ensemble de piston et bielle hors du cylindre.
- Nota. - Ne pas endommager les tourillons de vilebrequin.
- Après la dépose, poser le chapeau de palier sur la bielle correspondante.

AXE DE PISTON

- Avertissement. - Porter des lunettes de sécurité lors de la dépose ou de la pose des bagues de verrouillage des axes de piston, pour éviter d'être blessé par des pièces qui s'échappent.
- Détacher avec précaution les bagues de verrouillage de l'axe du piston, à l'aide d'un petit tournevis placé dans l'encoche de dépose (fig. MOT. 32).
 - Jeter la bague de verrouillage usagée.
 - Après avoir déposé les bagues de verrouillage, essayer d'extraire l'axe du piston. Si l'axe ne glisse pas librement à la main, s'interrompre et vérifier l'absence de bavure sur le bord extérieur de la rainure de la bague de verrouillage. Éliminer cette bavure avec précaution à l'aide d'un couteau ou d'un autre outil, en prenant soin de ne pas endommager la rainure de retenue de la bague de verrouillage.
 - Extraire l'axe de piston en le laissant glisser, pour terminer le démontage.

SEGMENTS

- Se servir d'un outil de mise en place des segments pour déposer les segments supérieurs et intermédiaires (fig. MOT. 33).
- Déposer le rail latéral de segment racleur supérieur, le rail latéral de segment racleur inférieur et ensuite l'outil de mise en place du piston.

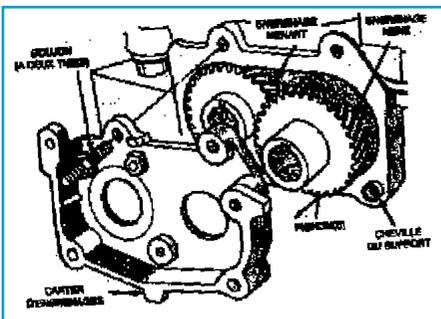
- l'ensemble de chaîne et de roue dentée.
- Déposer le goujon de retenue du carter d'engrenage (goujon à deux tiges). Déposer le carter et les pignons d'arbres d'équilibrage (fig. MOT. 29).
 - Déposer le carter AR et les arbres d'équilibrage, voir encadré « Bas moteur ».
 - Enlever les six boulons de fixation du support sur le carter moteur, afin de détacher le support, voir encadré « Bas moteur ».

BIELLES - PISTONS

- Déposer la collerette supérieure des alésages de cylindre, au moyen d'un enlève-collerette fiable, avant de déposer les pistons du bloc. Le sommet des pistons doit rester couvert pendant cette opération. Marquer le piston du numéro de cylindre correspondant (fig. MOT. 30).

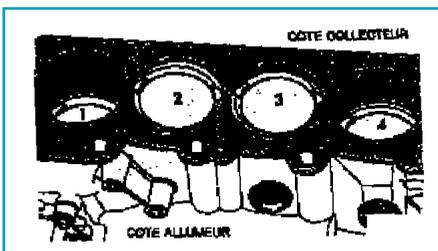
VILEBREQUIN

- Identifier les chapeaux de palier avant leur dépose.

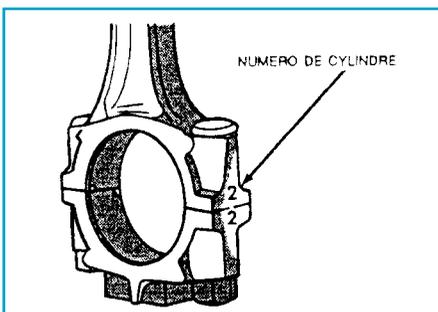


(Fig. MOT. 29)

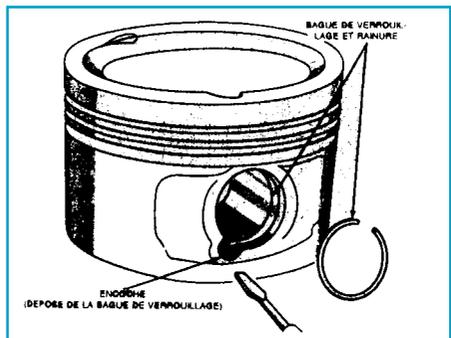
- Déposer les chapeaux de palier un par un.
- Déposer les demi-coussinets supérieurs.
- Déposer le vilebrequin.
- Examiner les bielles et les chapeaux de bielle pour l'identification du cylindre. Les identifier au besoin (fig. MOT. 31).
- Les pistons et les bielles doivent être déposés depuis le haut du bloc-cylindres. Faire tourner le vilebrequin pour permettre à chaque bielle d'être centrée dans l'alésage du cylindre.



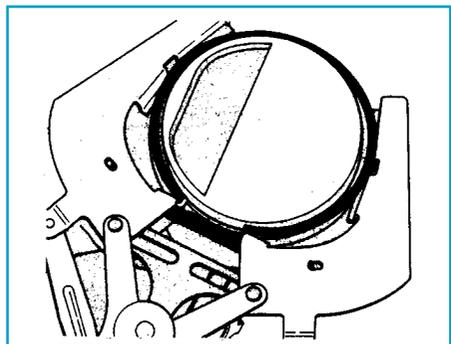
(Fig. MOT. 30)



(Fig. MOT.31)



(Fig. MOT.32)



(Fig. MOT.33)

– Nettoyer les gorges de segment pour éliminer tous les dépôts.

Contrôle du moteur

CARTER-CYLINDRES

● Vérifications des alésages

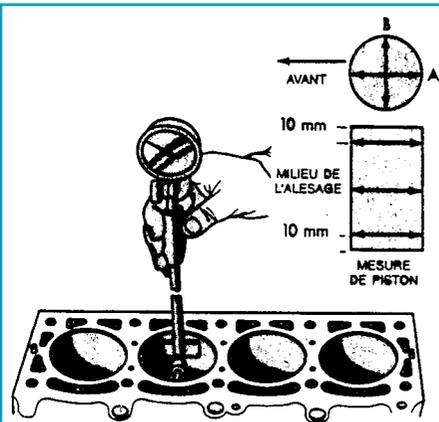
– La paroi des cylindres doit être vérifiée pour détecter l'ovalisation et la conicité éventuelles au moyen de l'outil **6879** (fig. MOT. 34). Si la paroi des cylindres est sévèrement rayée ou endommagée, le bloc-cylindres doit être réalésé et meulé, et les pistons et segments neufs doivent être ajustés. Quel que soit l'équipement de réalésage utilisé, l'opération doit être étroitement coordonnée avec l'ajustement des pistons et des segments, afin de conserver les jeux spécifiés.

– Mesurer l'alésage du cylindre à trois niveaux dans les directions **A** et **B** (fig. MOT. 34). La mesure supérieure doit être prise à **10 mm** du bord supérieur et la mesure inférieure doit être prise à **10 mm** au-dessus du fond de l'alésage.

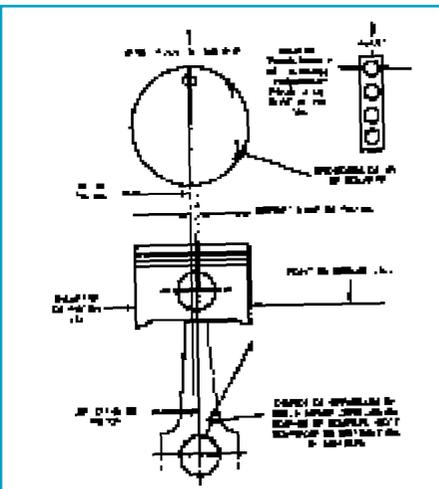
– Pour les valeurs de conicité et d'ovalisation, se référer aux « Caractéristiques techniques ».

● Calibrage du piston

– Le jeu correct entre le piston et l'alésage doit être établi pour garantir un fonctionnement silencieux et économique.



(Fig. MOT. 34)



(Fig. MOT.35)

– Les pistons et les parois de cylindre doivent être propres et secs. Le diamètre des pistons doit être mesuré à un angle de **90°** par rapport à l'axe de piston (fig. MOT. 35). Les alésages de cylindre doivent être mesurés à mi-hauteur, et transversalement par rapport à l'axe du vilebrequin (fig. MOT. 34).

– Les mesures doivent être prises à la température de l'atelier (**21°C**).

– Jeu piston/cylindre (mm) ... **0,025 à 0,053**

– Limite d'usure (mm) **0,070**

– Position de mesure de jupe (SL) (mm) **47,5**

VILEBREQUIN

● Jeu des paliers de vilebrequin

Attention. – Ne pas faire tourner le vilebrequin, sous peine de souiller le plastigage.

– Poser les coquilles de coussinet avec la gorge de graissage dans le bloc-cylindres (fig. MOT. 36). Les paliers 1, 2, 4 et 5 possèdent une gorge complète destinée au graissage permanent de la bielle. Seule le coussinet n° 3 possède une demi-gorge.

– Les orifices de graissage du bloc doivent s'aligner sur l'orifice de graissage des paliers et les nervures de palier doivent se loger dans les rainures du bloc.

– Graisser les paliers et tourillons. Poser le vilebrequin.

– Poser le chapeau de palier n° 1 du côté de la courroie de distribution.

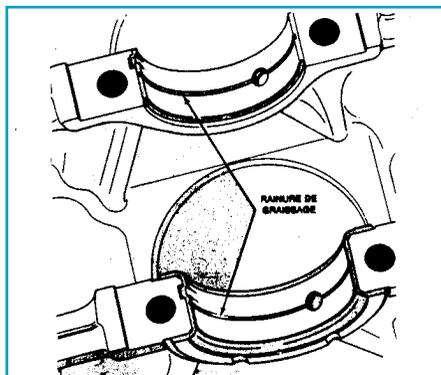
– Poser le chapeau de palier n° 5 du côté de la transmission.

Mesures à l'aide de plastigage

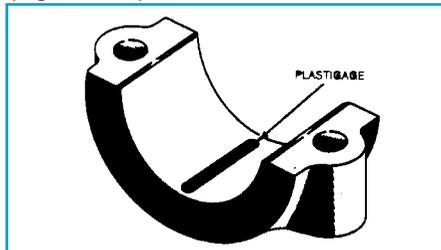
– Le jeu des paliers du vilebrequin moteur peut être mesuré à l'aide de plastigage ou d'un outil équivalent. Pour utiliser un plastigage, procédez comme suit :

– Éliminer la pellicule d'huile sur la surface à vérifier ; le plastigage est soluble dans l'huile ;

– Le jeu total des paliers principaux ne peut



(Fig. MOT.36)



(Fig. MOT.37)

être déterminé qu'en supprimant le poids du vilebrequin. Deux méthodes existent :

1) Méthode recommandée

– Placer des cales d'épaisseur aux paliers adjacents au palier à vérifier, afin de supprimer le jeu entre la coquille du coussinet supérieur et le vilebrequin. Ceci peut être réalisé en plaçant une cale de réglage de **0,254 mm** (morceau de carton, élément de pochette, allumettes etc.) au minimum entre la coquille du coussinet et le chapeau de palier adjacent et en serrant les boulons au couple de **1,4 à 2daN.m**.

– Lors de la vérification du palier principal n° 1, caler le palier principal n° 2.

– Lors de la vérification du palier principal n° 2, caler les paliers principaux n°1 et n° 3.

– Lors de la vérification du palier principal n° 3, caler les paliers principaux n° 2 et n° 4.

– Lors de la vérification du palier principal n° 4, caler les paliers principaux n°3 et n° 5.

– Lors de la vérification du palier principal n° 5, caler le palier principal n° 4.

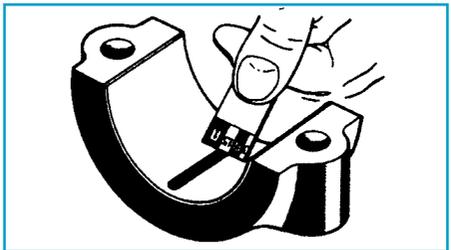
Nota. – Déposer toutes les cales de réglage avant de remonter le moteur.

2) Méthode alternative

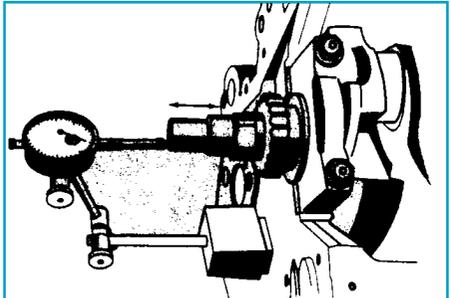
– Le poids du vilebrequin est soutenu par un cric placé sous le contrepoids adjacent au palier à vérifier.

– Placer un plastigage sur toute la largeur de coussinet dans le chapeau à environ **6,35 mm** du centre et à l'écart des trous de passage d'huile (fig. MOT. 37). En outre, les zones douteuses peuvent être vérifiées en y plaçant un plastigage. Serrer les boulons du chapeau de palier contrôlé au couple prescrit.

– Déposer le chapeau de palier et comparer la largeur du plastigage aplati avec l'échelle métrique fournie sur l'emballage (fig. MOT. 38). Déterminer la bande dont la largeur est la plus proche. Cette bande indique le jeu en millièmes de millimètre. Les différences enregistrées entre les extrémités, indiquent la conicité. Noter toutes les valeurs enregistrées. Consulter le para-



(Fig. MOT.38)



(Fig. MOT.39)

graphe « Caractéristiques ».

Nota. – Le plastigage est disponible en plusieurs gammes de jeu. La gamme de **0,025 à 0,076mm** est habituellement la plus appropriée pour contrôler les spécifications des paliers de moteur.

– Les coussinets sont disponibles en standard et sous cotes : 0,025 mm ; 0,051 mm ; 0,076 mm, 0,254 mm et 0,305 mm.

● **Jeu axial du vilebrequin**

– Fixer un comparateur du cadran à l'avant du moteur, en plaçant la sonde sur le nez du vilebrequin (fig. MOT. 39).

– Déplacer le vilebrequin vers l'arrière, en bout de course.

– Mettre le comparateur à zéro.

– Déplacer complètement le vilebrequin vers l'avant et lire l'indication du comparateur.

– Pour les tolérances, se référer au paragraphe « Caractéristiques ».

SEGMENTS

● **Jeu à la coupe**

– Nettoyer l'alésage du cylindre. Introduire le segment et pousser avec le piston pour la mise en place d'équerre dans l'alésage. La mesure du jeu à la coupe doit être réalisée avec le segment placé à au moins **12mm** du fond du cylindre. Vérifier le jeu à la coupe au moyen d'une jauge d'épaisseur (fig. MOT. 40).

– Pour les valeurs, se référer au paragraphe « Caractéristiques ».

● **Jeu de la gorge des segments**

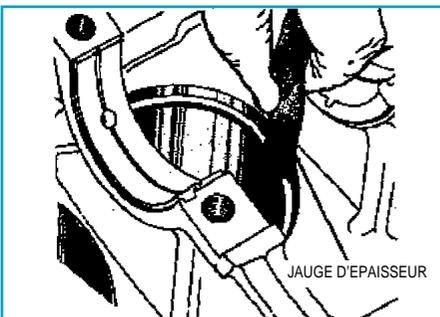
– Vérifier le jeu entre le segment et la gorge du piston (fig. MOT. 41).

– Pour les valeurs, se référer au paragraphe « Caractéristiques ».

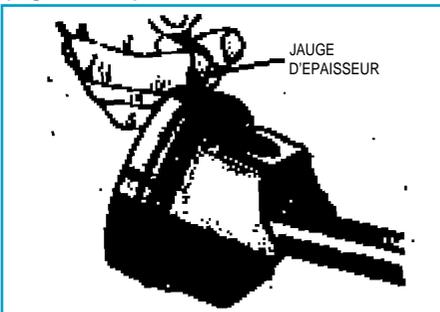
BIELLES

● **Jeu des paliers de bielle**

– Il est possible de mesurer le jeu des paliers de bielle du moteur, au moyen de plastigage



(Fig. MOT.40)



(Fig. MOT.41)

ou d'un équivalent. La méthode suivante est recommandée lors de l'utilisation de plastigage :

– Faire tourner le vilebrequin jusqu'à ce que la bielle à vérifier soit dans le bas de sa course.

– Éliminer le fil d'huile de la surface à mesurer. Le plastigage est soluble dans l'huile.

– Placer un morceau de plastigage à travers toute la largeur du coussinet de chapeau de palier (fig. MOT. 37). Placer le plastigage à **6,35 mm** environ du centre et à l'écart des trous de lubrification. En outre, les zones suspectes peuvent être vérifiées en plaçant le plastigage dans cette zone.

– Le vilebrequin doit être tourné jusqu'à ce que la bielle à vérifier commence à se déplacer en direction du haut du moteur. Ce n'est qu'à ce moment que le chapeau de bielle peut être monté en place avec plastigage. Serrer l'écrou du chapeau de bielle au couple prescrit. Ne pas faire tourner le vilebrequin sous peine de graisser le plastigage et de fausser les résultats.

– Déposer le chapeau de palier et comparer la largeur de plastigage aplati avec l'échelle métrique fournie sur l'emballage (fig. MOT. 38). Déterminer la bande dont la largeur est la plus proche. Cette bande indique le jeu en millièmes de millimètre. Les différences enregistrées entre les extrémités indiquent la conicité. Noter toutes les valeurs enregistrées. Se référer au paragraphe « Caractéristiques ».

POMPE À HUILE

– Vérifier le jeu axial du rotor au moyen d'une jauge d'épaisseur (fig. MOT. 42).

– Limite (mm):

- mini **0,03**
- maxi **0,09**

– Vérifier l'épaisseur et le diamètre extérieur du rotor extérieur :

- épaisseur (mm) **23,96 mini**
- diamètre (mm) **62,7 mini**

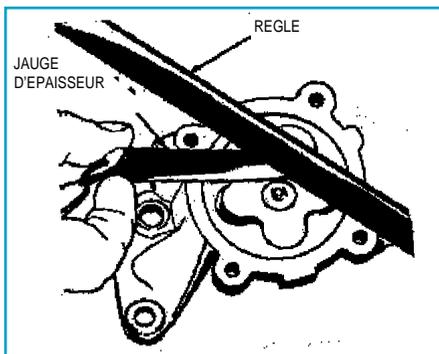
– Replacer le rotor avec le grand chanfrein dans le corps de pompe.

– Jeu entre rotors (mm) **0,20 maxi**

– Jeu entre extérieur et corps de pompe (mm) **0,076 maxi**

– Ressort du clapet antiretour de pression d'huile (longueur (mm) **49,5**

– Épaisseur du rotor intérieur (mm) **23,96 mini**



(Fig. MOT.42)

Remontage du moteur

SEGMENTS

– Respecter le sens de montage des segments.

– Les segments n°s 1 et 2 possèdent une section différente. Poser les segments avec l'identification du fabricant, orientée vers le haut, sur le sommet du piston (fig. MOT. 43).

Attention. – Poser les segments dans l'ordre suivant :

- (a) : segment racleur,
- (b) : rail latéral de segment racleur supérieur,
- (c) : rail latéral de segment racleur inférieur,
- (d) : segment intermédiaire n° 2,
- (e) : segment supérieur n° 1.

– Poser le rail latéral en plaçant une extrémité entre la gorge de segment et l'expandeur; Maintenir fermement l'extrémité et enfoncer la portion à poser jusqu'à ce que le rail latéral soit en place. Ne pas utiliser d'outil de mise en place de segment pour poser les rails latéraux.

– Commencer par poser le rail latéral supérieur et poser ensuite le rail inférieur.

– Poser le segment n°2 et ensuite le segment n° 1.

– Placer les jeux à la coupe de segment (fig. MOT. 43).

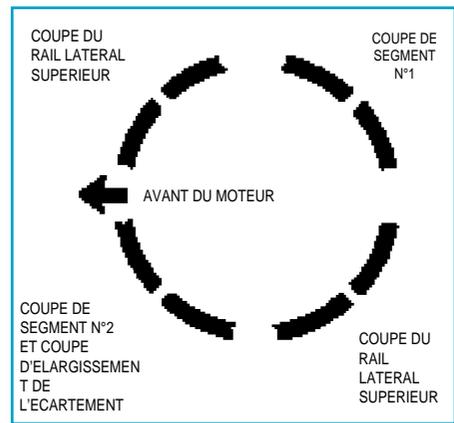
– Placer le jeu à la coupe de l'expandeur de segment racleur à au moins **45°** des jeux à la coupe de rail latéral, mais non sur le centre de l'axe de piston, ni dans le sens de la poussée. L'étagement du jeu à la coupe est important pour la lubrification.

AXE DE PISTON

– Placer avec précaution une bague de verrouillage neuve, l'ouverture orientée vers le haut du piston, dans la rainure de la bague. Ne pas utiliser les bagues de verrouillage (fig. MOT. 32).

– Positionner la bielle et la faire glisser dans l'axe de piston, légèrement lubrifié.

– Placer la seconde bague de verrouillage neuve, l'ouverture orientée vers le haut du piston, dans la rainure de la bague, en utilisant en cas de besoin, un petit tournevis.



(Fig. MOT.43)

Attention. – Les deux bagues de verrouillage doivent être placées au fond des rainures des bagues, sous peine de mauvais fonctionnement du moteur.

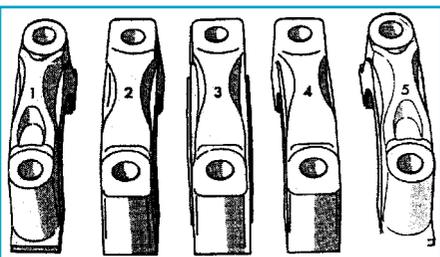
- Contrôler le jeu axial de l'axe de piston (mouvement de l'axe entre les bagues de verrouillage).
- Jeu axial (mm) :
 - pièce neuve **0,00 à 0,88**
 - limite d'usure **1,20**

VILEBREQUIN

- Poser les coquilles de palier avec rainure de graissage, dans le bloc-cylindres (fig. MOT. 36).
- Les paliers 1, 2, 4 et 5 possèdent une rainure complète pour assurer une lubrification permanente de la bielle. Seul le palier n° 3 ne possède qu'une demi-rainure. – Contrôler que les trous de passage d'huile dans le bloc coïncident avec les trous de passage d'huile des paliers et que les nervures des paliers viennent se loger dans les rainures du bloc.
- Placer le chapeau de palier de vilebrequin n°1 sur l'extrémité côté courroie de distribution (fig. MOT. 44).
- Placer le chapeau de palier de vilebrequin n° 5 sur l'extrémité côté transmission.
- Étant donné que les boulons des paliers de vilebrequin sont serrés suivant une nouvelle procédure, ils doivent être examinés avant de les réutiliser. Si les filets sont « rétrécis », les boulons doivent être remplacés.
- Le rétrécissement du filet peut être vérifié en maintenant une règle ou un bord droit contre les filets ou en vissant un écrou M11 x 1,50 sur toute la longueur du filet. Si tous les filets ne touchent pas la règle ou si l'écrou ne se dévisse pas facilement, il faut remplacer le boulon.
- Avant de placer les boulons, il faut graisser les filets avec de l'huile moteur;
- Placer les deux boulons dans chaque chapeau et les serrer à la main, serrer ensuite à fond chaque boulon en alternance, pour monter le chapeau correctement;
- Serrer les boulons avec un couple de serrage de **4,1 daN.m plus 1/4 de tour.**

ENSEMBLE BIELLES/PISTONS

- Aligner les coupes des segments de piston (fig. MOT. 43).
- Tourner le vilebrequin pour que le tourillon de bielle soit au centre de l'alésage du cylindre.
- Placer des protecteurs de filet appropriés sur les boulons de bielle, avant d'introduire



(Fig. MOT.44)

l'ensemble piston/bielle dans le bloc-cylindres. Il faut faire attention à ne pas entailler les tourillons de bielle.

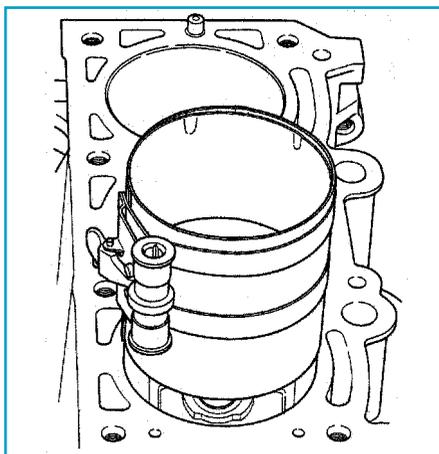
- À l'aide d'un outillage de compression du segment de piston, placer l'ensemble piston/bielle à l'intérieur du bloc-cylindres (fig. MOT. 45).
- La découpe de la soupape sur le piston doit être orientée du côté collecteur du moteur (fig. MOT. 30).
- Huiler légèrement les filets des boulons de bielles avec de l'huile moteur avant de visser l'écrou. Serrer l'écrou avec un couple de **5,4 daN.m plus 1/4 de tour.**
- Étant donné que les boulons des paliers de bielles sont serrés en suivant une nouvelle méthode, il faut les examiner avant de les réutiliser. Si les filets sont « rétrécis », les boulons doivent être remplacés.

ARBRES D'ÉQUILIBRAGE

- Le remontage des arbres d'équilibrage et de l'ensemble support, se fait dans le sens inverse de la procédure de démontage.
- Toutefois, lors du remontage, il faut régler le repérage des arbres par rapport au vilebrequin.

Réglage de la position relative

- Les arbres d'équilibrage étant posés dans le support, placer le support sur le carter moteur et poser les six vis de fixation, en les serrant au couple de **5,4 daN.m.**
- Faire tourner les arbres d'équilibrage jusqu'à ce que les deux rainures de clavette soient tournées vers le haut, parallèlement à l'axe vertical du moteur. Poser le pignon d'attaque à moyeu court sur l'arbre entraîné par chaîne et le pignon à moyeu long sur l'arbre entraîné par pignon. Après la pose, les rainures de clavette de pignon et d'arbre d'équilibrage doivent être dirigées vers le haut, avec les repères de distribution de pignons engrenés (fig. MOT. 46).
- Poser le carter d'engrenage et serrer le goujon à tige double au couple de **1,2daN.m** (fig. MOT. 29).
- Poser la roue dentée de vilebrequin et serrer les vis torx au couple de **1,3daN.m.**
- Faire tourner le vilebrequin jusqu'à ce que le cylindre n° 1 soit au PMH. Les repères de distribution de la roue dentée de la chaîne



(Fig. MOT.45)

doivent s'aligner sur la ligne de démarcation du côté gauche du chapeau de palier n° 1 (fig. MOT. 47).

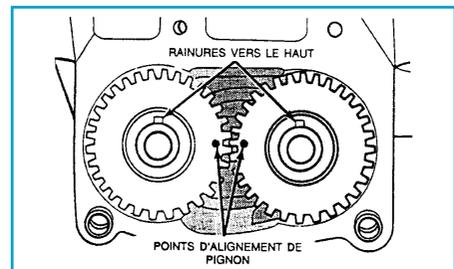
- Placer la chaîne sur la roue du vilebrequin. Le maillon nickelé de la chaîne doit se trouver au-dessus du repère de distribution de la roue du vilebrequin (fig. MOT. 47).
- Placer la roue dentée d'arbre d'équilibrage dans la chaîne de distribution. Le repère de distribution de la roue (point jaune), doit correspondre avec le maillon nickelé (inférieur) sur la chaîne.
- Les rainures de clavette d'arbre d'équilibrage occupant la position 12heures, faire coulisser la roue d'arbre d'équilibrage sur le nez d'arbre d'équilibrage.
- Pousser au besoin, l'arbre d'équilibrage pour obtenir le jeu nécessaire.

Nota. – Le repère de distribution de la roue, le maillon nickelé inférieur, et la flèche sur le côté du carter d'engrenage doivent s'aligner quand les arbres d'équilibrage sont réglés correctement.

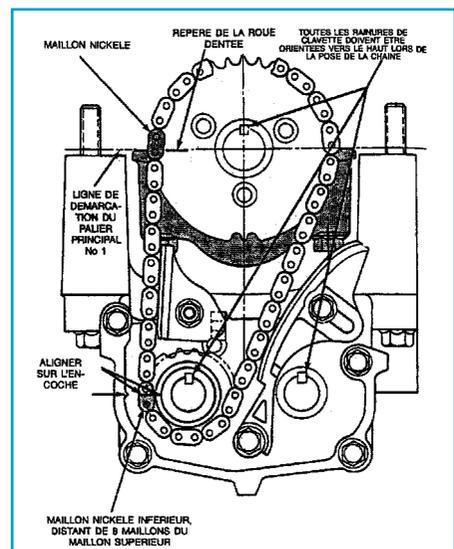
- Si les roues dentées sont alignées correctement, poser les boulons d'arbre d'équilibrage et les serrer au couple de **2,8 daN.m.** Un bloc de bois placé entre le carter et le contrepoids du vilebrequin empêcheront la rotation du vilebrequin et le pignon.

Tension de la chaîne

- Poser sans serrer, le tendeur de chaîne.
- Placer le guide sur le goujon à double tige (fig. MOT. 28). L'onglet du guide doit s'ajuster dans la rainure d'engrenage. Poser et serrer l'ensemble d'écrou/rondelle au



(Fig. MOT.46)



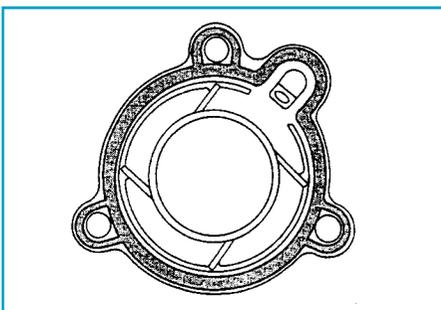
(Fig. MOT.47)

couple de 1,2 daN.m.

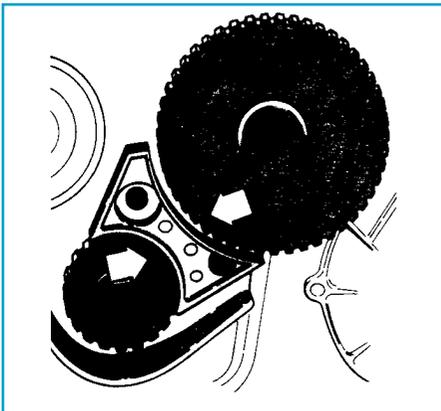
- Placer une cale de 1 mm d'épaisseur par 70mm de long entre le tendeur et la chaîne. Pousser le tendeur et la cale vers le haut, contre la chaîne. Appliquer une pression ferme directement derrière la rainure de réglage pour éliminer tout le jeu (la chaîne doit toucher le rayon du patin).
- Tout en maintenant la pression, serrer le boulon supérieur du tendeur et ensuite le boulon inférieur. Serrer les boulons au couple de 1,2 daN.m.
- Poser les carters de support et serrer les vis au couple de 1,2daN.m.

ARBRE INTERMÉDIAIRE

- Reposer l'arbre intermédiaire.
- Lubrifier le pignon d'attaque de l'allumeur lors de la pose.
- Appliquer du produit d'étanchéité sur la retenue d'arbre intermédiaire (fig. MOT. 48).
- Poser les vis de retenue et serrer au couple de 1,2daN.m.
- Reposer le pignon d'arbre intermédiaire.
- Reposer les brides d'étanchéité du vilebrequin, le pignon de vilebrequin.



(Fig. MOT.48)



(Fig. MOT.49)



(Fig. MOT.50)

POMPE À HUILE

- Appliquer du mastic d'étanchéité (Loctite515 ou un produit équivalent), sur la surface de contact entre le corps de la pompe et le bloc (surface usinée).
- Lubrifier le rotor, l'arbre et le pignon de commande de la pompe à huile.
- Tourner le vilebrequin et l'arbre intermédiaire jusqu'à ce que les repères sur les pignons soient face à face (fig. MOT. 49).
- La fente dans l'arbre de la pompe à huile doit être parallèle à l'axe du vilebrequin.
- Introduire la pompe à fond et la tourner légèrement vers l'avant et vers l'arrière, pour permettre un positionnement et un alignement corrects sur la surface de contact de la pompe et sur les surfaces de jonction usinées du bloc.

Attention. - La pompe doit être maintenue en place pendant que l'on place les vis.

- Serrer les vis au couple de serrage de 2,3daN.m.

● **Carter d'huile**

- Reposer la crépine d'huile avec un joint torique neuf.

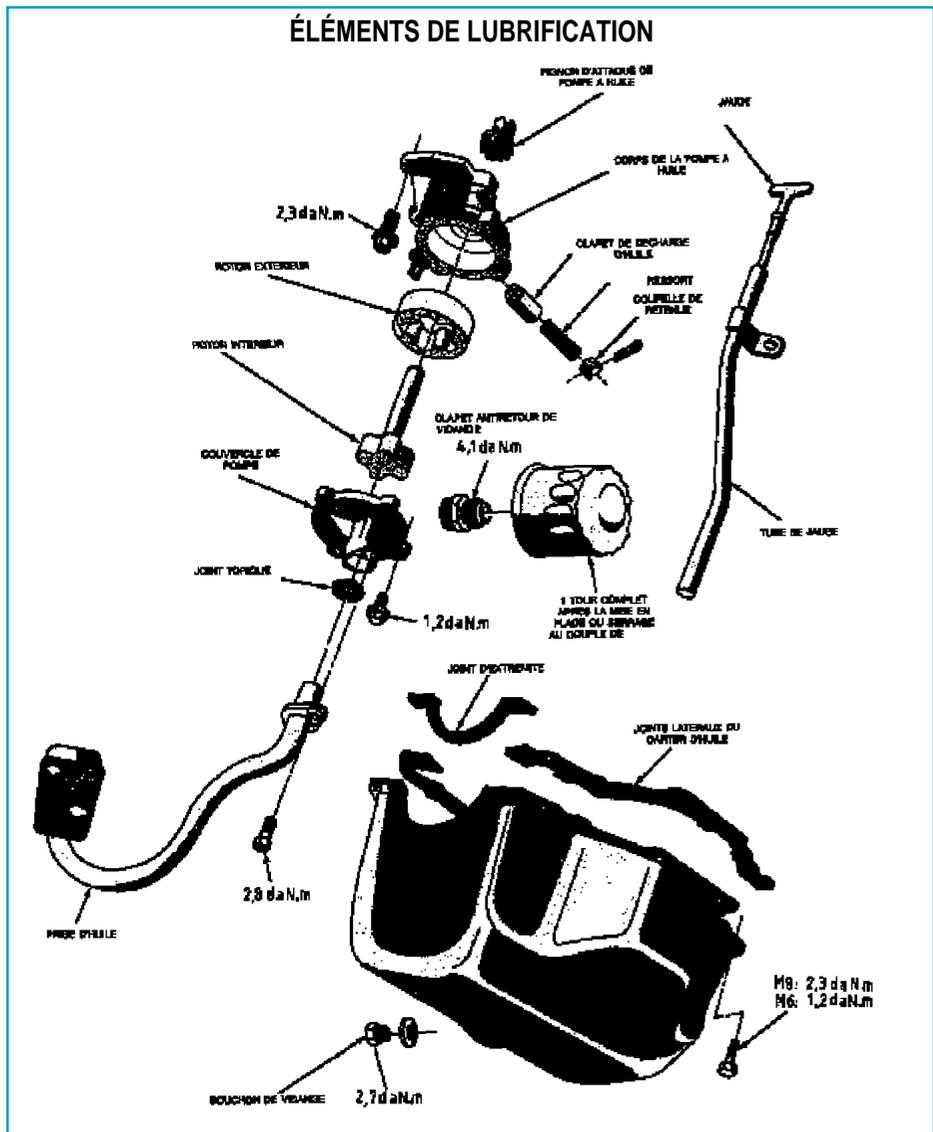
- Appliquer du silicone RTV sur la ligne de séparation de la bride d'étanchéité AV (fig. MOT. 50).
- Placer les joints latéraux du carter d'huile sur le bloc. Utiliser de la graisse lourde ou du silicone RTV pour les maintenir en place.
- Appliquer du silicone RTV sur les « extrémités » des nouveaux joints d'extrémité du carter d'huile à la jonction du joint du rail du bloc-cylindres (fig. MOT. 50).
- Placer le carter d'huile et serrer les vis à 2,3daN.m.

CULASSE

- Essuyer les plans de joints sur le carter-cylindres et sur la culasse.
- Installer le joint de culasse.
- Reposer la culasse, graisser les filets et les appuis sous tête des vis.
- Pour le serrage de la culasse, voir chapitre « Révision de la culasse ».
- Reposer le couvre-culasse.

DISTRIBUTION

- Mettre le moteur au point de calage.



- Reposer la courroie de distribution et la tendre, voir « Calage de la distribution » dans « Mise au point du moteur ».

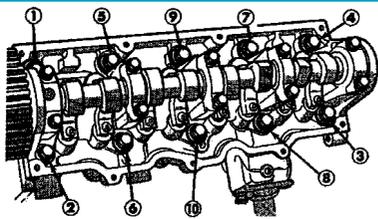
DIVERS

- Reposer :
 - l'embrayage et le volant-moteur,
 - l'ensemble collecteur d'admission et d'échappement,
 - la poulie de vilebrequin et de pompe à eau,
 - le support de compresseur, voir encadré dans « Opérations préliminaires de démontage moteur ».
- Refaire le niveau d'huile et de liquide de refroidissement.

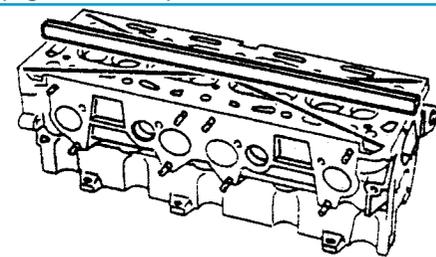
Révision de la culasse

Dépose

- Libérer la pression du circuit d'alimentation avant toute intervention.
- Débrancher le câble négatif de la batterie.
- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Déposer l'épurateur d'air et débrancher toutes les canalisations à dépression, câblage électrique et les canalisations à carburant du corps de papillon.
- Déposer le timonerie du papillon.
- Desserrer et déposer la courroie de la pompe de direction assistée.
- Déposer la durit à dépression du servofrein du collecteur d'admission.
- Déposer les durits à eau du tuyau de liaison d'eau.
- Lever le véhicule et déposer le tuyau d'échappement du collecteur.
- Déposer l'ensemble de pompe de direction assistée et l'écarter.
- Débrancher le connecteur de câblage de la bobine et le fil de bobine.
- Déconnecter le tube de jauge du boîtier du thermostat et faire tourner le support depuis le goujon. Ne pas plier le support.
- Déposer le support de compresseur, voir



(Fig. MOT.50 bis)



(Fig. MOT.51)

- « Opérations préliminaires » dans « Démontage du moteur ».
- Déposer le cache-culbuteur et le rideau de la culasse.
- Détacher le pignon d'arbre à cames.
- La courroie de distribution reste fixée sur le pignon et l'ensemble doit être suspendu avec une légère tension.
- Déposer les boulons de la culasse dans l'ordre (fig. MOT. 50 bis).
- Déposer la culasse.

Démontage

- Déposer :
 - la vis de pignon d'arbre à cames,
 - le pignon d'arbre à cames.
- Repérer les chapeaux de palier pour les remonter dans la même position.
- Desserrer les vis des chapeaux de palier de l'arbre à cames de plusieurs tours.
- Secouer l'arbre à cames à l'arrière de la came, pour libérer les chapeaux de palier. Utiliser un maillet en caoutchouc.
- Enlever les vis et les chapeaux de palier.
- Déposer l'arbre à cames.
- Soupape et ressorts de soupape**
 - Comprimer les ressorts de soupape.
 - Déposer les clavettes, retenues de ressort, les bague d'étanchéité de queue de soupape et les ressorts de soupape, voir encadré « Culasse et ensemble de soupapes ».
 - Avant la dépose des soupapes, éliminer les bavures de gorge de clavette de queue de soupape pour éviter d'endommager les guides de soupape. Identifier les soupapes en vue de la pose à l'emplacement d'origine.

Contrôle

NETTOYAGE

- Déposer les résidus du joint de culasse et du bloc. Ne pas endommager la surface d'étanchéité de la culasse d'aluminium.

CONTRÔLE DE LA PLANÉITÉ

- Utiliser pour ce contrôle une règle et un jeu de cales.
- Procéder au contrôle en appliquant la règle sur le plan de joint, dans plusieurs sens (longueur, largeur et diagonales) (fig. MOT. 51).
- Déformation maxi (mm) **0,1**
- Identifier les organes réalésés de la manière suivante :
 - **Culasse** : Le dessus des chapeaux de palier est peint en vert et la mention O/SJ est estampillée à l'arrière du bouchon de la rampe de lubrification, à l'extrémité de la culasse.
 - **Arbre à cames** : Le cylindre d'arbre à cames est peint en vert et O/SJ est estampillé à l'extrémité de l'arbre.

GUIDE DE SOUPAPE

- Nettoyer les soupapes à fond et jeter les soupapes brûlées, gauchies ou fissurées.
- Mesurer les queues de soupapes pour vérifier si elles ne sont pas usées.
- Enlever la calamine et les dépôts d'email à

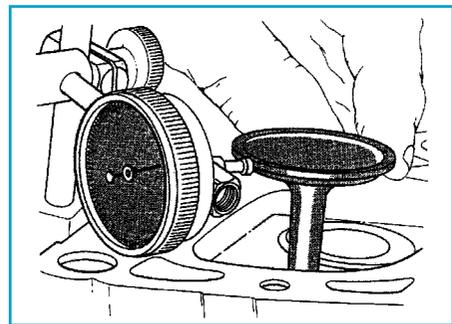
l'intérieur des guides de soupapes avec un produit de nettoyage adéquat.

- Introduire la soupape avec la tête de soupape placée à **10 mm** au-dessus de la surface du joint de culasse (fig. MOT. 52).
- Jeu des guides de soupapes (mm) :
 - soupape d'admission **0,5**
 - soupape d'échappement **0,7**
- Approcher et éloigner la soupape du comparateur. La lecture totale sur le comparateur ne doit pas dépasser la valeur indiquée ci-dessus. Les lectures doivent être faites pour les mouvements longitudinaux et transversaux (par rapport à la culasse) pour chaque soupape. Aléser les guides pour les soupapes possédant une queue réalésée si la lecture sur le comparateur est excessive ou si les queues sont usées par abrasion ou entaillées.
- Des soupapes de dépannage avec des queues réalésées et des joints réalésés sont disponibles dans les cotes de réalésage de **0,15 mm, 0,40 mm et 0,80 mm**.
- Les joints réalésés doivent être utilisés avec des soupapes réalésées.
- Les alésoirs pour adapter la queue de soupape réalésées sont les suivants :
 - alésoir, cote de réalésage (mm) : **0,15, 0,40, 0,80,**
 - dimension guide de soupape (mm) : **8,125 à 8,150 ; 8,375 à 8,400 ; 8,775 à 8,800.**
- Tourner lentement l'alésoir à la main et nettoyer à fond le guide avant de monter la nouvelle soupape. Ne pas essayer d'aléser les guides de soupapes directement de la cote standard à la cote de **0,80 mm**. Utiliser la procédure par étapes de **0,15 mm à 0,80 mm** de sorte que les guides de soupapes puissent être alésés réellement en fonction du siège de soupape. Après avoir alésé les guides, l'excentricité du siège doit être mesurée et le siège doit être rectifié au besoin.

Nota. – Remplacer la culasse si le guide ne se nettoie pas avec l'alésoir de réalésage de **0,80 mm**, ou si le guide est desserré dans la culasse.

RESSORT DE SOUPAPE

- Chaque fois que les soupapes sont déposées en vue d'être examinées, réparées ou remplacées, les ressorts de soupape doivent être contrôlés.
- Pour les valeurs de contrôles, voir « Caractéristiques moteur ».



(Fig. MOT.52)

RECTIFICATION DES SOUPAPES ET DES SIÈGES

- L'angle des sièges de soupape d'admission et d'échappement et de la face des soupapes est de 45° .
- Vérifier la marge après la rectification des soupapes (fig. MOT. 53). Mettre au rebut les soupapes d'échappement dont la marge est inférieure à **1,191 mm** et les soupapes d'admission dont la marge est inférieure à **0,794 mm**.
- Lors de la rectification des sièges de soupape, il est important d'utiliser le pivot de guide de soupape de la dimension adéquate pour les pierres de rodage. La surface doit être rectifiée et complète.
- Mesurer la concentricité du siège de soupape à l'aide du comparateur à cadran. L'excentricité totale ne peut dépasser **0,051 mm** (indication totale).
- Vérifier le siège de soupape en y plaçant du bleu de Prusse, afin de déterminer les points de contact de la soupape sur le siège. Enduire légèrement le siège de soupape de bleu de Prusse et mettre la soupape en place. Faire tourner la soupape en appuyant légèrement. Si le bleu est transféré vers le centre de la face de la soupape, le contact est bon. Si le bleu est transféré au bord

supérieur de la face de la soupape, abaisser le siège de soupape au moyen d'un disque abrasif de 15° . Si le bleu est transféré vers le bord inférieur de la soupape, relever le siège de la soupape au moyen d'un disque abrasif de 65° .

- Diamètre de siège de soupape (mm) :
 - d'admission **40,45**
 - d'échappement **34,84**
- Les sièges de soupape usés ou brûlés peuvent être retouchés à condition que l'angle et la largeur de soupape corrects soient maintenus. Sinon, remplacer la culasse.
- Lorsque le siège est correctement placé, la largeur (1) des sièges d'admission doit être comprise entre **1,75 et 2,25 mm**. La largeur (1) des sièges d'échappement doit être comprise entre **1,50 et 2 mm** (fig. MOT. 54).
- Vérifier les dimensions de l'extrémité de la soupape au siège du ressort de soupape après rectification des sièges ou des faces. Rectifier l'extrémité de la soupape pour obtenir une distance comprise entre **49,76 et 51,04 mm** au-dessus du siège du ressort de soupape, lorsqu'elle est placée dans la

culasse (fig. MOT. 55). Le diamètre de l'extrémité de la soupape ne peut être inférieur à **7 mm**. Au besoin, rectifier le chanfrein de l'extrémité pour éviter d'endommager le joint lors de la pose de la soupape.

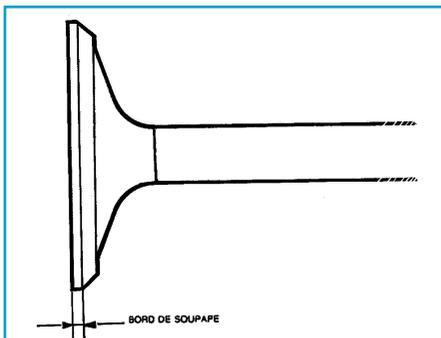
- Vérifier la hauteur installée du ressort après la rectification de la soupape et du siège (fig. MOT. 56).

Attention. – S'il s'avère nécessaire de rectifier plus de **0,5 mm** l'extrémité de la soupape, vérifier le jeu entre le culbuteur et la cuvette du ressort de soupape. Si ce jeu est inférieur à **1,25 mm**, rectifier les oreilles du culbuteur jusqu'à l'obtention du jeu correct (fig. MOT. 56).

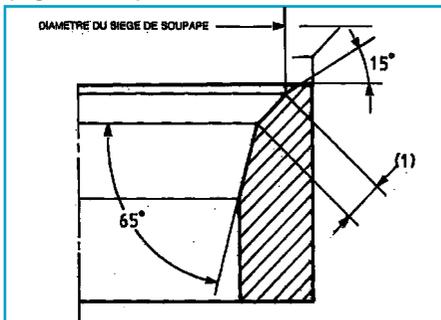
Remontage

● Soupapes

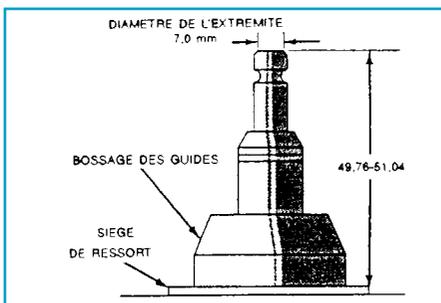
- Enduire les queues de soupape d'huile lubrifiante et les introduire dans la culasse.
- Poser les nouveaux joints de queue de soupape sur toutes les soupapes. Les joints de queue de soupape doivent être poussés fer



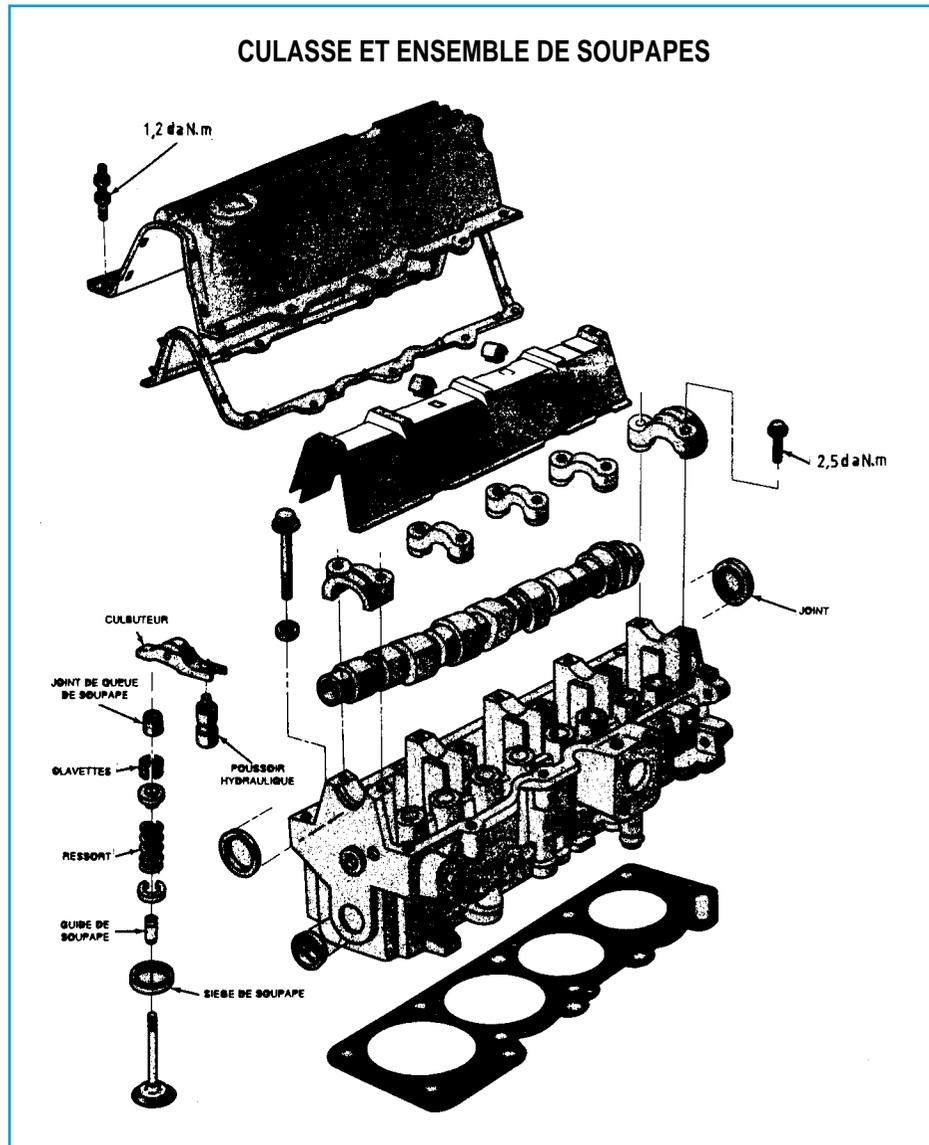
(Fig. MOT.53)



(Fig. MOT.54)



(Fig. MOT.55)



mement et carrément sur le guide de soupape. Le bord inférieur du joint doit reposer sur le bossage du guide de soupape.

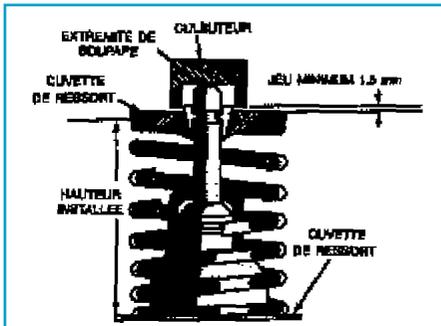
Attention. – Si des soupapes réalésées sont utilisées, utiliser les joints de soupape réalésés correspondants. Une usure excessive du guide de soupape peut se produire si des joints réalésés ne sont pas utilisés avec des soupapes réalésées.

– Poser les sièges des ressorts de soupape et les ressorts ainsi que les cuvettes. Comprimer les ressorts des soupapes suffisamment pour poser les clavettes, sans déplacer le sens de la compression. Les queues pourraient être endommagées par un défaut d'alignement du compresseur de ressort de soupape.

● Arbre à cames

Inspection

- Vérifier si les chapeaux de palier et les tourillons de culasse ne présentent pas des traces d'usure et/ou n'ont pas été réalésés.
- Vérifier si les tourillons de l'arbre à cames et le bossage de came ne présentent pas des traces d'usure.
- L'usure du bossage ne peut dépasser **0,25 mm**. Pour mesurer l'usure du bossage de came, il faut mesurer le diamètre du bossage en deux endroits sur le plus grand diamètre (au-dessus du nez). Prendre la première mesure avec le palmer dans la zone



(Fig. MOT.56)

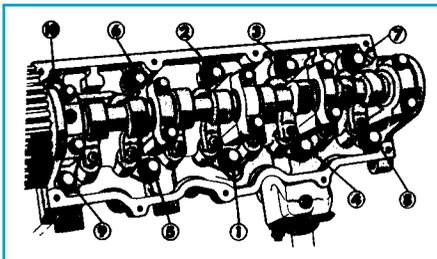
non usée sur le bord du bossage. Prendre la seconde mesure dans la zone usée là où le culbuteur touche le bossage. Soustraire la seconde mesure de la première. La différence donne l'usure du bossage de came.

Montage

- Vérifier que les trous de lubrification des chapeaux de palier ne soient pas obstrués.
- Monter les poussoirs hydrauliques en s'assurant qu'ils soient remplis d'huile. Ceci est signalé par une course faible ou nulle du piston lorsque l'on enfonce le poussoir.
- Poser les culbuteurs dans l'ordre de la dépose.
- Poser l'arbre à cames.
- Aligner les chapeaux de palier de l'arbre à cames dans l'ordre correct avec le chapeau n° 1 à l'extrémité côté courroie de distribution et le chapeau n° 5 à l'extrémité côté transmission. Les flèches sur les chapeaux n° 1, 2, 3 et 4 doivent être tournées vers la courroie de distribution pour éviter la cassure des chapeaux.
- Appliquer du produit d'étanchéité aux chapeaux de paliers n° 1 et n° 5.
- Placer le joint sur les chapeaux de palier n° 1 et n° 5.
- Serrer les vis au couple prescrit;

Jeu axial de l'arbre à cames

- À l'aide d'un outillage approprié, déplacer l'arbre à cames le plus loin possible vers l'arrière.



(Fig. MOT.57)

- Remettre à zéro le comparateur à cadran.
- Déplacer l'arbre à cames le plus loin possible vers l'avant et vers l'arrière.
- Course de jeu axial (mm) **0,13 à 0,33**
- Reposer :
 - le pignon d'arbre à cames,
 - la vis du pignon en la serrant au couple prescrit.

Repose

Attention. – Le diamètre des boulons de culasse est de **11 mm**. Ces boulons sont identifiés par le nombre 11 reproduit sur la tête du boulon. Des boulons de **10mm** peuvent être placés dans les trous de **11 mm** mais ils endommageraient le filetage du trou dans le bloc-cylindres.

- Étant donné que les goujons de culasse sont serrés selon une nouvelle méthode, ils doivent être examinés avant d'être réutilisés. Remplacer les goujons dont les filets sont écrasés.
- L'écrasement se vérifie en maintenant une règle contre les filets. Si certains filets ne touchent pas la règle, le goujon doit être remplacé.
- Placer un joint de culasse neuf sur le bloc.
- Serrer les goujons de culasse dans l'ordre (fig. MOT. 57).
- Serrer les goujons en quatre étapes, aux couples suivants (daN.m) :

– première étape	6,1
– deuxième étape	8,8
– troisième étape	
(à nouveau)	8,8
– quatrième étape	90°
- Pour la suite, procéder dans l'ordre inverse des opérations de dépose.
- Accoupler et brider les faisceaux, raccords et câbles attenants à la culasse.
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.