

# CARACTERISTIQUES

## GÉNÉRALITÉS

- Moteur à quatre temps, six cylindres disposés en « V » ouvert à 60°, placé transversalement.
- Vilebrequin tournant sur quatre paliers.
- Culasse en aluminium et bloc-moteur en fonte.
- Distribution assurée par un arbre à cames central entraîné par chaîne.
- Alimentation assurée par injection électronique multipoints.
- Système d'allumage électronique intégral.

## SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

- Nombre de cylindres .....
- Disposition des cylindres .....
- Cylindrée (cm<sup>3</sup>) .....
- Alésage (mm) .....
- Course (mm) .....
- Rapport volumétrique .....
- Puissance maximale :
  - kW .....
  - ch .....
- Régime à la puissance maxi (tr/mn) .....
- Couple maximal :
  - daN.m .....
  - m.kg .....
- Régime au couple maxi (tr/mn) .....
- Ordre d'allumage .....

Voyager 89/94	Voyager 95
6	
en « V »	
3 301	
93	
81	
8,92 / 1	
110	120
150	163
4 850	4 800
24,1	26
24,6	26,5
3 750	3 600
1-2-3-4-5-6	

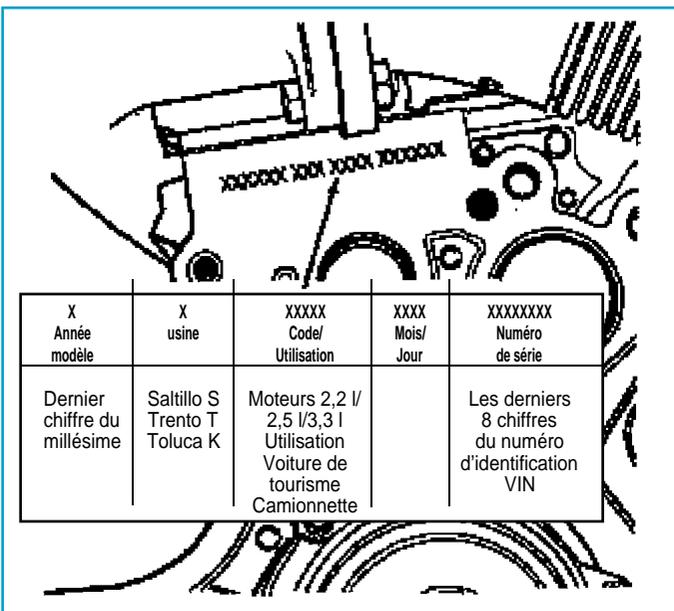
## IDENTIFICATION DU MOTEUR

- Le numéro d'identification du moteur se trouve à l'arrière du bloc-cylindres, juste sous la culasse.

## Élément constitutifs du moteur

### BLOC-CYLINDRES

- Bloc-cylindres en fonte, non chemisé.
- Alésage (mm) :
  - cote standard ..... 93



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 l/ 2,5 l/3,3 l Utilisation Voiture de tourisme Camionnette		Les derniers 8 chiffres du numéro d'identification VIN

- Limite de réalésage ..... 0,05
- Ovalisation d'alésage (mm) :
  - maximum admissible avant remise en état ..... 0,076
- Conicité d'alésage (mm) :
  - maximum admissible avant remise en état ..... 0,051
- Limite de réparation (mm) :
  - ovalisation et conicité ..... 0,025
- Diamètre d'alésage des pistoires (mm) ..... 22,98 à 23

## PISTONS

- Type de matériau ..... alliage d'aluminium plaqué étain
- Jeu latéral du piston (mm) ..... 0,025 ± 0,057
- Poids (standard uniquement) (g) ..... 381 ± 5
- Diamètre de piston standard (mm) ..... 92,950 à 92,968

## AXES DE PISTON

- Type ..... série dans la bielle
- Diamètre (mm) ..... 22,88
- Longueur (mm) ..... 67,25 à 67,75
- Jeu dans le piston (à 20°C) (mm) ..... 0,006 à 0,019

## SEGMENTS DE PISTON

- Nombre de segments par piston  
(2 de compression et 1 racleur) ..... 3
- Type de segment racleur ..... 3 pièces, rail d'acier plaqué chrome
- Largeur de segment (mm) :
  - compression ..... 1,46 à 1,50
  - racleur, rails d'acier ..... 0,510
- Jeu à la coupe de segment (mm) :
  - compression ..... 0,300 à 0,550
  - segment racleur, rails d'acier ..... 0,250 à 1
- Jeu latéral de segment (mm) :
  - compression ..... 0,030 à 0,095
  - segment racleur, rails d'acier ..... 0,014 à 0,226
- Segments de réparation (mm) :
  - jeu à la coupe de segment
    - compression ..... 0,300 à 0,550
    - segment racleur, rails d'acier ..... 0,250 à 1
  - Jeu latéral de segment (mm) :
    - compression ..... 0,030 à 0,095
    - segment racleur, rails d'acier ..... 0,014 à 0,226

## BIELLES

- Jeu latéral (mm) ..... 0,127 à 0,381
- **Coussinets de bielle**
  - Type ..... aluminium bimétallique
  - Jeu préconisé (mm) ..... 0,019 à 0,076
  - Palier de réparation (mm) ..... standard, 0,025 / 0,051 / 0,076  
0,254 / 0,305

## VILEBREQUIN

- Type ..... fonte nodulaire
- Paliers ..... aluminium bimétallique
- Jeu axial (mm) :
  - cote standard ..... 0,076 à 0,228
  - limite d'usure ..... 0,381
- Jeu diamétrale préconisé
  - n<sup>os</sup> 1, 2, 3 et 4 (mm) ..... 0,019 à 0,05
- Jeu diamétrale maximum
  - n<sup>os</sup> 1, 2, 3 et 4 (mm) ..... 0,055
- **Tourillons**
  - Diamètre (mm) ..... 64
  - Ovalisation et/ou conicité maximale (mm) ..... 0,025
  - Coussinets d'intervention (mm) ..... standard, 0,025 / 0,051 / 0,076  
0,254 / 0,305

#### ● Manetons

- Diamètre (mm) ..... 58
- Ovalisation et/ou conicité maximale (mm) ..... 0,025

#### CULASSE

- Ovalisation maximale de siège de soupape (mm) ..... 0,760
- Angle de siège de soupape d'admission ..... 45 à 45,5°
- Largeur de siège (ajusté) (mm) ..... 1,75 à 2,25
- Angle de siège de soupape d'échappement ..... 45 à 45,5°
- Largeur de siège (ajusté) (mm) ..... 1,50 à 2
- Joint de culasse (épaisseur comprimée) (mm) ..... 1,78

#### GUIDES DE SOUPAPE

- Type ..... prisonniers en métal fritté
- Diamètre d'alésage de guide (mm) ..... 7,795 à 8

#### ● Soupapes d'admission

- Diamètre de tête (mm) ..... 45,5
- Longueur totale de la soupape (neuve) (mm) ... 125,385 à 126,025
- Diamètre de la queue de soupape (standard) (mm) .. 7,935 à 7,953
- Jeu entre la tige et le guide (mm) ..... 0,025 à 0,095
- Jeu maximum (par la méthode du basculement) (mm) ..... 0,274
- Angle de la surface de contact ..... 44,5°
- Soupapes d'intervention (diamètre de queue surdimensionné) (mm) ..... standard, 0,015 / 0,40 / 0,80
- Levée (rattrapage nul) (mm) ..... 10,16
- Longueur de soupape minimale après rectification du bec (mm) ..... 124,892
- Hauteur de queue de soupape (depuis la surface de la culasse) (mm) ..... 49,541 à 51,271

#### ● Soupapes d'échappement

- Diamètre de tête (mm) ..... 37,5
- Longueur totale de la soupape (neuve) (mm) ... 126,095 à 126,645
- Diamètre de la queue de soupape (standard) (mm) .. 7,906 à 7,924
- Jeu entre la tige et le guide (mm) ..... 0,051 à 0,175
- Jeu maximum (par la méthode du basculement) (mm) ..... 0,414
- Angle de la surface de contact ..... 44,5°
- Soupapes d'intervention (diamètre de queue surdimensionné) (mm) ..... standard, 0,015 / 0,40 / 0,80
- Levée (rattrapage nul) (mm) ..... 10,16
- Longueur de soupape minimale après rectification du bec (mm) ..... 125,512
- Hauteur de queue de soupape (depuis la surface de la culasse) (mm) ..... 49,541 à 51,271

#### RESSORTS DE SOUPAPES

##### ● Admission/échappement

- Nombre ..... 12
- Longueur libre (approximativement) (mm) ..... 48,5
- Diamètre de fil (mm) ..... 4,75
- Nombre de spires ..... 6,8
- Charge en compression :
  - soupape fermée (kg/cm) ..... 26,3-28,6 / 3,99
  - soupape ouverte (kg/cm) ..... 61,7-65,8 / 2,90
- Hauteur installée de ressort de soupape (du siège à la cuvette) (mm) ..... 39,1 à 40,6

## DISTRIBUTION

- La distribution est assurée par un arbre à cames central monté dans quatre coussinets.
- Une plaque de pression située à l'avant du premier coussinet, et boulonné au bloc, commande le jeu axial. Une chaîne de distribution silencieuse entraîne l'arbre à cames. Cette chaîne est enfermée dans un carter en aluminium moulé, équipé d'un joint AV de vilebrequin qui pourvoit à l'étanchéité du carter d'huile AV et sert au montage de la pompe à eau.

#### ARBRE À CAMES

- Entraînement ..... par chaîne
- Paliers ..... acier régulé
- Nombre ..... 4
- Jeu diamétral (mm) ..... 0,025 à 0,101
- Jeu maximal avant reconditionnement (mm) ..... 0,127
- Jeu axial (mm) ..... 0,127 à 0,304
- Jeu maximal (mm) ..... 0,304

#### TOURILLONS D'ARBRE À CAMES

- Diamètre (mm) :
  - numéro 1 ..... 50,724 à 50,755
  - numéro 2 ..... 50,317 à 50,368
  - numéro 3 ..... 49,936 à 49,987
  - numéro 4 ..... 49,530 à 49,581

#### PALIERS D'ARBRE À CAMES

- Diamètre (mm) :
  - numéro 1 ..... 50,800 à 50,825
  - numéro 2 ..... 50,393 à 50,419
  - numéro 3 ..... 50,013 à 50,038
  - numéro 4 ..... 49,606 à 49,632

#### CHAÎNE DE DISTRIBUTION

- Nombre de maillons ..... 64
- Pas (mm) ..... 9,56
- Largeur (mm) ..... 19,13

#### POUSSOIRS

- Type ..... rouleau hydraulique
- Diamètre du corps (mm) ..... 22,94 à 22,96
- Jeu sur le bloc (mm) ..... 0,027 à 0,060
- Poussoirs de réparation disponibles (mm) ..... standard, 0,025 / 0,020 / 0,762

## LUBRIFICATION

- Lubrification sous pression assurée par pompe à huile, montée en bout de vilebrequin.

#### CAPACITÉ (l)

- Carter moteur :
  - jusqu'à 93 :
    - sans remplacement du filtre ..... 3,8
    - avec remplacement du filtre ..... 4,25
  - à partir de 93 :
    - sans remplacement du filtre ..... 4,3
    - avec remplacement du filtre ..... 4,7

#### POMPE À HUILE

- Défaut de planéité du couvercle de la pompe à huile (mm) ..... 0,076
- Épaisseur du rotor externe (mm) ..... 7,64
- Diamètre du rotor externe (mm) ..... 79,78 ou 79,95
- Épaisseur du rotor interne (mm) ..... 7,64
- Jeu des rotors (mm)
  - externes ..... 0,10
  - internes ..... 0,10
- Jeu des rotors externes (mm) ..... 0,39
- Jeu d'extrémité entre les rotors (mm) ..... 0,20

#### PRESSION D'HUILE

- Nota.** – Moteur chaud.
- Pression minimale (bar) :
  - au ralenti ..... 0,3
  - à 3 000 tr/mn ..... 2 à 5,5
- Réglage de la vanne de dérivation du filtre à huile (bar) ..... 0,6 à 1

- Pression minimale d'actionnement du manoccontact de pression d'huile (bar) ..... 0,14 à 0,28

## 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) ..... 9,5

### VASE D'EXPANSION

- Pressurisation (bar) ..... 0,97 à 1,24

### THERMOCONTACT

Véhicule avant 93

- 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 93

- 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 SBEC-MPI.
- SBEC : Module électronique du contrôle du moteur.
- MPI : Injection à points multiples.

### BOBINE STATIQUE

- Résistance primaire (à 21-27°C) ( ) :
  - bobines Diamond, Toyodenso ..... 0,45 à 0,65
- Résistance du secondaire (à 21-27°C) ( ) :
  - bobines Diamond, Toyodenso ..... 7 000 à 15 800

### BOUGIES

- Type ..... RM14MC5
- Écartement (mm) ..... 1,2 à 1,3

### CAPTEUR DE TEMPÉRATURE D'EAU

- Résistance nominale ( ) :
  - à 21°C ..... 7 000 à 13 000
  - à 93°C ..... 700 à 1 000

### CAPTEUR DE TEMPÉRATURE DE CHARGE

- Résistance nominale ( ) :
  - à 21°C ..... 7 000 à 13 000
  - à 93°C ..... 700 à 1 000

### RÉGLAGES

- Régime de ralenti (tr/mn) ..... 750 à 950

## COUPLES DE SERRAGE (en daN.m)

#### ● Culasse

- Goujons M8 x 125 ..... 3,3
- Goujons M11 x 1,5 :
  - première passe ..... 6,1
  - deuxième passe ..... 8,8
  - troisième passe ..... 8,8
  - quatrième passe (angulaire) ..... 90°
- Boulon de blocage de la roue dentée de l'arbre à cames ..... 5,4
- Boulon de chapeau de palier de vilebrequin ..... 4,1 + 90°
- Boulon de collecteur d'admission sur la culasse ..... 5,4
- Boulon de collecteur d'admission ..... 2,3
- Boulon de gaine d'admission d'air ..... 2,8
- Boulon de la pompe à eau (couvercle du carter de chaîne) ..... 1,2
- Boulon de support d'axe de culbuteur ..... 2,8
- Boulon du couvercle du carter de chaîne :
  - M8 x 1,25 ..... 2,7
  - M10 x 1,5 ..... 5,4
- Boulon du support du compresseur du climatiseur sur la pompe à eau ..... 4,1
- Boulon du couvercle de pompe à huile ..... 1,2
- Boulon/écrou de flasque de tuyau de liaison d'échappement ..... 3,3
- Boulon de cache-culbuteurs ..... 1,2
- Écrou de bielle ..... 5,4 + 90°
- Plateau de pression de l'arbre à cames ..... 1,2
- Téton de fixation du filtre à huile ..... 4,1
- Vis d'amortisseur de la chaîne de distribution ..... 1,2
- Vis d'étrier de retenue de poussoir ..... 1,2
- Vis de poulie sur vilebrequin ..... 5,4
- Vis du carter d'huile ..... 1,2
- Vis du collecteur d'échappement ..... 2,3
- Vis du tuyau d'aspiration de la pompe à huile ..... 2,8
- Bouchon de vidange carter d'huile ..... 2,7
- Bougies ..... 2,7

## METHODES DE REPARATION

### Dépose-repose du moteur

#### DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Repérer la position aux charnières et déposer le capot.
- Vidanger le circuit de refroidissement, voir paragraphe « Refroidissement ».
- Débrancher toutes les connexions électriques attendant au moteur;
- Déposer les durits de liquide de refroidissement, du radiateur et du moteur.
- Déposer l'ensemble de radiateur et de ventilateur.
- Libérer la pression de carburant, voir paragraphe « Injection ».
- Débrancher les canalisations de carburant et le câble d'accélérateur.
- Déposer l'ensemble du filtre à air.
- Lever le véhicule et vidanger l'huile moteur.
- Déposer les boulons de montage du compresseur de climatisation et écarter le compresseur.

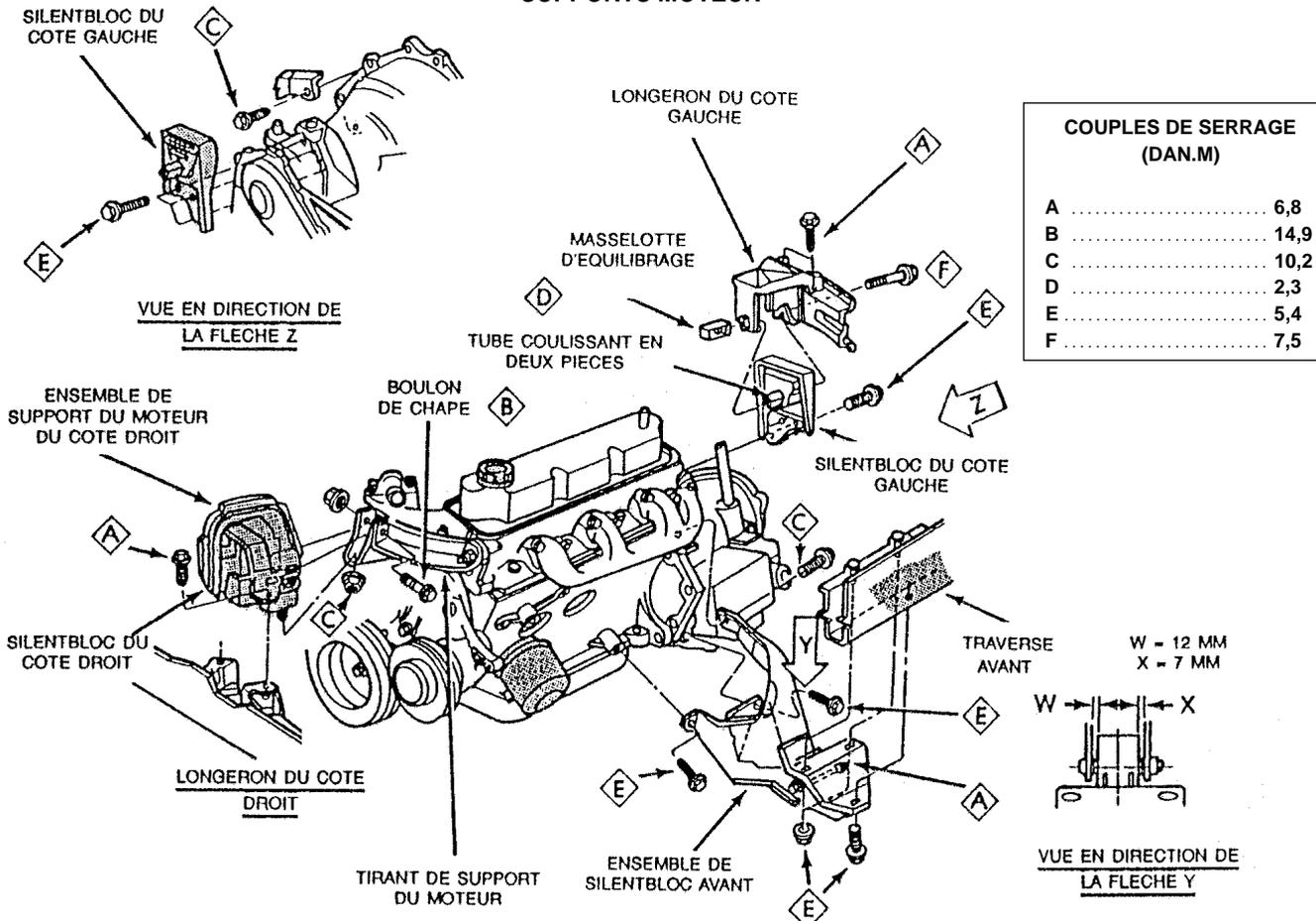
- Déconnecter le tuyau d'échappement au collecteur.
- Déposer le couvercle d'inspection de la boîte de vitesses et repérer la position du plateau flexible par rapport au convertisseur de couple.
- Déposer les vis de fixation du convertisseur de couple au plateau flexible et fixer un serre-joint sur la base du carter du convertisseur pour l'immobiliser;
- Déposer les boulons de montage de la pompe de direction assistée et l'écartier.
- Déposer les deux vis inférieures entre la boîte de vitesses et le bloc.
- Déposer le démarreur.
- Abaisser le véhicule et débrancher les canalisations à dépression ainsi que la tresse de masse.
- Poser la fixation de boîte de vitesses.
- Fixer le dispositif de levage du moteur et soutenir le moteur.
- Déposer les boulons supérieures entre le carter de boîte de vitesses et le bloc.
- Séparer les supports du silentbloc de la manière suivante : (voir encadré) :
- Marquer le silentbloc du côté droit sur la

- chape du côté droit et les supports du plateau du moteur. Déposer les vis entre le silentbloc et les longerons.
- Déposer le boulon traversant et l'écrou du support moteur AV.
- Déposer le boulon traversant de silentbloc du côté gauche de l'intérieur du passage de roue ou les vis entre le support de silentbloc et la transmission.
- Déposer le boulon et l'écrou du tirant de support moteur.
- Déposer le moteur.

#### REPOSE

- Fixer le dispositif de levage et abaisser le moteur dans le compartiment moteur.
- Aligner les supports moteur et poser les boulons sans les serrer avant la pose de tous les boulons de montage. Serrer les boulons au couple prescrit, (voir « Encadré »).
- Poser le carter de la boîte de vitesses sur le bloc-cylindres. Serrer les boulons au couple de **10,2daN.m**.
- Déposer le dispositif de levage du moteur et la fixation de la boîte de vitesses.
- Déposer le serre-joint du carter du conver-

### SUPPORTS MOTEUR



tisseur de couple. Aligner le plateau flexible sur le convertisseur de couple et poser les vis de montage.

- Serrer au couple de **7,5 daN.m**.
- Poser le couvercle d'inspection de la boîte de vitesses et le tirant de support moteur.
- Connecter le système d'échappement au collecteur.
- Reposer le démarreur.
- Reposer la pompe de direction assistée et le compresseur de climatisation.
- Reposer la courroie d'entraînement des accessoires.
- Abaisser le véhicule et brancher toutes les canalisations à dépression.
- Brancher toutes les connexions électriques y compris la tresse de masse.
- Connecter les canalisations à carburant et le câble d'accélérateur.
- Reposer l'ensemble de radiateur et de ventilateur. Brancher le fil électrique du moteur du ventilateur. Poser les durits de radiateur.
- Remplir le circuit de refroidissement.
- Remplir le carter d'huile moteur d'huile prescrite.
- Reposer le capot.
- Reconnecter la batterie.
- Démarrer le moteur et le laisser tourner jusqu'à ce qu'il ait atteint la température de fonctionnement.
- Régler la transmission ou la timonerie selon les besoins.

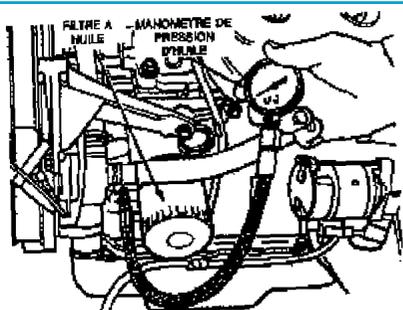
## Mise au point moteur

### 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.

### Lubrification

- Le système de lubrification du moteur est du type à alimentation sous pression à circulation totale. L'huile provenant du carter d'huile est pompée par une pompe à engrenage interne accouplée directement au vilebrequin. La pression est régulée par un clapet de détente placé dans le couvercle du carter de chaîne. L'huile est pompée à travers un



(Fig.MOT.3)

filtre à huile et alimente une canalisation d'huile principale. Ces canalisations dirigent l'huile sous pression vers les paliers principaux et les paliers de bielle, et les paliers d'arbre à cames. Les conduits du bloc-cylindres dirigent l'huile vers les poussoirs hydrauliques et les supports de culbuteur pour l'alimentation des pivots du culbuteur.

### CONTRÔLE DE LA PRESSION D'HUILE

**Nota.** - Le contrôle de la pression d'huile s'effectue moteur chaud, après vérification du niveau d'huile.

- Vérifier la pression d'huile moteur au moyen d'un manomètre, à l'emplacement du manomètre de pression d'huile.
- La pression d'huile doit être de (bar) :
  - au ralenti ..... **0,34**
  - à 3 000 tr/mn ..... **2 à 5,5**
- Déposer le manomètre de pression d'huile et poser le manomètre (fig. MOT. 1).

**Attention.** - Si la pression d'huile est à zéro au ralenti, ne pas faire tourner le moteur à 3 000 tr/mn.

- Réchauffer le moteur au ralenti accéléré jusqu'à ce que le thermostat s'ouvre.
- Relever les pressions d'huile.
- Déposer le manomètre.
- Reposer le manomètre de pression d'huile.

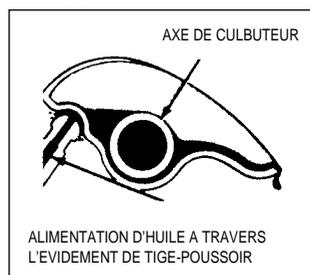
### Refroidissement

- 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.

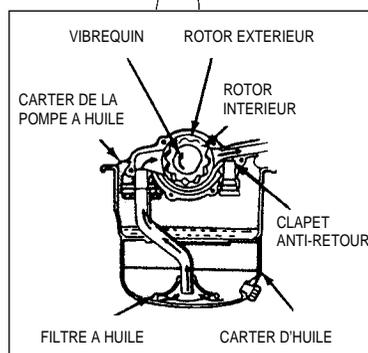
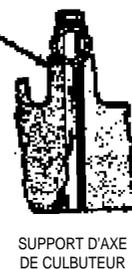
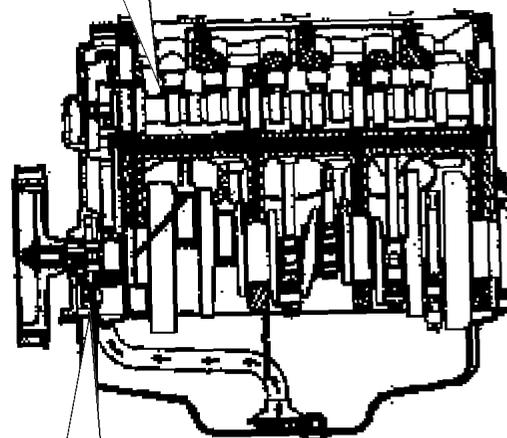
### VIDANGE

- Déplacer le sélecteur de température de chauffage sur « full on » (pleine puissance), moteur en marche.

### SYSTÈME DE LUBRIFICATION



L'HUILE CIRCULE VERS UN SEUL SUPPORT DE CHAQUE CULASSE .  
 - SUR LA CULASSE DE DROITE,  
 LE SUPPORT EST LE SECOND A PARTIR DE L'ARRIÈRE .  
 - SUR LA CULASSE DE GAUCHE,  
 LE SUPPORT EST LE SECOND A PARTIR DE L'AVANT.



- Arrêter le moteur.
- Ouvrir le robinet de vidange du radiateur, sans ôter le bouchon de pression du radiateur (fig. MOT. 2).
- Ôter ensuite le bouchon de pression du radiateur.
- Pour mettre à l'air libre le moteur 3,3l, déposer l'émetteur de température du moteur (fig. MOT. 3).

## REMPLEISSAGE ET PURGE

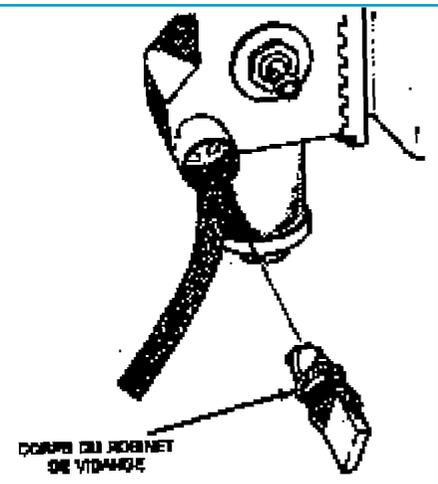
**Nota.** – Avant toute opération de remplissage, rincer le circuit de refroidissement à l'eau claire.

- Remplir le système avec du liquide de refroidissement par le radiateur.
- Déposer l'émetteur de température placé à l'avant de la culasse (fig. MOT. 3).
- Quand le liquide de refroidissement atteint cet orifice, reposer l'émetteur et le serrer au couple de **0,7 daN.m.**
- Poursuivre le remplissage jusqu'à ce qu'il soit plein.
- Remplir le vase d'expansion jusqu'au repère « Max ».
- Il peut être nécessaire d'ajouter du liquide de refroidissement au vase d'expansion pour maintenir son niveau entre les repères « Max » et « Min » après trois ou quatre cycles de réchauffement et de refroidissement. L'air pourra ainsi s'échapper.

**Nota.** – Le circuit se purge automatiquement après les cycles de réchauffement.

## CONTRÔLE DE L'ÉTANCHÉITÉ DU CIRCUIT

- Le moteur étant à l'arrêt, 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. 4).
- Si la pression chute, inspecter tous les points pour y détecter des 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, etc.



(Fig.MOT.2)

- Enlever l'appareil de contrôle et reposer le bouchon de radiateur.
- Contrôler le niveau du liquide de refroidissement.

## Allumage

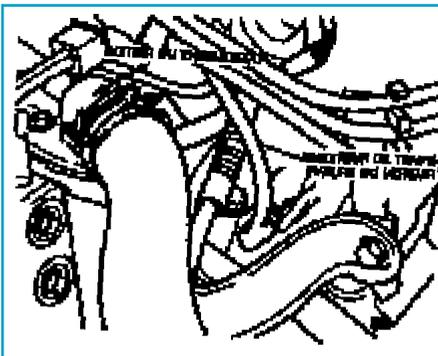
- Système d'allumage-injection SBEC-MPI.

## GÉNÉRALITÉS

- Le système d'allumage direct fonctionne sans distributeur. Les trois pièces principales de ce système sont la bobine, le capteur de synchronisation du vilebrequin et le capteur de référence de l'arbre à cames. Ces capteurs sont à effet Hall ; ils utilisent les modifications du champ magnétique à partir d'un aimant interne pour détecter la présence d'une fente sur la roue dentée de l'arbre à cames, ou d'une fenêtre sur le plateau d'entraînement du convertisseur de couple. Si cette présence est détectée, les capteurs commutent la tension d'entrée de capteur d'une tension haute de **5 volts** à une tension basse inférieure à **0,3 volt**. Au passage de la fente ou de la fenêtre, la tension d'entrée est commutée à nouveau à 5 volts. Ces changements de tension permettent au contrôleur de moteur de calculer le régime moteur, la position du vilebrequin et celle de l'arbre à cames.
- Le contrôleur de moteur reçoit le signal de régime du moteur et de position du vilebrequin d'un capteur placé sur le carter de la transmission. Ce capteur de position du vilebrequin détecte les fentes placées autour d'une extension du plateau d'entraînement du convertisseur de couple. Un capteur d'arbre à cames placé sur le couvercle du carter de chaîne fournit des informations d'identification de cylindre en détectant les fentes placées sur la roue dentée de l'arbre à cames (fig. MOT. 5).

### Contrôleur de moteur à circuit unique (SBEC)

- Le contrôleur de moteur commande entièrement le système d'allumage. C'est lui qui permet l'allumage du mélange de carburant et d'air en fonction de différentes conditions de fonctionnement quand le véhicule roule. Le contrôleur de moteur fournit une gamme quasi illimitée de courbes d'avance à l'allumage. Le contrôleur de moteur est équipé d'un microprocesseur qui reçoit en perma-



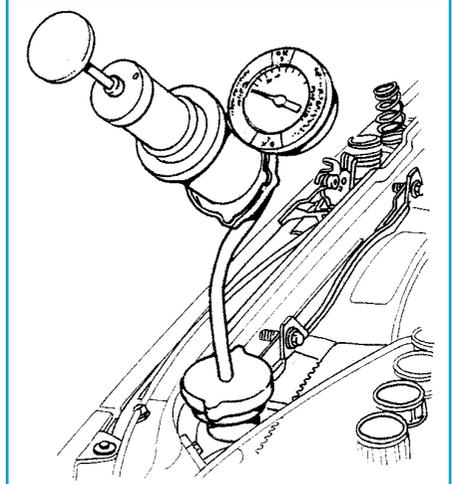
(Fig.MOT.3)

nence les signaux des capteurs de surveillance du moteur. Ce microprocesseur avance ou retarde le calage pour réguler les modalités de fonctionnement.

- Au démarrage, par exemple, le contrôleur de moteur fournit une consigne d'avance assurant le démarrage le plus efficace.
- Le réglage électronique de l'allumage est déterminé par trois facteurs d'entrée : la température du liquide de refroidissement, le régime moteur et la dépression disponible au collecteur d'admission.
- Le contrôleur de moteur reçoit également des informations du capteur d'oxygène et dose le mélange air/carburant afin que le carburant soit exploité avec le maximum d'efficacité.

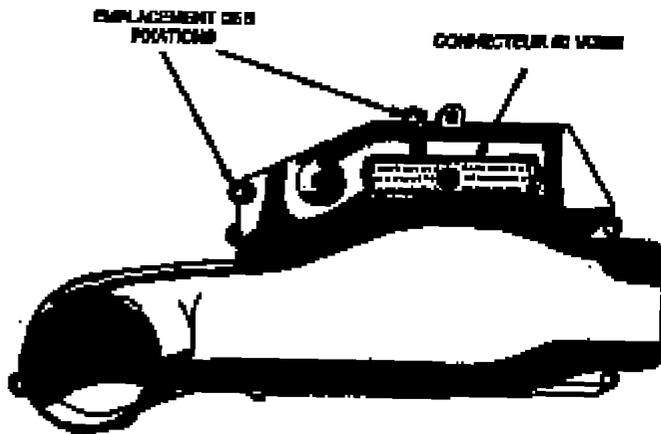
### Capteur de position du vilebrequin

- Le capteur de position du vilebrequin détecte les encoches découpées dans l'extension du plateau d'entraînement de la transmission (fig. MOT. 6). Les encoches sont groupées en trois séries. Chaque série contient quatre encoches, soit un total de douze. Le calage de base est réglé par la position de la dernière encoche de chaque groupe. Après que le module de commande du groupe motopropulseur ait détecté la dernière encoche, il détermine la position du vilebrequin (quel piston atteindra le PMH) à partir de l'entrée du capteur de position de l'arbre à cames. Les quatre impulsions générées par le capteur de position du vilebrequin représentent respectivement les repères de **69°, 49°, 29° et 9°** avant le PMH. Un tour moteur complet peut être nécessaire au SBEC pour déterminer la position du vilebrequin.
- Le contrôleur de moteur se sert de la position du vilebrequin pour déterminer la séquence d'injection et le calage de l'allumage. Après avoir déterminé la position du vilebrequin, il met sous tension les injecteurs dans l'ordre requis.
- Le capteur du vilebrequin se trouve du côté passager du carter de la transmission, au-dessus du carter du différentiel. La base du capteur est placée près du plateau d'entraînement.



(Fig.MOT.4)

## CONTRÔLEUR DE MOTEUR

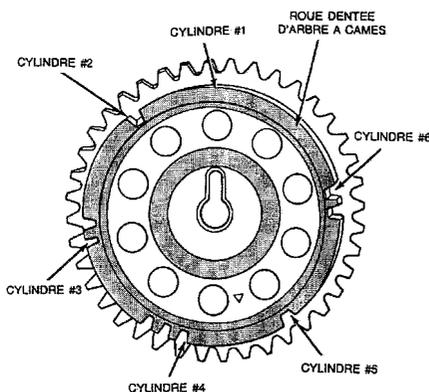


### Capteur de référence de l'arbre à cames

- La synchronisation de l'injection de carburant et l'identification de cylindre sont fournies par le capteur de référence de l'arbre à cames. La combinaison exclusive de fentes sur le pignon de l'arbre à cames et utilisée par le contrôleur de moteur pour identifier les cylindres et permettre l'allumage du carburant et des bougies, au démarrage et pendant les trajets.
- L'utilisation d'un capteur de vilebrequin a permis d'augmenter la précision du système et la suppression de l'arbre d'entraînement des accessoires a permis, quant à elle, d'éliminer des déperditions mécaniques.

### BOBINE D'ALLUMAGE

- Avertissement.** – Le système d'allumage direct débite à 40 000 volts environ. Le contact avec ce système peut blesser.
- Le système d'allumage direct utilise une bobine statique (fig. MOT. 7). la bobine est montée au bout du collecteur d'admission. Des fils conduisent la haute tension de la bobine aux cylindres. La bobine allume deux bougies à chaque temps moteur, l'une pour le cylindre au temps de compression, l'autre pour le cylindre au temps d'échappement. Le contrôleur de moteur détermine la séquence de charge et de mise à feu.

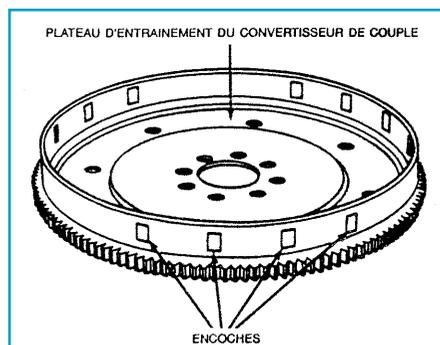


(Fig.MOT.5)

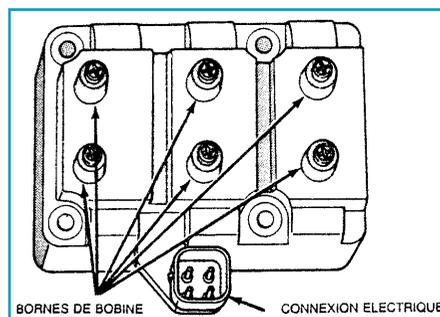
- La bobine possède une résistance primaire faible (**0,5 à 0,7 ohm**), qui permet au contrôleur de moteur de charger complètement la bobine pour chaque mise à feu.

### Capteur de température du liquide de refroidissement

- Le capteur de température du liquide de refroidissement surveille la température du liquide de refroidissement qui est la même que celle du moteur en fonctionnement. Il est placé près du logement du thermostat. Ce capteur fournit des données concernant la température de fonctionnement du moteur au contrôleur de moteur.
- Le microprocesseur est programmé pour faire varier l'avance de l'allumage selon la température de fonctionnement, pour réduire la pollution et améliorer les qualités routières. Étant donné ce programme, le calage est modifié au cours du réchauffement du



(Fig.MOT.6)



(Fig.MOT.7)

moteur et ne peut être vérifié que lorsque le moteur atteint sa température normale de fonctionnement, le contrôleur de moteur ayant alors cessé d'enrichir légèrement le mélange air/carburant et d'augmenter le régime de ralenti. Le capteur est une résistance sensible à la température ou thermistance, avec une plage utile de **- 40°C à 130°C**.

### Capteur de cliquetis

- Ce capteur génère un signal quand un cognement se produit dans une chambre de combustion. Il est placé sur le bloc-moteur à un endroit où les cognements de chaque cylindre peuvent être détectés. Sur le moteur 3,3 l, il est situé à l'arrière du bloc, sous le collecteur d'admission. Le capteur informe le contrôleur de moteur qui peut ainsi modifier l'avance, afin d'éliminer les cognements.

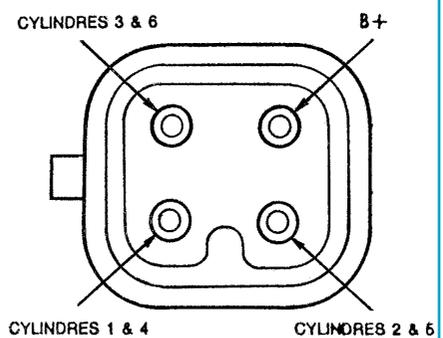
### CONTRÔLE DE LA BOBINE

**Remarque.** – Les cylindres 1-4, 2-4 et 3-6 sont groupés deux à deux.

- Chaque tourelle de bobine porte le numéro de cylindre correspondant.
- Déposer les câbles d'allumage et mesurer la résistance des câbles. La résistance doit être comprise entre **3 000 et 12 000 ohms** pour **30 cm** de câble. Remplacer les câbles hors norme.
- Débrancher le connecteur électrique de l'ensemble de bobine.
- Mesurer la résistance primaire de chaque bobine.
- À la bobine, connecter un ohmmètre entre la broche **B+** et la broche correspondante de cylindre (fig. MOT. 8).
- La résistance du côté primaire de chaque bobine doit être de **0,45 à 0,65 ohm** de **21°C à 27°C**. Sinon, remplacer la bobine.
- Déposer les câbles d'allumage des tourelles secondaires de la bobine. Mesurer la résistance secondaire de la bobine entre les tourelles et chaque bobine individuelle (fig. MOT. 9). La résistance secondaire doit être comprise entre **7000 et 15800 ohms**.
- Remplacer la bobine si la résistance sort des normes.

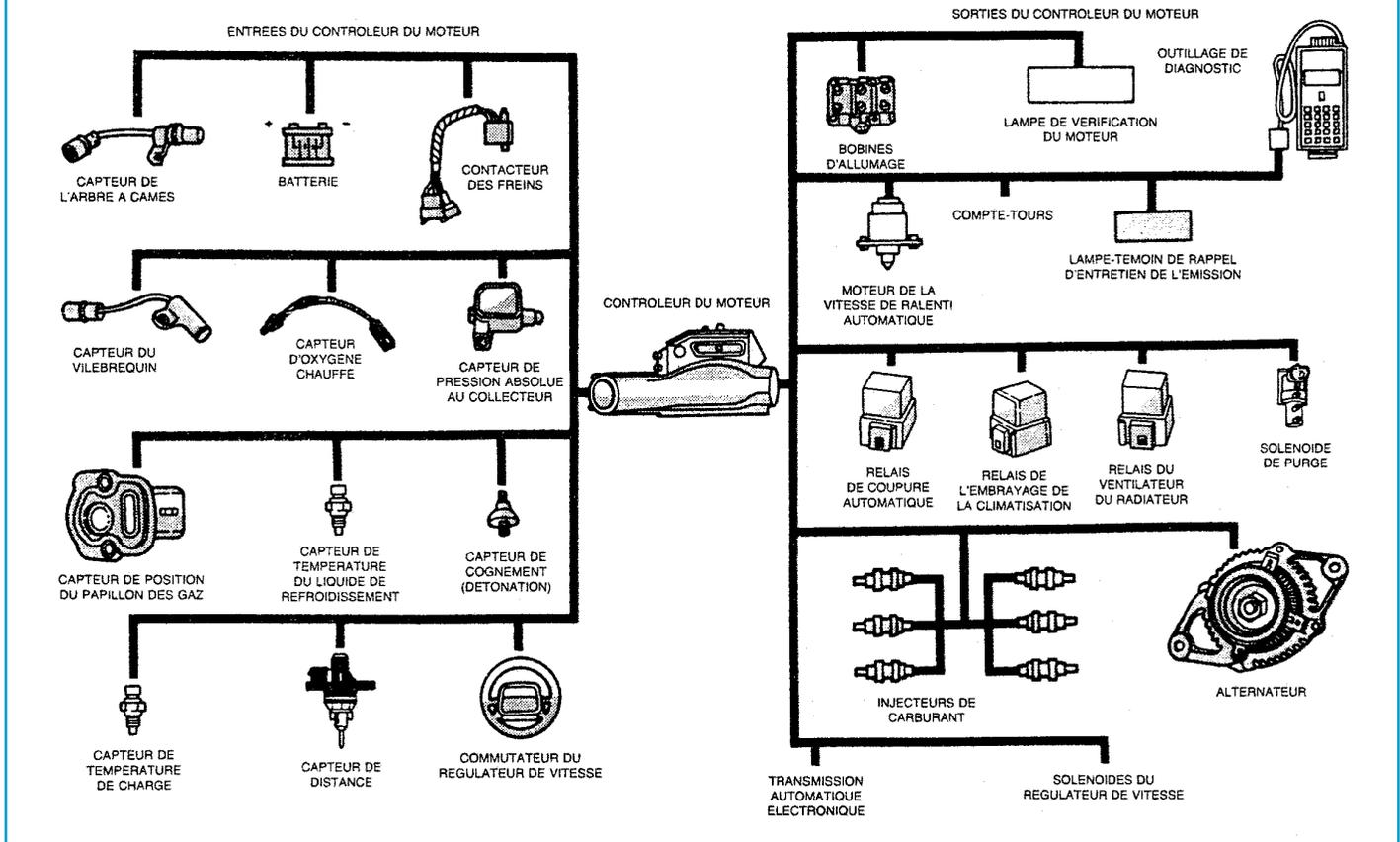
### ESSAI DE NON-DÉMARRAGE

- Vérifier si une tension nominale de batterie de **12,4volts** est présente pour les systèmes de démarreur et d'allumage.



(Fig.MOT.8)

## SYSTÈME ALLUMAGE-INJECTION



- Connecter un voltmètre au connecteur du faisceau de câblage de la bobine à la broche **B+** (fig. MOT. 9).
- Actionner le démarreur pendant **5 s** en surveillant la tension à la borne **B+** du connecteur. Si la tension reste proche de zéro pendant **5 s**, se référer au chapitre « Injection » pour les essais d'autodiagnostic. Ces essais contribuent à diagnostiquer les problèmes du contrôleur de moteur et du relais de coupure automatique de l'alimentation en carburant.
- Si la tension est proche de celle de la batterie et tombe à zéro après **1 à 2 s** de fonctionnement du démarreur, se référer au chapitre « Injection » pour les essais d'autodiagnostic à propos des circuits de capteur d'arbre à cames et de vilebrequin vers le contrôleur de moteur.
- Si la tension reste proche de celle de la batterie pendant les **5 s**, couper le contact et déposer le connecteur 60 voies du contrôleur de moteur. Vérifier la qualité de la connexion des bornes du connecteur.

## CAPTEUR DE TEMPÉRATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

## Contrôle

- Contact coupé, débrancher le connecteur de câblage du capteur de température du liquide de refroidissement.
- Connecter un fil d'un ohmmètre à une borne du capteur de température du liquide de refroidissement.

- Connecter l'autre fil de l'ohmmètre à l'autre borne du capteur. L'ohmmètre doit indiquer :
  - **700 à 1 000 ohms** si le moteur (le capteur) est à la température de fonctionnement d'environ **90°C**,
  - **7 000 à 13 000 ohms**, si le moteur (le capteur) est à température de l'atelier d'environ **21°C**.

## CAPTEURS DE VILEBREQUIN ET D'ARBRE À CAMES

## Contrôle

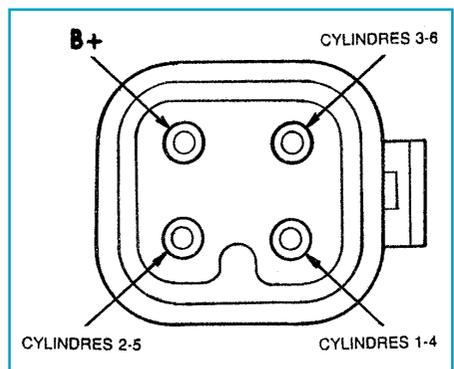
- Se reporter au paragraphe « Injection ».

## Injection

## GÉNÉRALITÉS

- Le moteur 3,3l utilise un système d'injection de carburant électronique séquentiel multipoint (MPI). Le système MPI offre des rapports air/carburant précis en toutes circonstances. Il est commandé par le module de commande de groupe motopropulseur (SBEC).
- Le module de commande du groupe motopropulseur régule l'avance à l'allumage, le rapport air/carburant, les dispositifs antipollution, le ventilateur de refroidissement, le système de charge, le ralenti et la régulation automatique de la vitesse. Différents capteurs et contacteurs fournissent au module les entrées nécessaires.

- Ces entrées sont converties en signaux. Le module peut adapter ses commandes aux changements des conditions de fonctionnement.
- Le carburant est injecté dans l'orifice d'admission au-dessus de la soupape d'admission, en quantités mesurées avec précision, à travers des injecteurs à carburant actionnés électriquement. Les injecteurs sont mis à feu dans un ordre spécifique dans le module. Le module maintient un rapport air/carburant de 14,7 à 1 en réglant en permanence la largeur d'impulsion de l'injecteur. La largeur d'impulsion de l'injecteur est la durée pendant laquelle l'injecteur est ouvert pour injecter le carburant dans la chambre.
- Le module règle la largeur d'impulsion en ouvrant et en fermant le circuit de masse



(Fig.MOT.9)

vers l'injecteur. Le régime du moteur et la pression absolue au collecteur (densité de l'air), sont les entrées primaires vers le module qui déterminent la largeur d'impulsion de l'injecteur.

#### Diagnostic du système

- Le module de commande du groupe motopulseur vérifie ses propres circuits d'entrée et de sortie. En cas de défaut dans un système important, un code de défaut est mémorisé.
- Les codes de défaut sont accessibles par deux méthodes.
- La première méthode consiste à actionner la clé de contact. Ouvrir et couper le contact trois fois dans un intervalle de **5 s**. Compter ensuite combien de fois le témoin de dysfonctionnement (témoin de vérification du moteur) s'allume et s'éteint au panneau d'instruments. Ce nombre désigne le code de défaut. Un intervalle bref sépare le premier et le deuxième chiffre du code. Des intervalles plus longs séparent chacun des codes de défaut.
- La deuxième méthode utilise l'appareil de diagnostic DRB, voir « Tableau diagnostic ».

#### Corps de papillon des gaz

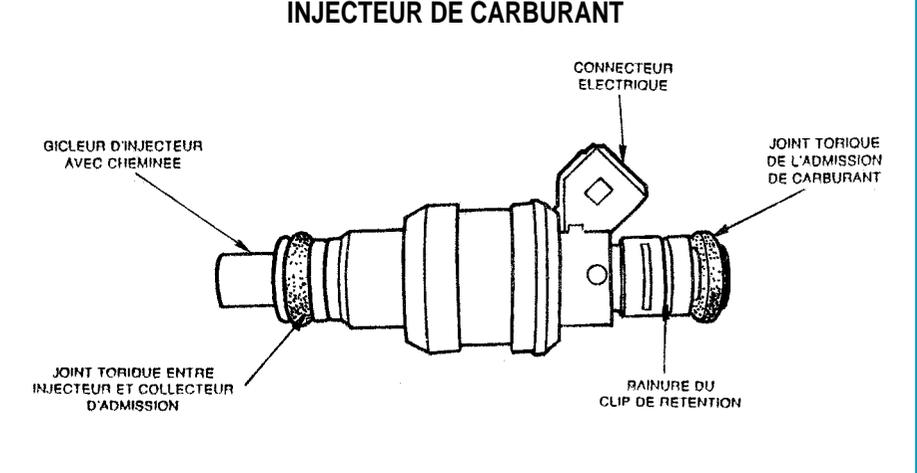
- Le corps du papillon des gaz remplace le système d'admission d'air d'un carburateur conventionnel. Il est placé à l'extrémité gauche de la chambre de surpression d'air. Le corps du papillon des gaz comprend le capteur de position du papillon des gaz et le moteur du ralenti automatique. Le débit d'air dans le corps du papillon des gaz est contrôlé par un papillon commandé par câble et situé à la base du corps du papillon des gaz.

#### Capteur de position du papillon des gaz

- Le capteur de position du papillon des gaz est une résistance électrique qui est montée sur le corps du papillon des gaz et détecte l'angle d'ouverture du papillon des gaz. La tension que produit le capteur augmente ou diminue suivant l'ouverture du papillon des gaz. Cette tension est transmise au SBEC où elle est utilisée avec d'autres données provenant d'autres capteurs pour régler le rapport air/carburant suivant les conditions d'accélération, ou de décélération, de ralenti et lorsque le papillon est complètement ouvert.

#### Moteur de ralenti automatique

- Le moteur de ralenti automatique est actionné par le SBEC. Les données provenant du capteur de position du papillon des gaz, du capteur de vitesse, du capteur de température du liquide de refroidissement et de divers commutateurs, sont utilisées par le SBEC pour régler de manière optimale, la vitesse à vide du moteur dans toutes les conditions de ralenti. Le moteur du ralenti automatique règle la part d'air du mélange air/carburant qui passe par la soupape de la 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 le régime de ralenti du moteur lorsque le papillon se ferme rapidement après avoir roulé.

#### Injecteurs de carburant et rampe d'alimentation

- Les six injecteurs sont maintenus dans la rampe d'alimentation par des bagues de blocage. Cet ensemble est ensuite fixé en place par des boulons et les injecteurs sont introduits dans les cavités du collecteur d'admission.

#### Injecteur de carburant

- L'injecteur de carburant est un solénoïde électrique commandé par le SBEC. L'unité de commande du moteur, basée sur des entrées de capteurs, détermine quand et combien de temps l'injecteur de carburant doit fonctionner. Lorsque l'injecteur de carburant reçoit du courant électrique, l'induit et l'aiguille compriment légèrement un ressort, ce qui a pour effet d'ouvrir un orifice. Le carburant est envoyé à l'arrivée de carburant de l'injecteur par la pompe à carburant, traverse l'injecteur en passant autour de l'aiguille et sort par l'orifice. Étant donné que le carburant est sous haute pression, un fin brouillard de vaporisation en forme de cône creux se forme. L'injecteur, sous l'action de cette vaporisation, atomise le carburant et le distribue dans l'air qui pénètre dans la chambre de combustion.

#### Régulateur de pression de carburant

- Le régulateur de pression est un dispositif mécanique situé en aval de l'injecteur de carburant sur la rampe d'alimentation. Il a pour fonction de maintenir une pression constante de **3,3bars** à l'extrémité de l'injecteur de carburant. Le régulateur est muni d'une membrane en caoutchouc à ressort pour découvrir un orifice de retour du carburant. Lorsque la pompe à carburant devient opérationnelle, le carburant s'écoule par l'injecteur de carburant dans le régulateur et ne peut aller plus loin, car l'orifice de retour est fermé. Lorsque la pression du carburant atteint **3,3 bars**, elle pousse sur la membra-

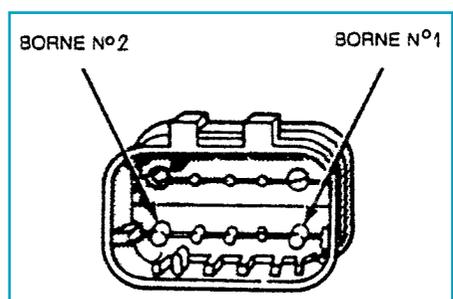
ne, comprime le ressort et découvre l'orifice de retour du carburant. La membrane et le ressort passeront constamment de la position d'ouverture à la position de fermeture pour maintenir constante la pression de carburant.

#### Capteur de pression absolue au collecteur

- Le capteur de pression absolue dans le collecteur d'admission (MAP) surveille la dépression dans le collecteur. Il est monté sur le collecteur d'admission et est connecté électriquement au contrôleur de moteur. Le capteur informe ce dernier des conditions de dépression dans le collecteur et de la pression barométrique. Ces informations sont combinées avec celles d'autres capteurs pour optimiser le mélange air/carburant.

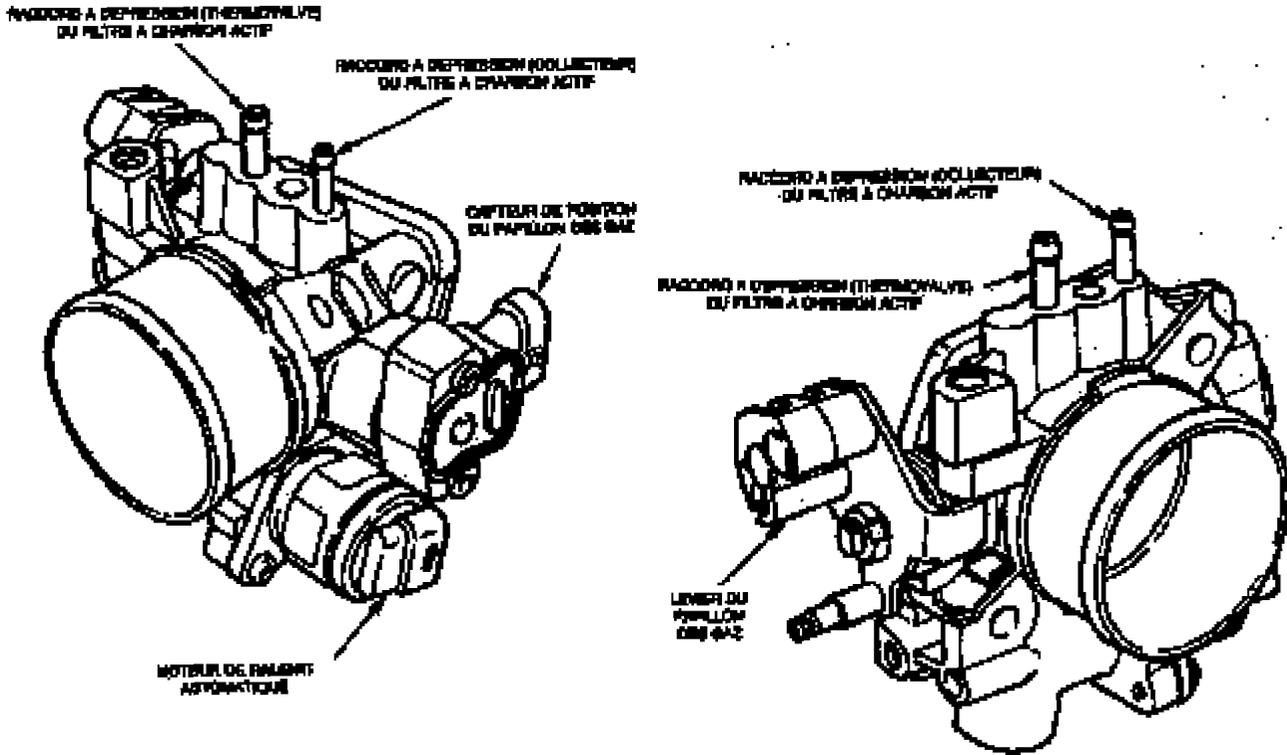
#### LIBÉRATION DE LA PRESSION DE CARBURANT

- Desserrer le boulon de remplissage de carburant pour libérer la pression du réservoir.
- Déconnecter le faisceau de câblage d'injecteur du faisceau du moteur ou faisceau principal.
- Raccorder un fil de pontage entre la borne de masse n° 1 du faisceau d'injecteur et la masse du moteur (fig. MOT. 10).
- 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, pour libérer la pression du système.
- Retirer les fils de pontage.
- Poursuivre l'intervention sur le système d'alimentation.



(Fig.MOT.10)

### CORPS DE PAPILLON DES GAZ

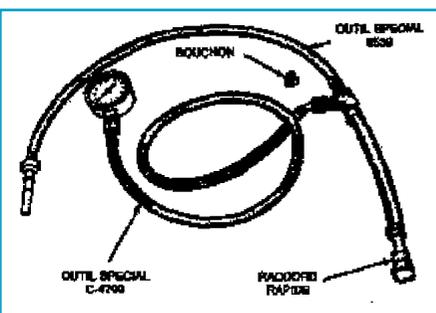


### PRESSIION DE CARBURANT

- Libérer la pression du circuit d'alimentation en adoptant la méthode du paragraphe ci-dessus.
- Déposer le raccord rapide de la durit d'alimentation en carburant des conduites du châssis (au moteur).
- Brancher le manomètre C-4799 à l'adaptateur 6539 (fig. MOT. 11). Poser l'adaptateur entre la durit d'alimentation en carburant et l'ensemble de conduite à carburant du châssis.

**Attention.** - Lors de l'essai ASD du circuit d'alimentation, le relais ASD et le relais de la pompe à carburant restent sous tension pendant 7mn ou jusqu'à l'arrêt de l'essai, ou jusqu'à la mise hors fonction du commutateur d'allumage.

- Mettre le contact. Se servir de l'appareil de diagnostic DRB. Accéder à l'essai ASD du circuit d'alimentation. Cet essai actionne la pompe à carburant et pressurise le circuit.

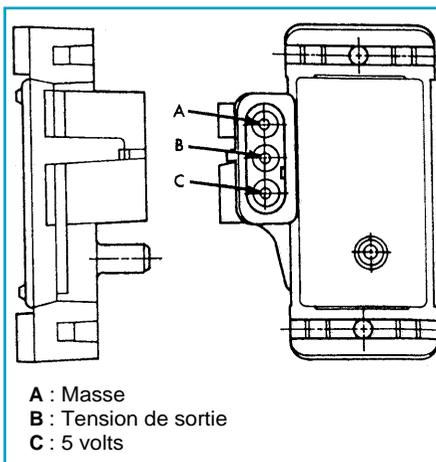


(Fig.MOT.11)

- Pression du circuit d'alimentation (bar) ..... **3,3**
- Nota.** - La pression du circuit d'alimentation est déterminée sans application de dépression au régulateur de pression de carburant.

### SONDES D'OXYGÈNE

- Utiliser un ohmmètre pour sonder l'élément chauffant des sondes d'oxygène.
- Débrancher le connecteur électrique de chaque sonde d'oxygène.
- Débrancher le connecteur électrique de chaque sonde d'oxygène.
- Les fils blancs du collecteur sont les circuits d'alimentation et de masse des éléments chauffants. Connecter les fils conducteurs



(Fig.MOT.12)

- d'essai de l'ohmmètre aux bornes des fils blancs du connecteur de sonde d'oxygène chauffée.
- Remplacer la sonde si la résistance n'est pas comprise entre **5** et **7ohms**.

### CAPTEUR DE PRESSIION ABSOLUE AU COLLECTEUR (MAP)

- Mesurer la tension de sortie au connecteur du capteur MAP entre les bornes **A** et **B** (fig. MOT. 12). Contact mis et moteur arrêté, la tension de sortie doit être comprise entre **4** et **5 volts**. La tension doit tomber de **1,5** à **2,1volts** en cas de fonctionnement au ralenti, moteur chaud.
- 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 arrêté. La tension doit être de **5 volts** environ, à **0,5 volt** près.

### CAPTEUR DE POSITION DU PAPILLON (TPS)

- Le capteur de position du papillon peut être sondé au moyen d'un voltmètre numérique. La borne centrale du capteur est la borne de sortie.
- Contact mis, vérifier la tension de sortie du fil de la borne centrale du connecteur. Vérifier la tension de sortie au ralenti et à plein gaz. Au ralenti, la tension de sortie du TPS doit être de **0,5volt** environ ; à plein gaz, elle doit être de **3,7 volts** environ. La tension de sortie doit augmenter graduellement avec l'ouverture du papillon.

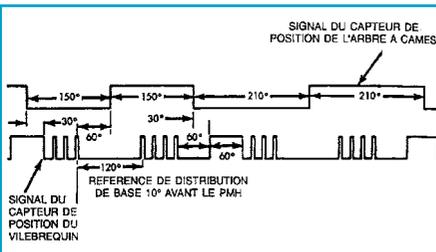
## CAPTEURS DE POSITION ARBRE À CAMES ET VILEBREQUIN

- La tension de sortie d'un capteur de position d'arbre à cames ou d'un capteur de position de vilebrequin fonctionnant correctement, commute de haut (5 volts) à bas (0,3 volt). En connectant un oscilloscope au circuit de sortie du capteur, on peut observer une onde carrée produite par le changement de tension (fig. MOT. 13).
- Si le capteur de position de l'arbre à cames et le capteur de position du vilebrequin ne produisent pas d'onde carrée, vérifier le circuit d'alimentation 9 volts qui alimente les deux capteurs, voir « Schémas de câblages » dans « Équipement électrique » pour l'identification des circuits. Se référer à l'essai de non-démarrage pour les conditions de non-démarrage.

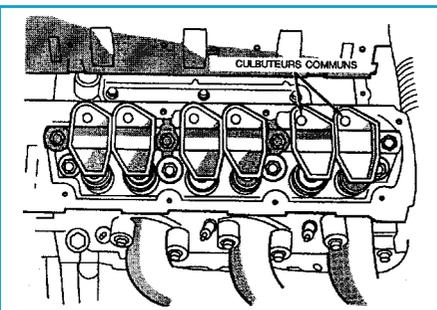
## DIAGNOSTIC DU SYSTÈME

### Diagnostic à bord

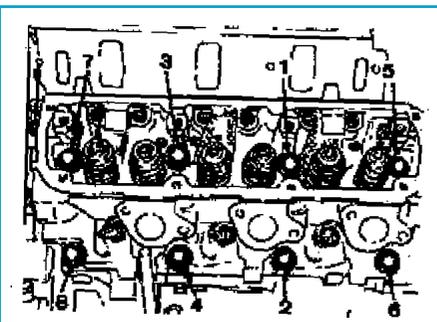
- L'unité de commande du moteur à circuit unique (SBEC) a été programmée pour contrôler plusieurs circuits différents du système d'injection de carburant. Ce contrôle s'appelle « diagnostic à bord ». Si un problème est détecté par un circuit sous contrôle (c'est souvent suffisant pour indiquer un problème réel), son code de défaillance est enregistré dans le SBEC pour affichage



(Fig.MOT.13)



(Fig.MOT.14)



(Fig.MOT.15)

éventuel au technicien de dépannage. Si le problème est résolu ou s'il disparaît, le SBEC annule le code de défaillance après 50 à 100 cycles de clé de contact.

### Description

#### des codes de défaillance

- Lorsqu'un code de défaillance apparaît sur l'appareil de diagnostic (DRB) (clignotement de la lampe témoin de contrôle du moteur ou en regardant sur le DRB, cela indique que le SBEC 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 du moteur

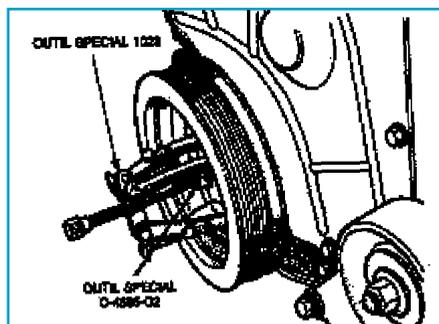
### OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

- Vidanger l'huile moteur.
- Vidanger le liquide de refroidissement du bloc-moteur.
- Reposer les bouchons de vidange.

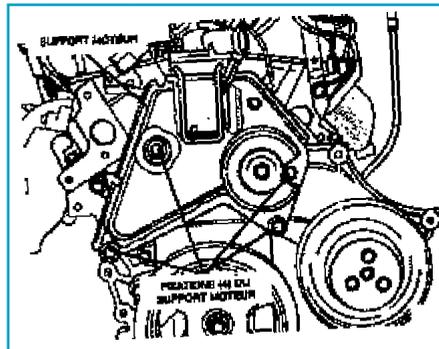
### CULASSES

#### Ensemble des culbuteurs

- Déposer l'ensemble de collecteur d'admission supérieur.
- Débrancher les fils de bougie en tirant sur le capuchon dans l'axe du capuchon.
- Déconnecter le circuit fermé de ventilation.
- Déposer le cache-culbuteurs et le joint de culasse.
- Déposer les quatre boulons et retenue de l'arbre des culbuteurs.
- Déposer l'ensemble de culbuteurs (fig. MOT. 14).
- Si les ensembles de culbuteur sont démon-



(Fig.MOT.16)



(Fig.MOT.17)

tés en vue du nettoyage ou remplacement, remonter les culbuteurs à leur emplacement d'origine.

#### Culasses

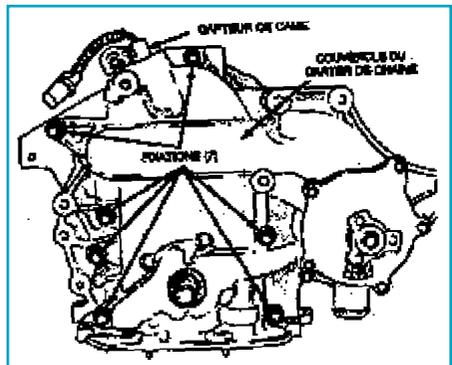
- Déposer les collecteurs d'échappement.
- Déposer les tiges de poussée et identifier leur emplacement en vue de la repose.
- Déposer les neuf goujons de chaque culasse dans l'ordre (fig. MOT. 15).
- Déposer les culasses.

## CARTER ET CHAÎNE DE DISTRIBUTION

- Déposer le carter d'huile et la crépine d'aspiration d'huile.
- Déposer la courroie d'entraînement d'accessoires.
- Déposer la poulie de vilebrequin (fig. MOT. 16).
- Déposer la poulie folle du support du moteur.
- Déposer le support du moteur (fig. MOT. 17).
- Déposer le capteur de came du couvercle du carter de chaîne (fig. MOT. 18).
- Déposer le couvercle du carter de chaîne (fig. MOT. 18).

#### ● Contrôle de la chaîne de distribution

- Placer une règle graduée à côté de la chaîne de distribution, pour pouvoir en mesurer le déplacement.
- Placer une clé dynamométrique et une douille sur le boulon de fixation de la roue dentée de l'arbre à cames.
- Appliquer un couple dans le sens de rotation du vilebrequin pour en éliminer le jeu de 4,1 daN.m avec la culasse posée ou 2 daN.m si la culasse est déposée.
- Ce couple ne peut suffire à mouvoir le vilebrequin. Il peut être nécessaire de bloquer le vilebrequin pour l'empêcher de tourner.
- En maintenant la règle avec une graduation en face du bord d'un maillon de la chaîne, appliquer un couple en sens inverse de 4,1 daN.m avec la culasse posée ou 2 daN.m si la culasse est déposée et noter le déplacement de la chaîne (fig. MOT. 19).
- Remplacer la chaîne si le déplacement dépasse 3,175mm.
- Si la chaîne doit être remplacée, déposer le boulon de fixation de la roue dentée de l'arbre à cames et déposer la chaîne avec cette roue dentée.



(Fig.MOT.18)

## DESCRIPTION DES CODES DE DÉFAUT

Code	Message du DRB	Description
7	Pas de signal de référence lors du démarrage au module.	Le signal de référence n'est pas détecté pendant le démarrage.
12*	Batterie déconnectée.	L'alimentation directe de batterie au module 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.	Aucune différence n'est reconnue entre l'indication de MAP du moteur et l'indication de pression atmosphérique lors du démarrage.
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 de 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 d'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 basse.	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. L'outil spécial DRB spécifie quel injecteur.
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.
32	**Circuit de solénoïde de recirculation des gaz d'échappement (EGR).  Ou panne du système de EGR.	Un court-circuit ou un circuit ouvert est détecté dans le circuit solénoïde du transducteur de EGR. Le changement requis du mélange carburé n'est pas détecté lors de l'essai diagnostic.
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 de 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.
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 module.	Un circuit ouvert ou un court-circuit est détecté dans le circuit de relais de coupure automatique. Le module n'a pas détecté de signal de détection ASD après la mise à la masse du relais ASD.
43*	Circuit de primaire de bobine d'allumage n° 1.  Ou circuit de primaire de bobine d'allumage n°2.  Ou circuit de primaire de bobine d'allumage n°3.	Courant de pointe de circuit primaire non atteint avec le temps d'arrêt maximum. Courant de pointe de circuit primaire non atteint avec le temps d'arrêt maximum. Courant de pointe de circuit primaire non atteint avec le temps d'arrêt maximum.
46**	La tension du système de charge 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 la 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 contrôleur de moteur.
62*	Panne du PCM (kilomètres du compteur de rappel d'entretien non mémorisée).	Impossibilité de mise à jour du kilométrage.
63*	Panne d'écriture dans l'EEPROM (Mémoire morte du module).	Impossibilité d'écriture par le module 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.

– À l'aide d'un extracteur adéquat, déposer le pignon de vilebrequin sans en endommager la surface.

**ARBRE À CAMES**

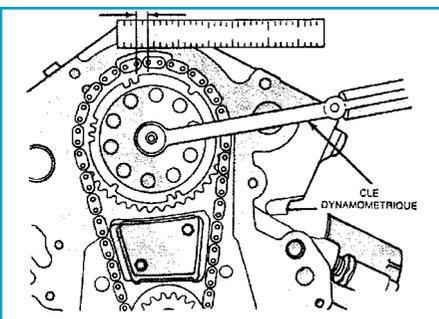
– Déposer les tiges de poussoir et les poussoirs placés dans le bloc-moteur. Les identifier afin de pouvoir reposer chaque pièce à son emplacement d'origine.  
 – Déposer le plateau de butée de l'arbre à cames (fig. MOT. 20).  
 – Poser un long boulon dans la partie AV de l'arbre à cames, pour en faciliter la dépose ; déposer l'arbre à cames prudemment pour ne pas endommager les paliers avec les bossages de came.

● **Coussinets d'arbre à cames**

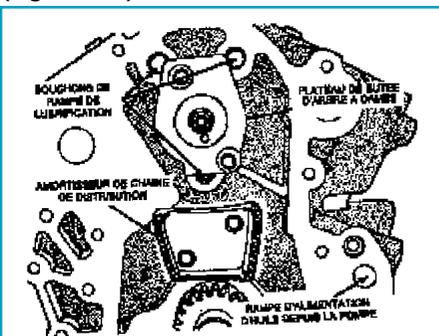
– Avec un moteur complètement démonté, chasser le bouchon de l'orifice de palier de came AR.  
 – Poser des adaptateurs de la dimension correcte et des rondelles en fer à cheval (qui font partie de l'outil **C-3132-A**), au dos de chaque coquille de coussinet à déposer et chasser les coquilles (fig. MOT. 21).

**ENSEMBLE BIELLES/PISTONS**

– Déposer la collerette supérieure des alésages de cylindre à l'aide d'un alésoir de collerette fiable, avant de déposer les pistons du bloc-cylindres.  
 – Le haut des pistons doit rester couvert pendant cette opération.  
 – Les pistons et bielles doivent être déposés du haut du bloc-cylindres.  
 – Lors de la dépose des ensembles piston/bielle du moteur, faire tourner le vilebrequin pour que chaque bielle soit centrée dans l'alésage du cylindre.  
 – Examiner les bielles et chapeaux de bielle pour l'identification du cylindre. Les repérer en cas de besoin (fig. MOT. 22).



(Fig.MOT.19)



(Fig.MOT.20)

– Déposer le chapeau de bielle. Poser les protecteurs de filet de boulon de bielle. Extraire chaque ensemble piston/bielle de l'alésage de cylindre.

– Après la dépose, poser le chapeau de palier sur la bielle correspondante.

**SEGMENTS**

– Se servir d'un outil de mise en place des segments pour déposer les segments supérieurs et intermédiaires (fig. MOT. 23).  
 – 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.  
 – Nettoyer les gorges de segment pour éliminer tous les dépôts.

**AXES DE PISTON**

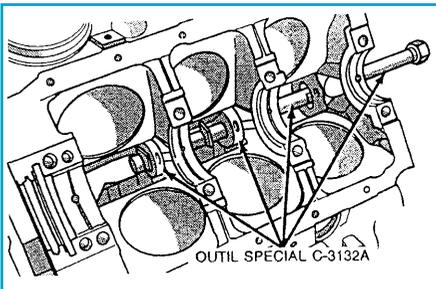
– L'axe de piston tourne dans le piston uniquement et est retenu par l'ajustement de l'axe de piston dans la bielle. L'axe de piston ne peut être déposé sous peine d'endommager le piston.

**POMPE À HUILE**

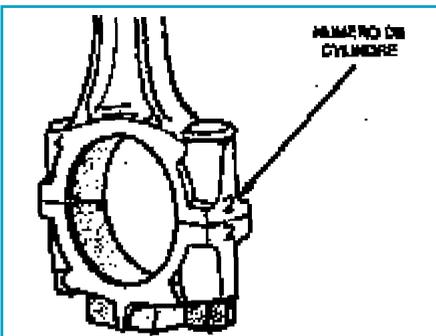
– Il est nécessaire de déposer le carter d'huile, la sonde d'huile et le couvercle du carter de chaîne de distribution, pour intervenir sur les rotors de pompe à huile. Le clapet de décharge de la pompe à huile peut être réparé en déposant le carter d'huile et le tube de sonde d'huile. Se référer à « Dépose-repose du carter de chaîne de distribution ».  
 – Déposer les vis du couvercle de la pompe à huile et extraire le couvercle.  
 – Déposer les rotors de pompe (fig. MOT. 24).

**VILEBREQUIN**

– Le vilebrequin est soutenu par quatre paliers principaux. Toutes les coquilles de coussinet supérieures du vilebrequin possè-



(Fig.MOT.21)



(Fig.MOT.22)

dent des gorges de graissage. Toutes les coquilles inférieures posées dans le chapeau monobloc des paliers principaux en sont dépourvues.

– Identifier les chapeaux de palier avant de les déposer (fig. MOT. 25).

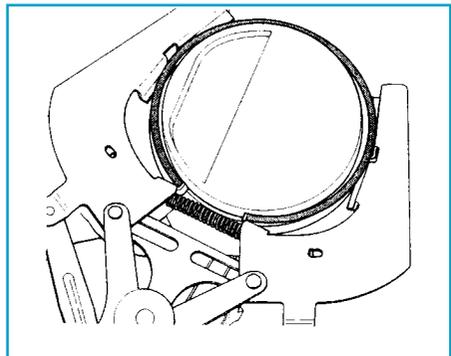
– Déposer les chapeaux de palier un à un.  
 – Déposer le vilebrequin.

**Contrôles du moteur**

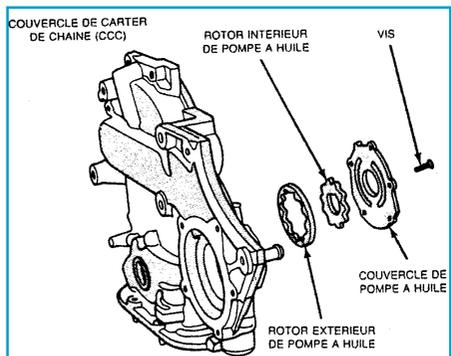
**CARTER-CYLINDRES**

● **Vérification des alésages des cylindres**

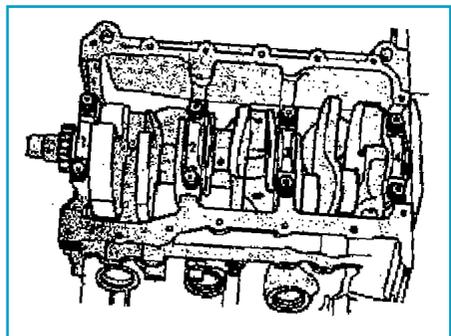
– Les parois de cylindre doivent être vérifiées pour détecter leur ovalisation et leur conicité éventuelles, au moyen de l'outil **6879** (fig. MOT. 26). En cas de rayures ou d'usure importantes, le bloc-cylindres doit être remplacé.  
 – Mesurer l'alésage du cylindre à trois niveaux dans les directions **A** et **B** (fig. MOT. 26). La mesure supérieure doit être prise à 12 mm du bord supérieur et la mesure infé-



(Fig.MOT.23)



(Fig.MOT.24)



(Fig.MOT.25)

rieure doit être prise à 12 mm au-dessus du fond de l'alésage.

- Diamètre d'alésage (mm) ..... 92,993 à 93,007
- Ovalisation maxi (mm) ..... 0,076
- Conicité maxi (mm) ..... 0,051

● **Vérification des alésages de pistoires**

- Déposer tous les pistoires si cela n'a pas déjà été effectué.
- Les identifier en vue de la repose à l'emplacement d'origine.
- Si le poussoir ou son alésage dans le bloc-cylindres est piqué, éraflé ou adhérent, réalésé jusqu'à la cote prescrite dans les « Caractéristiques ». Remplacer par un poussoir surdimensionné.

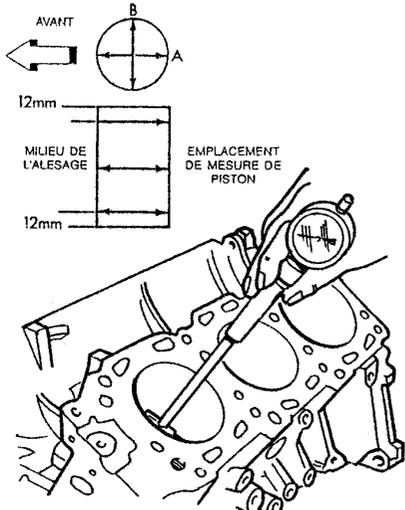
**PISTONS**

● **Calibrage**

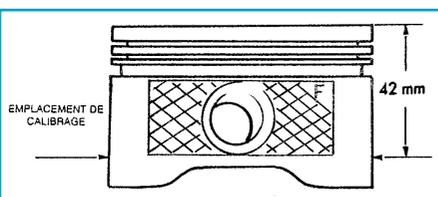
- Le piston et la paroi du cylindre doivent être nettoyés et séchés.
- Le diamètre du piston doit être mesuré à 90° par rapport à l'axe de piston à l'emplacement de calibrage (fig. MOT. 27). Les pistons et les alésages de cylindre doivent être mesurés à la température normale d'atelier : 21°C.
- Dimension normale de piston (mm) ..... 92,950 à 92,968
- Jeu entre piston et alésage (mm) ..... 0,025 à 0,057

● **Piston de réparation**

- Tous les pistons sont usinés au même poids en grammes, indépendamment du réalésage, pour maintenir l'équilibre du piston. Dans le cas de cylindres réalésés ou rodés, les ensembles piston/bielle de remplacement sont fournis prêts à l'emploi.

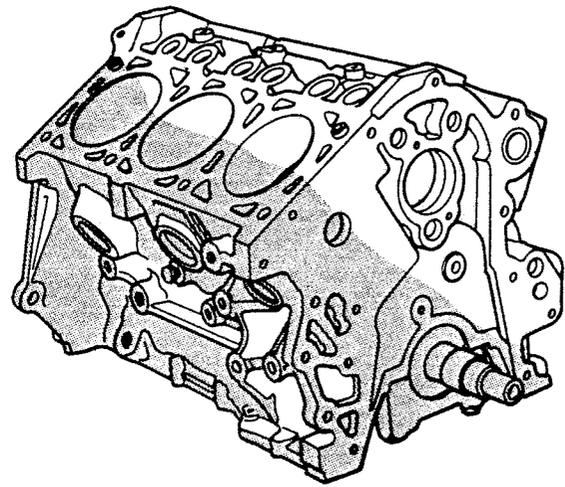
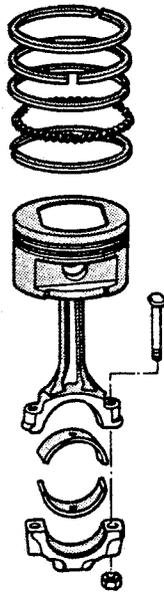


(Fig.MOT.26)



(Fig.MOT.27)

**BAS MOTEUR**



**Attention.** - Ne pas démonter les pistons ; ils ne se réparent qu'avec les bielles.

**SEGMENTS**

● **Jeu à la coupe**

- Nettoyer l'alésage des cylindres. Introduire le segment et pousser avec le piston pour placer le segment d'équerre dans l'alésage. La mesure du jeu à la coupe doit être effectuée avec le segment placé à 12 mm au moins du fond de l'alésage du cylindre (fig. MOT. 28). Vérifier le jeu au moyen d'une jauge d'épaisseur.

● **Jeu dans la gorge**

- Vérifier le jeu entre le segment et la gorge du piston (fig. MOT. 29).
- Pour les valeurs, se reporter au paragraphe « Caractéristiques ».

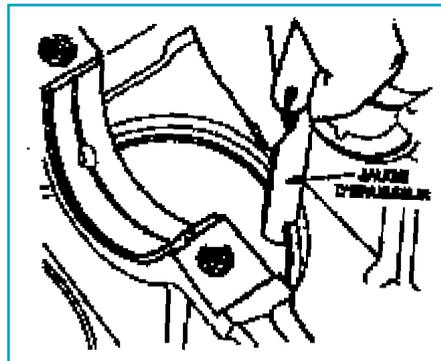
**BIELLES**

**Vérification**

- Vérifier les tourillons de chapeau des paliers principaux et des paliers de bielle, pour en détecter l'usure, ou des rayures et remplacer les pièces selon les besoins.

● **Jeu des paliers de bielle**

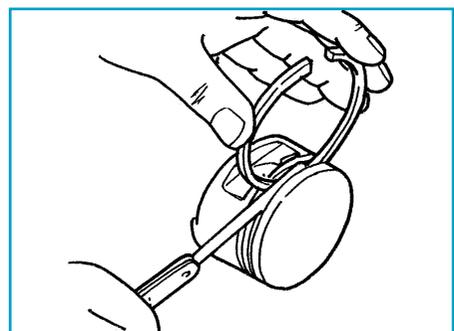
- Il est possible de mesurer le jeu des paliers de bielle du moteur au moyen de plastigage



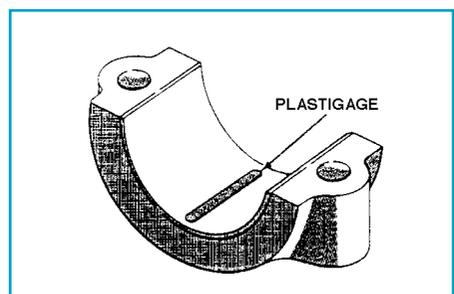
(Fig.MOT.28)

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. 30). 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



(Fig.MOT.29)



(Fig.MOT.30)

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 de **5,4daN.m + 90°**. 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 du plastigage aplati avec l'échelle métrique fournie sur l'emballage (fig. MOT. 31). 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 paragraphe « 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.

#### ● Jeu latéral des bielles

- Utiliser une jauge d'épaisseur pour mesurer le jeu latéral des bielles (fig. MOT. 32).
- Jeu latéral (mm):
  - standard ..... **0,13 à 0,32**
  - limite d'usure ..... **0,38**

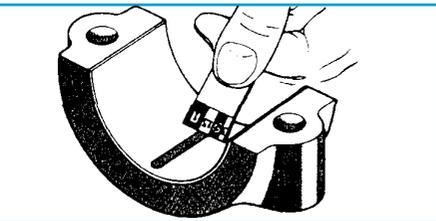
### VILEBREQUIN

#### ● Jeu de paliers de vilebrequin

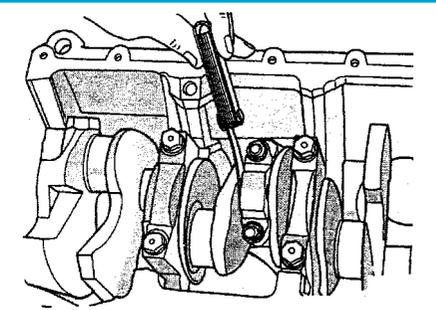
- Éliminer l'huile du tourillon et du chapeau de palier.
- Reposer le vilebrequin.
- Couper une longueur de jauge plastique égale à la valeur du palier et la placer parallèlement à l'axe du tourillon.
- Poser le chapeau de palier prudemment et serrer les boulons au couple spécifié.

**Attention.** – Ne pas faire tourner le vilebrequin pour ne pas étirer la jauge.

- Déposer avec précaution le chapeau de palier et mesurer la largeur de la jauge plastique à l'endroit le plus large, au moyen de l'échelle imprimée (fig. MOT. 33). Se référer



(Fig.MOT.31)



(Fig.MOT.32)

aux « Caractéristiques » pour les jeux corrects.

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

#### ● Jeu axial du vilebrequin

- Fixer un comparateur à cadran à l'avant du moteur, en plaçant la sonde sur le nez du vilebrequin (fig. MOT. 34).
- 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 ».

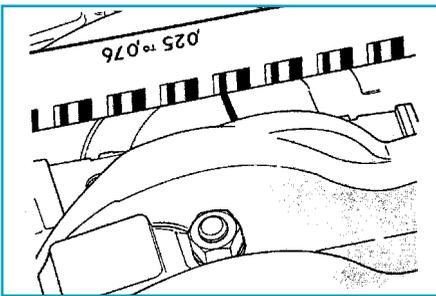
### ARBRE À CAMES

- Mesurer le jeu axial de l'arbre à cames.
- Le jeu doit être compris entre **0,127** et **0,304 mm**.
- Si le jeu sort de normes, poser un plateau de butée neuf (fig. MOT. 35).

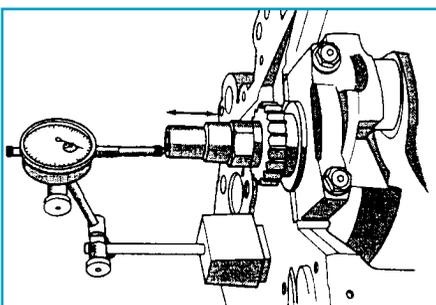
**Nota.** – Si l'arbre à cames est à remplacer, les poussoirs doivent être également remplacés.

### POMPE À HUILE

- Nettoyer toutes les pièces à fond. La surface de contact du couvercle de carter de chaîne de distribution doit être lisse. Si elle est éraflée ou rainurée, remplacer le couvercle de carter de chaîne de distribution.
- Placer une règle en travers de la surface du couvercle de la pompe (fig. MOT. 36). Si un calibre d'épaisseur de **0,076 mm** peut être inséré entre le couvercle et la règle, le couvercle doit être remplacé.
- Mesurer l'épaisseur et le diamètre du rotor extérieur (fig. MOT. 37).
- Si l'épaisseur est inférieure ou égale à **7,36 mm**, ou si le diamètre est inférieur ou égal à **79,78 mm**, remplacer le rotor exté-



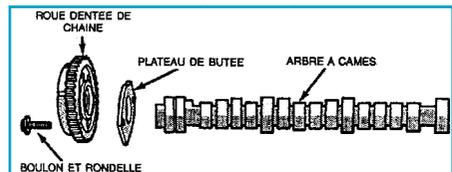
(Fig.MOT.33)



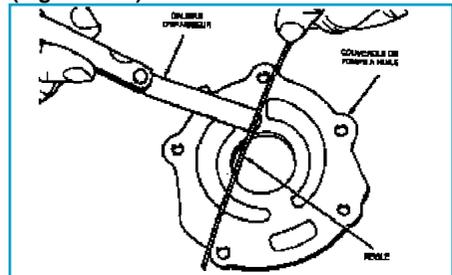
(Fig.MOT.34)

rieur.

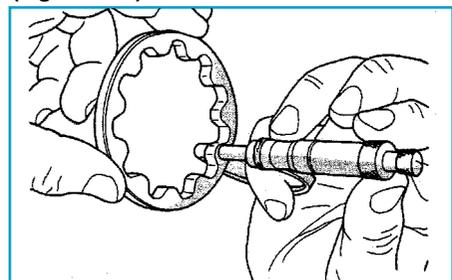
- Si le rotor intérieur mesure **7,64 mm** ou moins, remplacer l'ensemble rotor intérieur et axe.
- Faire glisser le rotor extérieur dans le couvercle de chaîne, presser d'un côté avec les doigts et mesurer le jeu entre le rotor et le couvercle de carter de chaîne (fig. MOT. 38). Si le jeu est égal ou supérieur à **0,056 mm**, remplacer le couvercle de carter de chaîne uniquement si le rotor est dans les normes.
- Poser le rotor intérieur dans le couvercle de carter de chaîne.
- Si le jeu entre les rotors intérieur et extérieur est égal ou supérieur à **0,203mm**, remplacer les deux rotors.
- Placer une règle en travers de la face du couvercle de carter de chaîne, entre les deux boulons (fig. MOT. 39). Si un calibre d'épaisseur de **0,102 mm** peut être inséré entre les rotors et la règle, remplacer l'ensemble de pompe, uniquement si les rotors sont dans les normes.
- Examiner l'état et la liberté de mouvement du plongeur du clapet de décharge de pression d'huile dans son alésage. Des marques légères peuvent être éliminées avec du papier de sable humide ou sec n° 400.
- Le ressort du clapet de décharge possède une longueur libre de **49,5 mm** environ et doit se comprimer à **34 mm** en étant essayé avec un poids de **8,84 à 9,30 kg**. Remplacer le ressort s'il sort des normes.
- Si la pression d'huile est basse et si la pompe est dans les normes, vérifier le degré d'usure des coussinets du moteur et les autres causes de perte de pression d'huile.



(Fig.MOT.35)



(Fig.MOT.36)

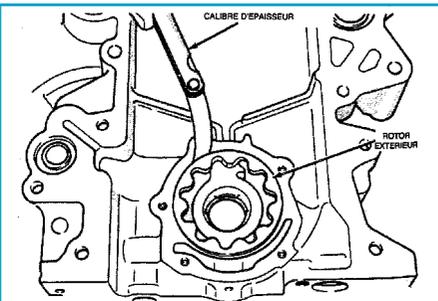


(Fig.MOT.37)

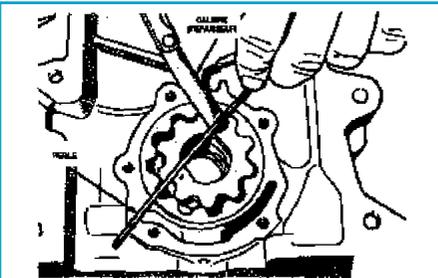
## Remontage du moteur

### SEGMENTS

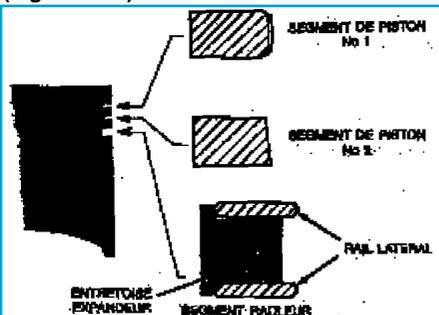
- Respecter le sens de montage des segments.
- Les segments n° 1 et n° 2 possèdent une section différente. Poser les segments avec la marque de fabrication et l'indication de dimension vers le haut, sur le sommet du piston (fig. MOT. 40).
- Attention.** – Poser les segments de piston dans l'ordre suivant :
  - (a) : entretoise extenseur de 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'extenseur. maintenir fermement l'extrémité et enfoncer la partie qui doit être posée jusqu'à la mise en place du rail latéral (fig. MOT. 41).
- Poser le rail latéral supérieur et poser ensuite le rail latéral inférieur.
- Poser le segment de piston n°2 et ensuite le segment de piston n° 1 (fig. MOT. 42).



(Fig.MOT.38)



(Fig.MOT.39)



(Fig.MOT.40)

- Placer les jeux à la coupe de segment de piston (fig. MOT. 43).
- Placer le jeu d'expandeur racleur à 45° au moins des jeux de rail latéral mais non sur le centre de l'axe de piston ou en direction de la poussée.

### VILEBREQUIN

#### Paliers de vilebrequin

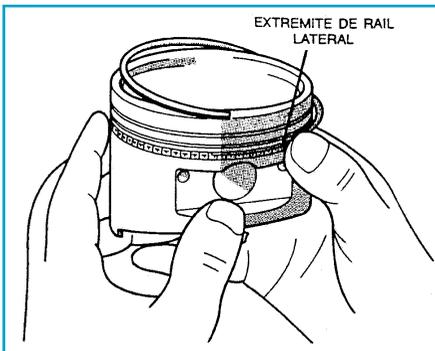
- Les chapeaux de palier ne sont pas interchangeables et doivent être marqués lors de la dépose, en vue d'une repose correcte. Les demi-coussinets supérieur et inférieur ne sont pas interchangeables. Les demi-coussinets inférieurs 1, 3 et 4 sont interchangeables. Les demi-coussinets supérieurs 1, 3 et 4 sont interchangeables.

#### Tourillons de vilebrequin

- Le degré d'usure et de conicité, ainsi que l'état des tourillons de vilebrequin doivent être vérifiés. Ne pas rectifier les faces de butée du palier n° 2.
- Ne pas endommager l'axe de vilebrequin ni les filets de palier.
- Après la rectification, éliminer les aspérités des orifices de lubrification du vilebrequin et nettoyer tous les passages.

**Attention.** – Les vilebrequins sont en fonte nodulaire et il est important que le polissage final après rectification se fasse dans le sens normal de rotation dans le moteur.

- Les demi-paliers inférieur et supérieur n° 2 sont fixés par une bride pour supporter la poussée du vilebrequin et ne sont pas interchangeables avec aucun autre demi-palier du moteur (fig. MOT. 44). Tous les boulons de chapeau de palier déposés doivent être nettoyés et lubrifiés avant la repose. Les coquilles de palier sont disponibles en 0,025mm, 0,051mm, 0,076mm, 0,254mm et 0,305mm.



(Fig.MOT.41)

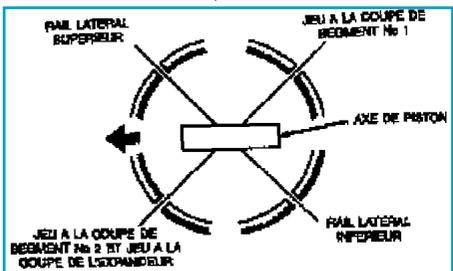


(Fig.MOT.42)

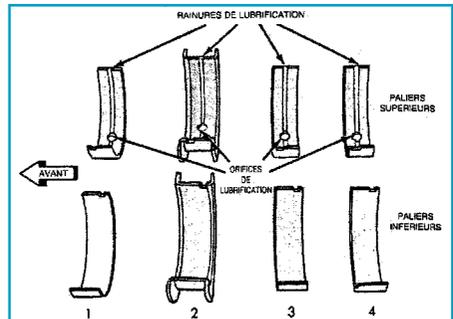
- Ne jamais poser un palier sous-dimensionné qui réduirait le jeu au-dessous des spécifications.
- Avant de poser le vilebrequin, placer de l'huile moteur sur les coussinets de palier.
- Poser les demi-coussinets dans le bloc-cylindres, en respectant l'ordre de montage (fig. MOT. 44).
- Poser chaque chapeau et serrer les boulons à la main.
- Serrer les boulons de chapeau 1, 3 et 4 au couple de **4,1 daN.m + 90°**.
- Faire tourner le vilebrequin jusqu'à ce que le piston n° 6 soit au PMH.
- L'alignement des butées du palier n°2 s'obtient de la manière suivante :
  - Déplacer complètement le vilebrequin vers l'arrière de sa course.
  - Ensuite, déplacer le vilebrequin complètement vers l'avant.
- Introduire un outil adéquat entre l'arrière du bloc-cylindres et le contrepoids AR du vilebrequin. Ceci maintiendra le vilebrequin dans sa position la plus avancée.
- Serrer les boulons de chapeau de butée principale n° 2 au couple de **4,1daN.m + 90°**. Déposer l'outil de maintien.

### ENSEMBLE BIELLE/PISTON

- Aligner les coupes des segments de piston (fig. MOT. 45).
- Plonger la tête de piston et les segments dans de l'huile moteur propre, faire glisser le collier à segments sur le piston et serrer à l'aide de la clé spéciale (fig. MOT. 45). La position des segments ne doit pas changer pendant cette opération.
- Poser les protecteurs de filet sur les boulons de bielle.
- Faire tourner le vilebrequin pour que le tourillon de bielle soit au milieu de l'alésage de cylindre. Insérer la bielle et le piston dans l'alésage de cylindre et guider la bielle sur le tourillon du vilebrequin.



(Fig.MOT.43)



(Fig.MOT.44)

- Enfoncer le piston dans l'alésage du cylindre avec le manche d'un marteau. Simultanément, guider la bielle en position sur le tourillon de bielle.
- L'encoche ou rainure du haut du piston doit être orientée vers l'avant du moteur (fig. MOT. 46).
- Poser les chapeaux de bielle.
- Poser les écrous sur les boulons lubrifiés de bielle et les serrer à **5,4daN.m + 90°**.

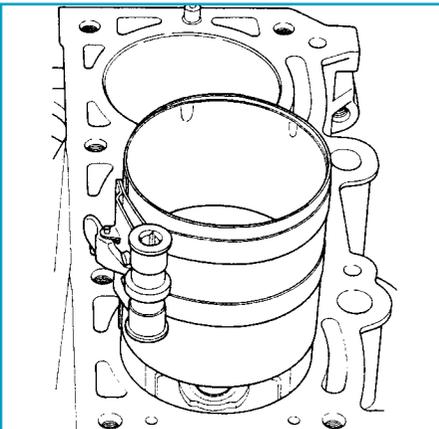
## POMPE À HUILE

- Monter la pompe et remplacer les pièces selon les besoins.
- Serrer les vis du couvercle à **1,2 daN.m**.
- Amorcer la pompe à huile avant la pose, en remplissant la cavité du rotor d'huile moteur.
- Poser lentement le couvercle du carter de chaîne, voir « Repose carter de chaîne ».

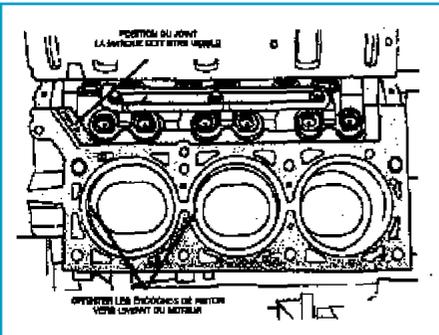
## DISTRIBUTION

### ● Paliers d'arbre à cames

- Placer les paliers neufs d'arbre à cames à l'aide de l'outil **C-3132-A**, en faisant coulisser la coquille neuve par-dessus l'adaptateur correct (fig. MOT. 21).
- Placer le palier AR dans l'outil. Poser la rondelle en fer à cheval et inverser les opérations de dépose pour chasser prudemment en place la coquille de coussinet.
- Poser les autres paliers de la même manière. Les paliers doivent être soigneusement alignés pour ajuster les trous de graissage par rapport aux conduits de graissage de palier principal. Le palier n° 2 doit être indexé avec le conduit de graissage de la culasse du côté gauche et le palier n° 3, avec celui de la culasse du côté droit.



(Fig.MOT.45)



(Fig.MOT.46)

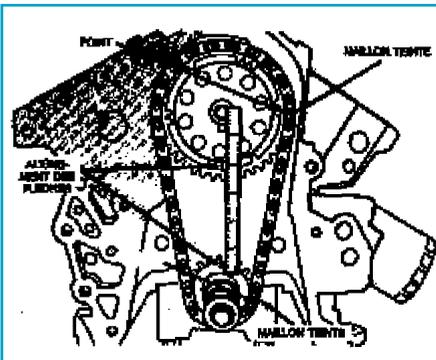
- Si les orifices de graissage de coussinet de coquille d'arbre à cames ne sont pas alignés correctement, répéter l'opération. Poser un bouchon neuf à l'arrière de l'arbre à cames. Ce bouchon ne peut présenter de fuites.

### ● Arbre à cames

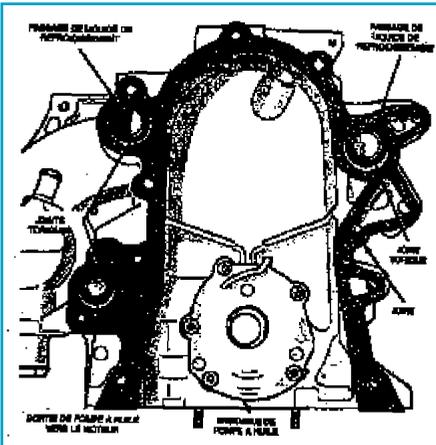
- Lubrifier les lobes d'arbre à cames et les tourillons de palier d'arbre à cames.
- Introduire l'arbre à cames à **5 cm** de sa position finale dans le bloc-cylindres.
- Chaque fois que le moteur a été reconstruit ou qu'un arbre à cames ou des poussoirs neufs ont été déposés, ajouter **1,5 l** de Chrysler Crankcase Conditioner ou d'un produit équivalent à l'huile moteur, pour faciliter le rodage.
- Le mélange d'huile doit être laissé dans le moteur pendant **805km** au moins et vidangé ensuite normalement.
- Mesurer le jeu axial de l'arbre à cames. Si le jeu sort des normes, poser une plaque de butée neuve.
- Poser le plateau de butée d'arbre à cames au moyen de deux vis. Serrer au couple de **1,2daN.m** (fig. MOT. 20).

### ● Distribution et carter de chaîne

- Placer une roue dentée neuve de vilebrequin sur l'arbre.
- Poser la roue dentée au moyen d'un outil adéquat et d'un maillet. La roue dentée doit être en place.
- Faire tourner le vilebrequin. La flèche de distribution doit occuper la position 12 heures (fig. MOT. 47).
- Placer la chaîne de distribution autour de la roue dentée d'arbre à cames.



(Fig.MOT.47)



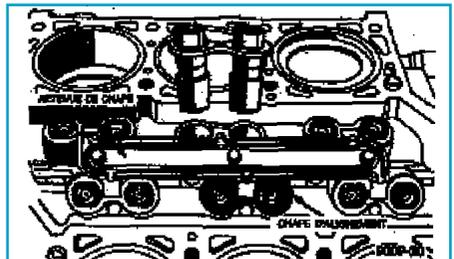
(Fig.MOT.48)

- Placer le repère de distribution à la position 6 heures (fig. MOT. 47).
- Aligner les maillons foncés sur le point de la roue dentée d'arbre à cames.
- Placer la chaîne de distribution autour de la roue dentée du vilebrequin, avec le maillon foncé aligné sur le point de la roue dentée et mettre en place la roue dentée d'arbre à cames.
- Se servir d'une règle pour vérifier l'alignement des repères de distribution (fig. MOT. 47).
- Poser le boulon et la rondelle d'arbre à cames. Serrer au couple de **5,4daN.m**.
- Faire tourner le vilebrequin de deux tours.
- Les repères de distribution doivent être alignés.
- Sinon, déposer la roue dentée d'arbre à cames et procéder au réaligement;
- Reposer le couvercle de carter de chaîne de distribution.
- Les surfaces de contact entre le couvercle du carter de chaîne doivent être propres et exemptes de bavures.
- Le joint d'étanchéité du vilebrequin doit être déposé pour assurer la mise en place de la pompe à huile.
- Utiliser un joint de couvercle et des joints toriques neufs (fig. MOT. 48).
- Faire tourner le vilebrequin pour que les méplats d'entraînement de la pompe à huile soient verticaux.
- Placer le rotor intérieur de la pompe à huile : ses méplats doivent correspondre à ceux du vilebrequin.
- Poser le couvercle sur le vilebrequin. La pompe à huile doit être engagée correctement sur le vilebrequin, pour éviter des dégâts importants.
- Poser les vis du couvercle de carter de chaîne et les serrer à **2,7daN.m** (fig. MOT. 18).
- Poser le joint d'étanchéité du vilebrequin.
- Poser la poulie du vilebrequin.
- Poser le support moteur et serrer les vis à **5,4daN.m** (fig. MOT. 17).
- Poser la poulie folle sur le support moteur.
- Poser le capteur d'arbre à cames.
- Poser le capteur de la pompe à huile, le carter d'huile;

## CULASSES

### ● Poussoirs dans bloc-cylindres

- Lubrifier les poussoirs.
- Poser les poussoirs à leur emplacement d'origine.
- Avec les poussoirs, poser les chapes d'alignement (fig. MOT. 49).



(Fig.MOT.49)

- Poser la retenue de chape et serrer les vis au couple de **1,2daN.m**.

#### ● Culasses

- Nettoyer toutes les surfaces du bloc-cylindres et des culasses.

- Poser des joints plats neufs sur le bloc-cylindres (fig. MOT. 46).

**Nota.** – Les goujons de culasse sont serrés par la méthode de couple à déformation élastique. Ils doivent être examinés avant d'être réutilisés. Si les filets sont écrasés, les goujons doivent être remplacés.

- Les goujons peuvent être vérifiés en posant une règle contre les filets. Si certains filets ne touchent pas la règle, le goujon doit être remplacé.

- Serrer les goujons de culasse 1 à 8 dans l'ordre (fig. MOT. 50). Se servir de la méthode de serrage en quatre étapes et serrer les goujons au couple suivant (daN.m) :

- premièrement ..... **6,1**
- deuxièmement ..... **8,8**
- troisièmement (à nouveau) ..... **8,8**
- quatrièmement ..... **90°**

- Le couple de serrage après le quart de tour, doit être de plus de **12,2 daN.m**. Sinon, remplacer le goujon.

- Serrer le goujon n°9 au couple de **3,3daN.m** après que les goujons 1 à 8 aient été serrés conformément aux spécifications (fig. MOT. 50).

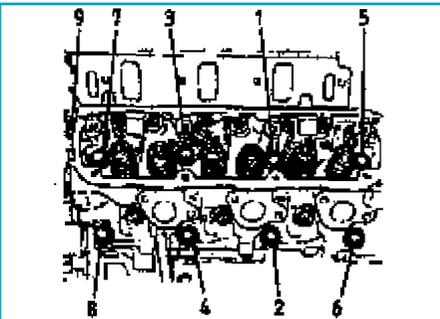
- Vérifier les tiges de poussée et les remplacer si elles sont usées ou pliées.

- Poser les tiges de poussée, les ensembles de culbuteur et d'arbre avec les retenues d'acier estampées. Serrer au couple de **2,8daN.m** (fig. MOT. 51).

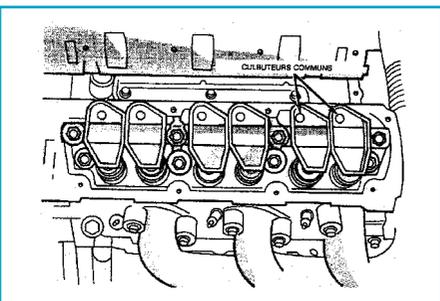
- Placer les joints plats neufs de cache-culbuteur et poser les cache-culbuteurs. Serrer au couple de **1,2 daN.m**.

- Reposer :

- les fils de bougies,
- les collecteurs d'échappement,



(Fig.MOT.50)



(Fig.MOT.51)

- le collecteur d'admission et le corps du papillon,
- l'ensemble de collecteur d'admission supérieur.

## Révision de la culasse

### Dépose

- Voir chapitre « Démontage du moteur ».

### Démontage

- La culasse étant déposée, comprimer les ressorts de soupape à l'aide de l'outil **C-3422-B** et de l'accessoire **6412** (fig. MOT. 52).

- Déposer les clavettes de soupape, les cuvettes de ressort de soupape, les joints de cuvette de tige de soupape et les ressorts de soupape;

- Avant la dépose des soupapes, éliminer les bavures des gorges de clavette de tige de soupape, sous peine d'endommager les guides de soupape. Identifier les soupapes pour pouvoir les reposer à leur emplacement d'origine.

### Contrôle

#### CONTRÔLE DE LA PLANÉITÉ

- Avant le nettoyage, vérifier l'absence de fuites, de dégâts et de fissures.

- Nettoyer la culasse et les passages de lubrification.

- Vérifier la planéité de la culasse (fig. MOT. 53).

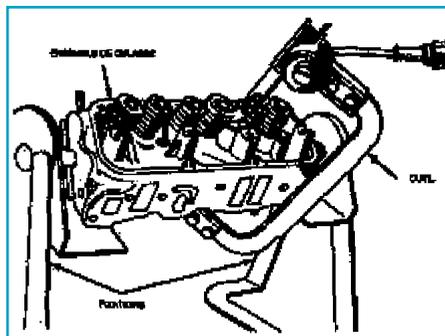
- Vérifier toutes les surfaces au moyen d'une règle, si une fuite est soupçonnée.

- Si le défaut de planéité dépasse 0,019 mm dans l'une des directions, remplacer la culasse ou usiner légèrement sa surface.

- Exemple : si sur une longueur de 30 cm, le défaut de planéité est de 0,1 mm, alors que le défaut admissible est de  $12 \times 0,019 \text{ mm} = 0,22 \text{ mm}$ , le défaut de planéité de 0,1 mm est admissible.

**Nota.** – Un maximum de **0,2 mm** de rectification est autorisé.

**Attention.** – Il s'agit de la dimension totale combinée de la matière éliminée de la culasse et de la surface supérieure du bloc.



(Fig.MOT.52)

### VÉRIFICATION DES SOUPAPES

- Nettoyer les soupapes à fond et mettre au rebut les soupapes brûlées, voilées ou fissurées.

- Mesurer l'usure des tiges de soupapes, voir « Caractéristiques ».

**Nota.** – Les tiges de soupape sont chromées et ne doivent pas être polies.

- Éliminer les dépôts de calamine et d'émail à l'intérieur des guides de soupape, à l'aide d'un produit de nettoyage fiable.

- Mesurer le jeu de guide de tige de soupape comme suit :

- Poser la soupape dans la culasse, en la faisant dépasser du siège de soupape de **14 mm**.

- Un petit tronçon de flexible peut être utilisé pour maintenir la soupape.

- Fixer un comparateur à cadran **C-3339** à la culasse et le placer à angle droit par rapport à la tige de soupape à mesurer (fig. MOT. 54).

- Déplacer la soupape en la rapprochant et en l'écartant du comparateur. Relever la valeur. Pour les spécifications voir « Caractéristiques ».

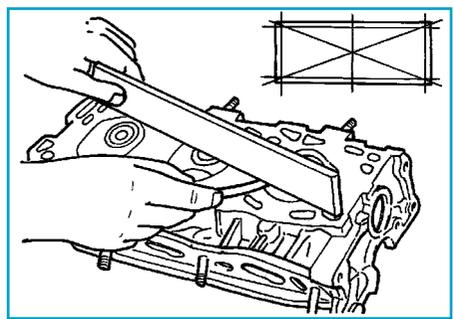
- Aléser les guides de soupape avec des tiges surdimensionnées si l'indication du comparateur est excessive ou si les tiges sont éraflées ou piquées.

- Des soupapes de service avec tiges surdimensionnées et des joints surdimensionnés sont disponibles en **0,15 mm**, **0,40 mm** et **0,80mm**.

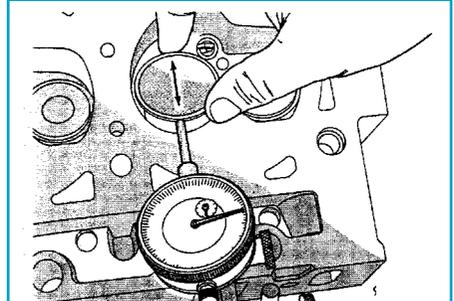
**Nota.** – Des joints surdimensionnés doivent être utilisés avec les soupapes surdimensionnées.

- Aléser pour adapter la tige de soupape surdimensionnée comme suit :

- Faire lentement tourner l'alésoir à la main et nettoyer le guide à fond avant de poser la soupape neuve. Ne pas tenter d'aléser les guides de soupape directement à



(Fig.MOT.53)



(Fig.MOT.54)

**0,80 mm** mais procéder par étapes en passant par **0,15** et **0,40mm**, afin de tenir compte du siège de soupape tel qu'il est.

– Après l'alésage des guides, l'ovalisation du siège de soupape doit être mesurée et rectifiée au besoin.

#### ● Guides de soupape

– Remplacer la culasse si la cote de réalésage de **0,80mm** ne suffit pas ou si le guide est branlant dans la culasse.

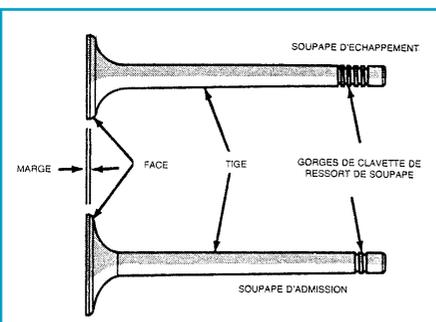
#### ● Dimensions des soupapes

(fig. MOT. 55)

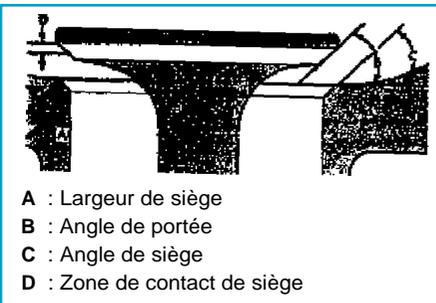
- Soupape d'admission (tolérance minimum) :
  - diamètre de queue (mm) ..... **7,935**
  - angle de face ..... **44 1/2°**
  - marge de soupape (mm) ..... **0,794**
  - diamètre de tête (mm) ..... **45,5**
  - longueur (mm) ..... **125,38**
- Soupape d'échappement (tolérance minimum) :
  - diamètre de queue (mm) ..... **7,906**
  - angle de face ..... **44 1/2°**
  - marge de soupape (mm) ..... **1,191**
  - diamètre de tête (mm) ..... **37,5**
  - longueur (mm) ..... **126**

### RECTIFICATION DES SOUPAPES ET DES SIÈGES

- L'angle de portée des soupapes d'admission et d'échappement est de **44,5** à **45°** (fig. MOT. 56).
- Celui des sièges de soupape est de **45** à **45,5°**.
- Lors de la rectification des sièges de soupape, il est important d'utiliser le guide de soupape de la dimension correcte pour l'utilisation des pierres. Une surface lisse doit être obtenue.
- Mesurer la concentricité du siège de soupape au moyen du comparateur à cadran. L'ovalisation totale peut dépasser **0,051mm**.



(Fig.MOT.55)



- A : Largeur de siège
- B : Angle de portée
- C : Angle de siège
- D : Zone de contact de siège

(Fig.MOT.56)

- Vérifier le siège de soupape au moyen de bleu de Prusse, pour déterminer les points de contact de la soupape avec le siège.
- Enduire le siège de soupape légèrement de bleu de Prusse, puis placer la soupape.
- Faire tourner la soupape en exerçant une légère tension.
- Si le bleu est transféré au centre de la face de la soupape, le contact est satisfaisant.
- Si le bleu est transféré sur le bord supérieur de la face de la soupape, abaisser le siège de soupape au moyen de la pierre à **15°**.
- Si le bleu est transféré sur le bord inférieur de la face de soupape, lever le siège de soupape au moyen de la pierre à **65°**.

**Nota.** – Les sièges de soupape usés ou brûlés peuvent être réparés, pourvu que l'angle correct et la largeur de siège soient maintenus. Sinon, la culasse doit être remplacée.

– Quand le siège est placé correctement, la largeur des sièges d'admission doit être comprise entre **1,75** et **2,25 mm**. La largeur des sièges d'échappement doit être comprise entre **1,50** et **2mm** (fig. MOT. 56).

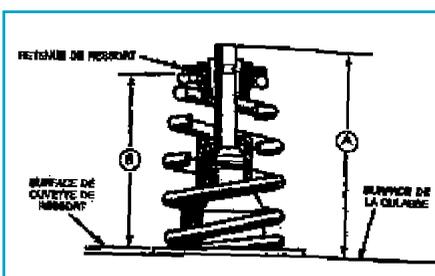
– Vérifier la hauteur installée du ressort de soupape après la rectification de la soupape et du siège (fig. MOT. 57).

### RESSORTS DE SOUPEPE

- Chaque fois que les soupapes ont été déposées, en vue d'être vérifiées, réparées ou remplacées, les ressorts de soupape doivent être vérifiés.
- Vérifier la longueur libre de ressort de soupape et son équerrage.
- Pour les spécifications, se reporter aux « Caractéristiques ».

### Remontage

- Enduire les queues de soupape d'huile moteur propre et les introduire dans la culasse.
- Vérifier les dimensions **A** entre l'extrémité de la soupape et la culasse après la rectification des sièges ou des faces de soupape (fig. MOT. 57). Meuler l'extrémité de la soupape pour obtenir **49,541** à **51,271 mm** au-delà de la cuvette de ressort, lors de la pose dans la culasse. Vérifier l'état de l'extrémité de la soupape et en cas de besoin, le chanfrein de l'extrémité doit être meulé pour éviter d'endommager la bague d'étanchéité lors de la pose de la soupape.
- Poser les bagues d'étanchéité neuves de cuvette sur toutes les queues de soupape et



(Fig.MOT. 57)

sur les guides (fig. MOT. 58). Poser les ressorts de soupape et les retenues de soupape.

– Comprimer les ressorts de soupape, au moyen de l'outil **C-3422-B** et avec l'adaptateur **6412**, poser les clavettes et déposer l'outil (fig; MOT. 52).

**Nota.** – Si les soupapes et/ou les sièges sont rectifiés, mesurer la hauteur installée des ressorts (dimension **B**) (fig. MOT. 57). Si la hauteur dépasse **40,6 mm**, poser une entretoise de **0,794 mm** sous le siège de ressort pour obtenir une hauteur de ressort normale comprise entre **39,1** et **40,6 mm**.

### Repose

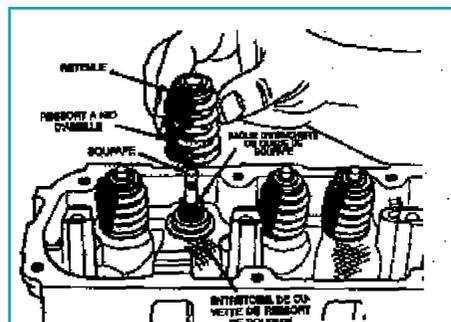
– Voir chapitre « Remontage du moteur ».

## Travaux ne nécessitant pas la dépose de la culasse

### Bagues d'étanchéité de queues de soupapes

#### REPLACEMENT

- Libérer la pression du circuit d'alimentation, voir chapitre « Injection ».
- Débrancher le câble négatif de la batterie.
- Déposer l'ensemble du couvercle et de la durit d'épurateur d'air.
- Déposer le collecteur d'admission.
- Déposer les cache-culbuteurs et les bougies.
- Déposer le fil de connecteur des bobines d'allumage.
- Se servir d'une clé à douille adéquate et d'un manche flexible placés sur la vis de retenue de la poulie de vilebrequin.
- Faire tourner le moteur afin que le piston n° 1 occupe le PMH de la course de compression.
- Déposer les culbuteurs de l'arbre des culbuteurs et poser un arbre factice.
- Les culbuteurs ne peuvent être perturbés et doivent rester sur l'arbre.
- La durit à air étant fixée à l'adaptateur de bougie qui est posé dans le trou de bougie n° 1, appliquer une pression d'air de **6,2** à **6,8 bars**. Ceci est destiné à maintenir les



(Fig.MOT.58)

- soupapes en place pendant les interventions sur les autres organes.
- Se servir de l'outil **C-4682** ou d'un lève-soupape équivalent et déposer les clavettes de retenue de soupape et le ressort de soupape.
  - Les bagues d'étanchéité de queue de soupape d'admission doivent être poussées fermement et carrément par-dessus le guide de soupape en se servant de la queue de soupape comme guide.

- Ne pas forcer la bague d'étanchéité contre le sommet du guide. Lors de la pose des clavettes de retenue de soupape, comprimer le ressort juste assez pour poser les clavettes.
- Attention.** – Ne pas pincer la bague d'étanchéité entre la retenue et le sommet de guide de soupape.
- Adopter la même méthode pour les cinq cylindres restants, dans l'ordre d'allumage (1-2-3-4-5-6).

- Le piston dans le cylindre doit se trouver au PMH sur le ressort de soupape traité.
- Déposer l'outil adaptateur de bougie.
- Déposer l'arbre factice et poser l'ensemble d'arbre des culbuteurs.
- Serrer les vis au couple de **2,8daN.m**.
- Poser les cache-culbuteurs.
- Serrer les vis au couple de **1,4 daN.m** et brancher le connecteur aux bobines d'allumage.
- Poser le collecteur d'admission.