

# CARACTERISTIQUES

- Moteur quatre temps, quatre cylindres, monté transversalement au-dessus de l'essieu avant, incliné de 6° vers l'arrière.
- Bloc-cylindres en fonte avec chemises intégrées.
- Culasse alliage avec chambres hémisphériques.
- Distribution assurée par un arbre à cames en tête entraîné par courroie crantée.
- Refroidissement liquide sous pression.
- Lubrification sous pression par pompe à engrenages.
- Alimentation confiée à un système d'injection monopoint.
- Allumage électronique intégral sans distributeur.
- Gestion injection et allumage par un calculateur unique.

## SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

- Code moteur	TU3MC
- Type moteur	KDX
- Cylindrée (cm <sup>3</sup> )	1 360
- Alésage (mm)	75
- Course (mm)	77
- Rapport volumétrique	9,3
- Puissance maxi :	
- norme ISO (kW)	55
- norme DIN (ch)	75
- Régime à la puissance maxi (tr/mn)	5 800
- Couple maxi (daN.m)	11,1
- Régime au couple maxi (tr/mn)	3 400
- Carburant	sans plomb Ron 95 mini

## Éléments constitutifs du moteur

### BLOC-CYLINDRES

- Structure : bloc-cylindres comprenant les demi-alésages des tourillons de vilebrequin.
- Hauteur des cylindres (mm) ..... 265,23
- Alésage des cylindres (mm) ..... 75<sup>+ 0,03</sup><sub>- 0,02</sub>

### PISTONS

- Matière ..... Alliage d'aluminium
- Diamètre (mm) ..... 75
- Trois classes de pistons.

### AXE DE PISTON

- Axe en acier monté serré dans le pied de bielle.
- Diamètre (mm) ..... 19,5
- Trois classes d'appariement avec le piston.

### SEGMENTS

- Nombre par piston ..... 3
- Jeu à la coupe (mm) :
- coup de feu ..... 0,25 à 0,45
- étanchéité ..... 0,25 à 0,45
- Les segments coup de feu et racleur n'ont pas de sens de montage alors que le repère du segment d'étanchéité doit être orienté vers le haut.

### BIELLES

- Matière ..... acier forgé
- Entraxe (mm) ..... 126,8
- Diamètre de la tête ..... 48,665<sup>+ 0,016</sup><sub>- 0</sub>
- Diamètre du pied ..... 19,463<sup>+ 0,013</sup><sub>- 0</sub>
- Écart de poids entre bielles (g) ..... 49

### VILEBREQUIN

- Matière ..... fonte
- Nombre de paliers ..... 5
- Ovalisation maxi maneton/tourillon (mm) ..... 0,007
- Jeu axial théorique (mm) ..... 0,052 à 0,452

#### ● Manetons

- ø origine (mm) ..... 45<sup>- 0,009</sup><sub>- 0,025</sub>
- ø réparation (mm) ..... 44,7<sup>- 0,009</sup><sub>- 0,025</sub>

#### ● Tourillons

- ø origine (mm) ..... 49,981<sup>+ 0</sup><sub>- 0,016</sub>
- ø réparation (mm) ..... 49,681<sup>+ 0</sup><sub>- 0,016</sub>

#### ● Coussinets de bielles

- Épaisseur origine (mm) ..... 1,817<sup>+ 0,003</sup><sub>- 0</sub>
- Épaisseur majorée (mm) ..... 1,967<sup>+ 0,003</sup><sub>- 0</sub>

#### ● Coussinets de palier

- Épaisseur origine (mm) ..... 1,829 ± 0,003
- Épaisseur majorée (mm) ..... 1,979 ± 0,003

#### ● Demi-coussinets de jeu axial

- Épaisseurs disponibles (mm) ..... 2,4 - 2,5 - 2,55 - 2,6

### CULASSE

- Matière ..... alliage
- Hauteur (mm) ..... 111,2 ± 0,08
- Déformation maxi du plan de joint de culasse (mm) ..... 0,05
- Rectification maxi sur culasse non repérée (mm) ..... 0,2
- Repère si culasse déjà rectifiée : lettre sous le trou de la 3<sup>e</sup> bougie.

- Alésage des guides de soupapes (mm) :

- origine 1 ..... 12,965<sup>+ 0,032</sup><sub>- 0</sub>
- origine 2 ..... 13,035<sup>+ 0,032</sup><sub>- 0</sub>
- réparation 1 ..... 13,195<sup>+ 0,032</sup><sub>- 0</sub>
- réparation 2 ..... 13,495<sup>+ 0,032</sup><sub>- 0</sub>

#### ● Joint de culasse

- Apparié avec culasse si rectifiée.

- Épaisseur (mm) :
- culasse d'origine ..... 1,3
- culasse rectifiée ..... 1,5

### SOUPAPES

#### ● Admission

- ø de la tête (mm) ..... 39,5
- ø de la queue (mm) ..... 7
- Angle de portée ..... 120°

#### ● Échappement

- ø de la tête (mm) ..... 31,4
- ø de la queue (mm) ..... 7
- Angle de portée ..... 90°

### RESSORTS DE SOUPAPES

- ø du fil (mm) ..... 3,6
- Nombre de spires ..... 7
- Hauteur sous charge (mm) :
- sous 28 ± 1,4 daN.m ..... 40
- sous 50 daN.m ..... 32

**Nota.** - Ressorts de soupapes identiques sur admission, échappement et communs à tous les moteurs.

**GUIDES DE SOUPAPES**

- Matière .....	fonte
- $\varnothing$ intérieur (mm) .....	6,4 + 0,036
- $\varnothing$ extérieur (mm) :	- 0
- origine 1 .....	13,02 + 0,039
	- 0,028
- origine 2 .....	13,13 + 0
	- 0,011
- réparation 1 .....	13,29 + 0
	- 0,011
- réparation 2 .....	13,59 + 0
	- 0,011

**SIÈGES DE SOUPAPES**

- Angle de portée :	
- admission .....	120°
- échappement .....	90°
- Angle de dégagement supérieur .....	30°

**DISTRIBUTION**

- La distribution est assurée par l'intermédiaire d'un arbre à cames en tête entraîné par courroie crantée.

**ARBRE À CAMES**

- Matière .....	fonte
- Nombre de paliers .....	5

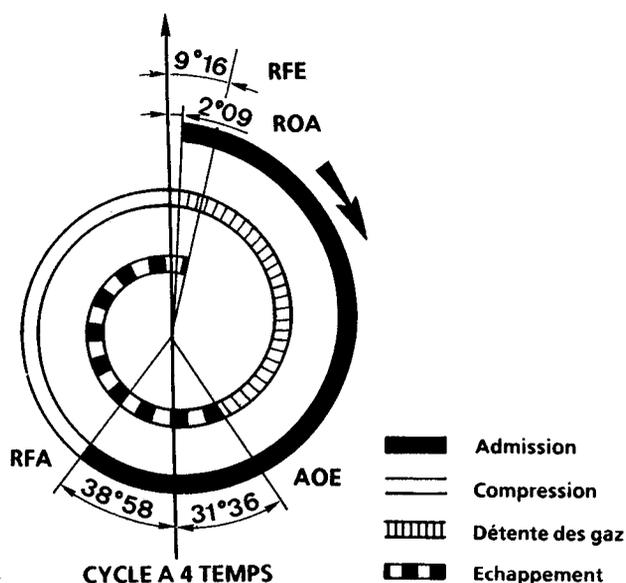
**ÉPURE DE DISTRIBUTION**

- Ouverture admission .....	- 2,9
- Retard fermeture admission .....	38,58
- Avance ouverture échappement .....	31,36
- Retard fermeture échappement .....	9,16
- Jeu théorique aux queues de soupapes (mm) .....	0,7

**Nota.** - La valeur du jeu théorique aux queues de soupapes n'est valable que lors d'un contrôle du diagramme de distribution et n'a aucun rapport avec les valeurs de jeu de fonctionnement.

**JEU AUX SOUPAPES**

- Conditions de contrôle .....	à froid
- Jeu aux soupapes (mm) :	
- admission .....	0,20
- échappement .....	0,40

**DIAGRAMMES DE DISTRIBUTION****REFROIDISSEMENT**

- Capacité du circuit (l) .....	6,6
---------------------------------	-----

**THERMOSTAT**

- Température (°C) .....	88
--------------------------	----

**MOTOVENTILATEUR**

- Température de déclenchement (°C) :	
- 1 <sup>re</sup> vitesse .....	92,5
- 2 <sup>e</sup> vitesse .....	97,5
- Résistance bi-vitesse ( $\Omega$ ) .....	0,9

**VASE D'EXPANSION**

- Tarage du bouchon (bar) .....	1,4
---------------------------------	-----

**LUBRIFICATION**

- Lubrification sous pression par pompe à huile à engrenage, entraînée à partir du vilebrequin.

**POMPE À HUILE ET CLAPET DE DÉCHARGE**

- Pression à 90°C (bar) :	
- 1 000 tr/mn .....	2
- 2 000 tr/mn .....	3
- 4 000 tr/mn .....	4
- Une diminution d'environ <b>0,4 bar</b> peut être considérée comme normale en fonction du kilométrage.	
- Pression de déclenchement du témoin d'alerte pression d'huile (bar) .....	0,8
- Pression d'ouverture du clapet de décharge (bar) .....	4

**CAPACITÉ**

- Capacité (l) :	
- avec filtre .....	3,5
- sans filtre .....	3
- entre mini et maxi jauge .....	1,4

**ALLUMAGE**

- Allumage électronique intégral.  
- Bobine statique pilotée par calculateur d'injection.  
- Bosch monotronic MA 3.0.

**INJECTION**

- Injection électronique monopoint Bosch MA 3.0.  
- Le calculateur d'injection gère conjointement l'allumage et l'injection.

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

- Fixation support moteur droit sur support élastique .....	4,5
- Fixation support boîte de vitesses sur cale élastique gauche .....	6,5
- Fixation bielle anticouple sur support inférieur moteur .....	5
- Fixation bielle anticouple sur berceau moteur .....	8
- Fixation culasse sur carter cylindres .....	2 + 240°
- Ecrou de transmission .....	32

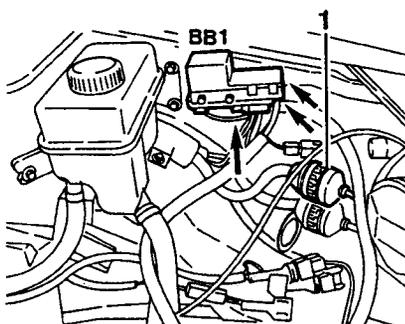


## METHODES DE REPARATION

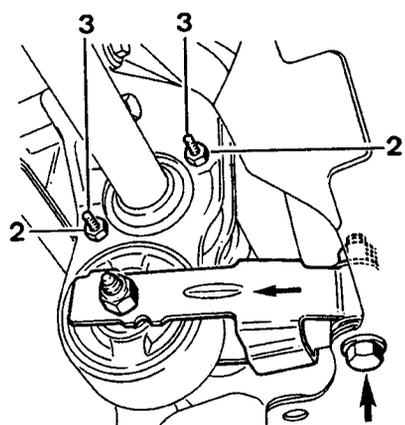
Dépose-repose  
du moteur

## DÉPOSE

- Le groupe motopropulseur se dépose par le dessus du véhicule.
- Vidanger :
  - le circuit de refroidissement,
  - la boîte de vitesses,
  - le moteur.
- Déposer :
  - la batterie et son bac,
  - le filtre à air.
- Débrancher, débrider et écarter les raccords et câbles attenants au groupe motopropulseur.
- Débrancher (fig. MOT. 1) :
  - le connecteur (1),
  - le boîtier (BB1).
- Déposer la biellette anticouple.
- Desserrer les écrous (2) (fig. MOT. 2).
- Tourner d'un demi-tour les vis (3) pour dégager leur tête du logement du roulement.
- De chaque côté, déposer la vis de liaison de barre de torsion sur le triangle.
- Côté gauche, déposer partiellement l'écran pare-boue et le maintenir écarté.



(Fig. MOT. 1)

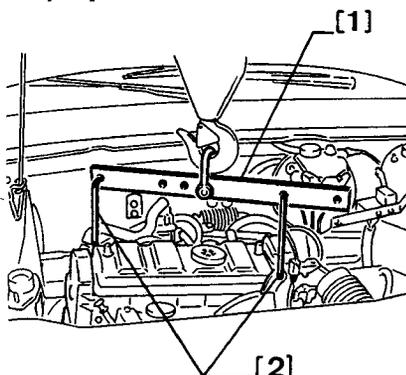


(Fig. MOT. 2)

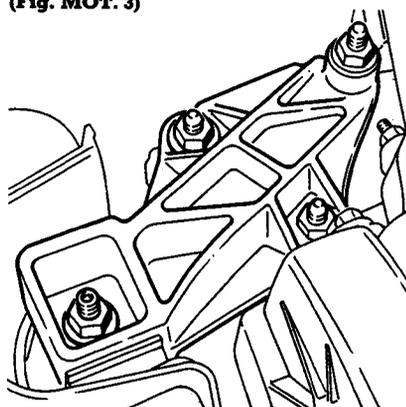
- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Déposer les roues.
- De chaque côté :
  - déposer l'écrou de rotule inférieure,
  - extraire la rotule de pivot à l'aide d'un extracteur,
  - déposer les transmissions.
- Désaccoupler :
  - le tuyau avant d'échappement sur le collecteur et sur la boîte de vitesses,
  - le câble tachymétrique.
- Débrancher les biellettes de commande de boîte de vitesses.
- Mettre en place le plafonnier (1) équipé de ses crochets (2) et le mettre en tension (fig. MOT. 3).
- Déposer le support moteur droit (fig. MOT. 4).
- Déposer les vis (6) (fig. MOT. 5).
- Déposer l'écrou (7).
- Déposer la cale élastique support boîte de vitesses.
- Déposer le moteur par le dessus du véhicule.

## REPOSE

- Procéder dans l'ordre inverse des opérations de dépose.
- Remplacer systématiquement les écrous Nylstop.

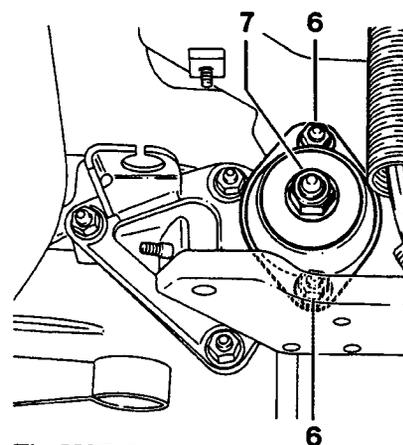


(Fig. MOT. 3)

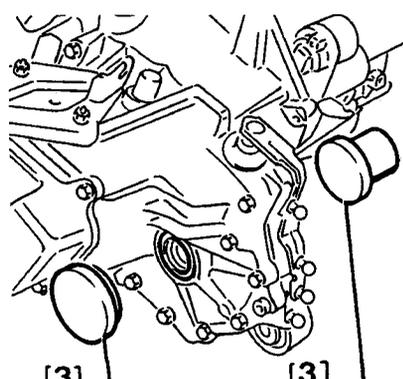


(Fig. MOT. 4)

- Remplacer les joints à lèvres de sortie de pont à l'aide des tampons (3), après avoir garni de graisse l'intervalles entre les lèvres (fig. MOT. 6).
- Mettre en place le moteur.
- Reposer puis serrer la cale élastique de boîte de vitesses (fig. MOT. 5) :
  - les vis (6) à **2 daN.m**,
  - l'écrou (7) à **6,5 daN.m**.
- Reposer le support moteur droit (fig. MOT. 4).
- Serrer les écrous (8) à **4,5 daN.m**.
- Accoupler, rebrancher et brider les faisceaux, raccords, câbles et biellettes attenants à l'ensemble moteur boîte de vitesses.
- Reposer les transmissions. Serrer les écrous à **32 daN.m**.
- Reposer la biellette anticouple.
- Serrer (fig. MOT. 7) :
  - l'écrou (9) à **8 daN.m**,
  - l'écrou (10) à **5 daN.m**,
  - les écrous (2) à **1,5 daN.m**.
- Accoupler :
  - le tuyau avant d'échappement sur le collecteur et sur la boîte de vitesses,
  - les biellettes de commande de boîte de vitesses,
  - les rotules de pivots aux triangles.



(Fig. MOT. 5)



(Fig. MOT. 6)

- Serrer les écrous de rotule inférieure à **3 daN.m.**
- Mettre le véhicule sur ses roues.
- Serrer les vis de liaison de barre de torsion sur le triangle à **7,5 daN.m.**
- Brancher et brider les raccords, faisceaux et câbles attenants au groupe motopropulseur.
- Reposer :
  - la batterie et son bac,
  - le filtre à air.
- Effectuer le remplissage d'huile :
  - de la boîte de vitesses,
  - du moteur.
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.
- Serrer les vis de roues à **8,5 daN.m.**

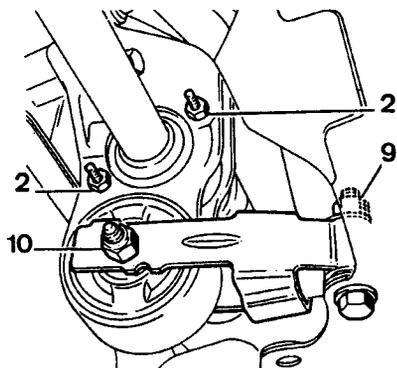
## Mise au point du moteur

### Jeu aux soupapes

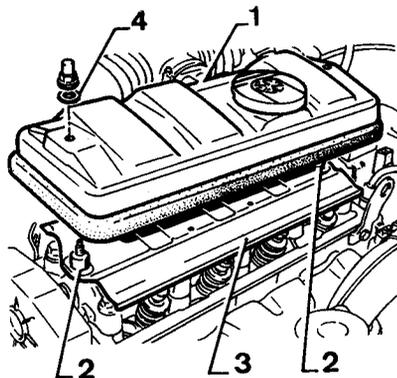
#### CONTRÔLE ET RÉGLAGE

**Nota.** - Le contrôle et le réglage ne peuvent être faits qu'après **2 heures** minimum de refroidissement.

- Déposer (fig. MOT. 8) :
  - le couvre-culasse et son joint (1),
  - les deux entretoises (2),
  - la tôle défectrice (3).



(Fig. MOT. 7)

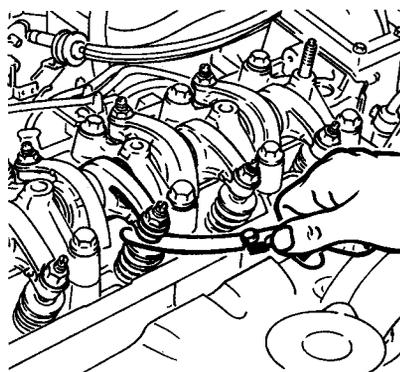


(Fig. MOT. 8)

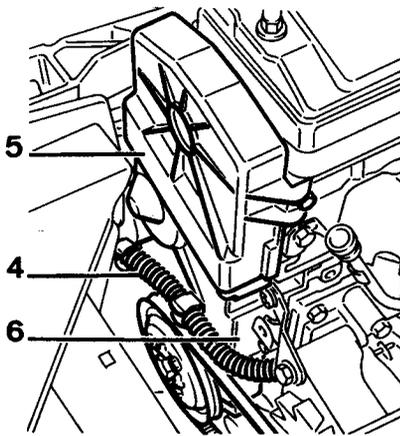
- Mettre la soupape d'échappement du cylindre n°1 en pleine ouverture et contrôler le jeu à la soupape d'échappement (4) et à la soupape d'admission (3).
- Contrôler avec une jauge d'épaisseur le jeu entre culbuteur et soupape (fig. MOT. 9).
- Valeur (mm) :
  - admission ..... **0,2**
  - échappement : tous types  
sauf Rallye ..... **0,4**
- Pour le réglage, dévisser le contre-écrou et agir sur la vis du grain d'appui du culbuteur. Serrer le contre-écrou.
- Pour les autres soupapes, suivre l'ordre du tableau ci-dessous.
- Après contrôle et réglage, remonter les éléments précédemment déposés.
- Remplacer le joint du couvre-culasse (si nécessaire).
- Soupape d'échappement en pleine ouverture\*, régler :

*	Admission	Échappement
1	3	4
3	4	2
4	2	1
2	1	3

- Serrer les écrous de couvre-culasse à **0,6 daN.m.**



(Fig. MOT. 9)



(Fig. MOT. 10)

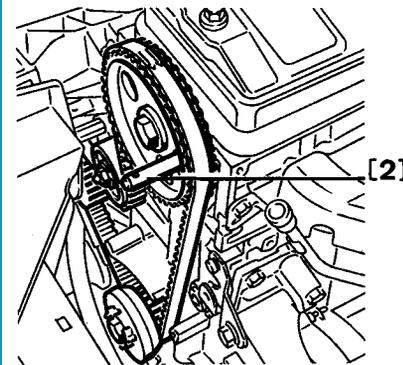
## Distribution

### DÉPOSE DE LA COURROIE

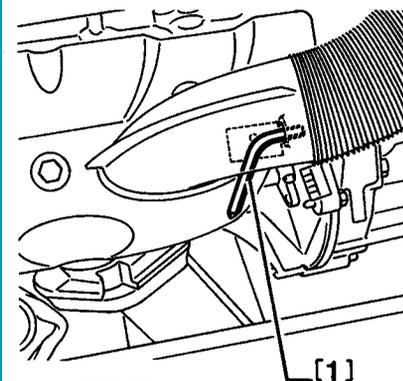
- Débrancher la batterie.
- Déposer la courroie d'alternateur.
- Débrider et écarter le faisceau (1) du carter de distributeur (fig. MOT. 10).
- Déposer :
  - la poulie de vilebrequin,
  - le carter supérieur (5),
  - le carter intermédiaire (6),
  - le carter inférieur.
- Tourner le moteur par la vis de poulie de vilebrequin jusqu'à l'amener en position de pigeage.
- Piger l'arbre à cames en (a) à l'aide de la pige **0132 R** (fig. MOT. 11).
- Piger le volant moteur en (b) à l'aide de la pige **0132 Q** (fig. MOT. 12).
- Desserrer la fixation du galet tendeur.
- Déposer la courroie de distribution.

### REPOSE DE LA COURROIE

- Pignon d'arbre à cames et volant moteur pigés (fig. MOT. 11 et 12).
- Vérifier que le galet tendeur tourne librement (absence de point dur).
- En respectant son sens de montage, mettre en place la courroie, brin à l'opposé du tendeur bien tendu, dans l'ordre suivant :
  - vilebrequin,
  - arbres à cames,
  - pompe à eau,
  - galet tendeur.



(Fig. MOT. 11)



(Fig. MOT. 12)

- Tourner le galet tendeur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour tendre légèrement le brin opposé du tendeur.

- Serrer l'écrou du tendeur.
- Effectuer deux tours de vilebrequin dans le sens de rotation du moteur.
- Piger le vilebrequin.

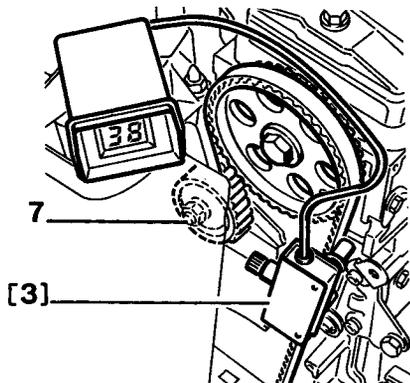
#### ● Pré-tension de la courroie

- Placer l'appareil de mesure de tension sur le brin (3) de la courroie (fig. MOT. 13).
- Desserrer l'écrou (7).
- Tourner le galet tendeur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à **45 unités SEEM** sur le cadran de l'appareil.
- Serrer l'écrou (7).
- Déposer la pige du volant moteur.
- Effectuer 4 tours de vilebrequin dans le sens de rotation.
- Détendre sans excès la courroie.

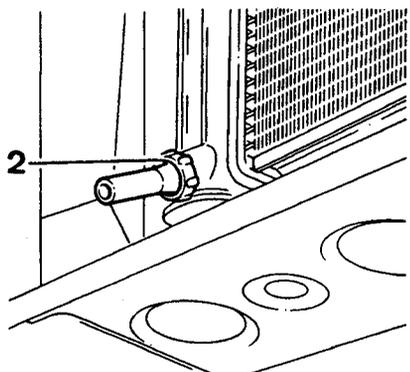
### RÉGLAGE DE LA TENSION DE LA COURROIE

**Impératif.** - Ne jamais revenir en arrière avec le vilebrequin.

- Mettre en place l'appareil (3) (fig. MOT. 13).
- Desserrer l'écrou (7).
- Tourner le galet tendeur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour afficher : **40 unités SEEM** (courroie neuve), **36 unités SEEM** (courroie réutilisée).



(Fig. MOT. 13)



(Fig. MOT. 14)

**Nota.** - Une courroie est considérée « réutilisée » si elle est en bon état et a tourné au moins **1 heure** sur moteur.

- Serrer l'écrou (7).

**Impératif.** - Si la valeur affichée sur l'appareil a été dépassée, il est impératif de déposer l'appareil, détendre de la courroie, puis reprendre l'opération de réglage.

- Déposer l'appareil (3).

## Refroidissement

### VIDANGE

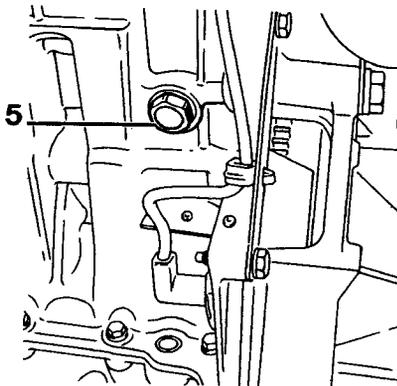
- Déposer le bouchon (1) de la boîte de dégazage avec précautions.
- Desserrer la vis de vidange (2) du radiateur (fig. MOT. 14).
- Ouvrir les vis de purge.
- Vidanger le moteur en déposant le bouchon (5) (fig. MOT. 15).

### REMPLISSAGE ET PURGE

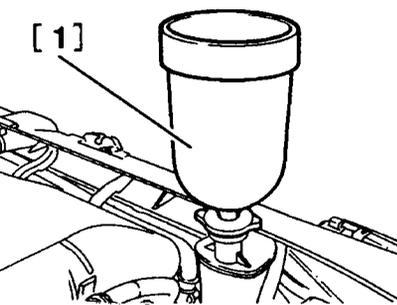
- Outillage à utiliser (1) cylindre de charge (-).0173.
- Monter sur l'orifice de remplissage le cylindre de charge (1) (fig. MOT. 16).
- S'assurer de la fermeture de la vis de vidange du radiateur.
- Ouvrir le purgeur (6) d'un quart de tour (fig. MOT. 17).

**Nota.** - Pour une ouverture complète, soulever légèrement le purgeur.

- Remplir le circuit de refroidissement.



(Fig. MOT. 15)



(Fig. MOT. 16)

**Nota.** - Maintenir le cylindre de charge rempli au maximum.

- Fermer le purgeur et le bouchon de purge dès que le liquide s'écoule en continu.
- Déposer le cylindre de charge.
- Reposer le bouchon de la boîte de dégazage.
- Serrer jusqu'au deuxième cran.
- Démarrer le moteur.
- Régime moteur **1 500 tr/mn.**
- Maintenir ce régime jusqu'au troisième cycle de refroidissement (enclenchement et arrêt des motoventilateurs).
- Faire tourner le moteur au ralenti pendant quelques minutes.
- Arrêter le moteur.
- Attendre un minimum de 10 minutes.
- Déposer le bouchon de la boîte de dégazage avec précautions.
- Compléter le niveau de liquide de refroidissement.
- Reposer le bouchon de la boîte de dégazage.

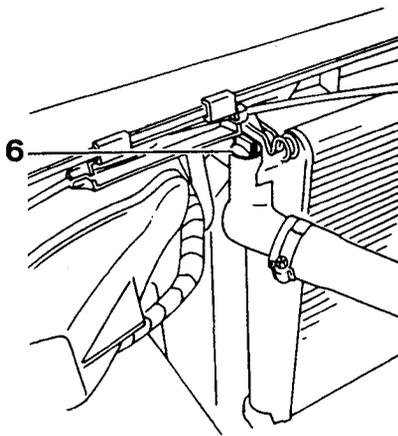
### POMPE À EAU

#### ● Dépose

- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Déposer la courroie de distribution.
- Soutenir le moteur à l'aide d'un cric rouleur placé sous le carter d'huile.
- Déposer le support moteur supérieur.
- Déposer :
  - les raccords,
  - l'ensemble pompe à eau.
- Déposer (fig. MOT. 18) :
  - la turbine (5),
  - le couvercle volute (6).

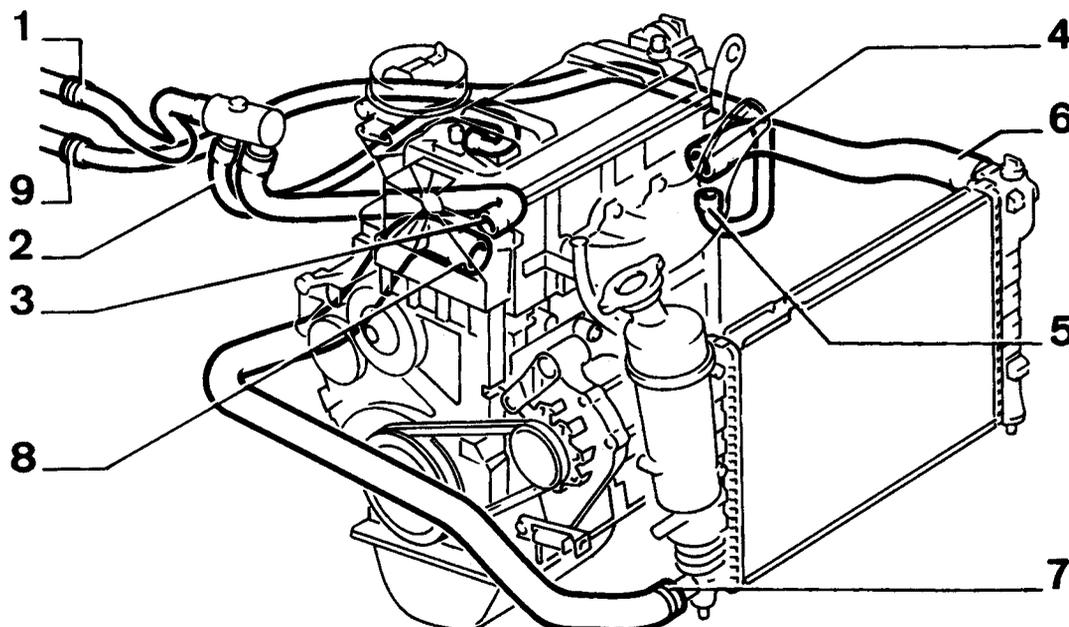
#### ● Repose

- Reposer la turbine et le couvercle volute munis de joints toriques neufs.
- S'assurer de la présence des goupilles de centrage (7) et (8) sur le carter cylindres (fig. MOT. 19).
- Placer un joint torique (9) neuf sur le carter cylindres.
- Monter la pompe à eau (fig. MOT. 20).
- Serrer les vis (10) à **3 daN.m.**



(Fig. MOT. 17)

## CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT



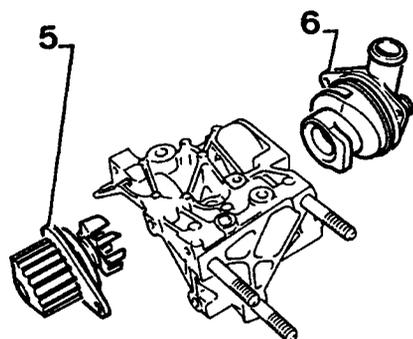
1 : Sortie aérotherme. - 2 : Retour réchauffage carburateur. - 3 : Retour aérotherme sur moteur. - 4 : Sortie moteur. - 5 : Sortie moteur vers aérotherme. - 6 : Entrée radiateur. - 7 : Sortie radiateur. - 8 : Entrée moteur. - 9 : Retour aérotherme.

- Serrer les vis (11) à **6,5 daN.m**.
- Reposer les raccords (2) et (4).
- Reposer le support moteur supérieur.
- Serrer les écrous à **4,5 daN.m**.
- Reposer la courroie de distribution.
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.

## Labrification

### CONTRÔLE DE LA PRESSION D'HUILE

- Le contrôle de la pression d'huile s'effectue moteur chaud et après vérification du niveau d'huile.
- Déposer le manocontact de pression d'huile.

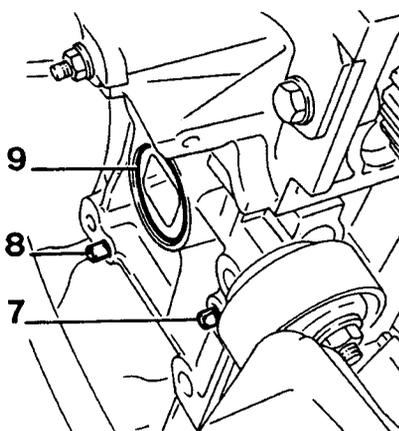


(Fig. MOT. 18)

- Monter à la place du manocontact le manomètre et son flexible (fig. MOT. 21).
- Relever les pressions à plusieurs régimes.
- Comparer les valeurs trouvées au tableau ci-après.
- Déposer le manomètre et son raccord.
- Reposer le manocontact de pression d'huile avec un joint neuf.

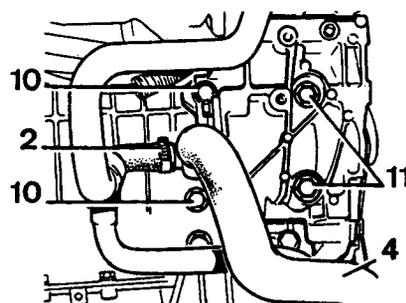
**Nota.** - Les valeurs moyennes indiquées ci-dessous s'entendent moteur chaud (température d'huile **90°C**) et moteur neuf.

- Une diminution d'environ **0,4 bar** peut être considérée comme normale en fonction du kilométrage.

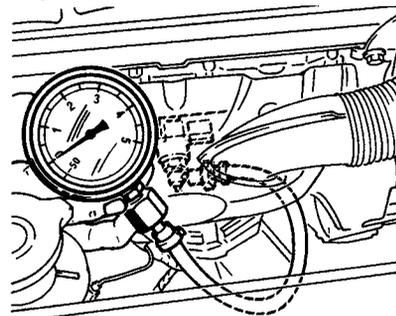


(Fig. MOT. 19)

Régime moteur (tr/mn)	Pression (bar)
1 000	2
2 000	3
4 000	4



(Fig. MOT. 20)



(Fig. MOT. 21)

# Allumage - injection

## Principe de fonctionnement

### Le calculateur

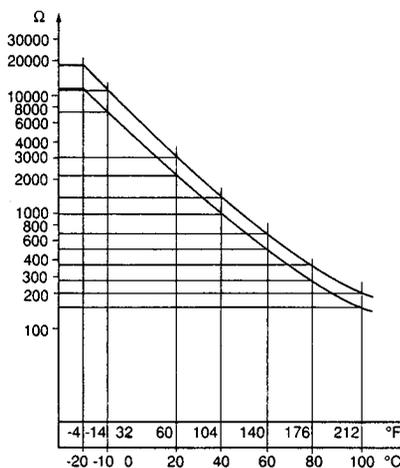
- En exploitant les informations reçues par les différentes sondes et capteurs, il assure les fonctions suivantes :
- Calcul du temps d'injection (2 injections par tour moteur) et de la commande du mono-injecteur.
- Calcul de l'avance et commande de la bobine d'allumage (module intégré au calculateur).
- Commande de la régulation ralenti grâce à un moteur électrique agissant sur l'ouverture du papillon.
- Commande des fonctions auxiliaires :
  - pompe à carburant,
  - recyclage des vapeurs de carburant,
  - information compte-tours,
  - coupure compresseur de réfrigération,
  - test des actionneurs,
  - autodiagnostic,
  - fonction en mode de secours,
  - fonction temporisation alimentation de la vanne purge canister « Power-Latch ».

### La bobine d'allumage

- L'allumage est du type statique.
- La bobine dite juméo-statique comporte deux circuits primaires et deux circuits secondaires distincts.
- L'ensemble rotor et distributeur haute tension n'apparaît plus.
- Chaque sortie secondaire est reliée à une bougie.

### Le capteur de régime et de position

- Adapté sur un support fixé au bloc moteur, il est placé en regard du volant moteur, et constitué d'un noyau magnétique.
- Lorsque les dents du volant défilent devant le capteur, il se crée une variation du champ magnétique qui induit dans le bobinage une tension alternative (signal sinusoïdal) dont la fréquence et l'ampli-



(Fig. MOT. 22)

tude sont proportionnelles à la vitesse de rotation du moteur.

- Le volant moteur comprend sur sa périphérie 60 dents dont 2 ont été supprimées afin de déterminer le PMH.

### La sonde de température d'eau

- En mesurant la température du liquide de refroidissement elle informe le calculateur de l'état thermique du moteur.
- Il est possible de contrôler sa résistance en fonction de la température (fig. MOT. 22).

### La vanne purge canister

- Pilotée par le calculateur, la vanne purge canister permet le recyclage des vapeurs de carburant en provenance du réservoir, en fonction des conditions d'utilisation du moteur. Elle est ouverte au repos, à la coupure du contact, afin d'éviter lors d'un auto-allumage le fonctionnement du moteur dû aux vapeurs de carburant provenant du canister.
- Le calculateur, à l'aide de la fonction « Power Latch », ferme la vanne pendant quelques secondes.

### Le canister

- C'est un absorbeur composé de charbon actif qui « piège » les vapeurs de carburant provenant « de la mise-à-air libre » du réservoir : afin d'éviter la dispersion des vapeurs de carburant dans l'atmosphère.

### La sonde à oxygène (Lambda)

- Elle est implantée sur le tuyau d'échappement, en amont du catalyseur. En permanence, elle délivre au calculateur un signal électrique qui est fonction de la teneur en oxygène des gaz d'échappement :
  - moteur pauvre .....  $0,10 \text{ V} < U < 0,42 \text{ V}$
  - moteur riche .....  $0,42 \text{ V} < U < 0,80 \text{ V}$
- Un dispositif de réchauffage interne lui permet d'atteindre rapidement sa température de fonctionnement.

### Le pot catalytique

- Appelé trifonctionnel ainsi que trois voies, il permet de réduire trois polluants par catalyse :
  - **CO** : monoxyde de carbone,
  - **HC** : hydrocarbures,
  - **NOX** : oxydes d'azotes.
- La catalyse est un phénomène qui favorise les réactions chimiques sans y participer.
- Le pain catalytique (monolithe céramique en nid d'abeilles) imprégné de métaux précieux tels que le platine-rhodium assure ce rôle de catalyse.
- La température de fonctionnement est comprise entre  $400^{\circ}\text{C}$  et  $800^{\circ}\text{C}$ . Afin d'éviter la destruction du pot, certaines règles sont à respecter :
  - la richesse du moteur, gérée par la sonde à oxygène et le calculateur,
  - l'essence sans plomb doit être employée exclusivement.

### Le capteur vitesse véhicule

- Du type effet Hall, il se situe en sortie de la boîte de vitesses.
- Il est alimenté en 12 volts et génère un signal carré dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse du véhicule.

### Le relais double multifonction

- Il permet d'alimenter :
  - le calculateur,
  - la bobine d'allumage,
  - la pompe à carburant,
  - l'injecteur,
  - le réchauffage de la sonde à oxygène,
  - le capteur vitesse du véhicule.

### Le potentiomètre papillon

- Le potentiomètre informe le boîtier électronique de la position du papillon des gaz.
- Cette information est utilisée pour la reconnaissance du ralenti (position pied levé) de la pleine charge (position pied à fond), pour les stratégies d'accélération, de décélération et de coupure d'injection.
- Il est constitué de deux pistes permettant d'obtenir une précision suffisante sur les très faibles ouvertures du papillon pour compenser l'absence de capteur de pression :
  - piste 1 →  $0,1^{\circ}$  de précision de  $0^{\circ}$  à  $24^{\circ}$ ,
  - piste 2 →  $0,3^{\circ}$  de précision de  $18^{\circ}$  à  $90^{\circ}$ .
- Le boîtier électronique délivre une tension de 5 volts aux bornes du potentiomètre. En retour, le calculateur reçoit une tension de sortie variable en fonction de la position angulaire du papillon.

**Remarque.** - Non démontable et non réglable.

### Moteur de ralenti

- Il renseigne le calculateur de la position au ralenti du papillon, pour la coupure d'injection en phase de décélération.
- Il permet :
  - la régulation du ralenti à l'aide d'un moteur électrique associé à un renvoi d'angle agissant sur la butée du papillon,
  - la mise en route (ralenti accéléré) moteur froid.

### Injecteur

- Il est à commande électromagnétique.
- Les impulsions électriques en provenance du calculateur, engendrent un champ magnétique dans l'enroulement de l'électro-aimant, le noyau est attiré, et l'aiguille de l'injecteur se soulève de son siège. Le carburant sous pression est alors pulvérisé dans le corps d'injection placé sur la tubulure d'admission.
- Le temps de réponse de la commande d'ouverture de l'injecteur est précis grâce à une très faible résistance de celui :  $5 = 1 \Omega$ .

### Résistance électrique extérieure

- Montée en série avec l'injecteur du CIM, elle protège le calculateur et l'injecteur de l'échauffement électrique pendant le fonctionnement. Sa valeur est de  $3 \Omega$ .

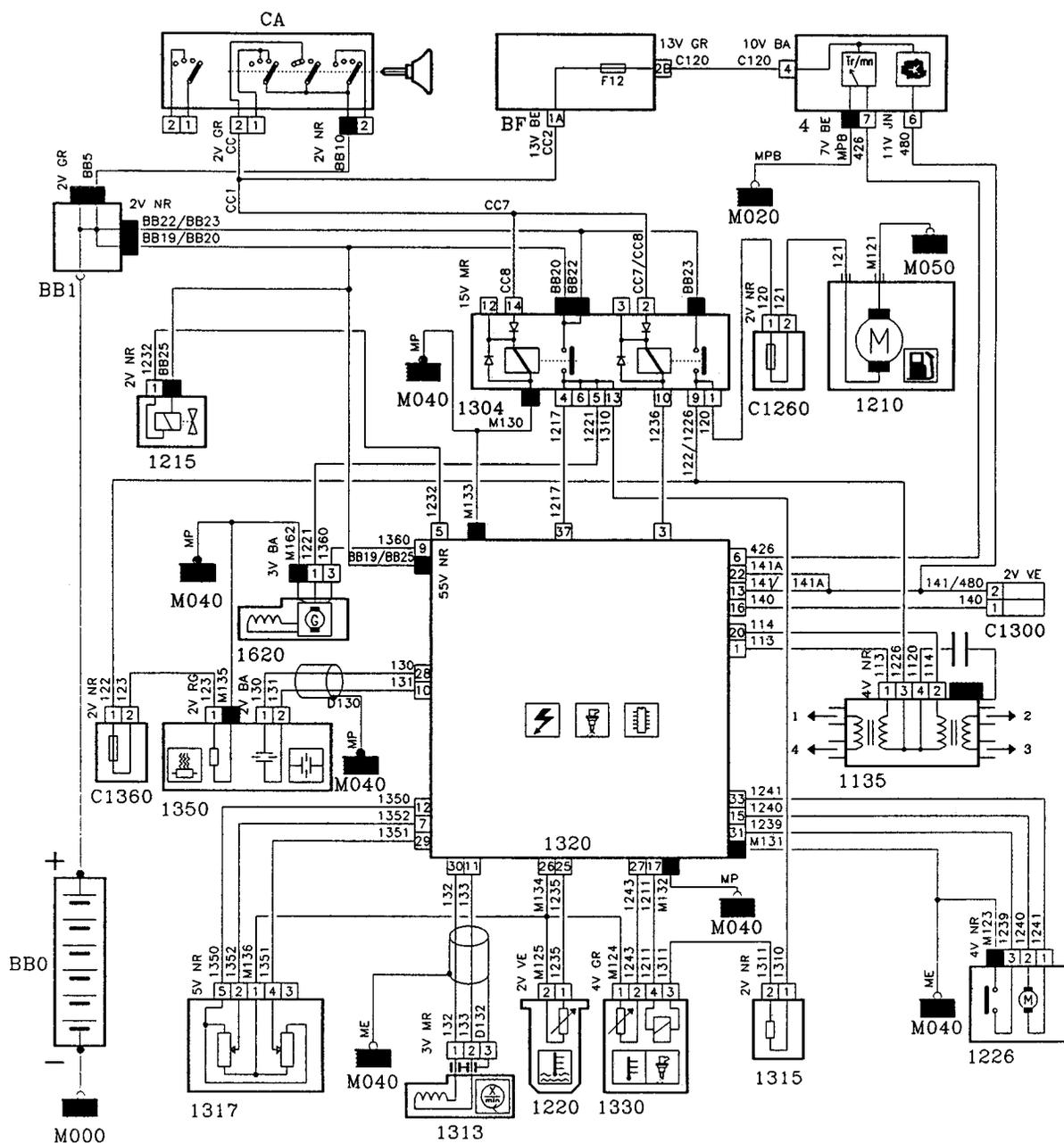
### Régulateur de pression

- Il maintient la pression de carburant constante à une valeur d'environ  $1 \text{ bar}$ .
- Il comporte un boîtier métallique avec un piquage de mise à l'air libre, une membrane, un ressort et un clapet.
- Lorsque la pression de la chambre augmente et dépasse la valeur fixée par le tarage du ressort, le clapet s'ouvre, et le carburant retourne au réservoir.





## INJECTION ALLUMAGE (Schéma électrique)



**BBO** : Batterie. – **BB1** : Boîtier plus batterie. – **BF** : Boîte fusibles. – **CA** : Contacteur antivol. – **V1300** : Voyant test injection-allumage. – **C1260** : Connecteur porte-fusible pompe alimentation. – **C1300** : Connecteur test injection-allumage. – **1360** : Connecteur porte-fusible chauffage sonde à oxygène. – **1135** : Bobine allumage. – **1210** : Pompe à carburant. – **1215** : Électrovanne purge canister. – **1220** : Thermistance sur moteur. – **1226** : Moteur régulation ralenti et contacteur de ralenti. – **1304** : Relais double multifonctions injection. – **1313** : Capteur vitesse moteur. – **1315** : Résistance injection. – **1317** : Potentiomètre papillon. – **1320** : Calculateur injection allumage. – **1330** : Injecteur. – **1350** : Sonde à oxygène avant. – **1620** : Capteur vitesse véhicule. – **4210** : Compte-tours.

**Pompe à carburant**

- La pompe à carburant électrique est montée à l'extérieur du réservoir sous la caisse du véhicule.
- Afin que la pression d'essence puisse être maintenue constante dans le circuit, le débit fourni par la pompe doit être supérieur aux besoins du moteur.
- Sous une pression de 1 bar et une tension batterie de **13,5 volts** la pompe débite

environ : **360 cm<sup>3</sup>** d'essence en 15".

**Filtre à carburant**

- Il est implanté sur la canalisation de refoulement de la pompe à carburant.
- Il renferme une cartouche en papier dont le seuil de filtration est de **8 à 10 microns**.
- Il présente une surface filtrante d'environ **3 000 cm<sup>2</sup>**.

- Un tamis arrête les éventuels débris de papier, le sens d'écoulement du carburant, indiqué par une flèche gravée sur le corps du filtre, doit être impérativement respecté.

**Démontage du moteur****OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES**

- Nettoyer le moteur déposé et séparé de la boîte de vitesses.
- Déposer tous les éléments périphériques au moteur et à la culasse.
- Déposer le filtre à huile en prévoyant l'écoulement du restant d'huile qu'il contient.
- Déposer le mécanisme d'embrayage.
- Récupérer le disque.

**VOLANT MOTEUR**

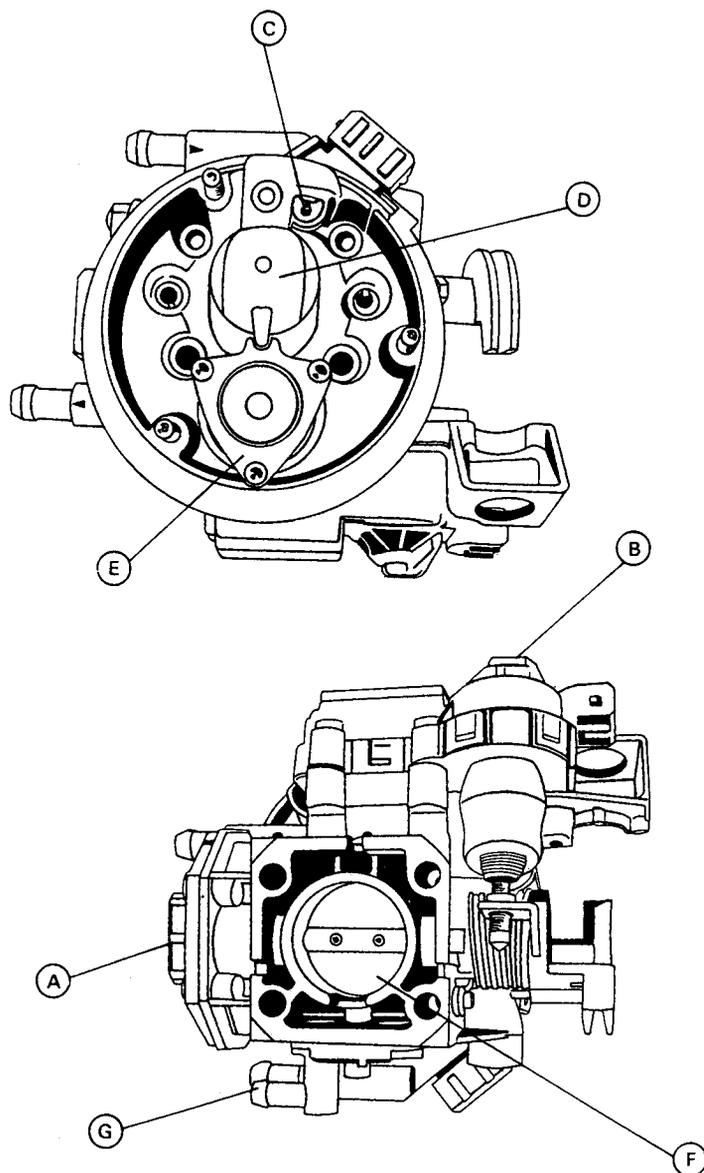
- Déposer les vis de fixation du volant moteur.
- Les nettoyer du produit d'étanchéité dont elles sont enduites.
- Déposer le volant moteur.

**DISTRIBUTION**

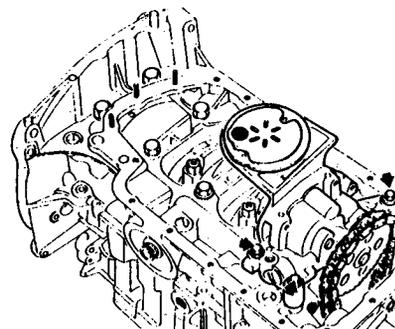
- Procéder à la dépose de la courroie de distribution comme indiqué dans la partie correspondante du paragraphe « Mise au point du moteur ».
- Déposer le moyeu de poulie de vilebrequin après avoir déposé la vis centrale de fixation.

**Attention.** - Récupérer la clavette.

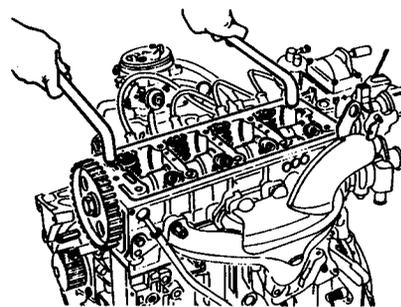
- Déposer le tendeur de courroie de distribution.

**CORPS D'INJECTION MONOPOINT (CIM)**

**A** : potentiomètre papillon. - **B** : moteur de commande ralenti. - **C** : sonde de température d'air. - **D** : injecteur. - **E** : régulateur de pression. - **F** : corps papillon. - **G** : piquage de la purge canister.



(Fig. MOT. 23)



(Fig. MOT. 24)

## POMPE À EAU

- Déposer la pompe à eau complète enlevant les quatre vis latérales au bloc moteur.

## POMPE À HUILE

- Déposer le carter inférieur d'huile.
- Déposer les trois vis (3) de fixation de la pompe à huile sous le bloc (fig. MOT. 23).
- Incliner la pompe à huile et dégager la chaîne d'entraînement.

## CULASSE

- Déposer les vis de fixation après avoir déposé le cache-culbuteurs.
- À l'aide de leviers 0.0149 décoller la culasse du bloc-cylindres (fig. MOT. 24).

## ÉQUIPAGE MOBILE

- Déposer les écrous des chapeaux de bielles et extraire les ensembles pistons-bielles-chemises du bloc-moteur.
- Déposer les vis sur le pourtour du bloc-paliers du vilebrequin.
- Dégager les coussinets de paliers, puis le vilebrequin.

**Nota.** - Repérer les emplacements respectifs de chacun d'eux en prévision d'une éventuelle réutilisation. Faire de même pour les coussinets de bielles.

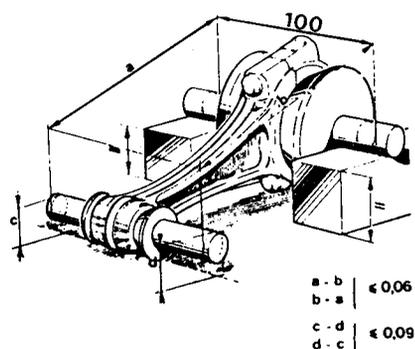
## Remontage et contrôles

### NETTOYAGE

- Nettoyer toutes les pièces constitutives du moteur avant contrôle et réutilisation.
- Ne pas gratter les plans de joints des pièces en aluminium ; utiliser un produit décapant genre **Decapbloc 88** en respectant les consignes d'utilisation.
- Nettoyer particulièrement les canalisations d'huile sur toutes les pièces moteur en comportant et notamment le bloc-cylindres.

### ENSEMBLES « BIELLE-PISTON »

**Important.** - La dépose des bielles nécessite l'échange des ensembles chemise-piston (piston hors d'usage).



(Fig. MOT. 24 bis)

### ● Extraction de l'axe de piston

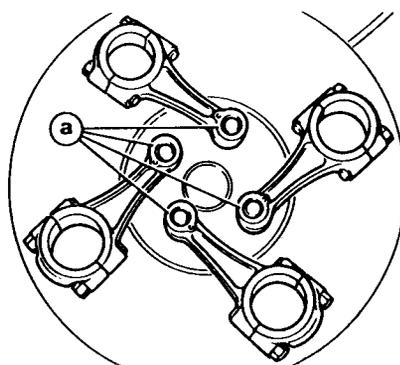
- Chasser l'axe à l'aide d'une presse et d'un mandrin de diamètre approprié et sa plaque de retenue correspondante.

### ● Contrôle de la bielle

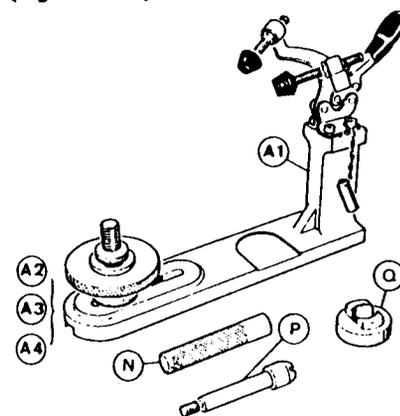
- Écart maximal de poids des quatre bielles entre elles : **3 g**.
- Contrôler l'état des vis de bielles.
- Les bielles ne doivent présenter aucune trace d'échauffement anormal, aucune trace d'arrachement de métal dans les alésages de tête et de pied de bielle.
- Contrôler la bielle (fig. MOT. 24 bis) :
  - défaut de parallélisme : **0,06 mm** sur **100 mm**,
  - vrillage maxi : **0,09 mm** sur **100 mm**.

### ● Assemblage bielle-piston

- Décoller les chapeaux de bielles de **1 mm** environ.
- Disposer, en étoile, les bielles sur une plaque électrique.
- Placer en (a), un morceau de soudure autodécapante à l'étain (fig. MOT. 25).
- Utiliser pour le montage l'appareil **0.1392 W** (fig. MOT. 26).
- Brider le premier piston sur le support.
- Le lamage du trou d'axe doit être en appui sur la collerette.
- Monter l'axe du premier piston sur la chasse de diamètre approprié.
- Tremper l'axe dans l'huile.
- Préparer les trois autres pistons et leurs axes.



(Fig. MOT. 25)



(Fig. MOT. 26)

- Respecter l'appartenance axe-piston. Voir le chapitre « Caractéristiques ».

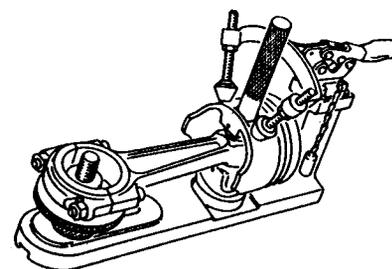
**Nota.** - Il n'y a pas d'orientation des bielles par rapport aux pistons à respecter, à condition de prévoir le montage de coussinets de bielles neufs. Dans le cas contraire, respecter l'orientation d'origine par rapport à la flèche gravée sur les pistons (repères au démontage).

- La réussite des opérations suivantes est conditionnée par la rapidité d'exécution.
- Mettre le réchaud sous tension.
- Couper le courant dès que le point de fusion des quatre morceaux de soudure est atteint (transformation en gouttes).
- Essuyer la goutte de soudure de la première bielle et la poser sur le montage.
- Engager vivement l'axe de piston à la main jusqu'à ce que le cône bute sur le socle (fig. MOT. 27).
- Attendre **10 secondes** au minimum.
- Lever la tête de bielle et éjecter l'ensemble.
- Assembler de la même manière les trois autres bielles.

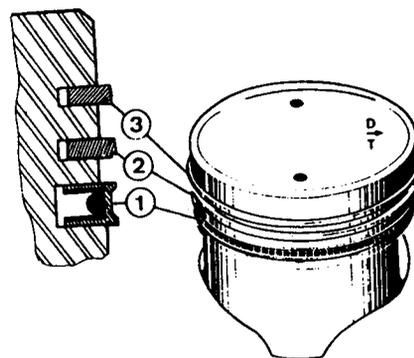
## PISTON

### ● Montage des segments

- Les segments ajutés d'origine doivent être libres dans leur gorge après démontage.
- Les faces marquées doivent être orientées vers le haut du piston.
- Monter les segments dans l'ordre suivant (fig. MOT. 28) :
  1. segment racteur (coupe de l'expandeur (b), orientée dans la même direction que l'axe du piston et coupe des anneaux (c) décalée de **20 à 50 mm**,
  2. segment conique d'étanchéité,
  3. segment bombé « coup de feu ».



(Fig. MOT. 27)



(Fig. MOT. 28)

- Le segment conique et le segment bombé doivent être tiercés à  $120^\circ$  de la coupe de l'expandeur.

- Respecter l'appariement « chemise-piston ».

- Se référer aux « Caractéristiques ».

**Nota.** - Sur un même moteur les ensembles doivent tous être de même catégorie.

- La flèche sur piston doit être orientée vers la distribution.

#### ● Assemblage « chemise-piston »

- Huiler les pistons avec le collier **Facom 750 T**.

- Placer les ensembles « bielle-piston » dans le carter cylindres et respecter leur position en utilisant les repères faits au démontage :

- n° 1 : côté volant moteur,
- flèche sur le piston, côté distribution.

- Vérifier également la présence des pieds de centrage (4) de la culasse (fig. MOT. 29).

**Nota.** - Sur les moteurs équipés d'un bloc-cylindres en fonte introduire directement les ensembles bielles pistons dans les cylindres.

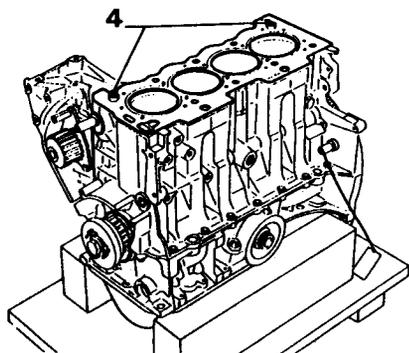
#### VILEBREQUIN

- Retourner le moteur

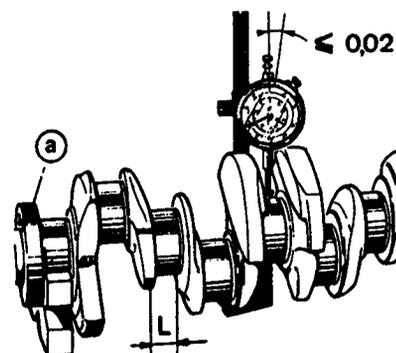
#### ● Contrôle du faux-ron

- Positionner le vilebrequin sur les cales en « V ».

- Avec un comparateur, contrôler le faux-ron maxi sur le palier central ; il ne doit pas dépasser **0,02 mm** (fig. MOT. 30).



(Fig. MOT. 29)



(Fig. MOT. 30)

- Largeur limite de rectification (L) du palier n° 2 (rectification égale sur les 2 flasques) : **23,6 + 0,452 + 0,4**.

#### ● Manetons et tourillons

- Contrôler leurs cotes et vérifier avec les valeurs indiquées aux « Caractéristiques ».

- Placer les demi-coussinets de bielles.

- Mettre en place les demi-coussinets de paliers rainurés en s'assurant que les ergots sont bien dans leur logement.

**Nota.** - En cas de réutilisation de coussinets, s'assurer qu'ils ne comportent aucune rayure, usure anormale, trace de rotation sur la face extérieure. Respecter leur position repérée au démontage.

- Placer le vilebrequin.

- Mettre en place les deux demi-flasques de butée huilés, face rainurée en appui sur le vilebrequin.

- Régler le jeu longitudinal du vilebrequin.

#### ● Réglage du jeu axial

- Pousser le vilebrequin en butée vers l'embrayage.

- Placer le support de comparateur et étalonner le comparateur sur zéro, le palpeur en appui sur la face (fig. MOT. 31).

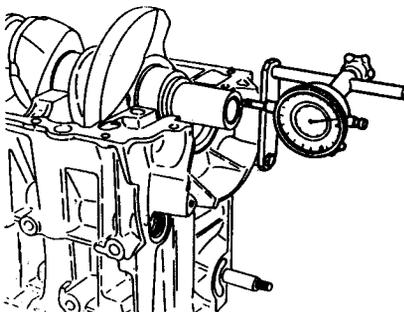
- Pousser le vilebrequin en butée dans l'autre sens.

- Relever la valeur du jeu sur le comparateur.

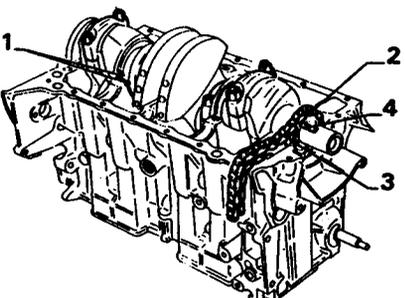
- Le jeu longitudinal doit être compris entre **0,052** et **0,452 mm**.

- Si le jeu n'est pas correct, monter les deux demi-flasques d'épaisseur appropriée.

- Les demi-flasques sont disponibles aux épaisseurs suivantes : **2,40 - 2,50 - 2,55 - 2,60 mm**.



(Fig. MOT. 31)



(Fig. MOT. 32)

- Placer le pignon d'entraînement de pompe à huile (3) et la chaîne d'entraînement (2) sur le vilebrequin et reposer ce dernier en place sur les demi-paliers du bloc-cylindres (fig. MOT. 32).

#### CHAPEAUX DE BIELLES

- Monter les chapeaux de bielles munis de leurs demi-coussinets huilés, en respectant l'appariement et le sens de montage (les deux ergots du même côté).

- Serrer les écrous de bielles au couple de **3,75 daN.m**.

#### POMPE À HUILE

- Avant repose, procéder éventuellement au démontage de la pompe à huile en vue de vérifier l'état des pièces constitutives.

**Nota.** - Remplacer les pièces présentant des traces d'usure, de grippage ou de rayures, même peu profondes. Contrôler également le jeu de pignonnerie, tant sur le jeu de denture que le jeu du pignon fou sur son axe.

- Vérifier la présence de la douille de centrage et reposer la pompe à huile sous le bloc-paliers et serrer les vis de fixation à **0,8 daN.m** (fig. MOT. 33).

#### JOINTS DE VILEBREQUIN

##### ● Côté distribution

- Huiler et monter le joint à l'aide de l'outil (fig. MOT. 34).

- Venir en butée en utilisant la vis (2) pour insérer le joint dans le carter.

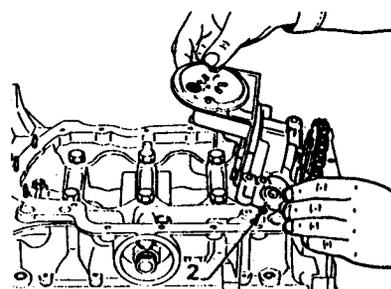
- S'assurer que la clavette est en place.

- Monter l'entretoise (3) (fig. MOT. 36).

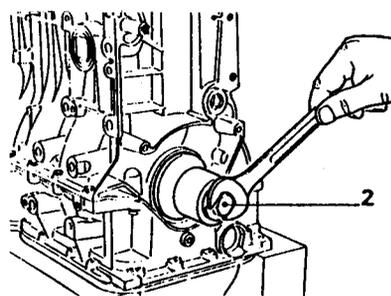
- Monter le pignon (4) avec la vis (2) sans la serrer.

- Mettre en place les plaques porte-joint avant et arrière.

- Serrer les vis à **0,8 daN.m**.



(Fig. MOT. 33)



(Fig. MOT. 34)

**VOLANT MOTEUR**

- Présenter le volant et le fixer de vis neuves enduites de **Loctite Frenetanch**.
- Monter l'outil de blocage **0132 P**.
- Serrer les vis à **6,7 daN.m**.
- Déposer l'outil de blocage.

**PIGNON DE DISTRIBUTION**

- Mettre le vilebrequin en position de pigeage ( $\varnothing$  **6 mm**) (fig. MOT. 36).
- Serrer la vis du pignon de distribution à **10 daN.m**.

**CULASSE**

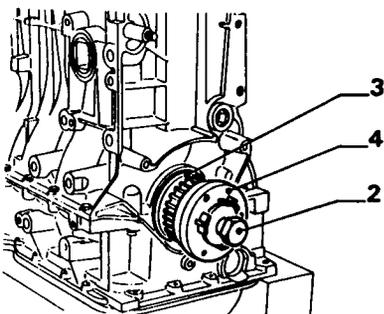
- Procéder comme indiqué au paragraphe suivant : « Révision de la culasse ».

**DIVERS**

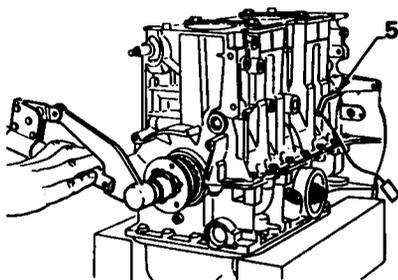
- Reposer la pignonnerie de distribution et la courroie.
- Reposer les mano et thermocontacts.
- Poser un filtre à huile neuf, serré à la main uniquement.
- Poser le carter inférieur d'huile après avoir enduit les plans de joints de pâte d'étanchéité ; serrer les vis de fixation à **0,8 daN.m**.

**Révision de la culasse****DÉPOSE**

- Débrancher la batterie.
- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Déposer :
  - la courroie de distribution,
  - l'ensemble filtre à air,
  - la vis du tube de jauge à huile (5) (fig. MOT. 37).

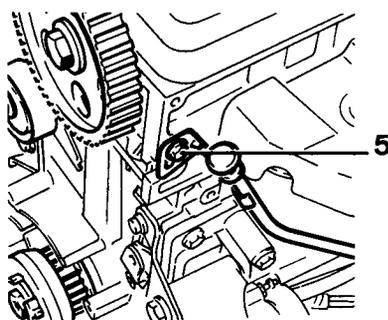


(Fig. MOT. 35)

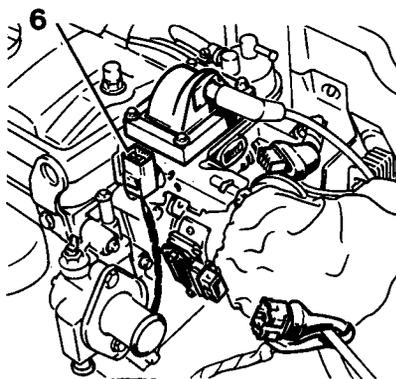


(Fig. MOT. 36)

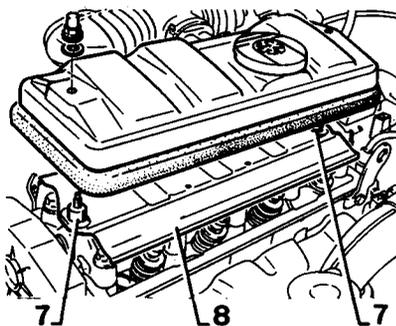
- Débrancher, débrider et écarter les faisceaux, raccords et câbles attenants à la culasse.
- Dégrafer la prise capteur de PMH (6) de son support (fig. MOT. 38).
- Désaccoupler le tuyau avant d'échappement du collecteur et du carter d'embranchement.
- Déposer (fig. MOT. 39) :
  - le couvre-culasse,
  - les deux entretoises (7),
  - la tôle défectrice (8).
- Desserrer progressivement et en spirale les vis de culasse en commençant par l'extérieur.
- Déposer :
  - les vis de culasse,
  - la rampe de culbuteurs.
- Basculer et décoller la culasse à l'aide des leviers (4) (fig. MOT. 40).
- Déposer la culasse et son joint.



(Fig. MOT. 37)



(Fig. MOT. 38)



(Fig. MOT. 39)

- Nettoyer les plans de joint avec le produit décapant homologué. Exclure les outils abrasifs ou tranchants. Les plans de joint ne doivent comporter ni trace de choc ni rayure.

**DÉMONTAGE**

- Déposer les collecteurs d'admission complet et d'échappement.
- Déposer la pompe à essence.
- Déposer le bloc support de bobine-allumeur-pompe en bout d'arbre à cames.
- Déposer la bride de l'arbre à cames.
- Extraire l'arbre à cames vers l'avant avec sa poulie.

**Nota.** - Si l'arbre à cames ou la poulie doivent être dissociés, ôter la poulie crantée avant la dépose de la culasse.

- Dégager en même temps le joint d'étanchéité d'arbre à cames (derrière la poulie).

**Nota.** - Le remplacer systématiquement.

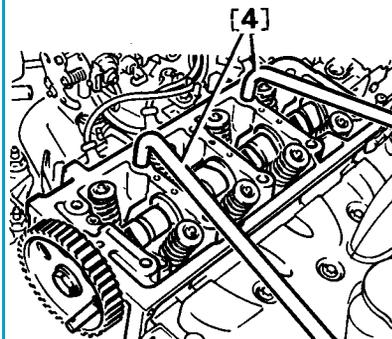
- Comprimer les ressorts de soupapes avec le lève-soupapes **Facom UI31L** et le presse coupelle **UI3D2A** (fig. MOT. 41).

- Enlever les demi-bagues, les coupelles supérieures, le ressort et les rondelles d'embase.

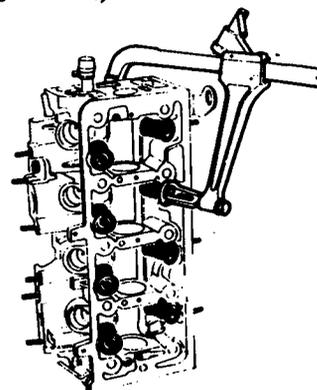
- Déposer les soupapes.

**CONTRÔLE DU PLAN DE JOINT**

- Avec une règle rectifiée et un jeu de cales, mesurer s'il y a déformation du plan de joint.
- Défaut maximum de planéité : **0,05 mm**.



(Fig. MOT. 40)



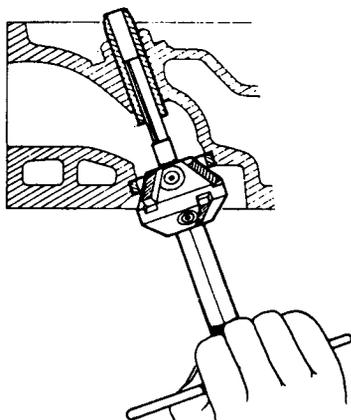
(Fig. MOT. 41)

**Nota.** – La rectification de la culasse est autorisée sur **0,2 mm** à condition que celle-ci ne soit pas déjà repérée par une lettre « **R** » frappée sur le plan de joint du collecteur d'échappement.

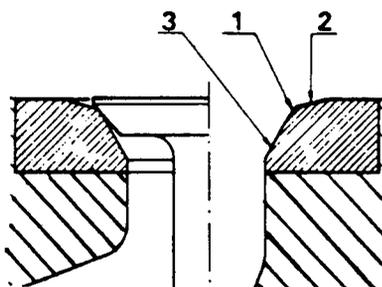
### RECTIFICATION DES SIÈGES DE SOUPAPES

- Placer l'axe pilote correspondant à l'intérieur du guide de soupapes.
- Prendre la fraise correspondante et régler si nécessaire l'écartement des couteaux en fonction du diamètre du siège.
- Placer la fraise sur l'axe pilote en évitant de la laisser tomber sur le siège.
- Mettre en place la clé d'entraînement.
- Tourner la clé en effectuant une légère pression afin d'obtenir une portée de soupape (1) correcte (fig. MOT. 42 et 43).
- La portée de soupapes étant obtenue, en diminuant la largeur avec une fraise correspondante.
- Fraiser d'abord en (2) puis en (3) pour obtenir une largeur normale de celle-ci (voir chapitre « Caractéristiques ») (fig. MOT. 43).

**Remarque.** – Les sièges calaminés doivent être d'abord nettoyés avec une brosse métallique. Si une légère trace en spirale était apparente sur la portée d'un siège après rectification, il suffit de décaler légèrement un des couteaux et de refaire une passe. Au démontage, si le pilote est dur dans le guide de soupape, utiliser la broche pour le sortir. Lors de l'échange des couteaux, prendre soin que leur angle aigu soit orienté vers le centre de la fraise.



(Fig. MOT. 42)



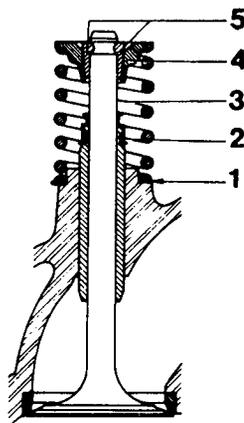
(Fig. MOT. 43)

### SOUPAPES

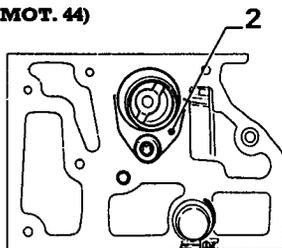
- Roder les soupapes et contrôler leur étanchéité.
- Nettoyer soigneusement la culasse afin de ne laisser aucune trace d'émeri.
- Au remontage des soupapes, il convient de respecter l'empilage suivant (fig. MOT. 44) :
  - (1) : rondelle d'appui du ressort,
  - (2) : ressort,
  - (3) : coupelle de maintien,
  - (20) : demi-bagues.

### REMONTAGE

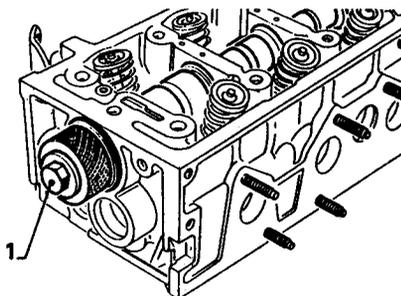
- Engager l'arbre à cames dans la culasse après avoir vérifié son état et celui des portées.
- Poser la bride (2) côté allumeur et serrer la vis de fixation à **1,5 daN.m** (fig. MOT. 45).
- Monter le joint d'arbre à cames avec l'outil **0132 V**. Serrer la vis (1) jusqu'en butée (fig. MOT. 46).
- Reposer le bloc bobine/allumeur pompe à essence.



(Fig. MOT. 44)



(Fig. MOT. 45)

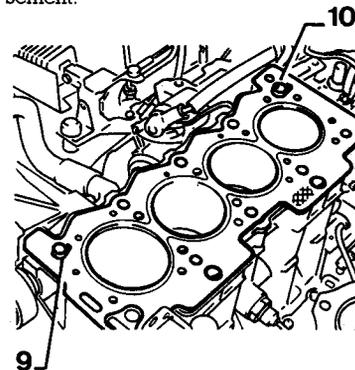


(Fig. MOT. 46)

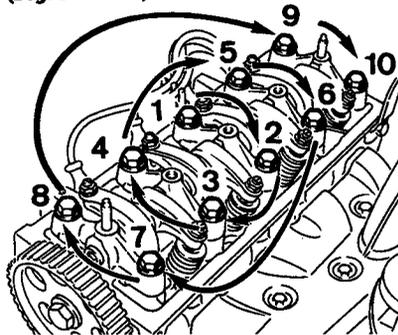
- Serrer les vis de fixation à **0,8 daN.m**.
- Poser la pompe à essence.
- Reposer les ensembles collecteurs.
- Reposer le boîtier calorstat.

### REPOSE

- Déposer les brides de maintien de chemises (carter cylindres aluminium) mettre en place les brides de maintien des chemises avec les vis (carter cylindres aluminium).
- Nettoyer les filetages dans le carter cylindres avec un taraud M10 x 150.
- Vérifier la présence des deux goupilles de centrage en (9) et (10) (fig. MOT. 47).
- Mettre en place un joint de culasse neuf, inscription fournisseur vers le haut.
- Monter la culasse, pignon d'arbre à cames pigé.
- Reposer :
  - la rampe de culbuteurs,
  - les vis de culasse, préalablement enduites de graisse **Molykote G Rapide Plus**.
- Serrer la culasse selon l'ordre indiqué (fig. MOT. 48).
- En trois étapes, vis par vis suivant l'ordre indiqué :
  - pré-serrage (daN.m) ..... 2
  - premier serrage angulaire à **120°** à l'aide d'un outil genre **Facom D 360**,
  - deuxième serrage angulaire à **120°**.
- Reposer la courroie de distribution.
- Régler les culbuteurs.
- Accoupler et brider les faisceaux, raccords et câbles attenants à la culasse.
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.



(Fig. MOT. 47)



(Fig. MOT. 48)