

CARACTERISTIQUES

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

- Moteur Diesel quatre temps, quatre cylindres en ligne, placé transversalement au-dessus de l'essieu avant.
- Culasse en alliage léger.
- Bloc-cylindres en fonte, non chemisé.
- La distribution est assurée par un arbre à cames en tête, mû par courroie crantée, entraînant les soupapes à l'intermédiaire de poussoirs cylindriques.
- Vilebrequin et arbre à cames tournant sur 5 paliers.
- Refroidissement liquide assuré par une pompe à eau entraînée par une courroie trapézoïdale.
- Lubrification assurée par une pompe à engrenage entraînée par la courroie crantée.
- Alimentation assurée par une pompe d'injection rotative Bosch.
- Suralimentation (T4 EC1) par turbocompresseur IHI.

CARACTÉRISTIQUES

	1,5 l		1,7 l
	4 EC1	T4 EC1	4 EE1
- Type			
- Cylindrée (cm ³)	1 487		1 686
- Nombre de cylindres	4		4
- Alésage (mm)	76		79
- Course (mm)	82		86
- Rapport volumétrique	23/1	22/1	23/1
- Puissance maxi :			
- norme CEE (kW)	37	49	44
- norme DIN (ch)	50	67	60
- Régime à la puissance maxi (tr/mn)	4 800	4 600	4 500
- Couple maxi DIN (daN.m)	9	13,2	10,8
- Régime au couple maxi (tr/mn)	3 000	2 600	2 600
- Carburant	gazole		
- Ordre d'injection	1-3-4-2		

Éléments constitutifs du moteur

BLOC-CYLINDRES

Moteur 1,5 l

	Production	+ 0,5 mm	+ 1 mm
- Alésage des cylindres (mm) :			
- A	76,00 à 76,01	76,50 à 76,51	77,00 à 77,01
- B	76,01 à 76,02	76,51 à 76,52	77,01 à 77,02
- C	76,02 à 76,03	76,52 à 76,53	77,02 à 77,03
- D	76,03 à 76,04	76,53 à 76,54	77,03 à 77,04

- Cote limite d'alésage (mm) 77,04
- Faux-rond maxi des cylindres (mm) 0,01
- Conicité maxi des cylindres (mm) 0,01
- Rugosité de la surface d'étanchéité (mm) 0,013
- Rugosité des surfaces de frottement (mm) 0,03 maxi
- Dépassement de pistons (mm) 0,58 à 0,78

Moteur 1,7 l

- Alésage du cylindre, diamètre (mm) :
- cote A 79,000 à 79,010
- cote B 79,011 à 79,020
- cote C 79,021 à 79,030
- Le réalésage des cylindres n'est pas autorisé au point de vue technique.
- Mesurer l'ovalisation à 3 hauteurs différentes de l'alésage (mm) :
- ovalisation admissible 0,015
- conicité admissible 0,015

- Dépassement de piston (mm) 0,58 à 0,78
- Profondeur de rugosité de la face d'étanchéité (mm) 0,01

PISTON

Moteur 1,5 l

	Production	+ 0,5 mm	+ 1 mm
- Diamètre (mm) :			
- A	75,97 à 75,98	76,47 à 76,48	76,97 à 76,98
- B	75,98 à 75,99	76,48 à 76,49	76,98 à 76,99
- C	75,99 à 76,00	76,49 à 76,50	76,99 à 77,00
- D	76,00 à 76,01	76,50 à 76,51	77,00 à 77,01

- Jeu piston/cylindre (mm) 0,015 à 0,035
- Différence de poids des ensembles piston/bielle/segments (g) 9
- Dépassement de piston 0,58 à 0,78

Moteur 1,7 l

- Dépassement des pistons/bloc-cylindres (mm) 0,58 à 0,78
- Position de montage le repère frontal indique vers le couvercle de distribution
- Jeu de fonctionnement (mm) 0,016 à 0,034
- Diamètre de piston (mm) :
- identification :
- A 78,98 à 78,99
- B 78,99 à 79,00
- C 79,00 à 79,01

● Segments

- Épaisseur (mm) :
- coup de feu 2,0
- étanchéité 1,5
- racleur 3,0
- Jeu à la coupe (mm) :
- coup de feu 0,25 à 0,80
- étanchéité 0,20 à 0,80
- racleur 0,20 à 0,80
- Jeu dans la gorge (mm) :
- coup de feu 0,09 à 0,15
- étanchéité 0,04 à 0,15
- racleur 0,025 à 0,15

● Axe

- Axe monté libre dans la bielle et dans le piston
- Longueur (mm) 59,8 à 60
- Diamètre (mm) 24,97 à 25
- Jeu axe/piston (mm) 0,002 à 0,012
- Jeu axe/bielle (mm) 0,006 à 0,020

BIELLES

- Différence de poids (g) 2
- Jeu latéral (mm) 0,20 à 0,40
- Jeu entre coussinet et maneton (mm) :

	Repère couleur des coussinets	Jeu de palier (mm)
- Repère de bielle :		
- I	bleu	0,025 à 0,054
- II	noir	0,027 à 0,056
- III	brun	0,029 à 0,058

VILEBREQUIN

Moteur 1,5 l

- Ovalisation maxi admissible (mm) 0,025
- Conicité maxi admissible (mm) 0,025
- Faux-rond maxi (mm) 0 à 0,06
- Jeu axial (mm) 0,06 à 0,3

- Jeu entre paliers et tourillons (mm) 0,03 à 0,08
- Jeu entre bielles et manetons (mm) 0,025 à 0,1

● **Coussinet de tourillons**

R*	Alésage du bloc-cyl. (mm)	∅ du tourillon (mm)	Repère de dimen. sur cous.	Jeu au palier
1	51,992 à 52,000	47,918 à 47,928	bleu	0,032 à 0,058
		47,929 à 47,938	noir	0,030 à 0,056
2	51,984 à 51,991	47,918 à 47,928	brun	0,032 à 0,058
		47,929 à 47,938		0,030 à 0,056
3	51,976 à 51,983	47,918 à 47,928	vert	0,032 à 0,058
		47,929 à 47,938		0,030 à 0,056
- 0,25	51,976 à 52,000	47,668 à 47,688		
- 0,50		47,418 à 47,438		

* Repère de dimension du bloc-cylindres

Moteur 1,71

- Ovalisation maxi admissible (mm) 0,025
- Conicité maxi admissible (mm) 0,025
- Faux-rond maxi (mm) 0 à 0,06
- Jeu axial (mm) 0,06 à 0,3
- Jeu entre paliers et tourillons (mm) 0,03 à 0,08
- Jeu entre bielles et manetons (mm) 0,025 à 0,1

R*	Alésage du bloc-cyl. (mm)	∅ du tourillon (mm)	Repère de dimen. sur cous.	Jeu au palier
1	55,992 à 56,000	51,918 à 51,928	bleu	0,032 à 0,058
		51,929 à 51,938	noir	0,030 à 0,056
2	55,984 à 55,991	51,918 à 51,928	brun	0,032 à 0,058
		51,929 à 51,938		0,030 à 0,056
3	55,976 à 55,983	51,918 à 51,928	vert	0,032 à 0,058
		51,929 à 51,938		0,030 à 0,056

* Repère de dimension du bloc-cylindres

VOLANT-MOTEUR

- Température de montage de la couronne dentée (°C) 180 à 230
- Voile maxi (mm) 0,5
- Épaisseur de matière usinable sur la surface de frottement (mm) 0,3
- Dépassement maxi surface de frottement/appui du mécanisme d'embrayage (mm) 19,05 à 19,25

JOINT DE CULASSE

- Dépassement du piston (mm) :
- 0,58 à 0,64 1,35
- 0,65 à 0,70 1,40
- 0,71 à 0,78 1,45

Neuf (mm)	Monté (mm)	Repère (encoches)
1,35	1,25	0
1,40	1,30	1
1,45	1,35	2

CULASSE

- Déformation de la face d'étanchéité (mm) 0,0 à 0,10
- Profondeur de rugosité de la face d'étanchéité (mm) 0,0 à 0,013
- Hauteur totale de la culasse (entre faces d'étanchéité) (mm) 131,45 à 131,55 mini 131,25

- Retrait tête de soupape par rapport au plan de joint (mm) :
- admission (mm) 0,5 à 1,0
- échappement (mm) 0,5 à 1,0
- Désaffleurement des chambres de turbulences (mm) 0,0 à 0,03

SOUPAPES

- Jeu queue/guide (mm) :
- admission 0,023 à 0,20
- échappement 0,030 à 0,25
- Diamètre de tête (mm) :
- admission 34,6
- échappement 30,6
- Longueur (mm) 104
- Diamètre de queue (mm) 6,960 à 6,978
- Angle de portée 45°

SIÈGE DE SOUPAPES

- Angle de portée de soupape 45°
- Angle de chanfrein 75°
- Angle de détalonnage 15°
- Admission (mm) :
- sièges de soupapes neufs 1,2 à 1,5
- sièges de soupape réutilisés maxi 2
- Échappement (mm) :
- sièges de soupapes neufs 1,2 à 1,5
- sièges de soupape réutilisés maxi 2

DISTRIBUTION

- La distribution est assurée par un arbre à cames en tête mù par courroie crantée, entraînant les soupapes par l'intermédiaire de poussoirs avec pastilles de compensation.

ARBRE À CAMES

- Faux-rond (mm) 0,03 à 0,05
- Jeu longitudinal (mm) 0,05 à 0,20
- Levées de cames (mm) :
- admission :
- neuf 8,67
- réutilisé 8,47
- échappement :
- neuf 8,77
- réutilisé 8,57

JEU AUX POUSSOIRS

- Le jeu aux poussoirs est donné à froid (mm) :
- admission 0,15
- échappement 0,25

Nota. - Ce jeu est réglé par des pastilles, disponibles de **2,35 à 3,75 mm** d'épaisseur (de **0,05** en **0,05 mm**), placées sur les poussoirs.

LUBRIFICATION

La lubrification est assurée par une pompe à engrenage entraînée par la courroie crantée.

POMPE À HUILE

- Jeu de l'arbre de la pompe dans le bloc-cylindres (mm) :
- arbre neuf 0,040 à 0,125
- arbre réutilisé 0,20
- Jeu axial entre le couvercle de pompe à huile et les rotors (mm) :
- rotors neufs 0,035 à 0,10
- rotors réutilisés 0,15
- Jeu entre le rotor extérieur et le bloc-cylindres (mm) :
- rotors neufs 0,24 à 0,36
- rotors réutilisés 0,40

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Contrôle du jeu d'engrenement entre les rotors (mm) :
- rotors neufs 0,13 à 0,15
 - rotors réutilisés 0,20

Pression d'huile

- Pression d'huile au régime de ralenti et moteur à sa température normale de fonctionnement (température d'huile $\geq 80^{\circ}\text{C}$) (bar) 2

CAPACITÉS

- Capacité avec remplacement du filtre (l) 3,75
- Capacité sans remplacement du filtre (l) 3,5
- Mini à maxi (l) 1,00

REFROIDISSEMENT

- Le refroidissement est assuré par un liquide anti-gel mû par une pompe à eau entraînée par une courroie trapézoïdale.
- Capacité du circuit (l) :

 - atmosphérique 6,0
 - turbo 6,4

VENTILATEUR

- Nombre de pales 5
- Disposition de pales asymétrique
- Diamètre (mm) 305
- Ventilateur électrique (2 vitesses) (W) :

 - 1^{re} vitesse 120
 - 2^e vitesse 220

THERMOCONTACT

- Enclenchement ($^{\circ}\text{C}$) 100
- Déclenchement ($^{\circ}\text{C}$) 95

THERMOSTAT

- Début d'ouverture ($^{\circ}\text{C}$) 88
- Ouverture totale ($^{\circ}\text{C}$) 106
- Identification 88
- Type by-pass/double soupape

BOUCHON DE RADIATEUR

- Identification 120
- Pression d'ouverture (bar) 1,20 à 1,35

INJECTION

- Le circuit d'injection se compose d'une pompe d'injection rotative, d'un filtre avec pompe de purge incorporée, d'injecteurs et d'une commande de ralenti accéléré.

Moteur atmosphérique 1,5 l

- Pompe d'injection :

 - marque Bosch
 - type 8 970 786 380
VER 284

- Filtre à gazole avec élément filtrant en papier et chauffage.
- Injecteur Pintaux 2 jets
- **Tarage injecteur (bar) :**

 - nominal 142 à 162
 - minimal 142

- **Identification** NP-DN OPD N 108
- **Réglage de la pompe avant PMH (mm) :**

 - valeur de contrôle 0,85 à 0,95
 - valeur de réglage 0,90

- **Régime maxi (tr/mn)** 5800
- Système de préchauffage à commande électronique.
- Relais 2

- Bougie-crayon de démarrage accéléré, 11 V
- Thermocontact ($^{\circ}\text{C}$) :

 - point d'enclenchement 52 à 58
 - point de déclenchement mini 48

RÉGLAGES

- Régime de ralenti (tr/mn à chaud) 830 à 930
- Régime maxi (tr/mn) 5800

Moteur turbo 1,5 l

- Pompe d'injection :

 - marque Bosch
 - type 8 970 786 390
VER 305

- Filtre à gazole avec élément filtrant en papier et chauffage.
- Injecteur Pintaux 2 jets
- **Tarage injecteur (bar) :**

 - nominal 142 à 162
 - minimal 142

- **Identification** NP-DN OPD N 108
- **Réglage de la pompe avant PMH (mm) :**

 - valeur de contrôle 0,63 à 0,73
 - valeur de réglage 0,68

- **Régime maxi (tr/mn)** 5600
- Système de préchauffage à commande électronique.
- Relais 2
- Bougie-crayon de démarrage accéléré, 11 V
- Thermocontact ($^{\circ}\text{C}$) :

 - point d'enclenchement 52 à 58
 - point de déclenchement mini 48

RÉGLAGES

- Régime de ralenti (tr/mn à chaud) ... 830 à 930
- Régime maxi (tr/mn) 5600

Moteur 1,7 l

- Pompe d'injection :

 - marque Bosch
 - type 8 970 851 820
VER 554

- Filtre à gazole avec élément filtrant en papier.
- Injecteur Pintaux 2 jets
- **Tarage injecteur (bar) :**

 - nominal 142 à 162
 - minimal 142

- **Identification** NP-DN OPD N 108
- **Réglage de la pompe avant PMH (mm) :**

 - valeur de contrôle 0,60 à 0,70
 - valeur de réglage 0,65

- **Régime maxi (tr/mn)** 5300
- Système de préchauffage à commande électronique.
- Relais 2
- Bougie-crayon de démarrage accéléré, 11 V.
- Thermocontact ($^{\circ}\text{C}$) :

 - point d'enclenchement 52 à 58
 - point de déclenchement mini 48

RÉGLAGES

- Régime de ralenti (tr/mn) 830 à 930
- Régime maxi (tr/mn) 5100 à 5300

SURALIMENTATION

- Le moteur T4 EC1 est suralimenté par un turbocompresseur, refroidi par eau.

TURBO-COMPRESSEUR

- Marque	IHI
- Type	RHB 3
- Pression de suralimentation relative à 5 600 tr/mn (bar) ...	0,68

COUPLES DE SERRAGE (en daN.m)

- Carter d'huile sur bloc-cylindres	1
- Carter de température sur boîtier du thermostat	1
- Chapeau de palier d'arbre à cames sur culasse	2,5
- Chapeau de palier du vilebrequin sur bloc-cylindres (vis neuves)	8,8
- Chapeau de palier sur bielle	2,5 + 45° à 60°
- Clapet de sûreté sur bloc-cylindres	3,5
- Collecteur d'échappement sur culasse	3
- Collecteur d'admission sur culasse	2,5
- Conduite d'injection sur injecteur ou pompe d'injection	2,5
- Conduite de retour de carburant sur porte-injecteur	3
- Contacteur de température sur boîtier du thermostat	0,8
- Couvercle de pompe à huile sur bloc-cylindres	1
- Couvercle du boîtier de thermostat sur boîtier de thermostat	3
- Couvre-culasse sur culasse	0,8
- Culasse sur bloc-cylindres (vis neuves)	4 + 60° à 75° + 60° à 75°
- Démarreur sur bloc-cylindres	4
- Filtre à huile sur bloc-cylindres	1,5
- Galet tendeur de la courroie crantée	1,9
- Injecteur sur porte-injecteur (ensemble)	4,5
- Manoccontacteur d'huile sur bloc-cylindres	2

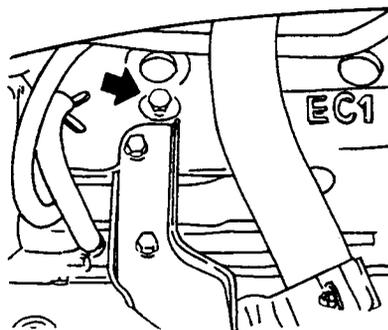
- Pignon d'arbre à cames sur arbre à cames	1
- Pignon de courroie crantée et poulie sur vilebrequin	13,3 à 16,1
- Pignon de courroie crantée sur pompe à huile	5
- Pignon de courroie crantée sur pompe d'injection	6,4
- Pompe à vide sur alternateur	0,7
- Pompe d'injection sur bloc-cylindres/bride	2,5
- Pignon de la pompe d'injection sur pompe d'injection	6,4
- Pompe de liquide de refroidissement sur bloc-cylindres	2
- Poulie de renvoi de la courroie crantée	8
- Poulie sur pignon de courroie crantée du vilebrequin	2
- Refroidisseur d'huile sur bloc-cylindres (M 10)	3
- Refroidisseur d'huile sur bloc-cylindres (vis creuse)	3
- Soupape de surpression de l'air de suralimentation sur collecteur d'admission*	5
- Soupape régulatrice de pression d'huile sur bloc-cylindres	3,5
- Support d'injecteur sur culasse	5
- Support de l'alternateur sur bloc-cylindres	4
- Support de la pompe d'injection sur bloc-cylindres	4,5
- Support de la pompe d'injection sur pompe d'injection	4
- Support de la tubulure - raccord du turbocompresseur sur bloc-cylindres	5
- Support sur support de la pompe d'injection	2
- Turbocompresseur sur collecteur d'échappement	2,2 à 3,1
- Tuyau d'échappement sur collecteur d'échappement/tubulure-raccord turbocompresseur	7
- Tuyau d'admission d'huile sur bloc-cylindres	1,9
- Volant-moteur sur vilebrequin (vis neuves)*	3 + 45 à 60°

* utiliser du mastic frein.

METHODES DE REPARATION**Dépose-repose du moteur****DÉPOSE**

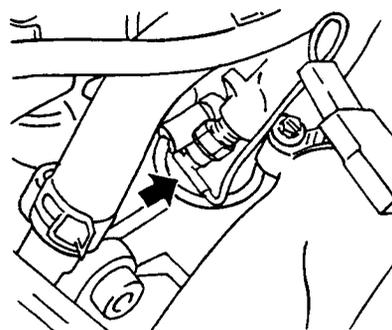
- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Sur véhicules avec direction à droite, déposer la batterie.
- Déposer le boîtier du filtre à air avec le flexible d'admission d'air.
- Enlever la pression du circuit de refroidissement en ouvrant le bouchon d'obturation du vase d'expansion du liquide de refroidissement.
- Enlever le bouchon de vidange de l'eau de refroidissement du bloc-cylindres.
- Récupérer le liquide de refroidissement qui s'écoule (fig. MOT. 1).
- Enlever les durits du vase d'expansion.
- Déposer le vase d'expansion.
- Enlever les flexibles de chauffage des tubulures du tablier.
- Enlever complètement la durit supérieure.
- Dévisser le flexible de tachymètre.
- Déconnecter le connecteur du faisceau de câbles du moteur.
- Débrancher le connecteur du chauffage du filtre à carburant.
- Dévisser la conduite de carburant et la conduite de retour du filtre.

- Enlever l'agrafe du câble d'embrayage et décrocher le câble.
- Retirer le connecteur du contacteur des phares de recul.
- Enlever l'arrêt de la cuvette-rotule et extraire la cuvette-rotule d'accélérateur.
- Décrocher le câble du support.
- Enlever le connecteur du manoccontact d'huile et du capteur de température (fig. MOT. 2).
- Dévisser le câble de raccordement de la glissière de contact des bougies de préchauffage.
- Enlever les connecteurs du thermostat et du moteur de ventilateur (fig. MOT. 3).
- Desserrer le faisceau de câbles de la fixation du collecteur d'admission.



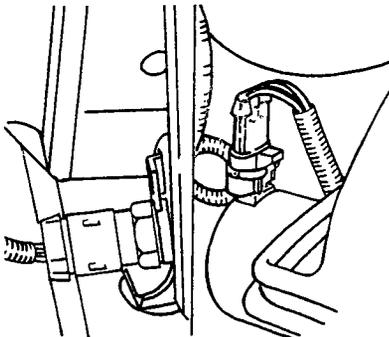
(Fig. MOT. 1)

- Sur véhicules avec direction assistée.
- Détendre la courroie trapézoïdale et l'enlever.
- Dévisser la pompe de la direction assistée de la fixation du bloc-cylindres.
- Le système reste fermé.
- Déconnecter le connecteur de l'alternateur.
- Déposer complètement la durit inférieure.
- Desserrer le collecteur du tube de changement de vitesse et enlever le tube de la tringlerie de la boîte de vitesses (fig. MOT. 4).
- Débrancher le démarreur.
- Dévisser le câble de masse du bloc-cylindres.

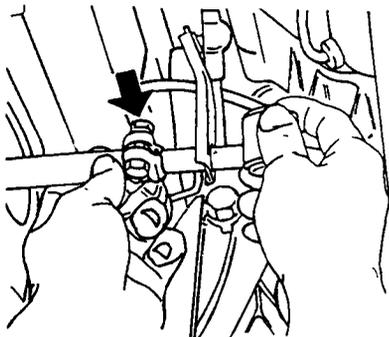


(Fig. MOT. 2)

- Tirer le connecteur de l'étouffoir de ralenti de la fixation de la pompe d'injection et débrancher.
- Dévisser le tuyau d'échappement avant du collecteur d'échappement ou de la tubulure de connexion du turbocompresseur (15 DT) et de la fixation du bloc-cylindres.
- Décrocher le système d'échappement des caoutchoucs de retenue et pivoter sur le côté.
- Dévisser les vis de serrage des rotules de guidage de la fusée et retirer les rotules de guidage de la fusée (fig. MOT. 5).
- Dévisser le bras de la carrosserie.
- Dévisser le support des tirants de la traverse et enlever avec le bras et la barre stabilisatrice (fig. MOT. 6).
- Chasser l'arbre de roue gauche à l'aide de l'outil **KM-460-2A**, l'arbre de roue droit à l'aide de l'outil **KM-460-1** du carter de la boîte de vitesses et attacher en haut les arbres de roues (fig. MOT. 7).
- Le côté chanfreiné du véhicule indique vers la boîte de vitesses.
- Afin d'éviter une perte d'huile de la boîte de vitesses, obturer l'orifice de la boîte de vitesses de l'arbre de roue à l'aide du bouchon d'obturation.
- Placer le dispositif de levage du moteur sous le moteur et la boîte de vitesses et soulever légèrement le moteur.
- Dévisser les blocs d'amortissement du moteur côté droit et côté gauche à l'avant et à l'arrière de la carrosserie.
- Sortir le moteur avec la boîte de vitesses vers le bas du compartiment-moteur.



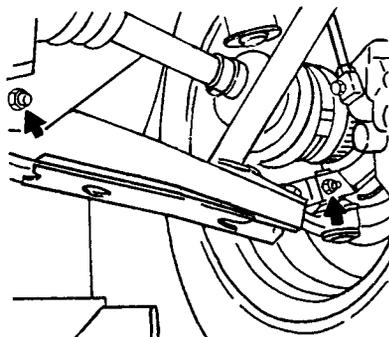
(Fig. MOT. 3)



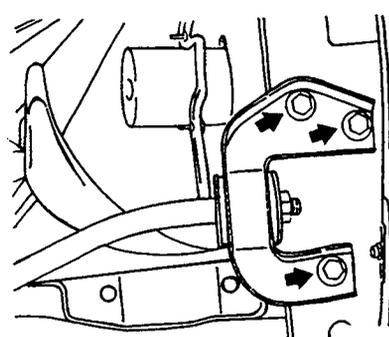
(Fig. MOT. 4)

REPOSE

- Reposer le moteur avec la boîte de vitesses.
- Placer le bouchon de vidange de liquide de refroidissement dans le bloc-cylindres avec du mastic d'étanchéité.
- Replacer le moteur avec la boîte de vitesses depuis le bas dans le compartiment-moteur et fixer les blocs d'amortissement du moteur.
- Bloc d'amortissement du moteur côté droit sur longerons du cadre avant, **6 daN.m***.
- Bloc d'amortissement du moteur côté gauche sur longerons du cadre avant, **6 daN.m***.
- Bloc d'amortissement du moteur arrière sur soubassement, **7,5 daN.m***.
- * Rafraîchir le filet de la vis avant sa réutilisation et l'enduire de mastic-frein.
- Enfoncer les deux arbres de roues jusqu'à l'enclenchement dans le carter de la boîte de vitesses.
- Contrôler l'ajustement serré des arbres de roues en tirant à l'articulation.
- Placer la rotule dans la fusée.
- Monter le bras et les tirants avec la barre stabilisatrice.
- Rotule guidage sur fusée, **3 daN.m**.
- Bras sur carrosserie, **6 daN.m**.
- Support du tirant sur traverse, **5 daN.m* + 90° + 15°**.
- * Placer avec du mastic-frein.
- Brancher le connecteur de l'étouffoir de ralenti et enfoncer dans la fixation de la pompe d'injection.
- Brancher le câble de démarrage.

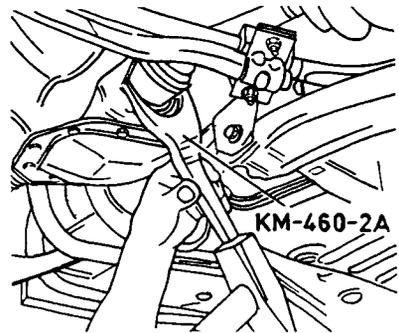


(Fig. MOT. 5)

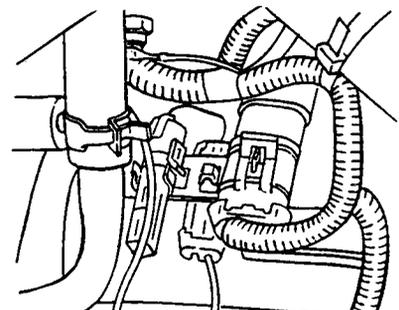


(Fig. MOT. 6)

- Accrocher le système d'échappement dans le caoutchouc de retenue.
- Visser le tuyau d'échappement avant avec un joint neuf sur le collecteur d'échappement ou la tubulure-raccord du turbocompresseur (15 DT) et sur le support de bloc-cylindres.
- Faire glisser le tube de changement de vitesse sur la tringlerie.
- Reposer la durit inférieure.
- Brancher le connecteur de l'alternateur.
- Visser la pompe de la direction assistée sur le support.
- Placer la courroie trapézoïdale et tendre.
- Accrocher le câble d'accélérateur.
- Accrocher le câble dans la fixation, presser la cuvette-rotule sur la rotule et bloquer.
- Fixer le faisceau de câbles à la fixation du collecteur d'admission à l'aide de colliers.
- Brancher les connecteurs du thermocontacteur et du moteur du ventilateur.
- Brancher les flexibles de chauffage sur la tubulure du tablier.
- Monter la durit supérieure.
- Brancher le connecteur sur le mancontact d'huile et le capteur de température.
- Visser le flexible de compteur de vitesses.
- Accrocher le câble d'embrayage et l'agrafe.
- Fixer les durits sur le vase d'expansion et reposer le vase d'expansion.
- Brancher le connecteur du faisceau de câbles du moteur (fig. MOT. 8).
- Fixer le câble de raccordement de la glissière de contact des bougies de préchauffage.



(Fig. MOT. 7)



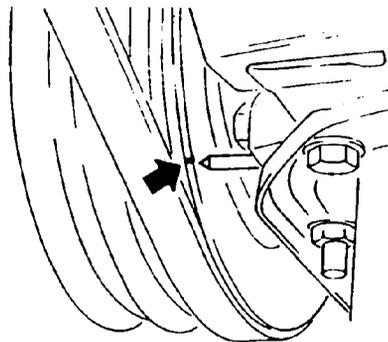
(Fig. MOT. 8)

- Reposer le réservoir avec le filtre à carburant.
- Brancher la conduite de carburant et la conduite de retour avec des bagues d'étanchéité neuves sur le filtre à carburant.
- Brancher les connecteurs sur le chauffage du filtre.
- Brancher le flexible à dépression sur le servofrein.
- Conduite à dépression sur revêtement de la courroie crantée **1 daN.m**.
- Reposer le flexible d'admission d'air et le boîtier du filtre à air.
- Remplir le liquide de refroidissement par le vase d'expansion.
- S'assurer que l'antigel soit pour **- 30°C**. Le système de refroidissement se purge automatiquement pendant la phase de mise en action du moteur.
- Laisser refroidir le moteur et, si nécessaire, faire l'appoint du liquide de refroidissement jusqu'au repère - Kalt - (froid) du vase d'expansion.

Mise au point du moteur

Contrôles des compressions

- Moteur à sa température normale de fonctionnement (température d'huile $\geq 80^{\circ}\text{C}$).
- Le contrôle de la pression de compression s'effectue à l'aide d'un compresseur pour moteurs Diesel.
- Plage de mesure (**10 à 40 bars**).
- Enlever la glissière de contact des bougies de préchauffage.
- Déposer toutes les bougies de préchauffage. Débrancher le connecteur de l'étouffoir de ralenti.
- Visser le raccord **KM-649** du compresseur dans le trou de bougie de préchauffage respectif. Brancher le compresseur (de type commercial) avec le flexible de raccordement. Faire tourner le moteur jusqu'à ce que la valeur de mesure n'augmente plus.
- Régime minimum du moteur 200 tr/mn.



(Fig. MOT. 9)

- La pression de compression relevée ne doit pas être inférieure à **22 bars**.
- L'écart de pression admissible entre chaque cylindre ne doit pas être supérieur à **1,5 bar**.
- Déposer le compresseur et le raccord **KM-649**.
- Reposer les bougies de préchauffage et la glissière de contact.
- Brancher le connecteur de l'étouffoir de ralenti et enfoncer dans le support au-dessous de la pompe d'injection.

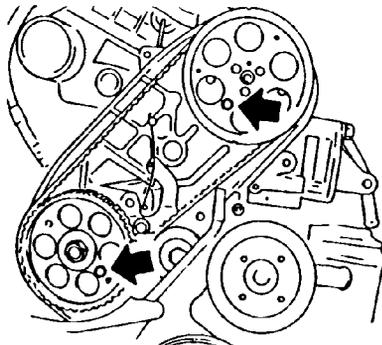
Calage de la distribution

CONTRÔLE

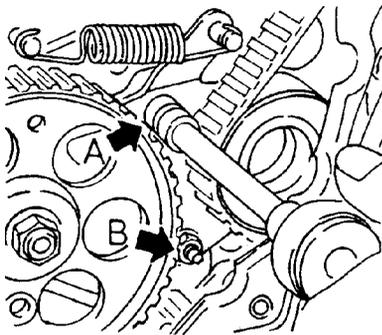
- Débrancher la tresse de masse de la batterie.
 - Déposer le flexible du carter de protection de la courroie crantée.
 - Tourner le vilebrequin dans le sens de marche jusqu'à ce que le piston n° 1 soit au PMH (repères alignés) (fig. MOT. 9).
 - Dans cette position, les vis de contrôle doivent être logeables dans les roues d'arbre à cames et d'entraînement de la pompe à injection (fig. MOT. 10) :
 - poulie d'arbre à cames vis **M6 x 10**
 - poulie de pompe d'injection vis **M8 x 1,25**.
- Si la mise en place de ces vis n'est pas possible, opérer au réglage suivant.

RÉGLAGE

- Desserrer la fixation du galet-tendeur et décrocher le ressort de traction.



(Fig. MOT. 10)



(Fig. MOT. 11)

- Faire tourner les roues d'arbre à cames et de la pompe d'injection jusqu'à ce que les vis de contrôle puissent être placées (fig. MOT. 10).
- Contrôler le positionnement du PMH vilebrequin.
- Accrocher le ressort de traction et tendre la courroie.
- Déposer les vis de contrôle.
- Serrer la vis de fixation du galet-tendeur, puis l'écrou à **1,9 daN.m** (fig. MOT. 11).
- Serrer d'abord la vis **A** puis la vis **B** (fig. MOT. 11).

TENSION DE LA COURROIE CRANTÉE

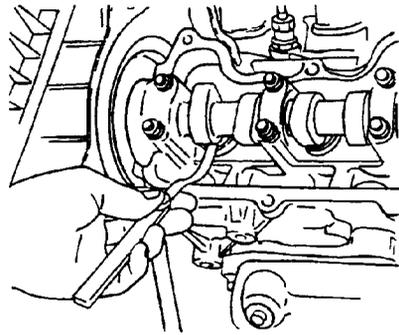
- Nota.** - La tension de la courroie crantée est exercée par le galet-tendeur à ressort (fig. MOT. 11). Déposer le carter de protection supérieur de la courroie crantée.
- Desserrer la fixation du galet-tendeur puis contrôler son fonctionnement.
 - Le galet-tendeur fonctionnant correctement, serrer la vis de fixation, puis l'écrou à **1,9 daN.m** (fig. MOT. 11).
- Nota.** - Serrer d'abord la vis (**A**), puis l'écrou (**B**).
- Monter le carter de protection de la courroie crantée.

Jeu aux poussoirs

CONTRÔLE

- Déposer le couvre-culasse.
- Placer le cylindre n° 1 au point d'allumage, soupapes du cylindre n° 4 en bascule (fin échappement/début admission) et repères alignés (fig. MOT. 9).
- Contrôler si les écrous des supports de l'arbre à cames sont bien serrés.
- Le cas échéant, serrer les écrous des supports avant d'effectuer le contrôle du jeu des soupapes.
- Contrôler le jeu des soupapes du cylindre n° 1 entre la came et la rondelle de réglage à l'aide d'un jeu de cales (fig. MOT. 12).
- Jeu aux soupapes, à froid (mm) :

- admission	0,15
- échappement	0,25
- Le cas échéant, régler le jeu aux soupapes.



(Fig. MOT. 12)

- Le contrôle des soupapes s'effectue dans l'ordre suivant.

Soupapes à contrôler	Soupapes en bascule
Cylindre n° 1	Cylindre n° 4
Cylindre n° 3	Cylindre n° 2
Cylindre n° 4	Cylindre n° 1
Cylindre n° 2	Cylindre n° 3

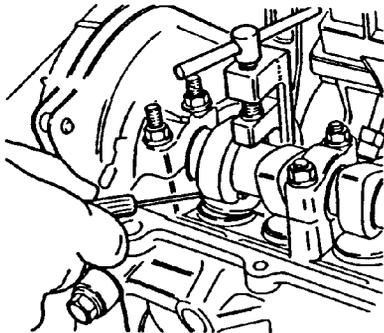
RÉGLAGE

- Si le jeu ne correspond pas aux prescriptions, faire tourner la came de la soupape incriminée vers le haut.
- Enfoncer le poussoir avec l'outil **KM-650** (fig. MOT. 13).
- Extraire la rondelle réglage du poussoir à l'aide d'une pointe à tracer ou d'un tournevis puis la retirer à l'aide d'un aimant.
- Calcul de l'épaisseur des rondelles (exemple) (mm) :
 - épaisseur de la rondelle **A = 2,50**
 - valeur mesurée **B = 0,25**
 - jeu prescrit **C = 0,15**
 - épaisseur de la nouvelle rondelle **D** (mm)

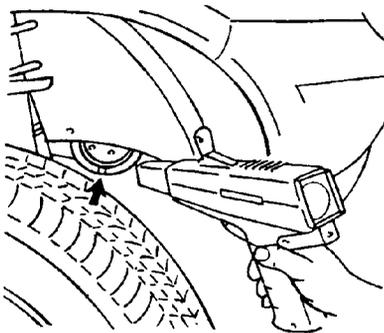
$$A + B - C = D$$

$$2,50 + 0,25 - 0,15 = 2,6$$

- Huiler la nouvelle rondelle de réglage ainsi définie, puis l'introduire dans le poussoir, repère de dimension vers le bas.



(Fig. MOT. 13)



(Fig. MOT. 14)

- Après montage de la nouvelle rondelle, recontrôler le jeu aux soupapes.

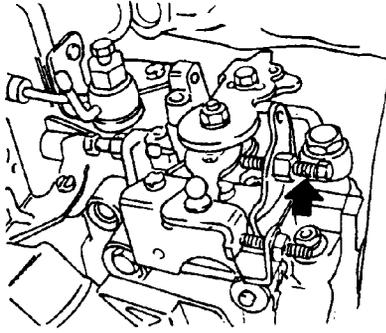
Injection

RÉGLAGE DU RALENTI

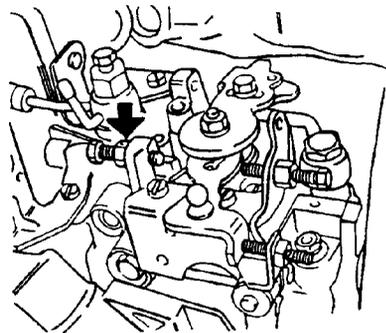
- Le régime du moteur doit être mesuré à la poulie avec moteur à sa température normale de fonctionnement à l'aide d'un compte-tours fonctionnant sur la base de cellules photo-électriques.
- Placer une feuille d'aluminium de 1 à 2 cm de large sur le bord avant de la poulie de vilebrequin (fig. MOT. 14).
- Démarrer le moteur et relever le régime de ralenti avec le compte-tours.
- Le régime de ralenti intérieur doit être de **830 à 930 tr/mn**.
- Si la valeur de consigne n'est pas atteinte, régler le régime de ralenti comme suit : desserrer le contre-écrou et tourner la vis-butée (flèche) du levier de réglage du régime jusqu'à ce que la valeur de consigne soit atteinte (fig. MOT. 15).
- Après réglage, serrer le contre-écrou.

CONTRÔLE DU RÉGIME MAXI

- Le régime du moteur doit être mesuré à la poulie avec moteur à sa température normale de fonctionnement à l'aide d'un compte-tours fonctionnant sur la base de cellules photo-électriques.
- Placer une feuille d'aluminium de 1 à 2 cm de large sur le bord avant de la poulie de vilebrequin (fig. MOT. 14).



(Fig. MOT. 15)



(Fig. MOT. 15 bis)

- Démarrer le moteur et relever le régime de ralenti avec le compte-tours.

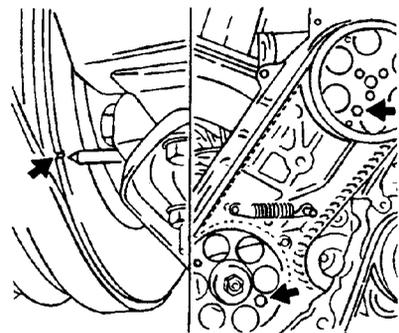
- Le régime de ralenti supérieur (vitesse maximum sans charge) (tr/mn) :

15 D	5 600 à 5 800
15 DT	5 400 à 5 600
17 D	5 100 à 5 300

- Si la valeur de consigne n'est pas obtenue, régler le régime de ralenti supérieur comme suit :
 - enlever le plomb,
 - desserrer le contre-écrou (flèche) et tourner la vis-butée du levier de réglage de régime jusqu'à ce que la valeur de consigne soit atteinte (fig. MOT. 15 bis).
- Afin d'éviter des dommages au moteur, le régime de ralenti supérieur ne doit pas être réglé trop haut.
- Après réglage du régime, bloquer la vis-butée et le contre-écrou avec le plomb.

CONTRÔLE ET RÉGLAGE DU CALAGE DE POMPE

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Déposer le flexible d'admission d'air et le boîtier du filtre à air.
- Déposer le collecteur d'admission.
- Déposer le capot supérieur de la courroie crantée.
- Placer le moteur au PMH, cylindre n° 1 (fig. MOT. 16).
- Les alésages du pignon d'arbre à cames et de la pompe d'injection doivent se trouver en regard des alésages se trouvant derrière (fig. MOT. 16).
- Dévisser les canalisations d'injecteur de la pompe d'injection et des injecteurs et enlever celles-ci.
- Dévisser le bouchon d'obturation du corps de distribution de la pompe d'injection.
- Visser le comparateur **KM-798** avec support dans l'alésage du bouchon d'obturation du corps du distributeur (fig. MOT. 17).
- Mettre hors fonction le dispositif d'augmentation du régime de départ à froid (fig. MOT. 18).
- Régler le comparateur à 2 mm au moins de précontrainte dès que le palpeur du comparateur se trouve sur le piston de la pompe.

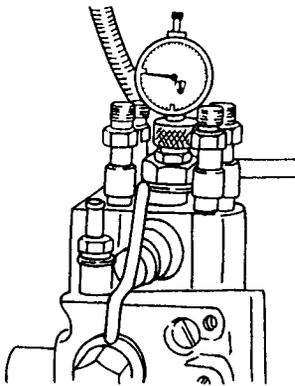


(Fig. MOT. 16)

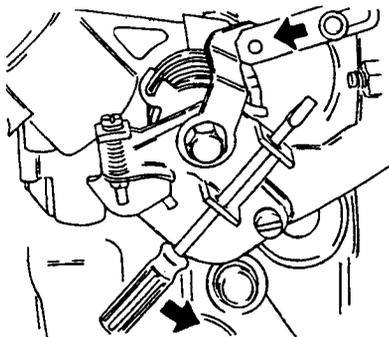
- Tourner le vilebrequin environ 60° dans le sens de rotation inverse du moteur (repère PMH) jusqu'à ce que le piston de la pompe d'injection se trouve au point mort bas. (L'aiguille du comparateur est au point inverseur et ne bouge plus).
- Régler le comparateur à **0,0 mm**. Contrôler le réglage en tournant légèrement le vilebrequin en va-et-vient.
- Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation sur le repère OT (PMH) et relever la valeur de contrôle sur le comparateur.
- Valeur de contrôle (mm) :

15 D	0,85 à 0,95
15 DT	0,63 à 0,73
17 D	0,60 à 0,70
- Régler le début de refoulement.
- Desserrer les écrous de fixation de la pompe d'injection et les vis de réglage du support de la pompe d'injection (fig. MOT. 19).
- Tourner la pompe d'injection jusqu'à ce que la valeur de réglage soit atteinte (mm) :

15 D	0,90
15 DT	0,68
17 D	0,65
- Valeur trop grande : tourner la pompe d'injection vers le moteur.
- Valeur trop petite : tourner la pompe d'injection loin du moteur.
- Fixer la pompe d'injection.
- Support de la pompe d'injection sur bloc-cylindres : **4,5 daN.m**.



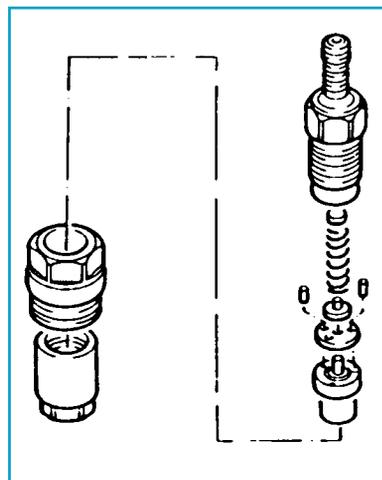
(Fig. MOT. 17)



(Fig. MOT. 18)

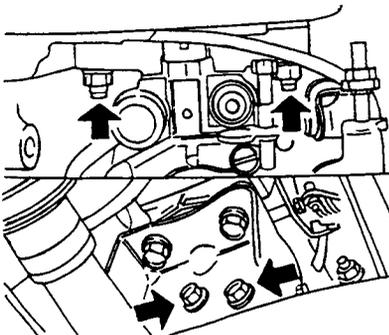
- Pompe d'injection sur bloc-cylindres : **2,5 daN.m**.
- Déposer le comparateur avec support.
- Mettre en fonction le dispositif d'augmentation de régime de départ à froid.
- Visser le bouchon d'obturation avec un joint neuf dans la pompe d'injection.
- Reposer les canalisations d'injection.
- Bouchon d'obturation sur pompe d'injection : **2 daN.m**.
- Canalisation d'injection sur injecteur/pompe d'injection : **2,5 daN.m**.
- Reposer le collecteur d'admission.
- Remplacer le joint entre collecteur d'admission et culasse.
- Monter le revêtement de la courroie crantée.
- Reposer le boîtier du filtre à air et le flexible d'admission d'air.
- Brancher le câble de masse à la batterie.

INJECTEURS



• Dépose

- Déposer le corps du filtre à air avec le collecteur d'admission.
- Déposer les conduites d'injecteurs et la conduite de retour de carburant.
- Dévisser l'écrou-raccord et le porte-injecteur de la culasse, à l'aide d'une douille longue.



(Fig. MOT. 19)

• Démontage

- Serrer l'injecteur dans un étau, sur l'écrou raccord et dévisser le porte-injecteur.
- Retirer l'aiguille du corps d'injecteur et le nettoyer soigneusement dans du gazole propre.
- Contrôler si le siège de l'aiguille est déformé ou rugueux, si le téton est usé ou endommagé.
- Décalaminer l'injecteur à l'aide d'une spatule en bois.

Nota. - Ne pas utiliser d'objets métalliques ou abrasifs pour nettoyer un injecteur.

• Remontage

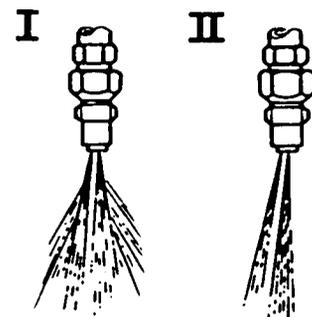
- L'aiguille doit se mouvoir librement et glisser dans l'injecteur sous l'action de son propre poids.
- Introduire l'aiguille dans l'injecteur, l'injecteur dans son support et le serrer à **4,5 daN.m**.

• Contrôle

- Utiliser l'appareil de contrôle pour mesurer la pression d'ouverture, visualiser la forme du jet et contrôler l'étanchéité.
- Manomètre fermé, actionner le levier plusieurs fois rapidement et contrôler la forme du jet (fig. MOT. 20).
- En cas de mouvement de levier rapide de l'appareil de contrôle, le jet d'injection doit présenter une fine pulvérisation sous forme d'un cône étroit, sans dispersion (fig. MOT. 20).
- **I.** Représentation de jet incorrect
- **II.** Représentation de jet correct
- Ouvrir le manomètre et actionner le levier jusqu'à ce que l'aiguille du manomètre indique **120 bars** : l'injecteur est étanche, si, à cette pression, il n'y a pas de fuite.
- Manomètre fermé, actionner plusieurs fois le levier de la pompe pour rincer l'injecteur.
- Ouvrir le manomètre, puis monter lentement en pression jusqu'à ce que l'injecteur injecte.
- La pression d'ouverture doit être de **142 à 162 bars** ; le cas échéant, démonter l'injecteur puis placer des rondelles de compensation nécessaires à un bon fonctionnement.

• Repose

- Mettre en place le support d'injecteur avec rondelle ondulée neuve et bague d'étanchéité neuve sur la culasse.



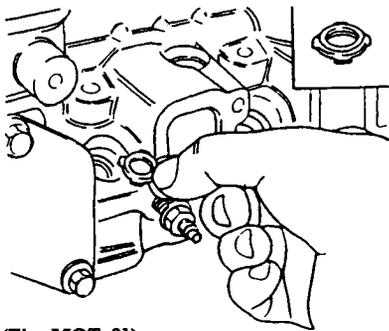
(Fig. MOT. 20)

- Le côté de la rondelle doit être orienté vers le haut (fig. MOT. 21).
 - Le repère (1) (alésage ou repère couleur) du support d'injecteur, doit correspondre au repère (2) de la culasse (fig. MOT. 22).
 - Serrer le support de l'injecteur sur la culasse à l'aide de l'outil **KM-728** à **5 daN.m**.
 - Contre-tenir le support d'injecteur à l'aide de la clé à fourche.
- Important.** - L'injecteur ne doit pas se tourner, les repères doivent se trouver en regard (fig. MOT. 22).

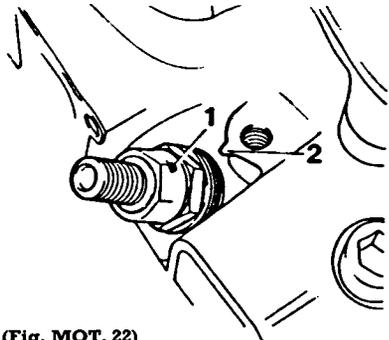
Préchauffage

CONTRÔLE DU SYSTÈME

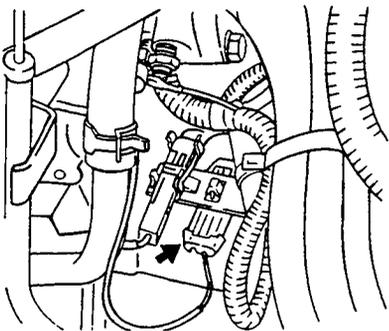
- Débrancher le connecteur du thermocontact du liquide de refroidissement (fig. MOT. 23).



(Fig. MOT. 21)



(Fig. MOT. 22)



(Fig. MOT. 23)

- Brancher le voltmètre entre la bougie de préchauffage et la masse du moteur.
- Placer le commutateur de démarrage en position « II », sans actionner le démarreur.
- Dans cette position, le témoin de contrôle de préchauffage doit s'allumer pour environ 3,5 secondes et le voltmètre doit indiquer 7 secondes d'alimentation en courant.
- En cas d'écart, contrôler le faisceau de câbles, le relais et le thermocontacteur.
- Brancher le connecteur du thermocontacteur du liquide de refroidissement.

RELAIS DE PRÉCHAUFFAGE

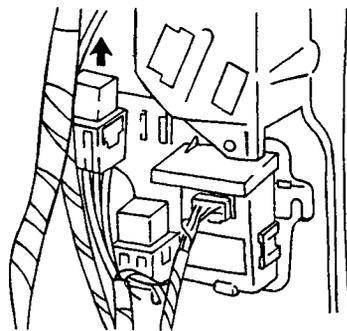
Contrôle

- Enlever côté D le caoutchouc d'étanchéité au bas du pied avant.
- Déposer le revêtement.
- Retirer le relais du porte-relais.
- Mesurer la résistance entre la borne **30** et la borne **87**.
- Valeur de consigne (**ohm**) : infini (fig. MOT. 24).
- Lors de tension de batterie appliquée à la borne **87** et à la borne **86**, mesurer les résistances entre la borne **30** et la borne **87**.
- Valeur de consigne : **0 ohm**.
- En cas d'écart, remplacer le relais.

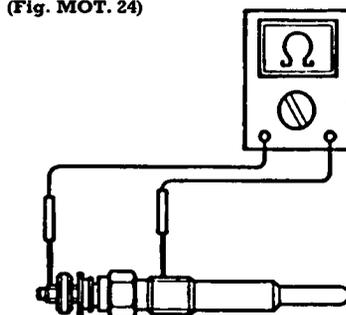
BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

• Dépose

- Débrancher la tresse de masse de la batterie.
- Dévisser le rail de contact des bougies et le déposer.
- Dévisser les bougies de préchauffage.



(Fig. MOT. 24)



(Fig. MOT. 25)

Contrôle

- Brancher l'ohmmètre et mesurer la résistance intérieure.
- Résistance intérieure de la bougie de préchauffage à température normale environ **0,4 ohm** (fig. MOT. 25).
- Après la dépose, brancher les bougies-crayons de préchauffage sur une source de courant de 12 V (fig. MOT. 26).
- Pour cela, brancher un câble au culot de la bougie, l'autre au filet de raccordement de la bougie (fig. MOT. 26).
- Les bougies-crayons de préchauffage en parfait état commencent à préchauffer à la pointe de la bougie de préchauffage. L'essai de préchauffage ne doit être effectué que pendant un temps court (jusqu'à ce que la zone de préchauffage devienne visible), sinon la bougie-crayon de préchauffage pourrait être endommagée.

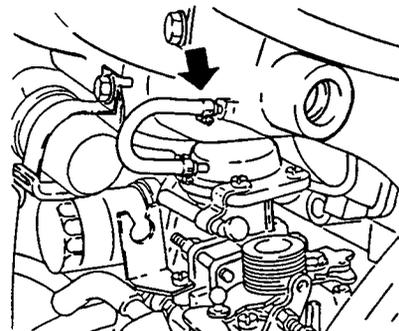
Suralimentation

CONTRÔLE DE LA PRESSION DE SURALIMENTATION

- Avant d'effectuer le contrôle de la pression, contrôler si l'ensemble du système d'admission est en parfait état.
- Retirer le flexible de pression du collecteur d'admission à la capsule manométrique de la pompe d'injection distributrice (fig. MOT. 27).
- Brancher un embout de flexible approprié entre le flexible d'alimentation et la tubulure de raccordement du collecteur d'admission (fig. MOT. 28).



(Fig. MOT. 26)



(Fig. MOT. 27)

- Brancher le manomètre de l'outil **MKM-667**.
- Démarrer le moteur et le laisser tourner sans charge.
- Pression de charge maxi : **0,68 bar** à **5 600 tr/mn**.
- Déposer le manomètre.
- Brancher le flexible de pression sur le collecteur d'admission (fig. MOT. 27).

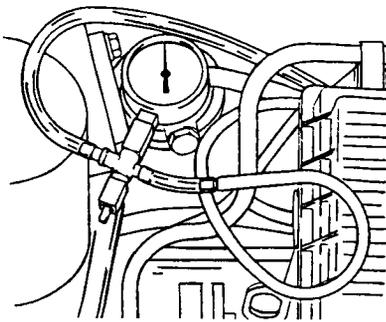
Refroidissement

CONTRÔLE DE L'ÉTANCHÉITÉ DU CIRCUIT

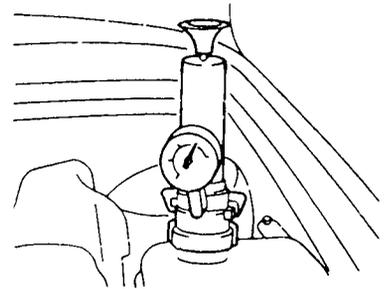
- Faire l'appoint du circuit de refroidissement.
- Déposer le bouchon du vase d'expansion, puis y visser l'appareil de contrôle **KM-471** (fig. MOT. 29).
- Mettre en place une pompe à main sur l'appareil **KM-471**, puis faire monter la pression dans le circuit de refroidissement jusqu'à **1 bar**.
- Si la pression diminue, inspecter le circuit de refroidissement afin de découvrir une fuite éventuelle ; si tel n'est pas le cas, la chute de pression indique une avarie du joint de culasse ou une fissure interne du moteur.

REMPLETTAGE ET PURGE

- Remplir le circuit jusqu'au repère « **KALT** » (froid) du vase d'expansion.
- Après fermeture du circuit de refroidissement, faire tourner le moteur, jusqu'à ce que le thermostat s'ouvre (liquide de refroidissement à environ 92°C). Le système d'échappement est automatiquement purgé.



(Fig. MOT. 28)



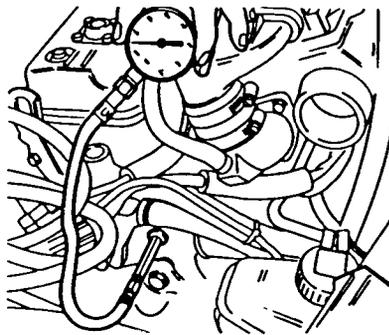
(Fig. MOT. 29)

- Laisser refroidir le moteur, faire éventuellement l'appoint de liquide de refroidissement jusqu'au repère « **KALT** » du vase d'expansion.

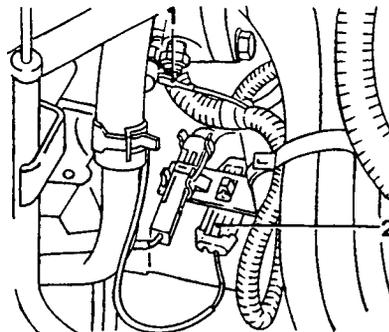
Lubrification

CONTRÔLE DE LA PRESSION DE L'HUILE MOTEUR

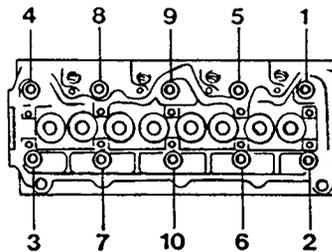
- Déposer la tubulure d'aspiration d'air.
- Débrancher le manocontact du moteur puis le déposer.
- Visser le raccord à la place du manocontact, puis y raccorder le manomètre **KM-498** (fig. MOT. 30).
- Faire fonctionner le moteur, puis relever la pression de l'huile-moteur ; celle-ci ne doit pas descendre en dessous de **2 bars**.
- Déposer l'appareil de contrôle et son raccord, puis remettre en place le manocontact, sa connection et la tubulure d'aspiration d'air.



(Fig. MOT. 30)



(Fig. MOT. 31)



(Fig. MOT. 32)

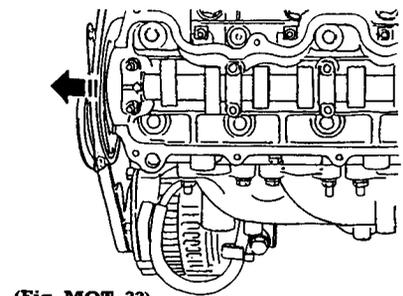
Révision de la culasse

Dépose

- Ne déposer la culasse que lorsque le moteur est froid.
- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Produire la dépression du système de refroidissement en ouvrant le bouchon d'obturation du vase d'expansion du liquide de refroidissement.
- Déposer le boîtier du filtre à air et le flexible d'admission d'air.
- Sur le moteur 15 DT en plus :
 - dévisser le support du collecteur d'admission et le tube d'air de suralimentation sur la culasse et le bloc-cylindres
 - déposer complètement le collecteur d'admission et le tube d'air de suralimentation,
 - retirer le tube-guide de la jauge d'huile du bloc-cylindres.

Important. - Obturer les tubulures-raccords ouvertes du turbocompresseur.

- Enlever la courroie crantée du pignon de la pompe d'injection et de l'arbre à cames.
- Desserrer les vis de fixation du pignon d'arbre à cames.
- Enlever le pignon d'arbre à cames.
- Déposer le couvercle-culasse.
- Dévisser la plaque avant de la culasse.
- Dévisser le tuyau d'échappement avant du collecteur d'échappement et dévisser le support de la bride intermédiaire ou de la tubulure-raccord du turbocompresseur.
- Dévisser la tôle calorifuge du collecteur d'échappement.
- Dévisser la vis creuse de la conduite de pression d'huile du turbocompresseur.
- Déposer les conduites d'injection.
- Enlever le flexible de retour de la conduite de retour.
- Desserrer la fixation du faisceau de câbles du collecteur d'admission.
- Débrancher le flexible de pression du collecteur d'admission (15 DT).
- Dévisser le câble de raccordement de la glissière de contact des bougies de préchauffage.
- Débrancher les connecteurs du contacteur de température du liquide de refroidissement (2) et du thermocontact (1) (fig. MOT. 31).



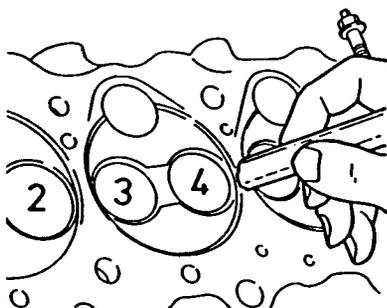
(Fig. MOT. 33)

- Enlever les durits du boîtier du thermostat.
- Retirer le tube de liquide de refroidissement de la tubulure de sortie d'eau (15 D, 17 D).
- Détacher la tubulure-raccord de la durit inférieure du tube d'eau (15 DT).
- Récupérer le liquide de refroidissement s'écoulant.
- Desserrer les vis de culasse dans l'ordre représenté sur la figure et dévisser (fig. MOT. 32).
- Presser légèrement la plaque avant sur le côté et enlever la culasse (fig. MOT. 33).
- Enlever le joint de culasse.

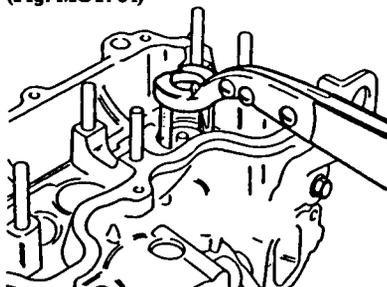
Démontage

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

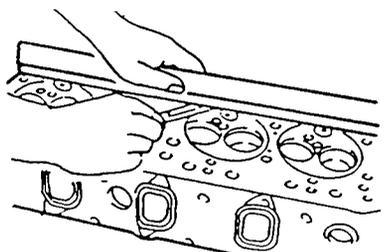
- Déposer de la culasse :
 - les collecteurs d'admission et d'échappement ainsi que leur joint,
 - le thermostat,
 - la pompe à vide.
- Déposer la réglette de contact des bougies de préchauffage, avec la résistance de contrôle.



(Fig. MOT. 34)

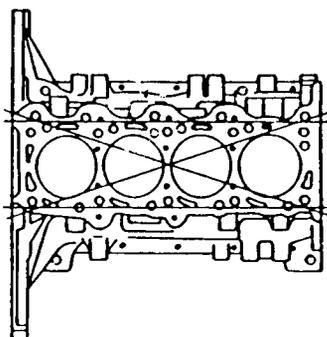


(Fig. MOT. 35)

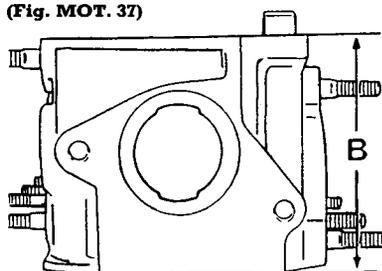


(Fig. MOT. 36)

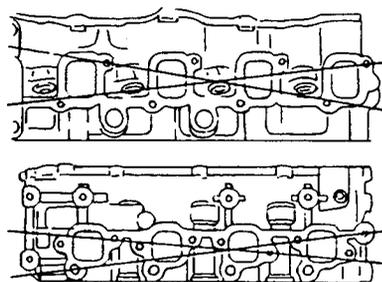
- Déposer les bougies de préchauffage.
- Déposer le flexible de retour de gazole des injecteurs vers la pompe d'injection.
- Déposer les injecteurs puis retirer les rondelles d'étanchéité et ondulées.
- Déposer les chapeaux de paliers d'arbre de l'extérieur vers l'intérieur, enlever les chapeaux de palier et l'arbre à cammes.
- Déposer les poussoirs hydrauliques et leurs rondelles de réglage, puis les repérer avec leurs alésages respectifs.
- Tourner la culasse, puis repérer les soupapes (fig. MOT. 34).
- Comprimer les ressorts de soupapes à l'aide des outils **KM-653** et **KM-348**, puis déposer les demi-lunes des soupapes (fig. MOT. 35).
- Enlever les ressorts de soupapes avec leurs coupelles supérieures.
- Extraire chaque joint d'étanchéité de queue de soupape à l'aide d'une pointe à tracer ou similaire puis déposer les soupapes.
- Déposer les coupelles inférieures de chaque ressort à l'aide d'un outil magnétique.



(Fig. MOT. 37)



(Fig. MOT. 38)



(Fig. MOT. 39)

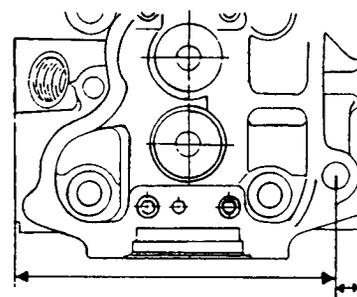
Remontage et contrôle

CULASSE

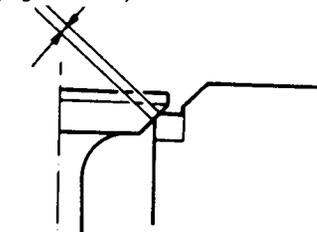
- Contrôler la planéité de la culasse et du bloc-cylindres (fig. MOT. 36 et 37).
- La déformation limite admissible est de **0,1 mm** ; passé cette valeur, rectifier la culasse.
- La rectification n'est possible que si la hauteur minimale est respectée (fig. MOT. 38) (mm) :
 - à neuf **131,45 à 131,55**
 - limite d'usure **131,25 mini**

Nota. - Si la culasse doit être rectifiée, contrôler le désaffleurement des soupapes et des chambres de précombustion lors de leur repose.

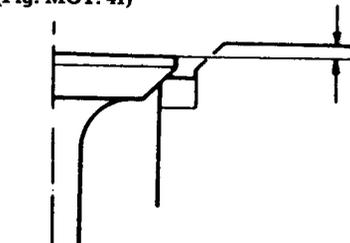
- Contrôler la planéité des faces d'assemblage avec les collecteurs d'admission et d'échappement (fig. MOT. 39).
- Le gauchissement maxi autorisé est de **0,15 mm** ; le cas échéant, rectifier les faces d'assemblage.
- La rectification n'est possible que si la largeur minimale de la culasse est respectée (fig. MOT. 40) (mm) :
 - côté admission :
 - à neuf **151,90 à 152,10**
 - limite d'usure **151,10 mini**
 - côté échappement :
 - à neuf **10,90 à 11,10**
 - limite d'usure **10,50 mini**



(Fig. MOT. 40)



(Fig. MOT. 41)



(Fig. MOT. 42)

SIÈGES DE SOUPAPES

- Éliminer les résidus de combustion du siège de soupape.
- Enduire les sièges de soupape de pâte spéciale pour contrôler la façon dont les soupapes portent sur leurs sièges.
- Introduire les soupapes dans leurs guides respectifs, puis les tourner d'1/6 de tour en n'exerçant qu'une faible pression.
- Sortir la soupape de son guide, puis contrôler si elle porte correctement sur son siège.
- Le cas échéant, rôder les sièges de soupape ; respecter la largeur de portée du siège de soupape.
- Mesurer la portée de la soupape sur son siège (fig. MOT. 41) (mm) :
 - siège neuf **1,2 à 1,5**
 - limite d'usure **2,0 maxi.**
- Contrôler le désaffleurement de la soupape (fig. MOT. 42).
- La valeur relevée doit se situer entre **0,5** et **1 mm** ; le cas échéant, rectifier la culasse.

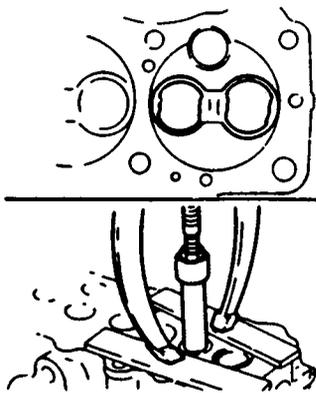
Important. - Si les cotes maxi sont dépassées et si une rectification de la culasse n'est pas possible, remplacer la culasse.

• Remplacement

- Appliquer deux cordons de soudure électrique au bord intérieur du siège, à gauche et à droite (fig. MOT. 43).
- Laisser refroidir pendant quelques minutes le siège avant de l'extraire à l'aide d'un extracteur à griffes (fig. MOT. 43).
- Nettoyer la culasse avant de mettre en place précautionneusement le siège rapporté à l'aide d'une presse.
- Roder le siège rapporté.
- Utiliser le jeu de fraises **KM-340**.
- Placer la fraise sur le mandrin, puis la régler sur **45°**.
- Placer la poignée, puis roder le siège de soupape en enlevant le minimum de matière.

Nota. - Tenir compte du sens de rotation indiqué sur la fraise (flèche) ; veiller à roder le siège de soupape concentriquement au guide de soupape.

- Effectuer ensuite la correction inférieure et supérieure au moyen des fraises à **75°** et à **15°**.



(Fig. MOT. 43)

SOUPAPES

- S'assurer que la tige de soupape ne présente aucune trace de grippage ou des rayures.
- Mesurer le diamètre de la tête et de la queue des soupapes (voir « Caractéristiques »).
- En cas de rectification d'un siège de soupape, rectifier la soupape qui lui est appariée.
- Mesurer l'alésage de chaque guide de soupape, en 3 points sur sa hauteur ; en déduire le jeu de la queue de soupape de la soupape concernée (mm) :
 - admission **0,02 à 0,20**
 - échappement **0,03 à 0,25**
- Si le jeu est hors norme, remplacer le guide de soupape.

GUIDES DE SOUPAPES

• Remplacement

- Chasser les guides de soupapes à l'aide de l'outil **KM-654**, en les sortant du côté de l'arbre à cames.
- Huiler les guides de soupapes, puis les enfoncer jusqu'en butée à l'aide de l'outil **KM-654**.

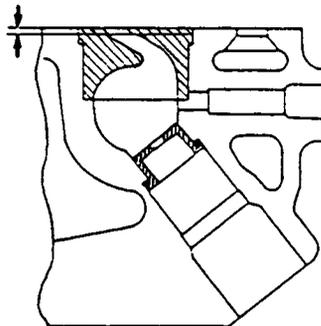
Nota. - Les introduire dans leurs alésages du côté de l'arbre à cames.

CHAMBRE DE TURBULENCE

- Mesurer le désaffleurement des chambres de turbulence en une ligne droite de la première chambre de turbulence à la quatrième chambre de turbulence à l'aide d'une règle à dresser et d'une jauge d'épaisseur.
- Désaffleurement admissible des chambres de turbulence : **0,0 à 0,03 mm**.
- Si la valeur mesurée se situe au-dessus de la valeur limitée admissible, les chambres de turbulence doivent être remplacées (fig. MOT. 44).

Remplacement

- Déposer les chambres de précombustion à l'aide d'un outil de fabrication locale.
- Placer l'outil sur la chambre de turbulence par le trou de la bougie de préchauffage et chasser la chambre de turbulence.
- Reposer les chambres de turbulence.
- Tenir compte de la position de montage.
- Réassembler la culasse.



(Fig. MOT. 44)

- Aligner l'ergot de positionnement des chambres de turbulence sur la rainure de la culasse.
- Placer une rondelle métallique d'environ 25 mm d'épaisseur sur les chambres de turbulence et enfoncer à la presse les chambres de turbulence.

Important. - Ne pas dépasser l'effort de pression de 2 800 kg, sinon la culasse serait endommagée !

- Enlever la matière désaffleurant les chambres de turbulence à l'aide d'une machine à rectifier les surfaces planes.
- Après rectification, les chambres de turbulence doivent être logées sans surélévations et sans retrait.
- Contrôler si les chambres de turbulence sont bien logées par de légers coups de marteaux.
- Placer des douilles calorifuges neuves dans la culasse avec le côté à collet vers le haut au-dessus de l'orifice de montage du porte-injecteur et chasser à l'aide d'un chassoir en métal doux (laiton ou aluminium de **15 mm** de diamètre) (fig. MOT. 45).

POUSOIRS ET RESSORTS

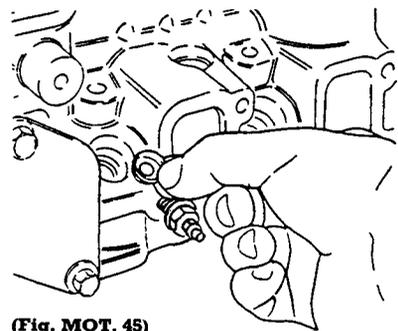
- Contrôler que les poussoirs ne présentent aucune trace de grippage ou de rayures ; le cas échéant, remplacer la culasse.
- Mesurer le diamètre des poussoirs ; si l'on constate une ovalisation excessive, remplacer le poussoir.
- Huiler l'intérieur de chaque joint d'étanchéité de queue de soupape, puis les mettre en place, l'ergot intérieur s'enclenchant dans la rainure du guide de soupape.
- Huiler la queue des soupapes, puis les placer dans leurs guides.

Nota. - Veiller à ce que les joints de queue de soupape restent en place.

- Placer les coupelles inférieures, puis les ressorts, l'inter-spires le plus lâche dirigé vers l'extérieur.
- Placer les coupelles supérieures.
- Comprimer les ressorts à l'aide des outils **KM-348** et **KM-653** puis placer les demi-lunes sur les soupapes.
- Reposer les poussoirs dans leurs alésages respectifs.

ARBRE À CAMES

- Contrôler l'état de surface des paliers et des cames ; en cas de traces de grippage



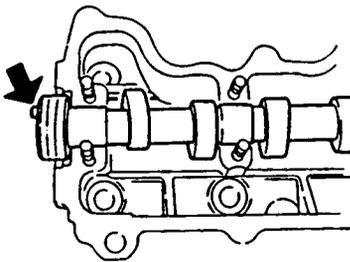
(Fig. MOT. 45)

ou de rayures, remplacer l'arbre à cames.

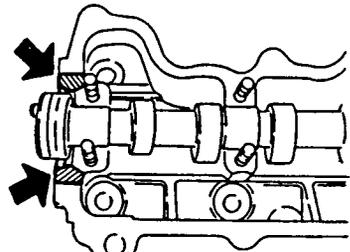
- Huiler les paliers de l'arbre à cames et de la culasse.
- Placer l'arbre à cames sur la culasse, doigt de repérage vers le haut (fig. MOT. 46).
- Appliquer du mastic d'étanchéité sur le 1^{er} palier de l'arbre à cames (fig. MOT. 47).

Nota. - Veiller à ne pas boucher les trous de graissage de l'arbre à cames.

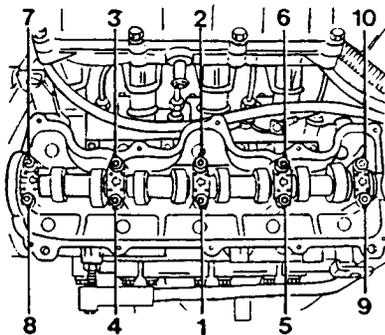
- Monter les chapeaux de palier, puis serrer les vis à **2,5 daN.m** dans l'ordre indiqué (fig. MOT. 48).
- Huiler le joint à lèvres de l'arbre à cames, puis le mettre en place.



(Fig. MOT. 46)



(Fig. MOT. 47)



(Fig. MOT. 48)

DIVERS

- Mettre en place les injecteurs, préalablement contrôlés (voir « Mise au point moteur »).

Nota. - Utiliser une rondelle d'étanchéité neuve.

- Placer les bagues d'étanchéité de la conduite de retour des injecteurs, la conduite de retour.

- Reposer les bougies de préchauffage.

- Reposer sur la culasse :

- les collecteurs d'admission et d'échappement, avec des joints neufs,
- le thermostat,
- la pompe à vide,
- la régllette de contact des bougies de préchauffage, avec les résistances de contrôle.

- Contrôler le gauchissement de la face d'assemblage du bloc-cylindres.

Nota. - Ce contrôle nécessite la dépose de la douille de centrage ; la remonter dès que terminé.

Repose

CHOIX DU JOINT DE CULASSE

- Placer le support du comparateur sur le bloc-cylindres.
- Placer le palpeur du comparateur sur la tête du piston et mettre le comparateur à « 0 » (fig. MOT. 49).
- Pivoter le support magnétique jusqu'à ce que le palpeur du comparateur repose sur la face d'étanchéité du bloc-cylindres (fig. MOT. 49).
- Désaffleurement admissibles des pistons (mm) **0,58 à 0,78**
- Choisir le joint de culasse (fig. MOT. 50) :

Désaffleurement du piston central (mm)	Joint de culasse (mm)	Repère
0,58 à 0,64	1,35	sans orifice
0,65 à 0,70	1,40	1 orifice
0,71 à 0,78	1,45	2 orifices

- Si lors de la mesure du désaffleurement des pistons une des 12 valeurs mesurées se situe à 0,05 mm ou davantage au-dessus de la limite supérieure de la zone du choix de joints, choisir alors la prochaine catégorie de joints (fig. MOT. 50).

- Reposer le joint de culasse avec l'inscription « OBEN/TOP » vers le haut et vers le côté distribution du moteur.

- Placer la culasse.

- Le moteur ne doit pas se trouver au « PMH ».

- Serrer en spirale les vis de culasse à trois niveaux de l'intérieur vers l'extérieur (fig. MOT. 51).

Important. - Il doit toujours être utilisé des vis de culasse neuves.

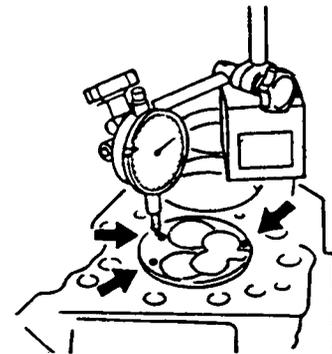
- Culasse sur bloc-cylindres :

- 1^{re} passe (daN.m) **4**
- 2^e passe **60° à 75°**
- 3^e passe **60° à 75°**

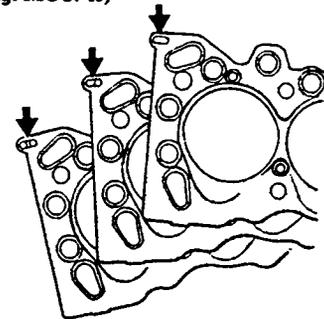
- Monter le couvre-culasse avec un joint neuf.

- Couvre-culasse sur culasse **0,8 daN.m**.

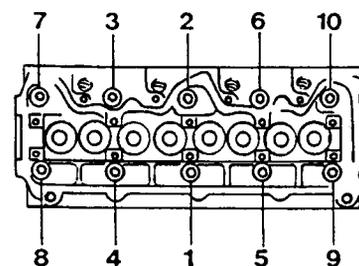
- Procéder à la repose en suivant l'ordre inverse de la dépose.



(Fig. MOT. 49)



(Fig. MOT. 50)



(Fig. MOT. 51)