

## CARACTÉRISTIQUES

### Généralités

- Moteur Diesel, quatre temps, quatre cylindres en ligne, placé longitudinalement au-dessus de l'essieu avant.
- Un arbre à cames en tête entraîné par courroie sur le moteur 2.5 TD et par chaîne sur le moteur 2.8 TD.
- Soupapes en ligne commandées par culbuteurs sur le moteur 2.5 TD et par poussoirs sur moteur 2.8 TD.
- Bloc-cylindres non chemisé (moteur 2.8) et chemisé (moteur 2.5).
- Graissage sous pression d'huile.
- Refroidissement liquide assuré par pompe à eau entraînée par la courroie d'accessoires.
- Alimentation par pompe d'injection mécanique.
- Suralimentation par turbocompresseur avec échangeur air/air.

### SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

	2.5 TD	2.8 TD
- Appellation .....	4D56	4M40
- Type moteur .....	4D56	4M40
- Cylindrée (cm³).....	2477	2835
- Alésage (mm).....	91,1	95
- Course (mm) .....	95	100
- Rapport volumétrique.....	21/1	21/1
- Puissance maxi :		
• kW .....	73	92
• ch .....	99	125
- Régime de puissance maxi (tr/mn) .....	4200	4000
- Couple maxi (mdaN) .....	24	29,2
- Régime de couple maxi (tr/mn) .....	2000	2000

### Éléments constitutifs du moteur

#### BLOC-CYLINDRES

- Diamètre d'alésage des cylindres (mm) :
  - moteur 4D56 ..... 91,10 à 91,13
  - moteur 4M40 ..... 95,00 à 95,03
- Défaut de planéité du plan de joint supérieur (mm) :
  - nominal ..... 0,05
  - maxi ..... 0,1
- Hauteur hors tout du bloc-cylindres (mm) :
  - moteur 4D56 ..... 318,45 à 318,55
  - moteur 4M40 ..... NC
- Défaut de cylindricité (mm) ..... 0,015

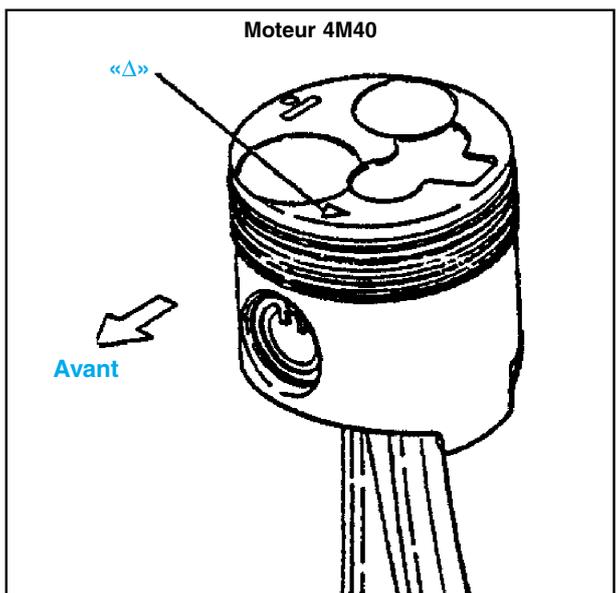
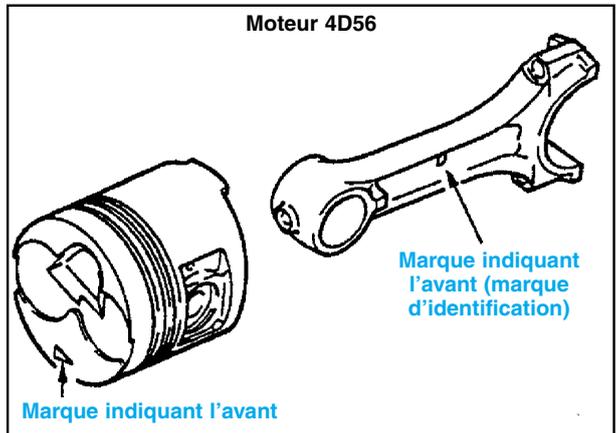
#### PISTONS

- Diamètre de piston (mm) :
  - moteur 4D56 ..... 91,06 à 91,07
  - moteur 4M40 ..... 94,93 à 94,95
- Jeu piston/cylindre (mm) :
  - nominal :
  - moteur 4D56 ..... 0,04 à 0,06
  - moteur 4M40 ..... 0,07 à 0,08
  - maxi
  - moteur 4D56 ..... NC
  - moteur 4M40 ..... 0,15
- Dépassement maxi des pistons (mm) :
  - moteur 4D56 ..... 0,974
  - moteur 4M40 ..... 0,45 à 0,67

#### SEGMENTS

- Jeu nominal à la coupe (mm) :

### Sens de montage



- moteur 4D56 :
  - segment n°1 ..... 0,35 à 0,50
  - segment n°2 ..... 0,25 à 0,40
  - segment raclleur ..... 0,25 à 0,45
- moteur 4M40 :
  - segment n°1 ..... 0,30 à 0,45
  - segment n°2 ..... 0,30 à 0,45
  - segment raclleur ..... 0,25 à 0,45
- Jeu maxi à la coupe (mm) ..... 0,80
- Jeu des segments dans la gorge (mm) :
  - moteur 4D56 :
    - segment n°1 ..... 0,06 à 0,08
    - segment n°2 ..... 0,05 à 0,07
    - segment raclleur ..... 0,02 à 0,07
  - moteur 4M40 :
    - segment n°1 ..... 0,03 à 0,08
    - segment n°2 ..... 0,07 à 0,10
    - segment raclleur ..... 0,03 à 0,06

#### AXE DE PISTON

- Axe maintenu dans le piston par jons d'arrêt.
- Diamètre de l'axe de piston (mm)
  - (moteur 4D56) ..... 28,994 à 29,000
- Jeu de l'axe de piston dans la bague de pied de bielle (mm)
  - (moteur 4M40) ..... 0,03 à 0,05

- Jeu de l'axe de piston dans le piston (mm) (moteur 4M40) ..... **0,007 à 0,021**

**BIELLES**

- Entraxe de bielle (mm) (moteur 4D56) ..... **157,95 à 158,05**  
 - Jeu latéral de bielle (mm) :  
 • moteur 4D56 ..... **0,10 à 0,25**  
 • moteur 4M40 ..... **0,15 à 0,45**  
 - Jeu de graissage de la tête de bielle (mm) ..... **0,03 à 0,05**

**Moteur 4M40 (voir tableau ci-dessous)**

**VILEBREQUIN**

- Diamètre des manetons de vilebrequin (mm) :  
 • moteur 4D56 ..... **53**  
 • moteur 4M40 ..... **54**  
 - Diamètre des tourillons de vilebrequin (mm) :  
 • moteur 4D56 ..... **66**  
 • moteur 4M40 ..... **68**  
 - Diamètre des manetons de vilebrequin (côtes de réparation) (mm) :  
 • moteur 4D56 :  
 - côte minorée 0,25 ..... **52,735 à 52,750**  
 - côte minorée 0,50 ..... **52,485 à 52,500**  
 - côte minorée 0,75 ..... **52,235 à 52,250**

Vilebrequin		Bielle		Coussinet de bielle		
Couleur distinctive (marque)	Diamètre du maneton	Couleur distinctive	Diamètre de la tête de bielle	Couleur distinctive	Epaisseur	Jeu de graissage
Sans marque (1)	54 - 0,012 - 0,020	Bleu	58 + 0,019 + 0,010	Sans marque	2 - 0,04 - 0,008	0,030 à 0,055
		Sans marque	58 + 0,010 0	Bleu	2 - 0,008 - 0,012	0,028 - 0,054
Bleu (2)	54 - 0,020 - 0,029	Bleu	58 + 0,019 + 0,010	Jaune	2 0 - 0,004	0,030 - 0,056
		Sans marque	58 + 0,010 0	Sans marque	2 - 0,004 - 0,008	0,028 - 0,055

**Moteur 4M40**

Vilebrequin		Carter moteur		Coussinets			
Couleur distinctive (Marque)	Diamètre du tourillon	Marquage de la taille	Diamètre du logement dans le carter mot.	Couleur distinctive (i/s)	Palier N°	Épaisseur	Jeu de graissage
Sans marque (1)	68 - 0,022 - 0,030	A	72 + 0,019 + 0,010	Noir/Noir	N°1, 2, 4, 5	2 - 0,004 - 0,008	0,040 - 0,065
					N°3	2 - 0,014 - 0,018	0,060 - 0,085
		B	72 + 0,010 + 0	Bleu/Bleu	N°1, 2, 4, 5	2 - 0,008 - 0,012	0,038 - 0,064
					N°3	2 - 0,018 - 0,022	0,058 - 0,084
Bleu (2)	68 - 0,030 - 0,039	A	72 + 0,019 + 0,010	Jaune/Jaune	N°1, 2, 4, 5	2 - 0 - 0,004	0,040 - 0,066
					N°3	2 - 0,010 - 0,014	0,060 - 0,086
		B	72 + 0,010 + 0	Noir/Noir	N°1, 2, 4, 5	2 - 0,004 - 0,008	0,038 - 0,065
					N°3	2 - 0,014 - 0,018	0,058 - 0,085

i : Demi-coussinet inférieur

s : Demi-coussinet supérieur

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

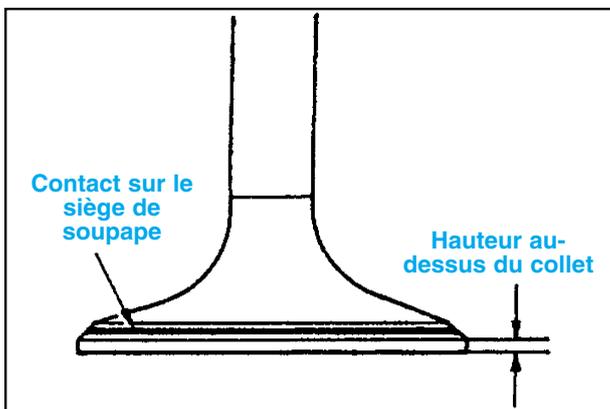
- Jeu axial du vilebrequin (mm) :
  - moteur 4D56 :
    - jeu nominal ..... **0,05** à **0,18**
    - jeu maxi ..... **0,25**
  - moteur 4M40 :
    - jeu nominal ..... **0,10** à **0,28**
    - jeu maxi ..... **0,40**
- Défaut de cylindricité maxi des manetons et des tourillons (mm) :
  - moteur 4D56 ..... **0,005**
  - moteur 4M40 ..... **0,006**
- Diamètre des tourillons de vilebrequin (côtes réparation) du moteur 4D56 (mm) :
  - côté minorée **0,25** ..... **65,735** à **65,750**
  - côté minorée **0,50** ..... **65,485** à **65,500**
  - côté minorée **0,75** ..... **65,235** à **65,250**
- Jeu de graissage de tourillon (mm) :
  - moteur 4D56 ..... **0,02** à **0,05**
  - moteur 4M40 :
    - palier n°1, 2, 4 et 5 ..... **0,04** à **0,06**
    - palier n°3 ..... **0,06** à **0,08**

**CULASSE**

- Hauteur de la culasse (mm) :
  - moteur 4D56 ..... **93,9** à **94,1**
  - moteur 4M40 ..... **NC**
- Défaut de planéité du plan de joint de culasse (mm) :
  - nominal ..... **0,05**
  - maxi ..... **0,20**

**SOUPAPES**

- Longueur hors tout des soupapes (mm) :
  - moteur 4D56 ..... **136,5**
  - moteur 4M40 ..... **NC**
- Diamètre de la queue de soupape (mm) :
  - moteur 4D56
    - admission ..... **7,960** à **7,975**
    - échappement ..... **7,930** à **7,950**
  - moteur 4M40 :
    - admission ..... **7,56** à **7,97**
    - échappement ..... **7,93** à **7,95**
- Hauteur au-dessus du collet (mm) :
  - moteur 4D56 :
    - nominal ..... **2,0**
    - limite ..... **1,0**
  - moteur 4M40 :
    - nominal ..... **1,0**
    - limite ..... **0,8**



- Angle du collet :
  - moteur 4D56 ..... **45°** à **45,5°**
  - moteur 4M40 ..... **45° ± 15°**
- Jeu de la soupape dans son guide (mm) :
  - moteur 4D56 :
    - admission ..... **0,03** à **0,06**
    - échappement ..... **0,05** à **0,09**

- moteur 4M40 :
  - admission ..... **0,03** à **0,05**
  - échappement ..... **0,05** à **0,08**
- Jeu maxi de la soupape dans son guide (mm) :
  - admission ..... **0,10**
  - échappement ..... **0,15**
- Retrait des soupapes par rapport au plan de joint de culasse sur moteur 4M40 (mm) :
  - nominal :
    - admission ..... **0,75** à **1,25**
    - échappement ..... **0,95** à **1,45**
  - maxi :
    - admission ..... **1,5**
    - échappement ..... **1,7**

**RESSORTS DE SOUPAPES**

- Hauteur du ressort à l'état libre (mm) :
  - moteur 4D56 :
    - couleur (sans ou vert) ..... **49,1**
    - couleur jaune ..... **47,9**
  - moteur 4M40 ..... **48,8**
- Hauteur mini du ressort à l'état libre (mm) :
  - moteur 4D56 :
    - couleur (sans ou vert) ..... **48,1**
    - couleur jaune ..... **46,9**
  - moteur 4M40 ..... **47,8**
- Défaut d'aplomb du ressort libre ..... inférieur à **2°**.

**GUIDES DE SOUPAPES**

- Diamètre intérieur sur moteur 4D56 (mm) ..... **8,000** à **8,018**
- Diamètre extérieur sur moteur 4D56 (mm) ..... **13,06** à **13,07**
- Cotes majorées des guides à **0,05** ; **0,25** ou **0,50**
- Diamètre de l'alésage du guide dans la culasse sur moteur 4M40 (mm) ..... **13** <sup>+0,018</sup> <sub>0</sub>
- Diamètre de réalésage des logements de guide de soupape (mm) :
  - cote majorée **0,05** ..... **13,050** à **13,068**
  - cote majorée **0,25** ..... **13,250** à **13,268**
  - cote majorée **0,50** ..... **13,500** à **13,518**

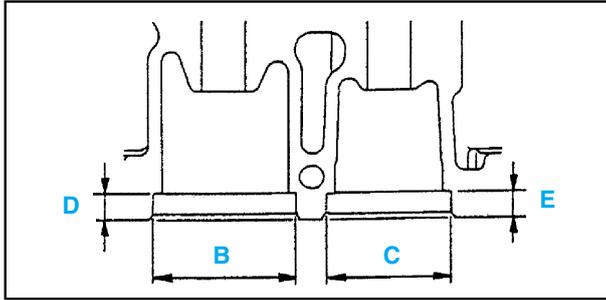
**Nota** : • Le guide des soupapes d'échappement du moteur 4M40 est plus long que celui des soupapes d'admission, ne pas les intervertir.  
 • Mesurer le dépassement des guides de soupapes avant de les extraire et les emmancher à la même cote.

**SIÈGES DE SOUPAPES**

- Angle de portée de siège ..... **45°**
- Largeur de la portée (mm) :
  - moteur 4D56 ..... **0,9** à **1,3**
  - moteur 4M40 ..... **2,0** à **2,8**
- Dépassement de l'extrémité de la soupape par rapport à la surface d'appui du ressort de soupape sur moteur 4D56 (mm) :
  - standard ..... **40,95**
  - limite ..... **41,45**

**Logements de sièges de soupapes dans la culasse**

- **Moteur 4D56**
  - Diamètre de réalésage des logements de sièges de soupapes (mm) :
    - admission :
      - cote majorée **0,30** ..... **43,300** à **43,325**
      - cote majorée **0,60** ..... **43,600** à **43,625**
    - échappement :
      - cote majorée **0,30** ..... **37,300** à **37,325**
      - cote majorée **0,60** ..... **37,600** à **37,625**
- **Moteur 4M40**
  - Diamètre d'alésage standard des logements de sièges de soupapes (mm) :
    - admission ..... **43** <sup>+0,025</sup> <sub>0</sub>
    - échappement ..... **37** <sup>+0,025</sup> <sub>0</sub>

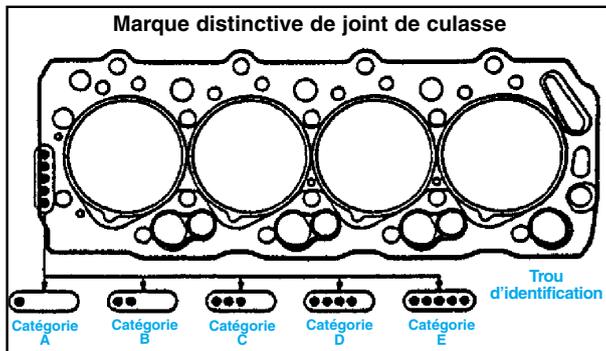


Cote majorée du siège de soupape (mm)		0,30	0,60
Admission	Diamètre (B)	$\varnothing 43,3 + 0,025_0$	$\varnothing 43,6 + 0,025_0$
	Profondeur (D)	$8,2 \pm 0,1$	$8,5 \pm 0,1$
Échappement	Diamètre (C)	$\varnothing 37,3 + 0,025_0$	$\varnothing 37,6 + 0,025_0$
	Profondeur (E)	$8,3 \pm 0,1$	$8,6 \pm 0,1$

**JOINT DE CULASSE**

- Le choix du joint de culasse dépend du dépassement des pistons au point mort haut. Faire la moyenne de **8 mesures** (à droite et à gauche de chaque piston) et choisir le joint qui convient. Si une seule des valeurs mesurées excède la tolérance de dépassement d'une catégorie de joint donnée, utiliser un joint de la catégorie supérieure.

• Moteur 4D56



Catégorie	Valeur moy. du dépassement des pistons	Tolérance de dépassement pour la catégorie	Épaisseur du joint (après serrage)
C	0,562 - 0,620	0,670	$1,45 \pm 0,05$
D	0,620 - 0,680	0,730	$1,50 \pm 0,05$
E	0,680 - 0,744	0,794	$1,55 \pm 0,05$

**Nota** : Si le dépassement des pistons est hors tolérance, remplacer les pistons, les bielles, le vilebrequin ou le bloc-cylindres et refaire le contrôle.

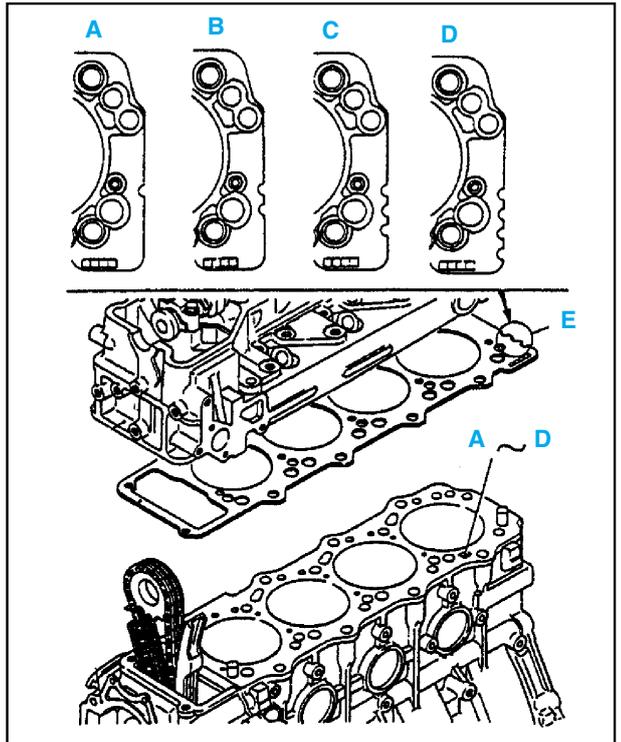
• Moteur 4M40

- Voir tableau ci-après.

**PRESSIION DE COMPRESSION**

- Pression de compression standard (bar) :	
• moteur 4D56	30
• moteur 4M40	28
- Pression de compression limite (bar) :	
• moteur 4D56	22
• moteur 4M40	22
- Différence maxi entre cylindres (bar)	2,9

Dépassement des pistons		Joint de culasse	
Dépassement moyen des pistons	Marquage distinctif sur le carter moteur	Classe	Épaisseur après serrage
$0,475 \pm 0,028$ mm	A	A (1 encoche)	$1,35 \pm 0,03$ mm
$0,532 \pm 0,028$ mm	B	B (2 encoches)	$1,40 \pm 0,03$ mm
$0,589 \pm 0,028$ mm	C	C (3 encoches)	$1,45 \pm 0,03$ mm
$0,646 \pm 0,028$ mm	D	D (4 encoches)	$1,50 \pm 0,03$ mm



**Distribution**

**ARBRE À CAMES**

- Diamètre des portées d'arbre à cames (mm) :
  - moteur 4D56 ..... **29,935 à 29,950**
  - moteur 4M40 ..... **NC**
- Jeu de graissage des paliers d'arbre (moteur 4D56) (mm) ..... **0,05 à 0,08**
- Jeu axial de l'arbre à cames sur moteur 4M40 (mm) ..... **0,10 à 0,18**

**CULBUTEURS**

- Uniquement sur moteur 4D56.
- Diamètre d'alésage du culbuteur (mm)..... **18,910 à 18,928**
- Jeu du culbuteur sur l'axe (mm) ..... **0,012 à 0,050**
- Diamètre de l'axe de culbuteurs (mm) ..... **18,878 à 18,898**
- Longueur hors de l'axe de culbuteurs (mm) ..... **451,5**

**JEU AUX SOUPAPES**

- Jeu aux soupapes à froid (mm) :
  - moteur 4D56 :
    - admission / échappement ..... **0,25**
  - moteur 4M40 :
    - admission ..... **0,25**
    - échappement ..... **035**

## PIGNONS DE DISTRIBUTION ET ARBRES COMPENSATEURS

### • Moteur 4D56

#### Arbres compensateurs

- Diamètre des portées d'arbre droit (mm)
  - avant ..... 18,467 - 18,480
  - arrière ..... 43,009 - 43,025
- Diamètre des portées d'arbre gauche (mm)
  - avant ..... 18,959 - 18,980
  - arrière ..... 43,009 - 43,025
- Jeu de graissage (mm)
  - avant ..... 0,02 - 0,06
  - arrière ..... 0,06 - 0,10
- **Moteur 4M40**
- Allongement de la chaîne de distribution ..... 16,5
- Levier de tendeur
  - jeu du levier de tendeur sur son axe ..... 0,06 à 0,18
- Arbres compensateurs
  - jeu de l'arbre compensateur dans sa bague .... 0,06 à 0,11
- Bague de pignon de renvoi gauche
  - jeu entre bague de pignon de renvoi gauche et axe de pignon de renvoi **A** ..... 0,02 à 0,05
- Bague de roue dentée de renvoi
  - jeu entre roue dentée de renvoi et axe de pignon de renvoi ..... 0,02 à 0,06
- Jeu entre dents des pignons
  - entre pignon d'arbre compensateur droit et pignon de pompe à huile ..... 0,04 à 0,19
  - entre pignon de pompe à huile et pignon de vilebrequin ..... 0,04 à 0,18
  - entre pignon de vilebrequin et ensemble pignon de renvoi et roue dentée ..... 0,04 à 0,18
  - entre pignon de renvoi et ensemble pignon de renvoi gauche ..... 0,04 à 0,19
  - entre pignon de renvoi gauche et pignon d'arbre compensateur gauche ..... 0,04 à 0,22
  - entre pignon de renvoi et pignon de pompe à injection ..... 0,04 à 0,21
- Jeux axiaux
  - arbre compensateur ..... 0,09 à 0,24
  - ensemble pignon de renvoi et roue dentée ..... 0,05 à 0,20
  - ensemble pignon de renvoi gauche ..... 0,05 à 0,20

## COURROIE DE DISTRIBUTION

- Périodicité de remplacement de la courroie de distribution du moteur 4D56 (km) ..... 90 000
- Flèche de la courroie de distribution du moteur 4D56 (mm) :
  - type à tendeur ..... 13 à 16
  - type à tirant et bouchon ..... 9 à 12

## Lubrification

### POMPE À HUILE

#### • Moteur 4D56

#### Type à engrenages à développante

- Jeu entre les dents des pignons et le croissant (mm) :
  - pignon intérieur ..... 0,22 à 0,35
  - pignon extérieur ..... 0,12 à 0,22
- Jeu latéral des pignons (mm) ..... 0,04 à 0,10
- Jeu dans le corps de pompe (mm) :
  - pignon extérieur ..... 0,12 à 0,18
  - pignon intérieur ..... 0,03 à 0,09

#### Pompe à huile (type à rotors)

- Jeu entre les dents du rotor intérieur et du rotor extérieur (mm) ..... 0,11 à 0,24
- Jeu latéral des rotors (mm) ..... 0,04 à 0,10
- Jeu dans le corps de pompe (mm) :

- rotor extérieur ..... 0,10 à 0,18
- rotor intérieur ..... 0,03 à 0,09

#### • Moteur 4M40

- Jeu de l'arbre dans le carter de pompe et dans le couvercle (mm) ..... 0,03 à 0,05
- Différence entre hauteur des engrenages et profondeur du carter de pompe à huile (mm) ..... 0,05 à 0,10
- Jeu entre pointes des dents d'engrenage et carter de pompe à huile (mm) ..... 0,15 à 0,26
- Pression d'ouverture du clapet de dérivation (bar) . 3,9 ± 0,2
- Pression d'ouverture de la soupape régulatrice (bar) ... 4,9 ± 0,2

## CAPACITÉ

- Capacité d'huile du circuit avec remplacement du filtre à huile (l) :
  - moteur 4D56 ..... 6,7
  - moteur 4M40 ..... 7,8

## Refroidissement

- Refroidissement par liquide antigel permanent sous pression à circulation forcée.
- Pompe à eau à rotor, de type centrifuge.

## THERMOSTAT

- Température de début d'ouverture du clapet (°C) ..... 76,5
- Température d'ouverture complète (°C) ..... 90

## SONDE DE TEMPÉRATURE

- Résistance à la borne **A** de la sonde de jauge de température de liquide de refroidissement à 70° (Ω) ..... 104 ± 13,5
- Résistance à la borne **B** du capteur de température de liquide de refroidissement (kΩ) :
  - à 0° C ..... 8,6
  - à 20° C ..... 3,25 ± 0,33
  - à 40° C ..... 1,5
  - à 80° C ..... 0,3

## BOUCHON DE RADIATEUR

- Pression d'ouverture du clapet de décharge (bar) .... 0,75 à 1,05

## CAPACITÉ

- Capacité totale du circuit de refroidissement (l) :
  - sans chauffage AR ..... 9,5
  - avec chauffage AR ..... 10,5

## Injection

### POMPE D'INJECTION

- Pompe d'injection mécanique du type à distributeur
- Marque ..... Nippon Denso ou Zexel
- Calage de la pompe d'injection pour une course du plongeur de :
  - Moteur 4D56 :
    - marque distinctive **A** ou **B** ; la marque distinctive est gravée sur la culasse ..... 0,97 à 1,03 mm à 7° après PMH
    - Marque distinctive **C** ou **D** ; la marque distinctive est gravée sur la culasse ..... 0,97 à 1,03 mm à 5° après PMH
  - Moteur 4M40 :
    - tous types de pompe sauf ME 201107, ME 201108 et ME 201109 ..... 0,97 à 1,03 mm à 12° après PMH
    - tous types de pompe ME 201107, ME 201108 et ME201109 ..... 0,97 à 1,03 mm à 6° après PMH
- Régime de ralenti (tr/mn) ..... 750 ± 100
- Régime de ralenti accéléré (pour ABS, sur moteur 4D56) (tr/mn) ..... 1 900 ± 100

- Régime de ralenti accéléré (pour climatiseur) (tr/mn) :
  - moteur 4D56 ..... 900 ± 50
  - moteur 4M40 ..... 900 ± 50

**INJECTEURS**

- Pression de tarage des injecteurs (bar) :
  - moteur 4D56 sans EGR jusqu'à 94 ..... 117 à 127
  - moteur 4D56 avec EGR jusqu'à 94 ..... 147 à 156
  - moteur 4D56 après 95 ..... 147 à 156
  - moteur 4M40 ..... 147 à 156

**ÉLECTROVANNE DE COUPURE CARBURANT**

- Résistance de l'électrovanne de coupure de carburant (Ω) ..... 8 à 10

**CAPTEUR DE RÉGIME MOTEUR**

- Résistance du capteur de régime moteur (kΩ) ..... 1,3 à 1,9

**ÉLECTROVANNE D'OUVERTURE D'ACCÉLÉRATEUR**

- Résistance de l'électrovanne N°1 (pour climatiseur) (Ω) .. 40
- Résistance de l'électrovanne N°2 (pour ABS) (Ω) .... 37 à 44

**CHAUFFAGE DE CARBURANT**

- Résistance aux bornes 2 et 4 du connecteur de chauffage de carburant (Ω) ..... 1,3 ± 0,2
- Résistance aux bornes 1 et 3 du capteur de température de carburant (KΩ) :
  - à 0°C ..... 1,85 à 2,5
  - à 10°C ..... 3,3 à 4,6
  - à 20°C ..... 6,0 à 8,0

**CAPTEUR DE POSITION DE LEVIER D'ACCÉLÉRATEUR**

- Tension entre les connecteurs rouge (sortie) et bleu (masse) du capteur de position de levier (V) :
  - au ralenti ..... 0,3 à 1,5
  - pleine ouverture ..... 3,7 à 4,9

**Préchauffage**

**BOUGIE DE PRÉCHAUFFAGE**

- Résistance d'une bougie de préchauffage à 20°C (Ω) :
  - préchauffage super rapide ..... 0,20 à 0,26
  - préchauffage automatique ..... 0,22 à 0,28
  - préchauffage à réglage automatique ..... 0,5

**RELAIS DE PRÉCHAUFFAGE**

- Résistance de bobine du relais de préchauffage (Ω) :
  - préchauffage super rapide ..... 3
  - préchauffage automatique ..... 20
  - préchauffage à réglage automatique ..... environ 3

**Suralimentation**

- Suralimentation assurée par turbocompresseur avec refroidisseur d'air intermédiaire.

**TURBOCOMPRESSEUR**

- Pression de début de commande du limiteur de pression de suralimentation (bar) :
  - moteur 4D56 ..... 0,84
  - moteur 4M40 ..... 0,91
- Résistance de la bobine de l'électrovanne de détente de pression de suralimentation à 20°C (Ω) ..... 36 à 44

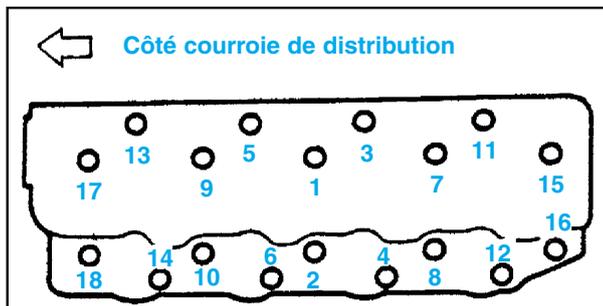
**Couples de serrage (en daN.m)**

**CULASSE**

• MOTEUR 4D56

- Serrage (en plusieurs passes successives) ..... 11,8

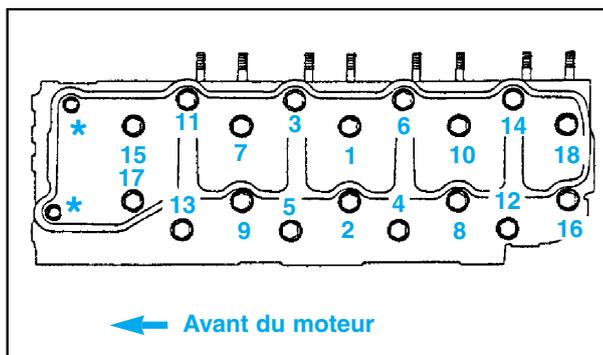
Ordre de serrage :



• MOTEUR 4M40

- Première passe (1 à 18) ..... 10
- Desserrer complètement les boulons dans l'ordre inverse.
- Serrage (1 à 18) ..... 5 + 90° + 90°
- Serrage des vis avec (\*) (M8) ..... 2,4

Ordre de serrage



**MOTEUR 4D56**

- Vis de chapeaux de paliers d'arbre à cames ..... 2
- Écrou de chapeau de bielle ..... 4,7
- Vis du volant moteur ..... 13,5
- Vis de chapeaux de paliers de vilebrequin ..... 8
- Vis de poulie de pompe à eau ..... 1,1
- Vis de poulie de vilebrequin ..... 18
- Vis de poulie tendeuse de courroie de distribution ..... 2,6
- Écrou de l'entretoise de poulie tendeuse de courroie ..... 2,6
- Vis de pignon d'arbre à cames ..... 7
- Écrou du pignon de pompe d'injection ..... 8,5
- Vis et écrou de pignon d'arbre compensateur ..... 3,7
- Vis du cache culbuteurs ..... 0,6
- Vis d'axe de culbuteurs ..... 3,8
- Contre-écrou de la vis de réglage des culbuteurs ..... 1,5
- Vis de pompe à eau (tous sauf M8 x 70) ..... 1,4
- Vis de pompe à eau (M8 x 70) ..... 2,4
- Vis du logement de thermostat ..... 1,4
- Écrou de turbocompresseur ..... 6
- Vis du collecteur d'admission ..... 1,8
- Écrou du collecteur d'échappement ..... 1,8
- Bouchon de vidange d'huile ..... 4
- Vis du carter d'huile ..... 0,7
- Vis du couvercle de pompe à huile ..... 1,2
- Bougie de préchauffage ..... 1,8
- Injecteurs sur porte-injecteur ..... 3,7
- Injecteur sur culasse ..... 5,4
- Raccords d'injection ..... 2,9

**MOTEUR 4M40**

- Vis de chapeaux de paliers d'arbre à cames ..... 2
- Écrou de chapeaux de bielle ..... 5 + 90°
- Vis de chapeaux de paliers de vilebrequin ..... 2 + 90° + 90°
- Vis de volant moteur ..... 12,5
- Vis du pignon d'arbre à cames (pas à gauche) ..... 9
- Vis du cache-culbuteurs ..... 0,4
- Vis de poulie de vilebrequin ..... 23
- Vis du levier tendeur de distribution ..... 4,1
- Vis de pignons d'arbres compensateurs ..... 3,7

- Pignon de pompe d'injection ..... 6,5
- Vis du couvercle de pompe à huile ..... 10
- Vis de pompe à eau ..... 2,4
- Écrous de turbocompresseur ..... 5
- Vis de turbocompresseur ..... 5,5
- Écrous du collecteur d'échappement ..... 3,1
- Bouchon de vidange d'huile ..... 4
- Injecteurs ..... 5,5
- Bougie de préchauffage ..... 1,8
- Raccord d'injection ..... 2,3

**MÉTHODES DE RÉPARATION**

**Dépose - repose du moteur**

**Moteur 4D56**

**DÉPOSE**

**OPÉRATIONS PRÉCÉDANT LA DÉPOSE**

- Déposer le capot moteur.
- Déposer la boîte de vitesses (voir chapitre correspondant).
- Déposer le radiateur d'air intermédiaire (voir encadré paragraphe «Suralimentation»).
- Déposer le radiateur de refroidissement moteur (voir encadré au paragraphe «Refroidissement»).
- Déposer la batterie et son support.
- Pour la suite de la dépose, procéder dans l'ordre indiqué dans l'encadré «Dépose du moteur 4D56» et «Support du moteur 4D56».

**POINTS D'INTERVENTION POUR LA DÉPOSE**

**15/20 Dépose du compresseur du climatiseur et pompe à huile de la direction assistée**

- Déposer la pompe à huile et le compresseur du climatiseur (sans débrancher la durit).
- Après avoir déposé la pompe à huile, la suspendre (à l'aide d'un fil de fer, etc.) à un endroit où elle ne risque pas d'être endommagée lors de la dépose et de la repose de l'ensemble du moteur.

**26 Dépose de l'ensemble moteur**

- Vérifier que tous les câbles, tuyaux, connecteurs, etc. ont été débranchés.
- Soulever lentement le moteur au palan pour le sortir par le haut du compartiment moteur.

**REPOSE**

**POINTS D'INTERVENTION POUR LA REPOSE**

**26 Pose de l'ensemble moteur**

- Poser l'ensemble du moteur. Lors de cette opération, veiller à ce que tous les tuyaux et durits soient branchés et qu'aucun d'eux ne soit tordu ou endommagé, etc.

**DÉPOSE DU MOTEUR 4D56**

**Procédure de dépose**

- 1 Ensemble de cache de filtre à air et durit d'admission d'air
- 2 Protecteur thermique
- 3 Câble de masse
- 4 Connexion pour le câble d'accélérateur
- 5 Connecteur de faisceau de bougies de préchauffage
- 6 Connecteur du contacteur de température du réfrigérant moteur <Climatiseur>
- 7 Connecteur de contacteur du capteur de position de levier <A/T-Climatiseur>
- 8 Connecteur du capteur de position de levier
- 9 Connecteur du capteur
- 10 Connexion pour la durit à vide <ABS>

- 11 Connexion pour la durit à vide <Climatiseur>
- 12 Connexion pour la durit de carburant
- 13 Connexion pour la durit de chauffage
- 14 Courroie d'entraînement <Climatiseur>
- 15 Compresseur <Climatiseur>
- 16 Câble de masse
- 17 Connecteur du capteur de niveau d'huile du moteur
- 18 Connexion pour la durit de radiateur d'huile de moteur
- 19 Courroie d'entraînement <Direction assistée>
- 20 Pompe à huile <Direction assistée>
- 21 Connexion pour la durit à vide du servofrein
- 22 Connecteur de l'alternateur
- 23 Connecteur du transmetteur de jauge de pression d'huile

**OPÉRATIONS SUCCÉDANT À LA REPOSE**

- Reposer l'ensemble boîte de vitesses et boîte de transfert.
- Reposer le radiateur de refroidissement moteur.
- Reposer le radiateur d'air intermédiaire.
- Reposer la batterie et son support.
- Reposer le capot moteur.
- Faire la purge du système de refroidissement, et du système d'alimentation.

- Reposer et régler les courroies d'accessoires.

**Moteur 4M40**

**DÉPOSE**

**OPÉRATIONS PRÉCÉDANT LA DÉPOSE**

- Déposer :
  - le capot moteur,

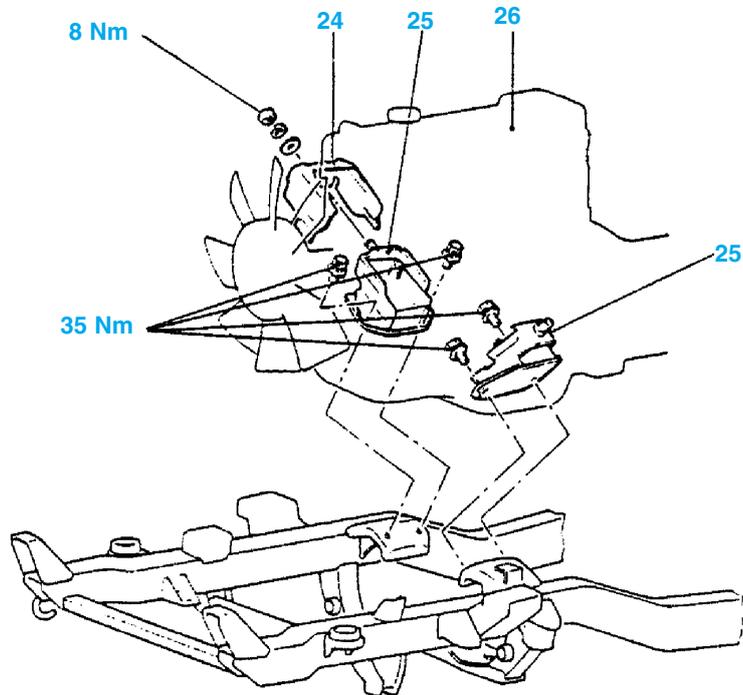
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

SUPPORTS DU MOTEUR 4D56

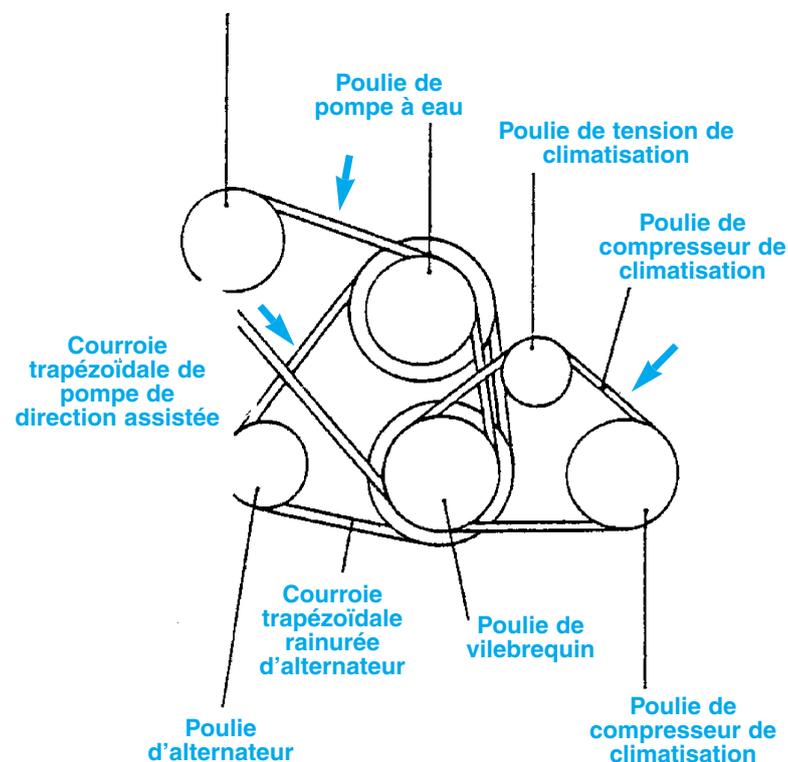


Procédure de dépose

- 24 Protecteur thermique
- 25 Boulon de fixation d'isolateur avant
- 26 Ensemble moteur

COURROIES D'ACCESSOIRES DU MOTEUR 4D56

Poulie de pompe de direction assistée



- le radiateur d'air intermédiaire (voir encadré au paragraphe «Suralimentation»),
- le radiateur de refroidissement moteur,
- la batterie et son support.
- Pour la suite de la dépose, procéder dans l'ordre indiqué dans l'encadré «Dépose du moteur 4M40» et «Supports du moteur 4M40».

POINTS D'INTERVENTION POUR LA DÉPOSE

4/21 Dépose de la pompe à huile de la direction assistée et du compresseur du climatiseur

- Déposer la pompe à huile et le compresseur du climatiseur (sans débrancher la durit).
- Après avoir déposé la pompe à huile, la suspendre (à l'aide de fil de fer, etc.) à un endroit où elle ne risque pas d'être endommagée lors de la dépose et de la repose de l'ensemble du moteur.

25 Dépose de l'ensemble moteur

- Vérifier que tous les câbles, tuyaux, connecteurs, etc. ont été débranchés.
- Soulever lentement le moteur au palan pour le sortir par le haut du compartiment moteur.

REPOSE

POINTS D'INTERVENTION POUR LA REPOSE

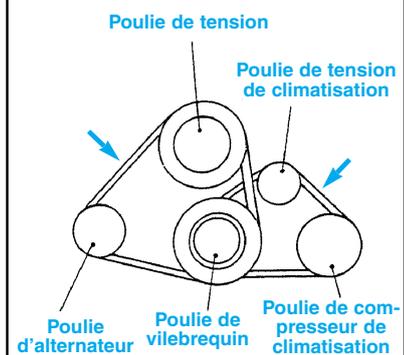
25 Pose de l'ensemble moteur

- Poser l'ensemble du moteur. Lors de cette opération, veiller à ce que tous les tuyaux et durits soient branchés et qu'aucun d'eux ne soit tordu ou endommagé, etc.

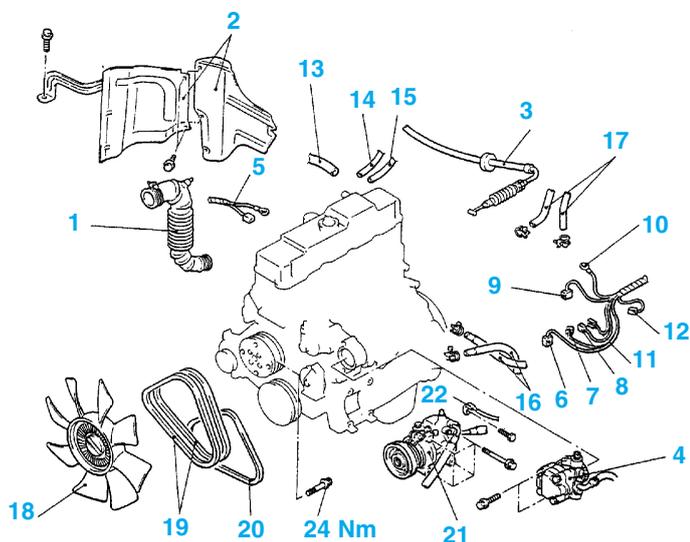
18 Pose du ventilateur de refroidissement

- Serrer l'écrou de montage du ventilateur de refroidissement tout en maintenant l'embrayage du ventilateur de refroidissement à l'aide d'une clé ou d'un outil similaire.
- Pour la suite de la repose, procéder dans le sens inverse à la dépose.
- Régler le câble d'accélérateur.
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.
- Reposer et régler les courroies d'accessoires.

COURROIES D'ACCESSOIRES DU MOTEUR 4M40



DÉPOSE DU MOTEUR 4M40

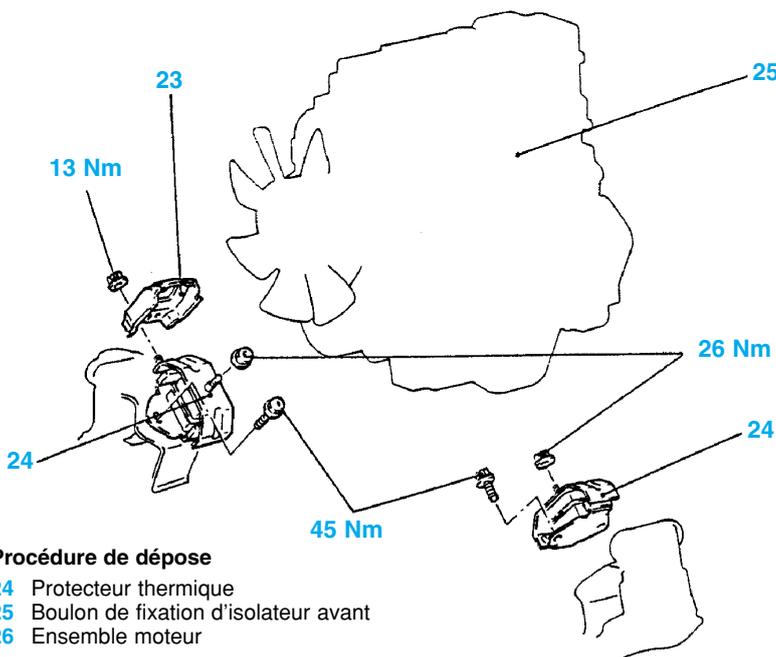


- 3 Connexion pour le câble d'accélérateur
- 4 Pompe d'huile de l'alternateur <Direction assistée>
- 5 Connecteur de l'alternateur
- 6 Connecteur du transmetteur de manocontact ou du manocontact
- 7 Connecteur du contacteur de température du réfrigérant moteur <Climatiseur>
- 8 Contacteur thermique <A/T>
- 9 Connecteur du transmetteur ou du contacteur de température de liquide de refroidissement moteur
- 10 Borne de bougies de préchauffage
- 11 Connecteur de contacteur de position de levier <A/T-Climatiseur>
- 12 Connecteur du capteur de position de levier
- 13 Durit de reniflard
- 14 Durit à vide
- 15 Durit à vide
- 16 Connexion pour la durit de carburant
- 17 Connexion pour la durit de chauffage
- 18 Ventilateur de refroidissement
- 19 Courroie d'entraînement de l'alternateur
- 20 Courroie d'entraînement <Climatiseur>
- 21 Compresseur
- 22 Câble de masse

Procédure de dépose

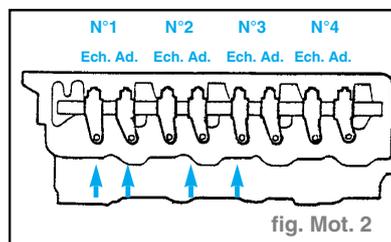
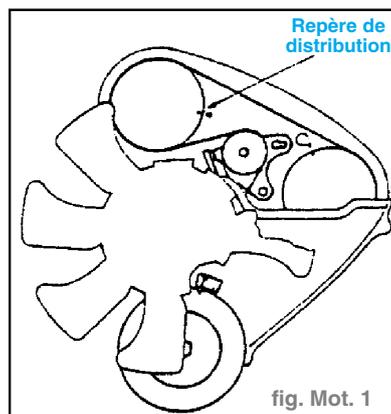
- 1 Ensemble de cache de filtre à air et durit d'admission d'air
- 2 Protecteur thermique

SUPPORTS DU MOTEUR 4M40



Procédure de dépose

- 24 Protecteur thermique
- 25 Boulon de fixation d'isolateur avant
- 26 Ensemble moteur



Mise au point du moteur

Jeu aux soupapes

Moteur 4D56

VÉRIFICATION ET RÉGLAGE DU JEU DES SOUPAPES

- Mettre le moteur en marche et le laisser réchauffer jusqu'à ce que la tempéra-

ture du liquide de refroidissement de moteur atteigne 80 à 95°C.

- Déposer le couvercle supérieur de distribution.
- Déposer le cache-culbuteurs.
- Aligner les repères de calage de pignon d'arbre à cames et mettre le cylindre N°1 au point mort haut. (fig. Mot. 1)

**Attention :** Le vilebrequin doit être toujours tourné dans le sens des aiguilles d'une montre.

- Mesurer le jeu de soupape aux endroits indiqués par les flèches de l'illustration. (fig. Mot. 2)

- valeur normale : 0,25 mm
- Si le jeu des soupapes est en dehors de la valeur standard, desserrer le contre-écrou de vis de réglage de culbuteur. Se servir d'une jauge d'épaisseur et régler le jeu des soupapes en tournant la vis de réglage.

**Remarque :** <Véhicules avec électrovanne de détente de pression de suralimentation>

- Lors de l'introduction du calibre d'épaisseur, repousser le tampon depuis le côté opposé au calibre d'épaisseur à l'aide d'un tournevis plat, de façon à pratiquer un espace, puis introduire le calibre d'épaisseur. (fig. Mot. 3)

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

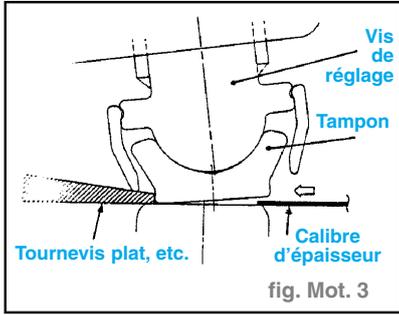


fig. Mot. 3

- Maintenir la vis de réglage de culbuteur avec un tournevis de manière à ce qu'elle ne puisse tourner et serrer le contre-écrou.
- Tourner le vilebrequin de **360°** pour amener le cylindre **N°4** au point mort haut.
- Mesurer le jeu de soupape à l'endroit indiqué par la flèche dans l'illustration. (fig. Mot. 4)
- valeur normale : **0,25 mm**

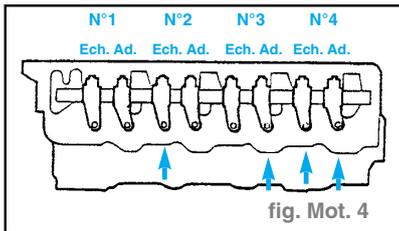


fig. Mot. 4

- Si le jeu ne correspond pas à la valeur normale, régler en suivant les points ci-dessus.
- Appliquer une couche du produit d'étanchéité spécifié sur le joint demi-lune aux endroits indiqués sur la figure. (fig. Mot. 5)
- produit d'étanchéité spécifié : **3M ATD N° de pièce 8660** ou équivalent

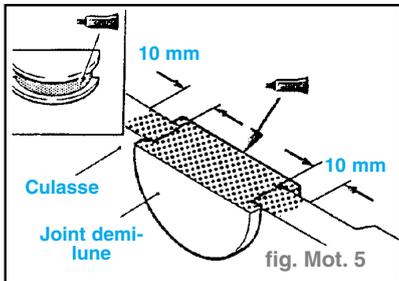


fig. Mot. 5

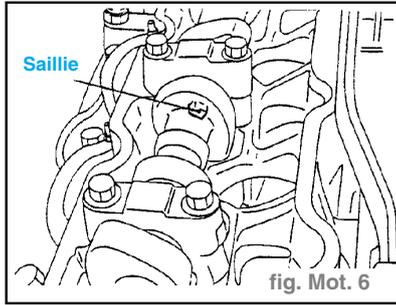
- Poser le cache-culbuteur.
- Poser le couvercle supérieur de courroie de distribution.

## Moteur 4M40

### VÉRIFICATION ET RÉGLAGE DU JEU DES SOUPAPES

- Démarrer le moteur et attendre que la température du liquide de refroidissement ait atteint **80 à 95°C**.
- Déposer le cache-culbuteurs.
- Déposer toutes les bougies de préchauffage et les plaques de bougie.
- Aligner l'encoche de la poulie vilebrequin avec le repère de distribution «O» pour fixer le cylindre **N°1** ou **N°4** à la position centrale de point mort haut de la phase de compression.

**Remarque** : Si la saillie de l'arbre à cames est dirigé droit vers le haut, le cylindre **N°1** sera à la position centrale de point mort haut de la phase de compression. Si le vilebrequin est ensuite tourné une fois, le cylindre **N°4** sera à la position centrale de point mort haut de la phase de compression. (fig. Mot. 6)



- Vérifier les jeux de soupapes aux emplacements indiqués par des flèches sur l'illustration, de la manière suivante. (fig. Mot. 7)
- **flèche blanche** : Lorsque le cylindre **N°1** est à la position centrale de point mort haut de la phase de compression.
- **flèche noire** : Lorsque le cylindre **N°4** est à la position centrale de point mort haut de la phase de compression

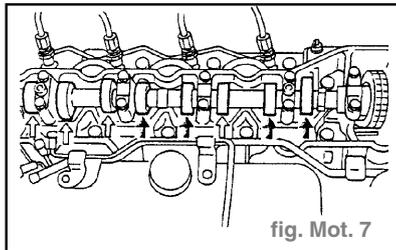


fig. Mot. 7

- Mesurer le jeu des soupapes au moyen d'un calibre d'épaisseur.
- valeur normale :
  - côté d'admission : **0,25 mm**
  - côté échappement : **0,35 mm**

**Remarque** : Il doit y avoir une certaine résistance contre le calibre d'épaisseur lorsqu'on effectue les mesures. Si le calibre d'épaisseur se déplace trop facilement, une mesure correcte ne pourra être effectuée.

- Effectuer une nouvelle mesure aux emplacements non conformes à la valeur normale, et noter ces mesures.
- Utiliser les nouvelles mesures comme références pour sélectionner les cales de réglage qui permettront de ramener les jeux de soupapes incorrects à la valeur normale.
- épaisseur de la cale de réglage = épaisseur des cales installées + (valeur mesurée - valeur normale)

**Remarque** : • Les épaisseurs des cales de réglage se situent entre **2,250 mm - 3,150 mm (37 types en épaisseur croissante par degrés de 0,025 mm)**.

- Marque d'identification d'épaisseur : «**2775**» = épaisseur de **2,275 mm**.

- Déposer l'arbre à cames et poser la cale sélectionnée.

- Effectuer une nouvelle mesure des jeux des soupapes et vérifier s'ils sont tous conformes à la valeur normale.
- Tourner une fois le vilebrequin de façon à aligner l'encoche de la poulie vilebrequin avec le repère de distribution «O».
- Vérifier et régler les autres jeux de soupapes de la manière décrite précédemment.

## Distribution

### Moteur 4D56

### DÉPOSE DES COURROIES DE DISTRIBUTION

#### OPÉRATIONS PRÉCÉDANT LA DÉPOSE

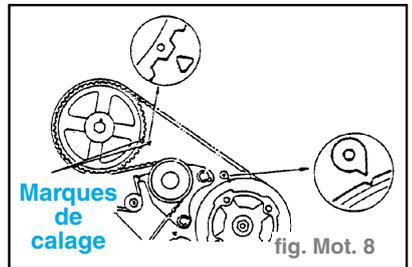
- Déposer :
  - le radiateur d'air intermédiaire,
  - la plaque de glissement inférieur et le couvercle inférieur.
- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Pour la suite de la dépose, procéder dans l'ordre indiqué dans l'encadré «Courroies de distribution du moteur 4D56».

#### POINTS D'INTERVENTION POUR LA DÉPOSE

##### 11 Dépose de la poulie de vilebrequin

- Placer le cylindre **N°1** à son point mort haut, dans sa course de compression et déposer la poulie de vilebrequin.

**Remarque** : Le cylindre **N°1** est au point mort haut dans la course de compression, lorsque les marques sont alignées, comme indiqué sur le schéma. (fig. Mot. 8)



- Utiliser l'outil spécial pour empêcher le vilebrequin de tourner et déposer les boulons. (fig. Mot. 9)

##### 13 Dépose de la courroie de distribution

- Lors de la dépose de la courroie de distribution, faire une flèche à la craie sur le dos de la courroie, afin de montrer le sens de rotation.

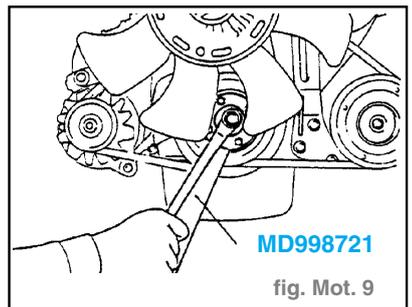


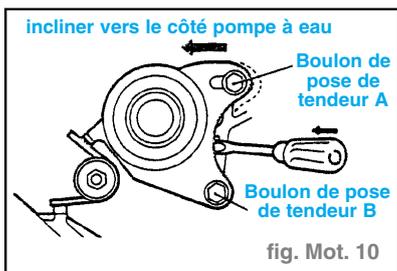
fig. Mot. 9

COURROIES DE DISTRIBUTION DU MOTEUR 4D56

**Procédure de dépose**

- 1 Durit supérieure de radiateur
- 2 Bouclier de ventilateur de radiateur
- 3 Courroie d'entraînement <Climatiseur>
- 4 Courroie d'entraînement (Direction assistée)
- 5 Courroie d'entraînement (Alternateur)
- 6 Ventilateur de refroidissement et embrayage de ventilateur
- 7 Poulie de ventilateur de refroidissement
- 8 Support de poulie de tension
- 9 Couvercle supérieur avant de courroie de distribution
- 10 Poulie de vilebrequin (Climatiseur / Direction assistée)
- 11 Poulie de vilebrequin
- 12 Couvercle inférieur avant de courroie de distribution
- 13 Courroie de distribution
- 14 Courroie de distribution «B»

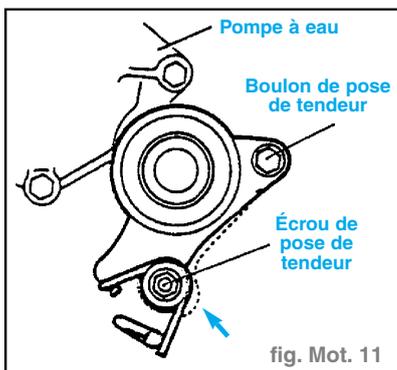
Torque specifications: 5 Nm, 25 Nm, 10 - 12 Nm, 170 - 190 Nm, 10 - 12 Nm, 22 - 30 Nm.



- Desserrer le boulon de fixation de tendeur **A** et **B**. (fig. Mot. 10)
- Pousser le tendeur de courroie vers le côté pompe à eau et serrer le boulon de fixation de tendeur **A** et **B**.
- Fixer de manière à ce que le tendeur ne puisse revenir.

**14 Dépose de la courroie de distribution «B»**

- Lors de la dépose de la courroie de distribution «B», faire une flèche à la craie sur le dos de la courroie pour indiquer le sens de rotation.
- Desserrer le boulon et écrou de fixation de tendeur. (fig. Mot. 11)
- Pousser le tendeur de la courroie de distribution vers le côté pompe à eau et serrer le boulon et écrou de fixation de tendeur.
- Serrer de manière à ce que le tendeur ne puisse revenir.

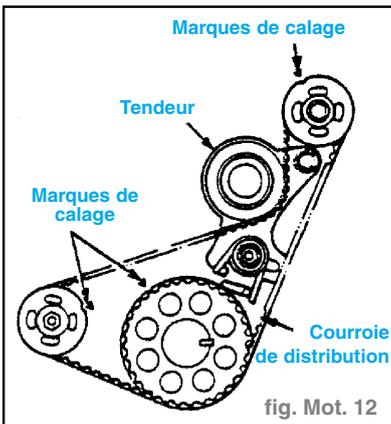


**REPOSE DES COURROIES DE DISTRIBUTION**

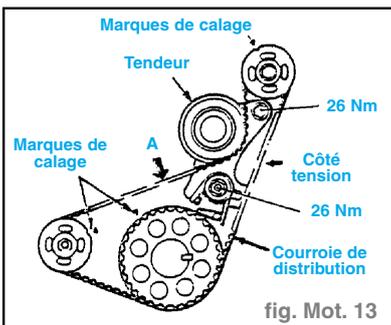
**POINTS D'INTERVENTION POUR LA REPOSE**

**14 Pose de la courroie de distribution «B»**

- Aligner les marques de calage des trois pignons. (fig. Mot. 12)

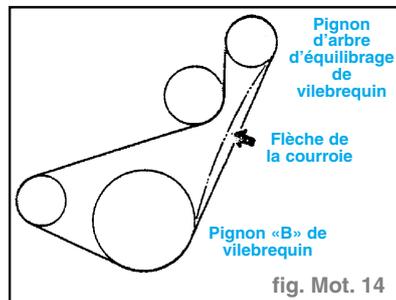


- Lorsqu'on réutilise la courroie de distribution «B», s'assurer que la flèche est tournée dans la même direction que lorsque la courroie a été déposée.
- Monter la courroie de distribution «B» et s'assurer qu'il n'y pas de déviation du côté tension. (fig. Mot. 13)
- Enfoncer sur le côté flèche de la cour-



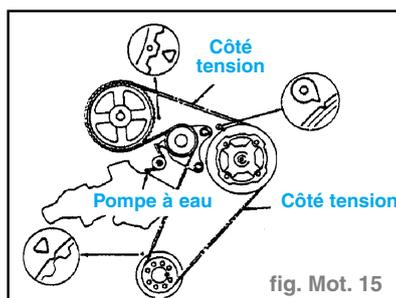
roie de distribution «B» (indiqué par la flèche **A**), avec la main et tendre complètement le côté tendeur.

- S'assurer que les marques de calage sont alignées.
- Desserrer les boulons de fixation du tendeur, ainsi que l'écrou, de manière à ce que seule la pression du ressort soit appliquée à la courroie de distribution «B».
- Serrer le boulon de fixation du tendeur, ainsi que l'écrou, en serrant l'écrou en premier lieu. Si l'on serre le boulon en premier lieu, le tendeur se déplacera et la tension de la courroie changera.
- Appuyer dans le sens de la flèche avec l'index, pour vérifier la flèche de la courroie. (fig. Mot. 14)
- valeur normale : **4 à 5 mm**

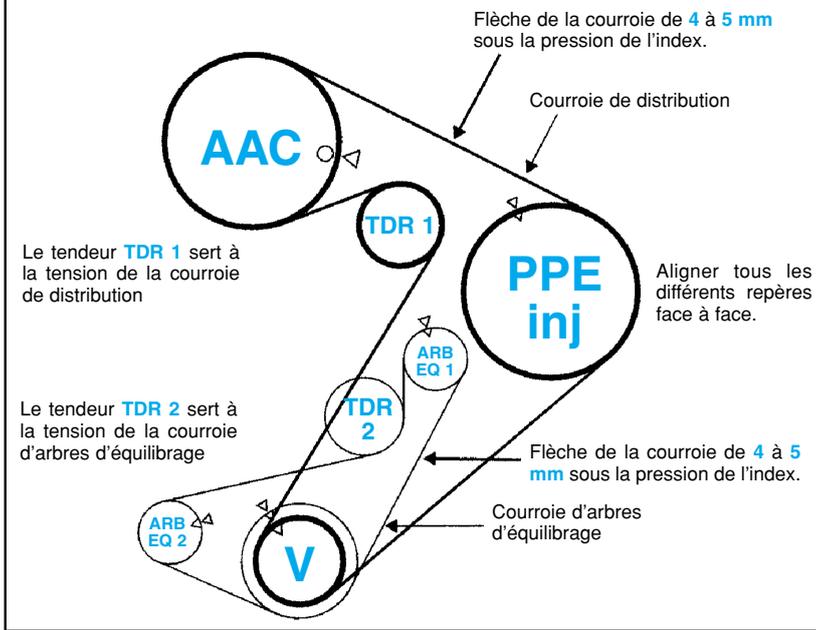


**13 Pose de la courroie de distribution**

- Aligner les marques de repère sur les trois pignons. (fig. Mot. 15)
- Lorsqu'on réutilise une courroie de distribution, s'assurer que la flèche est tour-



**CALAGE DE DISTRIBUTION DU MOTEUR 4D56**



Le tendeur **TDR 1** sert à la tension de la courroie de distribution

Le tendeur **TDR 2** sert à la tension de la courroie d'arbres d'équilibrage

Aligner tous les différents repères face à face.

née dans le même sens que celui où elle se trouvait lors de la dépose.

- Reposer la courroie de distribution sur le pignon de vilebrequin, sur le pignon de pompe d'injection, sur le tendeur et sur le pignon d'arbre à cames, dans l'ordre, en s'assurant qu'il n'y a aucune déflexion du côté tension de la courroie.

**Attention :** • Engager la courroie sur les différents pignons tout en maintenant la tension de la courroie du côté tension.

- Aligner le pignon de pompe d'injection avec la marque de repère, maintenir le pignon de manière à ce qu'il ne tourne pas et engager la courroie.

- Desserrer les boulons de fixation du tendeur et appliquer la tension avec le ressort.
- Tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre et s'arrêter à la seconde dent du pignon d'arbre à cames. (fig. Mot. 16)

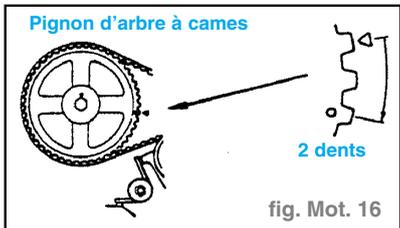


fig. Mot. 16

**Attention :** • Lorsqu'on tourne le vilebrequin, observer strictement la quantité spécifiée de rotation (deux dents du pignon d'arbre à cames) afin d'appliquer une force constante sur le côté tension de la courroie.

- Ne pas tourner le vilebrequin dans le sens inverse aux aiguilles d'une montre.
- Ne pas toucher à la courroie pendant le réglage.
- Vérifier si la pièce indiquée par la flèche **A** ne se déplace pas vers le haut. (fig. Mot. 17)

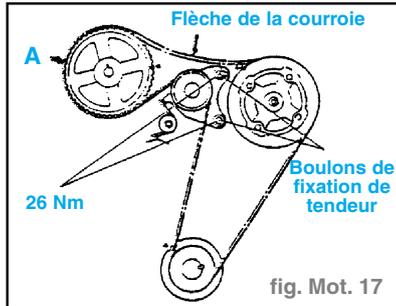


fig. Mot. 17

- Serrer les boulons de fixation du tendeur, en commençant par le boulon du perçage allongé. Si le boulon inférieur est serré en premier lieu, la tension de la courroie sera trop forte.
- Tourner le vilebrequin dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre et aligner les marques de repère, ensuite s'assurer que les marques de calage de tous les pignons sont alignées.
- Appuyer sur le centre de la courroie avec l'index pour vérifier la flèche de la courroie.
  - valeur normale : 4 à 5 mm

**OPÉRATIONS SUCCÉDANT À LA REPOSE**

- Reposer :
  - le radiateur d'air intermédiaire,
  - la plaque de glissement inférieure et le couvercle inférieur.
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.

**Moteur 4M40**

**CARTER DE PIGNONNERIE DE DISTRIBUTION**

- Voir schéma page suivante.

**PIGNONNERIE DE DISTRIBUTION ET ARBRES COMPENSATEURS**

- Voir schéma page suivante.

**POSE DE L'ENSEMBLE PIGNON DE RENVOI ET ROUE DENTÉE SUR L'AXE DE PIGNON DE RENVOI**

- Mettre l'ensemble pignon de renvoi et roue dentée **36** en place sur l'axe de pignon de renvoi **39** en faisant coïncider le repère «1» avec celui du pignon de vilebrequin \*3. (fig. Mot. 18)

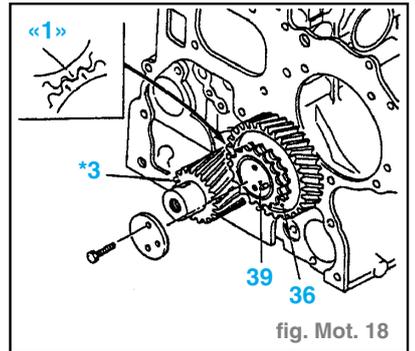


fig. Mot. 18

- Mettre l'ensemble pignon de renvoi gauche **21** en place sur l'axe de pignon de renvoi **24**. Veiller à placer les repères «3» et «o» du pignon de renvoi en face des repères correspondants sur l'ensemble pignon de renvoi et roue dentée **36** et sur le pignon d'arbre compensateur gauche **29**. (fig. Mot. 19)

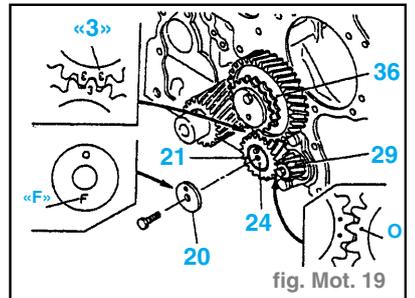


fig. Mot. 19

- Installer ensuite la rondelle de pignon de renvoi **20** sur l'ensemble pignon de renvoi gauche, avec l'inscription «F» tournée vers l'avant.

**POSE DE L'ENSEMBLE ARBRE COMPENSATEUR DROIT**

- Mettre l'ensemble arbre compensateur droit **10** en place en procédant comme suit : (fig. Mot. 20)
- Remonter les pièces sur l'arbre compensateur droit **17** comme sur l'illustration.

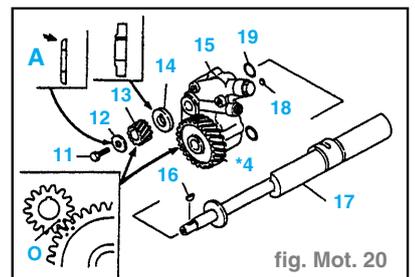
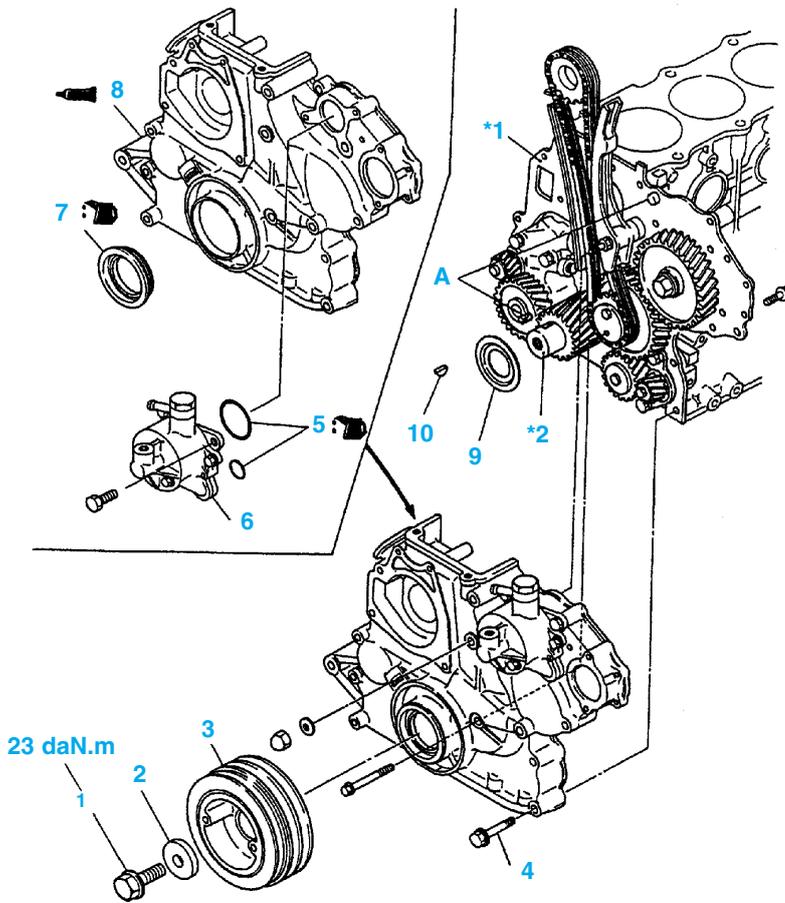


fig. Mot. 20

CARTER DE PIGNONNERIE DE DISTRIBUTION



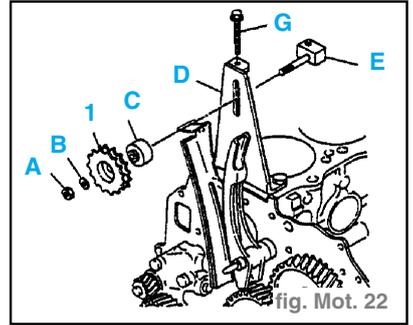
Ordre de dépose

- 1 Boulon
- 2 Rondelle
- 3 Poulie de vilebrequin
- 4 Boulon
- 5 Joint torique
- 6 Ensemble pompe à vide
- 7 Bague d'étanchéité avant
- 8 Carter de pignonnerie de distribution

- 9 Déflecteur de bague d'étanchéité avant
- 10 Clavette

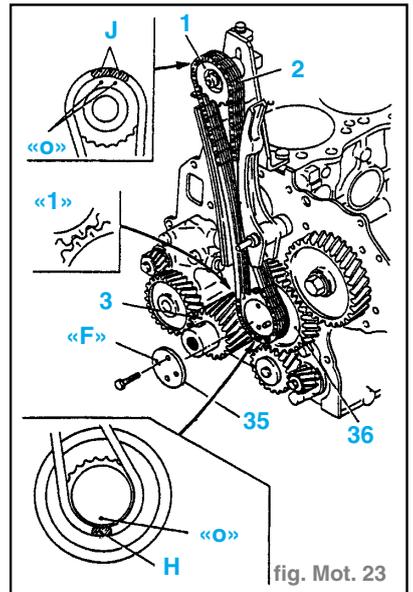
- \*1 : Tôle avant
- \*2 : Vilebrequin
- A : Cheville de positionnement

**Nota** : Ne pas déposer la bague d'étanchéité avant si ce n'est pas absolument nécessaire.



- B : Rondelle
- C : Entretoise
- D : Plaque d'appui
- E : Écrou
- G : Boulon

- Vérifier que les marques «1» sur l'ensemble pignon de renvoi et roue dentée 36 et sur le pignon de vilebrequin \*3 coïncident. (fig. Mot. 23)



- Placer la marque «O» de l'ensemble pignon de renvoi et roue dentée 36 en face du maillon «H» de la chaîne de distribution 2.

**Nota** : La chaîne de distribution 2 est repérée en deux endroits différents : un maillon clair et brillant «H» d'une part, et un groupe de deux maillons clairs et brillants «J» d'autre part.

- Engager la chaîne de distribution 2 sur la roue dentée d'arbre à cames 1 en plaçant la marque «O» de la roue dentée d'arbre à cames 1 à l'endroit du maillon J de la chaîne de distribution 2.
- Mettre la rondelle de pignon de renvoi 35 en place, avec la face portant l'inscription «F» tournée vers l'extérieur.
- En faisant coïncider les traits gravés L sur la plaque d'appui D et sur l'écrou E, mettre la roue dentée d'arbre à cames 1 dans sa position de marche normale. Pousser le levier de tendeur 4 à la main pour reprendre le mou de la chaîne de distribution 2. (fig. Mot. 24)

tion et les fixer ensemble au moyen du boulon 11 serré au couple prescrit.

- Respecter l'orientation correcte de la rondelle 12 et de la rondelle de butée 14. Monter le pignon d'arbre compensateur droit 13 avec la marque «O» en face de la marque «6» du pignon de pompe à huile \*4.

- A : bord affaîssi à la fabrication
- Introduire l'ensemble arbre compensateur droit 10 ainsi remonté dans l'ensemble carter moteur \*1 en faisant coïncider les repères de positionnement «5» côté pignon de pompe à huile \*4 et côté pignon de vilebrequin \*3. Présenter l'arbre compensateur en place par rapport à la cheville côté carter moteur et remettre les boulons 9. (fig. Mot. 21)

**Attention** : Introduire l'ensemble arbre compensateur droit 10 avec soin pour ne pas endommager l'intérieur de la bague d'arbre de compensateur 40 qui se trouve à l'intérieur du carter moteur.

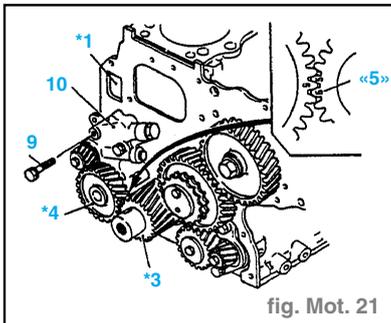


fig. Mot. 21

- Une fois que les pignons de distribution sont en place, vérifier que toutes les pièces mobiles tournent souplement.

POSE DE LA CHAÎNE DE DISTRIBUTION

- Immobiliser la roue dentée d'arbre à cames 1 au moyen de l'outil spécial. (fig. Mot. 22)
- A : Écrou

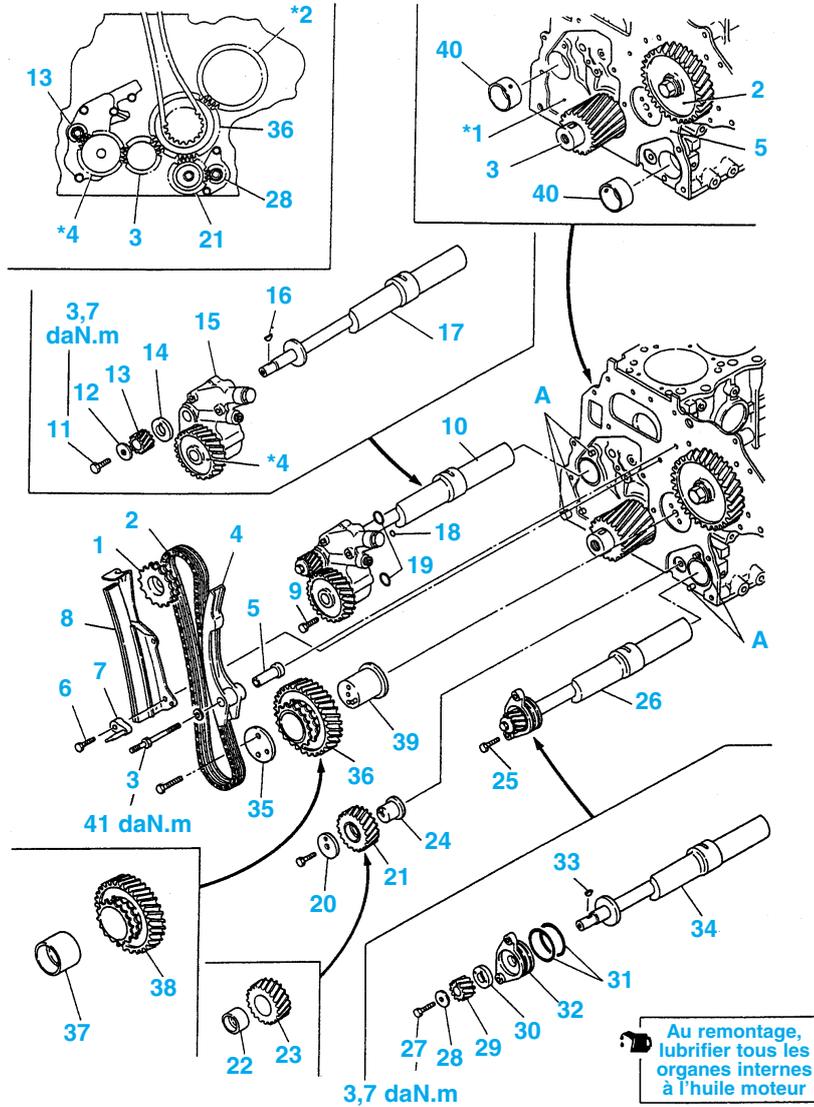
PIGNONNERIE DE DISTRIBUTION ET ARBRES COMPENSATEURS

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



- 34 Arbre compensateur gauche
- 35 Rondelle de pignon de renvoi
- 36 Ensemble pignon de renvoi et roue dentée
- 37 Bague de roue dentée de renvoi
- 38 Pignon de renvoi et roue dentée
- 39 Axe de pignon de renvoi
- 40 Bague d'arbre compensateur
- \*1 Ensemble vilebrequin
- \*2 Pignon de pompe à injection
- \*3 Pignon de vilebrequin
- \*4 Pignon de pompe à huile
- \*5 Tôle avant
- A Cheville de positionnement

Ordre de pose

- 40 Bague d'arbre compensateur
- 39 Axe de pignon de renvoi
- 38 Pignon de renvoi et roue dentée
- 37 Bague de roue dentée de renvoi
- 36 Ensemble pignon de renvoi et roue dentée
- 34 Arbre compensateur gauche
- 33 Clavette
- 32 Plaque de butée
- 31 Joint torique
- 30 Rondelle de butée
- 29 Pignon d'arbre compensateur gauche
- 28 Rondelle
- 27 Boulon
- 26 Ensemble arbre compensateur gauche
- 25 Boulon
- 24 Axe de pignon de renvoi A
- 23 Pignon de renvoi gauche
- 22 Bague de pignon de renvoi gauche
- 21 Ensemble pignon de renvoi gauche
- 20 Rondelle de pignon de renvoi A
- 19 Joint torique
- 18 Joint torique
- 17 Arbre compensateur droit
- 16 Clavette
- 15 Ensemble pompe à huile
- 14 Rondelle de butée
- 13 Pignon d'arbre compensateur droit
- 12 Rondelle
- 11 Boulon
- 10 Ensemble arbre compensateur droit
- 9 Boulon
- 8 Plaque de guidage
- 7 Ensemble gicleur d'huile
- 6 Boulon-raccord
- 5 Axe de levier de tendeur
- 4 Levier de tendeur
- 3 Boulon
- 2 Chaîne de distribution
- 1 Roue dentée d'arbre à cames
- 35 Rondelle de pignon de renvoi

Ordre de dépose

- 1 Roue dentée d'arbre à cames
- 2 Chaîne de distribution
- 3 Boulon
- 4 Levier de tendeur
- 5 Axe de levier de tendeur
- 6 Boulon-raccord
- 7 Ensemble gicleur d'huile
- 8 Plaque de guidage
- 9 Boulon
- 10 Ensemble arbre compensateur droit
- 11 Boulon
- 12 Rondelle
- 13 Pignon d'arbre compensateur droit
- 14 Rondelle de butée
- 15 Ensemble pompe à huile
- 16 Clavette
- 17 Arbre compensateur droit
- 18 Joint torique
- 19 Joint torique
- 20 Rondelle de pignon de renvoi A
- 21 Ensemble pignon de renvoi gauche
- 22 Bague de pignon de renvoi gauche
- 23 Pignon de renvoi gauche
- 24 Axe de pignon de renvoi A
- 25 Boulon
- 26 Ensemble arbre compensateur gauche
- 27 Boulon
- 28 Rondelle
- 29 Pignon d'arbre compensateur gauche
- 30 Rondelle de butée
- 31 Joint torique
- 32 Plaque de butée
- 33 Clavette

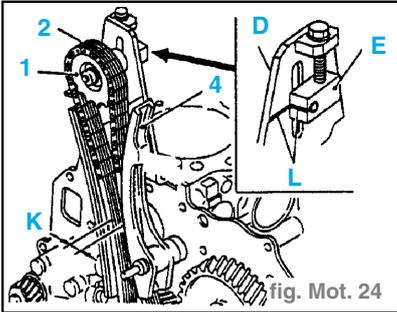


fig. Mot. 24

- Mesurer l'espace **K** à l'intérieur de la chaîne de distribution **2** en tension. Si la mesure excède la valeur limite, remplacer la chaîne de distribution.

- espace **K** (mm) :
  - valeur standard..... **16,5**
  - valeur limite ..... **9**

### Lubrification

- Voir schéma ci-dessous et pages suivantes.

### Refroidissement

#### REPLACEMENT DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

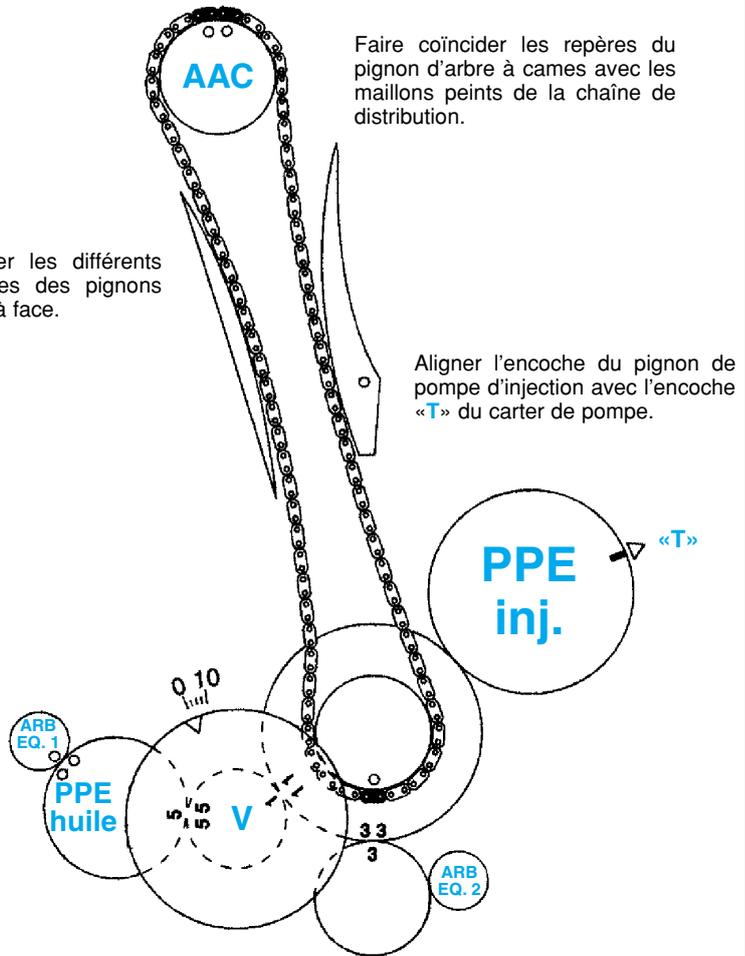
- Vidanger le liquide de refroidissement du moteur en déposant le bouchon de vidange et le bouchon de radiateur par la suite. (fig. Mot. 25)
- Déposer le bouchon de vidange du bloc-cylindres pour vidanger le liquide de refroidissement du moteur. (fig. Mot. 26 ou 27)

**Remarque** : Le bouchon de vidange est sur le côté droit.

- Déposer le réservoir de réserve pour vidanger le liquide de refroidissement du moteur.

### CALAGE DE DISTRIBUTION DU MOTEUR 4M40

Aligner les différents repères des pignons face à face.

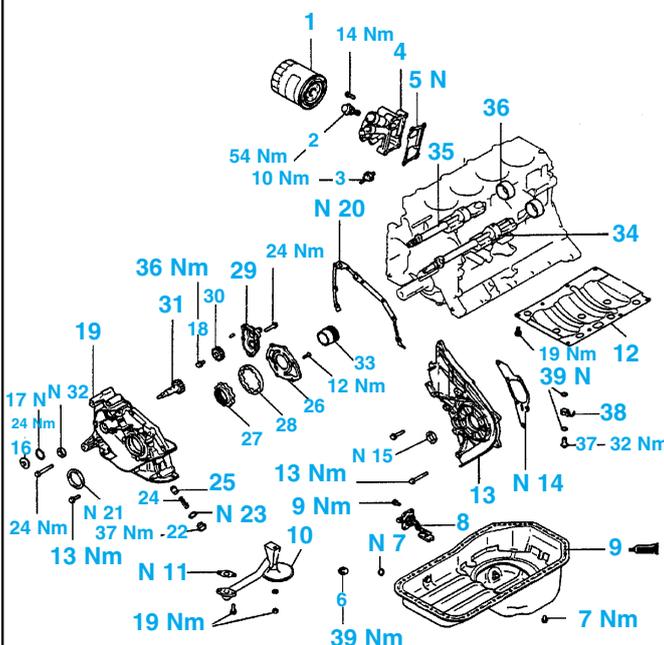


Faire coïncider les repères du pignon d'arbre à cames avec les maillons peints de la chaîne de distribution.

Aligner l'encoche du pignon de pompe d'injection avec l'encoche «T» du carter de pompe.

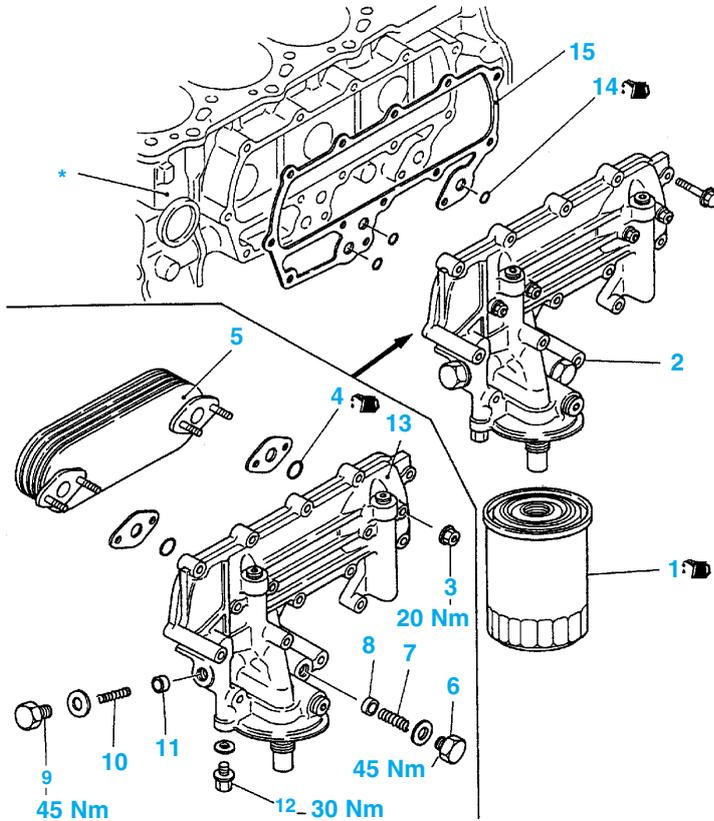
Faire coïncider le point du pignon de renvoi avec le maillon peint de la chaîne.

### CARTER AVANT ET CARTER D'HUILE DU MOTEUR 4D56



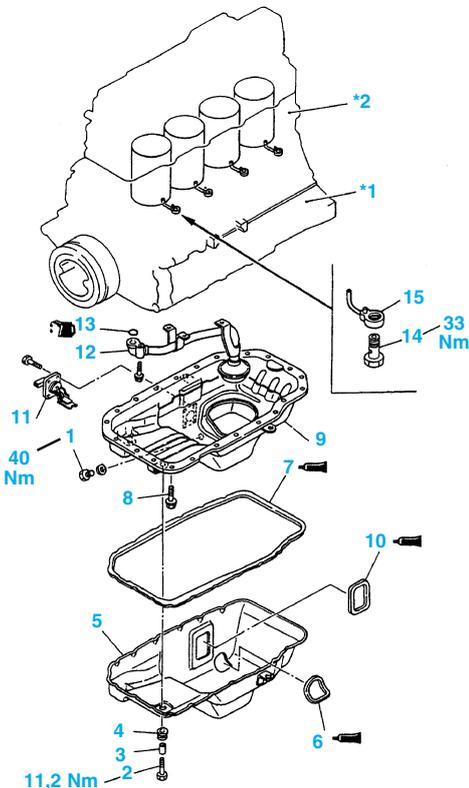
- |   |  |
|---|--|
| 1 Filtre à huile                                | 22 Bouchon                               |
| 2 Clapet de dérivation du refroidisseur d'huile | 23 Joint                                 |
| 3 Manocapteur d'huile                           | 24 Ressort de clapet de décharge         |
| 4 Porte-filtre à huile                          | 25 Poussoir de clapet de décharge        |
| 5 Joint de porte-filtre à huile                 | 26 Couvreclerc de pompe à huile          |
| 6 Bouchon de vidange d'huile                    | 27 Rotor intérieur                       |
| 7 Joint de bouchon de vidange d'huile           | 28 Rotor extérieur                       |
| 8 Capteur de niveau d'huile                     | 29 Protège-pignon d'arbre compensateur   |
| 9 Carter d'huile                                | 30 Pignon mené d'arbre compensateur      |
| 10 Crépine d'huile                              | 31 Pignon menant d'arbre compensateur    |
| 11 Joint de crépine d'huile                     | 32 Bague d'étanchéité                    |
| 12 Plaque de renfort                            | 33 Arbre d'entraînement de pompe à huile |
| 13 Carter avant supérieur                       | 34 Arbre compensateur gauche             |
| 14 Joint de carter avant supérieur              | 35 Arbre compensateur droit              |
| 15 Bague d'étanchéité                           | 36 Palier d'arbre compensateur           |
| 16 Bouchon d'accès                              | 37 Clapet anti-retour                    |
| 17 Joint torique                                | 38 Gicleur d'huile                       |
| 18 Boulon à embase                              | 39 Joint                                 |
| 19 Carter avant inférieur                       |  |
| 20 Joint de carter avant inférieur              |  |
| 21 Bague d'étanchéité avant de vilebrequin      |  |

REFROIDISSEUR D'HUILE ET FILTRE À HUILE DU MOTEUR 4M40

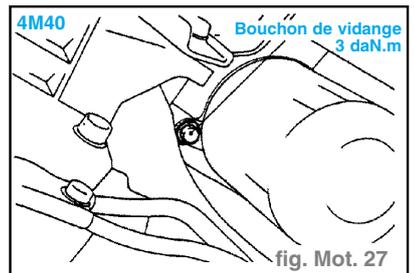
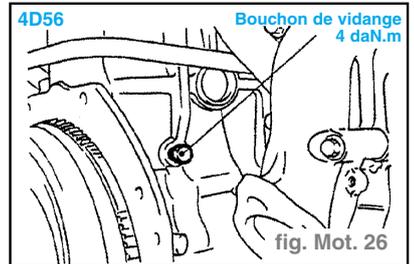
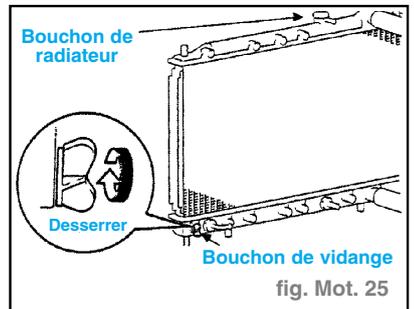


- 1 Filtre à huile
- 2 Ensemble refroidisseur d'huile
- 3 Écrou
- 4 Joint torique
- 5 Élément du refroidisseur d'huile
- 6 Bouchon
- 7 Ressort du clapet de dérivation
- 8 Poussoir
- 9 Bouchon
- 10 Ressort de la soupape régulatrice
- 11 Poussoir
- 12 Bouchon de vidange d'eau
- 13 Couvercle du refroidisseur d'huile
- 14 Joint torique
- 15 Joint
- \* Ensemble carter moteur

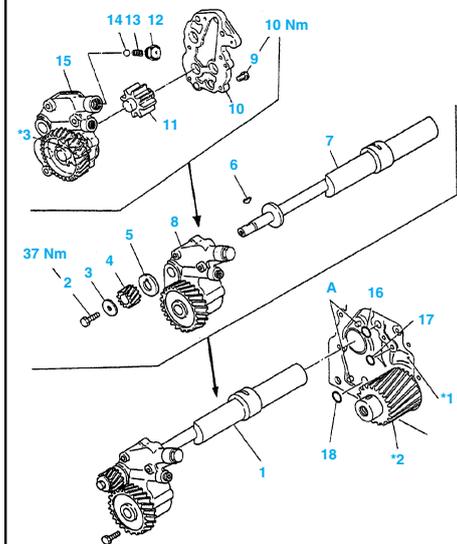
CARTER D'HUILE, CRÉPINE D'HUILE ET GICLEUR D'HUILE DU MOTEUR 4M40



- 1 Bouchon de vidange
- 2 Boulon (Pajero depuis modèle 1997)
- 3 Collier (Pajero depuis modèle 1997)
- 4 Silent-bloc (Pajero depuis modèle 1197)
- 5 Couvercle de carter d'huile (Pajero depuis modèle 1997)
- 6 Joint de caoutchouc C (Pajero depuis modèle 1997)
- 8 Boulon
- 7 Joint de caoutchouc A (Pajero depuis modèle 1997)
- 9 Carter d'huile
- 10 Joint de caoutchouc B (Pajero depuis modèle 1997)
- 11 Capteur de niveau d'huile (véhicules pour l'Europe)
- 12 Crépine d'huile
- 13 Joint torique
- 14 Clapet anti-retour
- 15 Gicleur d'huile
- \*1 Partie inférieure du carter moteur
- \*2 Partie supérieure du carter moteur



## POMPE À HUILE DU MOTEUR 4M40



- 1 Ensemble arbre compensateur droit
- 2 Boulon
- 3 Rondelle
- 4 Pignon d'arbre compensateur droit
- 5 Rondelle de butée
- 6 Clavette
- 7 Arbre compensateur droit
- 8 Ensemble pompe à huile
- 9 Vis
- 10 Couvercle de pompe à huile
- 11 Ensemble engrenage mené
- 12 Bouchon
- 13 Ressort de clapet de détente
- 14 Bille d'acier
- 15 Ensemble pignon et corps de pompe
- 16 Joint torique
- 17 Joint torique
- 18 Joint torique
- \*1 Carter moteur
- \*2 Pignon de vilebrequin
- A Cheville de positionnement

- Lorsque le liquide de refroidissement du moteur est vidangé, verser de l'eau par l'orifice du bouchon de radiateur pour nettoyer la canalisation du liquide de refroidissement du moteur.
- Enduire le filet du bouchon de vidange du bloc-cylindres du produit d'étanchéité et le serrer au couple spécifié.
- Serrer fermement le bouchon de vidange du radiateur.
- Poser le réservoir de réserve.
- Verser lentement du liquide de refroidissement du moteur par l'orifice du radiateur jusqu'à ce que le radiateur soit plein, et en verser également dans le réservoir de réserve jusqu'à la ligne **FULL**.
- Reposer fermement le bouchon du radiateur.
- Démarrer le moteur et l'échauffer jusqu'à ce que le thermostat s'actionne.
- Après avoir emballé le moteur plusieurs fois, arrêtez le moteur.
- Lorsque le moteur est froid, déposer le bouchon du radiateur et ajouter à nouveau du liquide de refroidissement du moteur jusqu'à ce que le radiateur soit plein et remplir également le réservoir de réserve jusqu'à la ligne **FULL**.

## Alimentation

## REPLACEMENT DU FILTRE À CARBURANT

- Déposer le radiateur intermédiaire.
- Déposer le bouchon du réservoir de carburant pour libérer la pression à l'intérieur du réservoir.
- Débrancher le connecteur de capteur de niveau d'eau.
- Déposer la durit d'alimentation et le filtre à carburant.

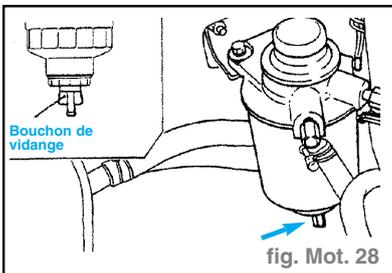
**Attention** : Couvrir avec un chiffon afin d'éviter que le carburant ne sorte.

- Immobiliser la pompe de filtre à carburant dans un étau, et utiliser une clé pour filtre à huile pour déposer la cartouche du filtre à carburant.

- Immobiliser le capteur de niveau d'eau dans un étau et tourner la cartouche de filtre à carburant avec les deux mains pour déposer le capteur de filtre à eau.
- Après avoir posé un filtre à carburant neuf, purger tout l'air de canalisation d'alimentation.
- Démarrer le moteur, et vérifier si aucune fuite est évidente.

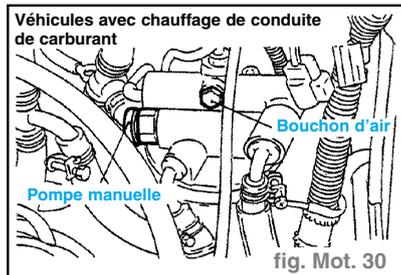
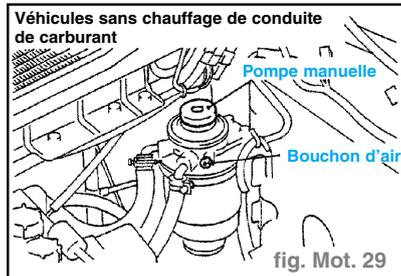
## PURGE D'EAU DU FILTRE À CARBURANT

- De l'eau se trouve dans le filtre lorsque le témoin du filtre à carburant s'allume.
- Purger l'eau de la manière suivante.
- Desserrer le bouchon de vidange. (fig. Mot. 28)
- Vidanger l'eau à l'aide d'une pompe à main. Serrer manuellement le bouchon de vidange.



## PURGE D'AIR DE LA CANALISATION D'ALIMENTATION

- Purger l'air après les points suivants.
  - Lors de la vidange et remplissage de carburant pour le service.
  - Lors du remplacement du filtre à carburant.
  - Lors de la dépose de la canalisation d'alimentation principale.
- Desserrer le bouchon d'air du filtre à carburant. (fig. Mot. 29 ou 30)
- Placer des chiffons autour de l'orifice de bouchon d'air. Actionner la pompe manuelle plusieurs fois jusqu'à ce qu'aucune bulle ne sorte de l'orifice du bouchon.



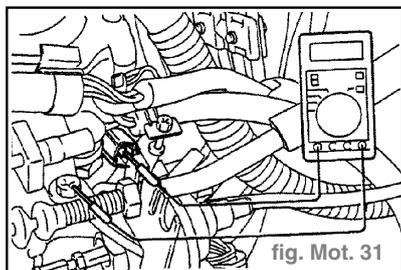
- Serrer ensuite le bouchon d'air.
- Répéter cette opération jusqu'à ce que l'actionnement de la pompe soit relativement dur.

## VÉRIFICATION DE LA POMPE D'INJECTION DE CARBURANT

## MOTEUR 4D56

## Vérification de la résistance de l'électrovanne de coupure de carburant

- Mesurer la résistance entre la borne de l'électrovanne de coupure de carburant et la pompe d'allumage et le corps. (fig. Mot. 31)
- valeur normale : **8 - 10 Ω**

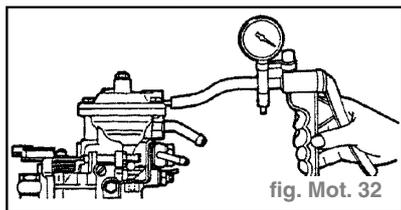


## Vérification du compensateur de suralimentation

- Brancher une pompe à main (pompe de type à pression) au raccord du compensateur de suralimentation. (fig. Mot. 32)
- Appliquer une pression négative de **30 kPa** et vérifier si la pression est maintenue.

## Vérification du capteur de régime moteur

- Débrancher le capteur de régime moteur.



- Mesurer la résistance entre les bornes de capteur de régime moteur. (fig. Mot. 33)
- valeur normale : 1,3 - 1,9 kΩ

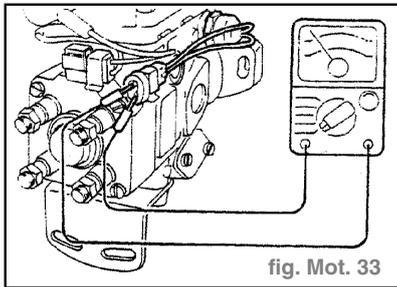


fig. Mot. 33

**MOTEUR 4M40**

**Vérification de la résistance de l'électrovanne de coupure de carburant**

- Mesurer la résistance entre les bornes 1 et 5 de l'électrovanne de coupure de carburant. (fig. Mot. 34)
- valeur normale : 8 - 10 Ω

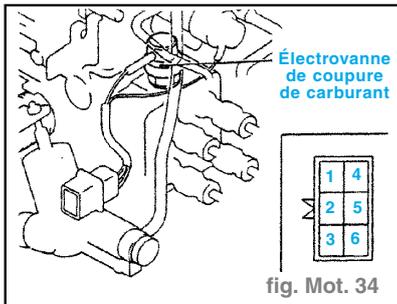


fig. Mot. 34

**Vérification du compensateur de suralimentation**

- Brancher une pompe à main (pompe de type de pression) au raccord du compensateur de suralimentation. (fig. Mot. 35)
- Appliquer une pression positive de 29,4 kPa et vérifier si la pression est maintenue.

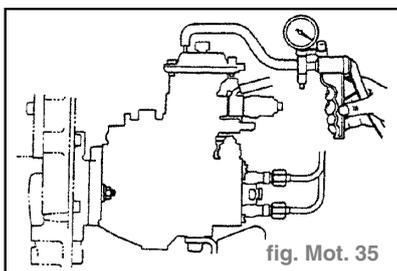


fig. Mot. 35

**INJECTEURS**

**DÉPOSE**

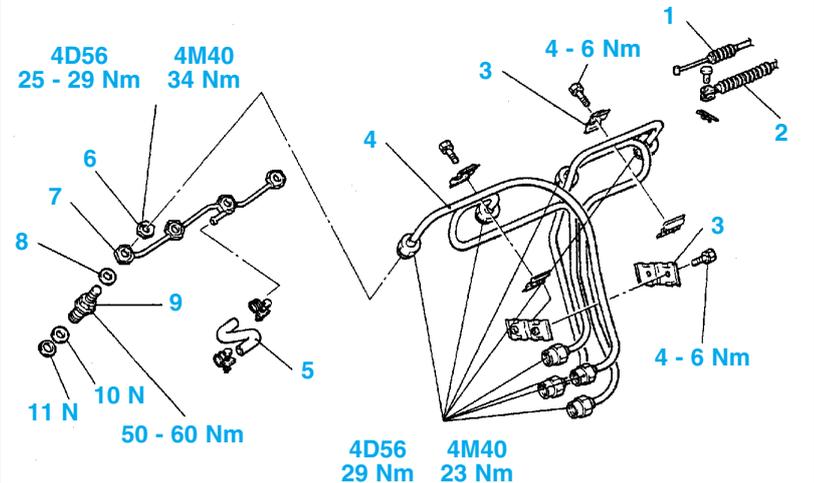
- Déposer le refroidisseur d'air intermédiaire.
- Continuer la dépose dans l'ordre indiqué dans l'encadré «injecteurs».

**POINTS D'INTERVENTION POUR LA DÉPOSE**

**4 Dépose du tuyau d'injection**

- En desserrant les écrous des deux bouts du tuyau d'injection, on utilise un teneur ou un outil similaire pour tenir le composant connecté : la teneur de re-

**INJECTEURS**



**Procédure de dépose**

- 1 Connexion du câble d'accélérateur
- 2 Connexion du câble de commande du papillon (A/T)
- 3 Collier de serrage de tuyau d'injection
- 4 Tuyau d'injection
- 5 Conduite de retour d'alimentation

- 6 Écrou
- 7 Tuyau de retour d'alimentation
- 8 Joint du tuyau de retour d'alimentation
- 9 Teneur de gicleur
- 10 Joint de teneur
- 11 Joint de gicleur

foulement (au bout de la pompe) et l'écrou hexagonal du tuyau de retour de carburant.

**7 Dépose du tuyau de retour d'alimentation**

- Maintenir la canalisation de retour de carburant, desserrer l'écrou avec une clé et déposer l'écrou. (fig. Mot. 36)

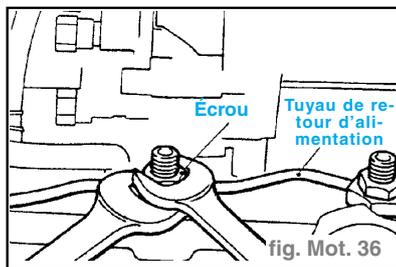


fig. Mot. 36

**Attention :** Le fait de desserrer l'écrou sans maintenir la ligne de retour de carburant pourrait endommager la canalisation. Par conséquent, veiller à maintenir la canalisation.

**9 Dépose du teneur de gicleur**

**Attention :** Incrire le N° du cylindre sur le porte-gicleur déposé afin d'assurer une pose correcte du gicleur sur le cylindre.

**REPOSE**

**Points d'intervention pour la pose**

**9 Pose du teneur de gicleur**

- Nettoyer l'orifice du gicleur d'injection de la tête de cylindre, et insérer un nouveau joint d'étanchéité.

**Attention :** Un joint défectueux peut affecter le régime de ralenti.

- Serrer au couple de serrage spécifié avec une clé à douille profonde.

- Continuer la repose dans le sens inverse de la dépose.

**Injection**

**Moteur 4D56**

**DÉPOSE - REPOSE DE LA POMPE D'INJECTION**

**Dépose**

- Déposer la courroie de distribution (voir paragraphe correspondant).
- Continuer la dépose dans l'ordre indiqué dans l'encadré «Pompe d'injection moteur 4D56».

**POINTS D'INTERVENTION POUR LA DÉPOSE**

**8 Dépose du tuyau d'injection d'alimentation**

- Desserrer les écrous à l'extrémité du tuyau d'injection avec les supports correspondant (support de refoulement pour le côté de la pompe et le porte-gicleur pour le côté du gicleur) à l'aide d'une clé, etc.

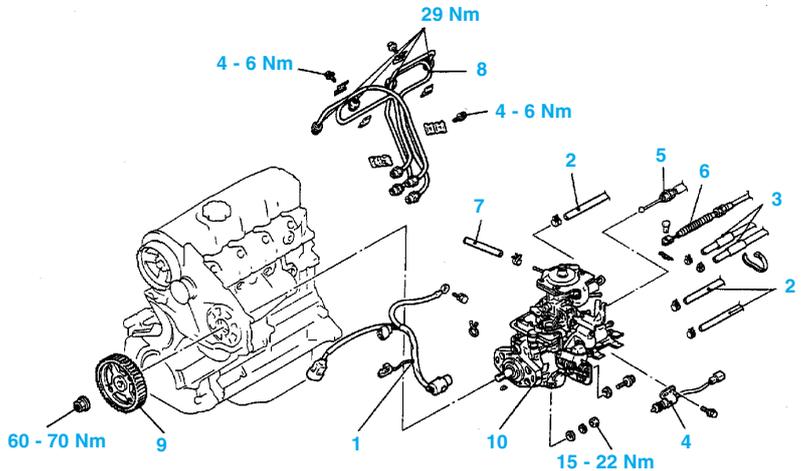
**9 Dépose du pignon de pompe d'injection d'alimentation**

- Déposer l'écrou de fixation du pignon et déposer le pignon de l'arbre d'entraînement de la pompe à l'aide de l'outil spécial. (fig. Mot. 37)

**Attention :** • Ne pas frapper l'arbre d'entraînement de la pompe avec un marteau ou un outil similaire.

- Lorsqu'on maintient la pompe d'injection, ne pas lui permettre de pendre en la maintenant par le levier d'accélérateur ou par le levier de ralenti accéléré. Ne pas déposer ces deux leviers, car ce-

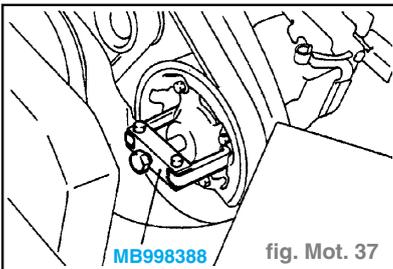
POMPE D'INJECTION DU MOTEUR 4D56



Procédure de dépose

- 1 Faisceau de la pompe d'injection d'alimentation
- 2 Connexion du conduit (véhicules avec dispositif de démarrage à froid)
- 3 Conduite d'alimentation
- 4 Contacteur de position du levier (A/T - A/C)

- 5 Connexion du câble d'accélérateur
- 6 Connexion du câble de commande du papillon (A/T)
- 7 Connexion du conduit de suralimentation
- 8 Tuyau d'injection d'alimentation
- 9 Pignon de pompe d'injection d'alimentation
- 10 Pompe d'injection d'alimentation



ci entraînerait une défaillance de la pompe d'injection.

REPOSE

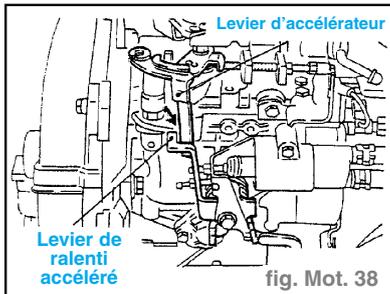
POINTS D'INTERVENTION POUR LA REPOSE

8 Pose du tuyau d'injection d'alimentation

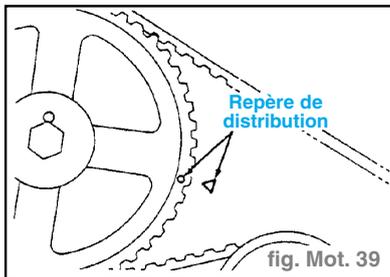
- Serrer les écrous à l'extrémité du tuyau d'injection au couple spécifié avec les supports correspondant (support de roulement pour le côté de la pompe et le porte-gicleur pour le côté du gicleur) à l'aide d'une clé, etc.
- Reposer la courroie de distribution.
- Régler le calage d'injection (voir paragraphe plus loin).
- Régler le câble d'accélérateur, le câble de commande de papillon et le contacteur de position de levier.

VÉRIFICATION ET RÉGLAGE DU CALAGE DE L'INJECTION

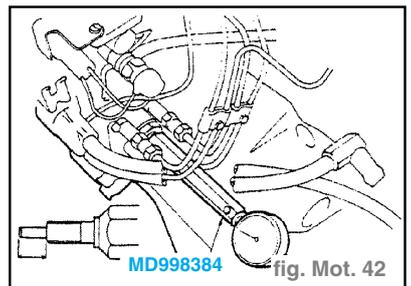
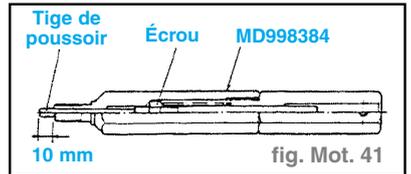
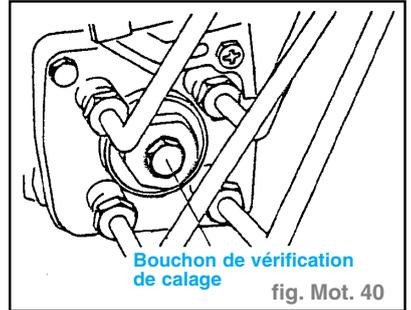
- Après avoir échauffé le moteur, vérifier si le levier de ralenti accéléré est à l'écart du levier de l'accélérateur. (véhicules avec dispositif à froid seulement) (fig. Mot. 38)



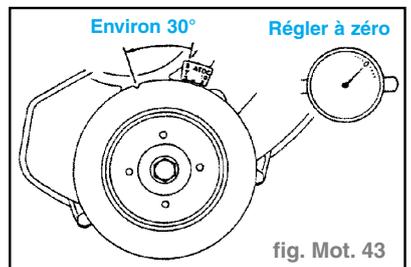
- Déposer toutes les bougies de préchauffage.
- Déposer le couvercle supérieur de distribution.
- Aligner les repères de calage du pignon d'arbre à cames et mettre le cylindre N°1 au point mort haut. (fig. Mot. 39)



- Déposer le bouchon de vérification de calage à l'arrière de la pompe d'injection. (fig. Mot. 40)
- Avant de poser l'outil spécial, s'assurer que la tige de poussoir soit ressortie de 10 mm. La partie en relief de la tige de poussoir peut être réglée avec un écrou interne. (fig. Mot. 41)
- Poser l'outil spécial sur le bouchon de vérification de calage à l'arrière de la



- pompe d'injection. (fig. Mot. 42)
- Tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre pour mettre le cylindre N°1 à environ 30° avant le point mort haut du temps de compression. (fig. Mot. 43)



- Régler le comparateur à cadran à zéro.
- Tourner légèrement le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens contraire afin de s'assurer que l'aiguille du comparateur à cadran ne dévie pas de la position zéro.

**Remarque :** Si elle se déplace, régler à nouveau la position de la poulie de façon à ce que l'encoche de la poulie soit à 30° avant le point mort haut.

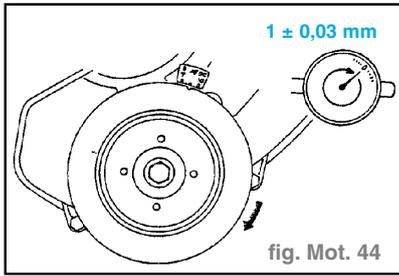
- Tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre de façon à aligner le cylindre N°1 à 7° après le point mort haut (véhicules avec turbocompresseur à refroidissement par huile) ou à 9° après le point mort haut (véhicules avec turbocompresseur à refroidissement par eau). (fig. Mot. 44)
- Veiller ensuite à ce que le comparateur à cadran indique la valeur normale
  - Valeur normale : 1 + 0,03 mm

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



- Si l'aiguille ne correspond pas à la valeur normale, régler le calage de l'injection de la manière suivante.
- Desserrer les écrous de raccord de tuyau d'injection (4 endroits) sur la pompe d'injection (Ne pas déposer les écrous de raccord.)

**Attention :** Lorsque l'on desserre les écrous, maintenir les supports de soupape de refoulement avec une clé de manière à ce qu'ils ne tournent pas en même temps.

- Desserrer l'écrou de fixation supérieur et le boulon de fixation inférieur de la pompe d'injection. (Ne pas déposer l'écrou et le boulon.)
- Incliner la pompe d'injection vers la gauche et la droite et régler l'aiguille sur le comparateur à cadran de manière à ce que la valeur d'affichage soit uniforme.
- Serrer provisoirement l'écrou de fixation et le boulon de la pompe d'injection.
- Répéter les points précédents pour vérifier si le réglage a été effectué correctement.
- Serrer l'écrou de fixation et le boulon au couple de serrage spécifié.

- Couple de serrage spécifié :
  - Boulon de montage de pompe d'injection ..... **2,4 daN.m**
  - Écrou de montage de pompe d'injection ..... **1,9 daN.m**
- Serrer les écrous de raccord de pompe d'injection au couple de serrage spécifié.
  - Couple de serrage spécifié .. **3 daN.m**

**Attention :** Lors du serrage des écrous, maintenir les supports de soupape de refoulement avec une clé de manière à ce qu'ils ne tournent pas en même temps.

- Déposer l'outil spécial.
- Poser un joint neuf sur le bouchon de vérification de calage.
- Serrer le bouchon de vérification de calage au couple spécifié.
  - Couple de serrage spécifié.. **1,7 daN.m**

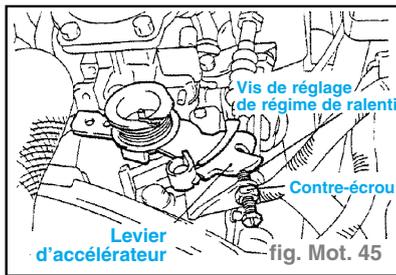
**VÉRIFICATION ET RÉGLAGE DU RÉGIME DE RALENTI**

- Effectuer la vérification et le réglage du régime de ralenti après avoir vérifié si le calage de l'injection est correct.
- Effectuer la vérification et le réglage avec le véhicule dans la condition suivante.
  - Température du liquide de refroidissement : **80 à 95°C.**
  - Tout l'éclairage et tous les accessoires : **ARRÊT**

- Boîte de vitesses : Au point mort (position **P** sur les véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatique)
- Volant de direction : Position de conduite en ligne droite
- Brancher un compte-tours au gicleur d'injection ou au tuyau d'injection.

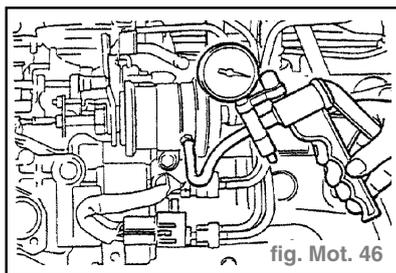
**Attention :** Lorsque le compte-tours est branché au tuyau d'injection, les brides de fixation de tuyau doivent être toutes déposées.

- Faire démarrer le moteur et le laisser tourner au ralenti.
- Vérifier le régime de ralenti.
  - Régime de ralenti : **750 ± 100 tr/mn**
- S'il n'est pas dans la valeur normale, desserrer le contre-écrou de vis de réglage de ralenti et régler à la valeur normale en faisant tourner la vis de réglage. (fig. Mot. 45)
- Après réglage, resserrer le contre-écrou.

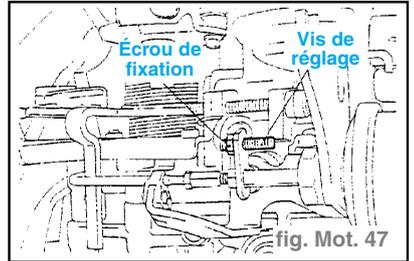


**VÉRIFICATION ET RÉGLAGE DU DISPOSITIF D'OUVERTURE DU PAPILLON POUR ABS**

- Effectuer la vérification et le réglage avec le véhicule dans la condition suivante.
  - Température du liquide de refroidissement de moteur : **80 à 95°C.**
  - Tout l'éclairage et tous les accessoires : **ARRÊT**
- Boîte de vitesses : Au point mort (position **P** sur les véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatique)
- Volant de direction : Position de conduite en ligne droite.
- Vérifier et régler le régime de ralenti.
- Déposer la durit de dépression (pour frein à antiblocage : bleu) de l'actionneur de ralenti.
- Brancher une pompe de dépression à main au raccord de la durit de dépression déposée. (fig. Mot. 46)
- Brancher le compte-tours.
- Démarrer le moteur et le laisser tourner au ralenti.
- Vérifier le régime moteur lorsqu'une pression négative de **87 kPa** est appliquée.



- Valeur normale : **1 900 ± 100 tr/mn**
- Si le régime moteur ne correspond pas à la valeur normale, desserrer le contre-écrou de la tige de l'actionneur et régler en tournant la vis de réglage. (fig. Mot. 47)
- Serrer le contre-écrou tout en s'assurant que la vis de réglage ne tourne pas.

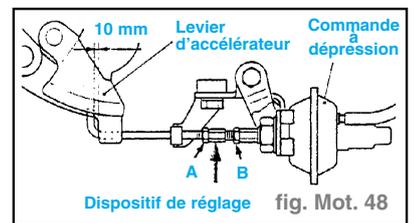


**VÉRIFICATION ET RÉGLAGE DU DISPOSITIF D'OUVERTURE DU PAPILLON (POUR LA CLIMATISATION)**

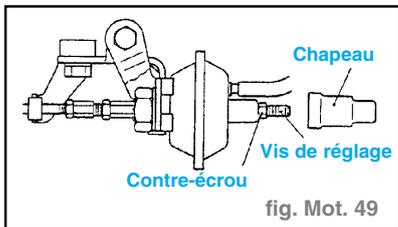
- Avant d'effectuer les contrôles et les réglages, mettre le véhicule en l'état ci-dessous :
  - Température du liquide de refroidissement : **80 à 90°C.**
  - Éclairages et tous les accessoires : **ARRÊT.**
  - Boîte de vitesses : Au point mort. (A/T : P)
- Vérifier et régler le régime de ralenti.
- Brancher un compte-tours.
- Mettre la climatisation en marche et vérifier si le régime du moteur se met à la valeur normale.
  - Valeur normale : **900 ± 50 tr/mn**
- Lorsque le régime moteur n'est pas à la valeur normale, le régler en procédant comme suit :

**Véhicules sans système ABS ou véhicules avec ABS - BVA**

- Desserrer les contre-écrous **A** et **B** de la commande à dépression. (fig. Mot. 48)



- Régler le dispositif de réglage de manière à ce que l'écartement entre l'extrémité de la tige de commande de dépression et du levier d'accélérateur soit d'environ **1 mm**.
- Serrer les contre-écrous **A** et **B**.
- Mettre le moteur en marche et s'assurer que la tige est en contact avec le levier d'accélérateur lorsque l'interrupteur de climatisation est en position de marche et qu'elle n'est pas en contact avec le levier d'accélérateur lorsque l'interrupteur de climatisation est en position d'arrêt.
- Déposer le chapeau de la commande à dépression et desserrer le contre-écrou. (fig. Mot. 49)



- Tourner la vis de réglage et régler le régime moteur à la valeur normale.

**Attention :** Ne pas pousser la vis de réglage plus profondément que la surface du contre-écrou.

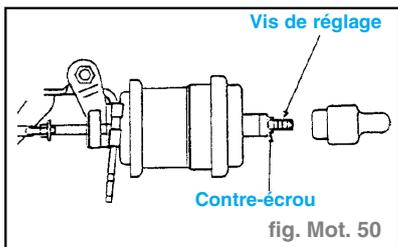
- Serrer le contre-écrou et remonter le chapeau.

**Véhicules avec système ABS - BVM**

- Desserrer le contre-écrou. (fig. Mot. 50)  
- Tourner la vis de réglage et régler le régime moteur à la valeur normale.

**Attention :** Ne pas pousser la vis de réglage plus profondément que la surface du contre-écrou.

- Serrer le contre-écrou et remonter le chapeau.



**Moteur 4M40**

**DÉPOSE - REPOSE DE LA POMPE D'INJECTION**

**DÉPOSE**

- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Déposer le radiateur d'air intermédiaire.
- Déposer le démarreur.
- Continuer la dépose dans l'ordre indiqué dans l'encadré «Pompe d'injection du moteur 4M40».

**POINTS D'INTERVENTION POUR LA DÉPOSE**

**8 Dépose du tuyau d'injection d'alimentation**

- Desserrer les écrous à l'extrémité du tuyau d'injection avec les supports correspondant (support de refoulement pour le côté de la pompe et le porte-gicleur pour le côté du gicleur) à l'aide d'une clé, etc.

**9 Dépose de la pompe d'injection**

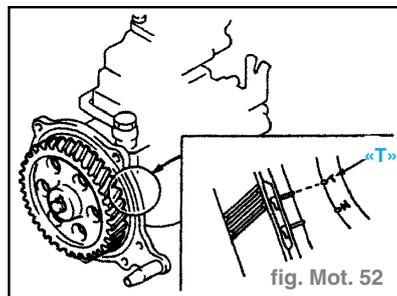
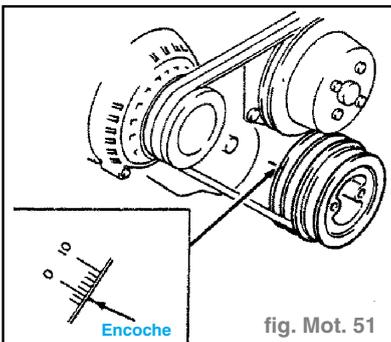
- Aligner l'encoche de la poulie vilebrequin avec le repère de calage «0» afin de mettre le cylindre N°1 au point mort haut de la phase de compression. (fig. Mot. 51)

**Remarque :** Si la saillie de l'arbre à cames est dirigée droit vers le haut lorsque le bouchon de remplissage est retiré, le cylindre N°1 se trouvera alors au point mort haut de la phase de compression. (fig. Mot. 6)

**POMPE D'INJECTION DU MOTEUR 4M40**

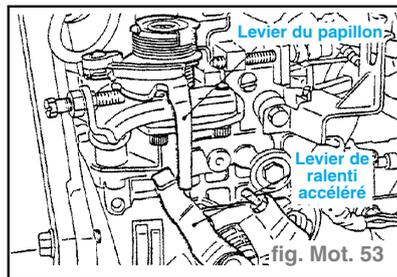
**Procédure de dépose**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Connecteur du capteur de position de papillon</li> <li>2 Connecteur du faisceau de la pompe d'alimentation</li> <li>3 Connexion de la conduite d'alimentation</li> <li>4 Connexion du câble d'accélérateur</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5 Connexion du câble de commande de papillon</li> <li>6 Connexion du conduit de suralimentation</li> <li>7 Connexion de la conduite d'eau</li> <li>8 Tuyau d'injection d'alimentation</li> <li>9 Pompe d'injection d'alimentation</li> <li>10 Joint torique</li> </ol>
--	---



**VÉRIFICATION ET RÉGLAGE DU CALAGE DE L'INJECTION**

- Après avoir échauffé le moteur, vérifier si le levier de ralenti accéléré est à l'écart du levier de l'accélérateur. (fig. Mot. 53)



- Déposer toutes les bougies de préchauffage.
- Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que l'encoche de la poulie soit alignée avec le «0» gravé sur la plaquette de calage

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

pour mettre le cylindre N°1 au point mort haut de temps de compression. (fig. Mot. 51)

**Attention** : • Lorsque la concavité de la partie hexagonale de l'arbre à cames est orientée vers le haut, le piston N°1 est en position de point mort haut de temps de compression. (fig. Mot. 54)

• Ne jamais tourner le vilebrequin dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, sinon le tendeur de réglage de la chaîne de distribution sera endommagé. Si le vilebrequin tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, déposer le tendeur et le remonter en suivant la procédure de pose.

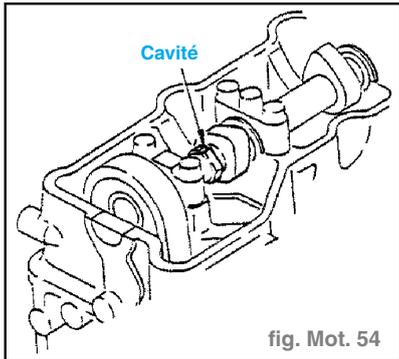


fig. Mot. 54

- Vérifier que la tige de poussée de l'outil spécial dépasse bien de **10 mm** du bord du corps de l'outil spécial. (fig. Mot. 55)

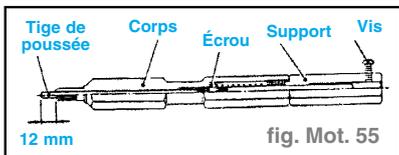


fig. Mot. 55

**Remarque** : Si la tige dépasse d'une quantité non conforme à la valeur normale, régler en tournant l'écrou placé dans le corps de l'outil spécial.

- Insérer un calibre à cadran dans le support.

**Remarque** : Ne pas insérer le calibre à cadran de plus de **5 mm**. Le diamètre du calibre à cadran doit être inférieur à **45 mm**.

- Tenir le calibre à cadran par sa vis à la position à laquelle le calibre à cadran touche la tige de poussée et l'aiguille commence à bouger.

**Remarque** : L'aiguille ne doit pas bouger de plus de **0,5 mm**.

- Déposer la fiche de vérification de calage de la pompe à injection et le joint d'étanchéité, puis fixer l'outil spécial. (fig. Mot. 56)

**Remarque** : • Vérifier que la fiche de vérification de calage est bien fixée sur le joint d'étanchéité qui vient d'être déposé.

• Si elle n'y est pas fixée, il se peut qu'elle soit tombée ou qu'elle soit restée fixée à la pompe ; il faut donc faire une nouvelle vérification.

- Tenir l'outil spécial à la position à laquelle l'aiguille du calibre à cadran commence à bouger.

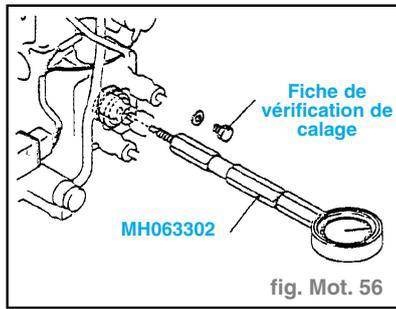


fig. Mot. 56

**Remarque** : Si la lecture du calibre à cadran est difficile, tenir l'outil spécial à la position à laquelle l'outil spécial est vissé de moins d'un tour après que l'aiguille du calibre à cadran commence à bouger.

- Tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre pour amener le cylindre N°1 environ à **30°** avant le point mort haut de temps de compression.

- Régler l'aiguille du comparateur à cadran sur **0**.

- Veiller à ce que l'aiguille ne se déplace pas même si l'on tourne le vilebrequin légèrement (**2 à 3°**) dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens contraire.

- Tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre de manière à aligner l'encoche du vilebrequin à **12°** après PMH (véhicules sans système de commande de pression de suralimentation) ou **6°** après PMH (véhicules avec système de commande de pression de suralimentation). (fig. Mot. 57)

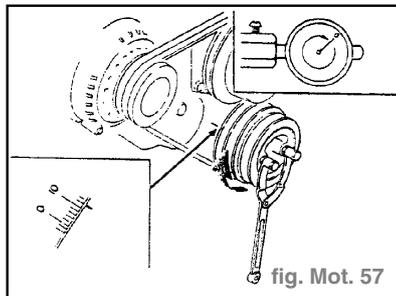


fig. Mot. 57

- Prendre la mesure de la valeur indiquée sur le comparateur à cadran.

• Valeur normale : **1 ± 0,03 mm**

- Si la valeur ne correspond pas à celle normale, régler le calage de l'injection en suivant le procédé suivant.

- Desserrer les écrous de raccord de tuyau d'injection et les écrous et boulons de fixation de pompe d'injection dans cet ordre.

**Remarque** : • En desserrant les écrous de raccord, maintenir les supports de soupape de refoulement avec une clé de manière qu'ils ne tournent pas en même temps.

• Les écrous ou les boulons doivent être seulement desserrés, et non déposés.

- Incliner la pompe d'injection vers la gauche et la droite et régler l'aiguille sur le comparateur à cadran de manière à ce que la valeur d'affichage corresponde à celle normale.

- Serrer provisoirement les écrous de

fixation et les boulons de la pompe d'injection.

- Répéter les points précédents pour vérifier si le réglage a été effectué correctement.

- Serrer l'écrou de fixation et le boulon de la pompe d'injection fermement.

- Serrer les écrous de raccord de pompe d'injection fermement.

**Remarque** : Lors du serrage des écrous, maintenir les supports de soupape de refoulement avec une clé de manière à ce qu'ils ne tournent pas en même temps.

- Déposer l'outil spécial.

- Remplacer le joint d'étanchéité.

- Bien serrer la fiche de vérification de calage.

## VERIFICATION ET REGLAGE DU RÉGIME DE RALENTI

- Voir la méthode du moteur 4D56.

• Valeur normale : **750 ± 100 tr/mn**

## VERIFICATION ET RÉGLAGE DU DISPOSITIF D'OUVERTURE DU PAPILLON POUR LE CLIMATISEUR

- La vérification et l'entretien sont les mêmes que pour le moteur 4D56.

## Suralimentation

### VÉRIFICATION DE LA PRESSION DE SURALIMENTATION SUR MOTEUR 4D56

**Attention** : L'essai de conduite doit être effectué par deux personnes dans un endroit où une accélération à plein gaz est possible à réaliser, et la lecture des valeurs de mesure sur la jauge de pression doit être effectuée par la personne occupant le siège du passager.

- Déposer la durit branchée au compenseur de suralimentation de pompe d'injection de carburant, et poser la jauge de pression via le joint en **T**, comme indiqué sur l'illustration. (fig. Mot. 58)

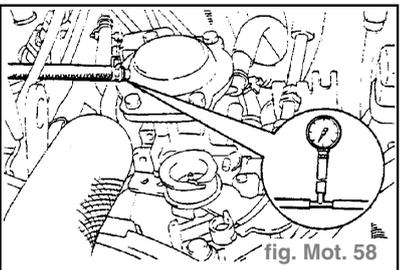


fig. Mot. 58

- Accélérer le véhicule en deuxième vitesse (BVM) ou sur la position **L** (BVA) à plein gaz, et prendre la mesure de la valeur sur la jauge de pression lorsque le régime moteur atteint environ **3 000 tr/mn**.

- Si la pression n'est pas positive, la raison est sans doute une de celles suivantes, par conséquent effectuer la vérification suivante.

• limiteur de la pression de suralimentation,

- fuite de pression de suralimentation,
- turbocompresseur défectueux.
- Si la pression de suralimentation est de **0,84 bar**, il s'agit probablement d'une anomalie dans la commande de pression de suralimentation, par conséquent effectuer la vérification suivante.
- durit en caoutchouc de limiteur de la pression de suralimentation débranché ou endommagé,
- limiteur de la pression de suralimentation défectueux,
- soupape de pression de suralimentation.

**VÉRIFICATION DE LA COMMANDE DE LIMITEUR DE PRESSION DE SURALIMENTATION (4D56, 4M40)**

- Brancher une pompe à main (type à pulvérisation) au raccord. (fig. Mot. 59)

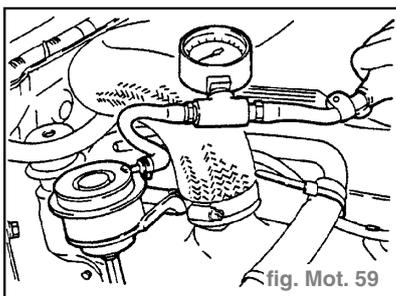


fig. Mot. 59

- Tout en augmentant la pression, vérifier la pression où la tige du limiteur de la pression de suralimentation commence à se déplacer (course d'environ **1 mm**).
- Valeur normale (bar) :
  - 4D56..... **0,84**
  - 4M40..... **0,91**

**Attention :** Pour éviter d'endommager la membrane, ne pas appliquer de pression supérieure à **0,9 bar** (4D56) ou supérieure à **1,17 bar** (4M40).

- Si la valeur ne correspond pas approximativement à la valeur standard, vérifier le limiteur ou la soupape de pression de suralimentation, remplacer si nécessaire.

**RADIATEUR INTERMÉDIAIRE DU MOTEUR 4M40**

- Voir schéma page suivante.

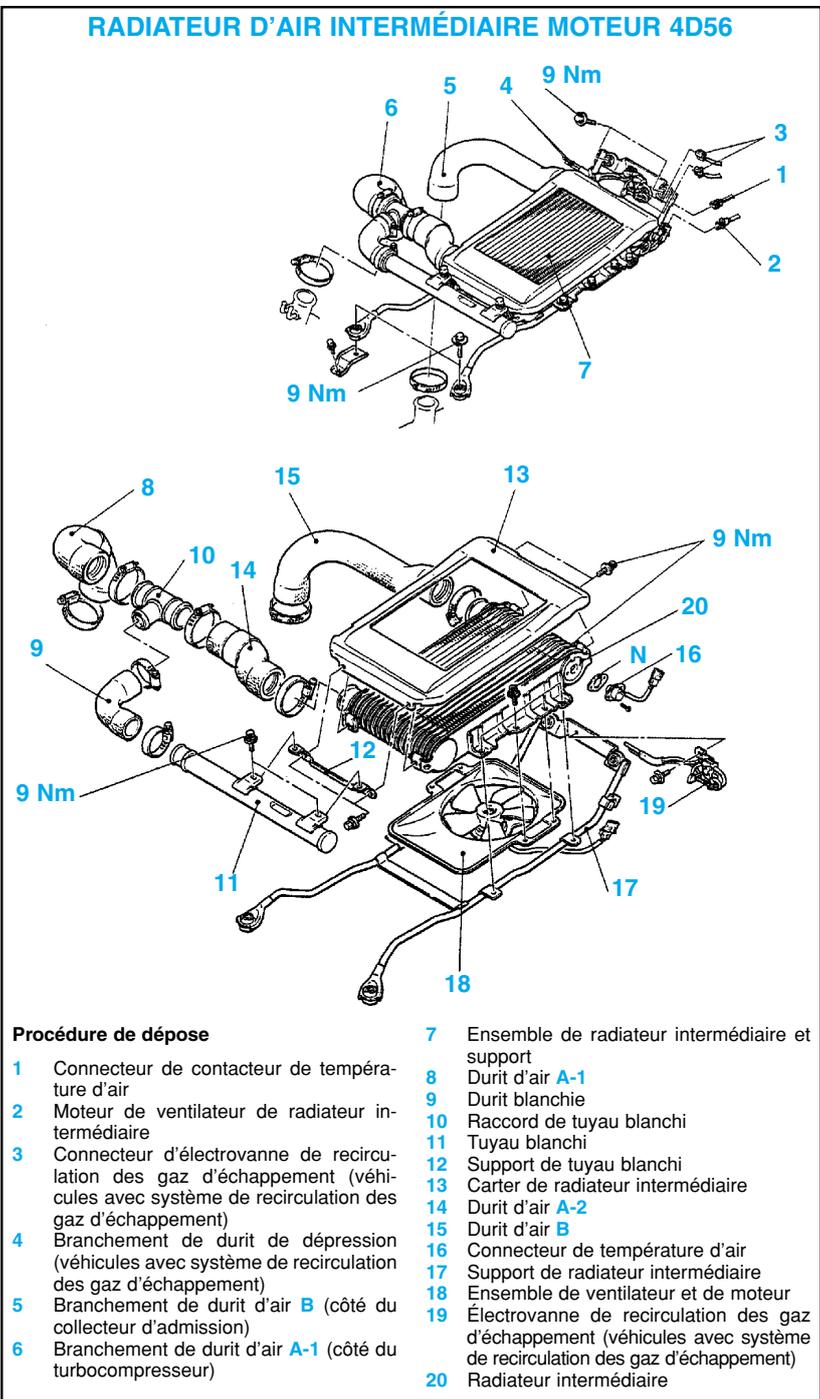
**RADIATEUR D'AIR INTERMÉDIAIRE**

**VÉRIFICATION DU CONTACTEUR DE TEMPÉRATURE D'AIR**

- Comme indiqué dans l'illustration, tremper le contacteur de température d'air dans de l'eau chaude. (fig. Mot. 60)
- Vérifier la continuité entre les bornes à l'aide d'un ohmmètre lorsque la température de l'eau change.

50 ± 5°C ou moins	Pas de continuité
60 ± 3°C ou plus	Continuité

**RADIATEUR D'AIR INTERMÉDIAIRE MOTEUR 4D56**



**Procédure de dépose**

- 1 Connecteur de contacteur de température d'air
- 2 Moteur de ventilateur de radiateur intermédiaire
- 3 Connecteur d'électrovanne de recirculation des gaz d'échappement (véhicules avec système de recirculation des gaz d'échappement)
- 4 Branchement de durit de dépression (véhicules avec système de recirculation des gaz d'échappement)
- 5 Branchement de durit d'air B (côté du collecteur d'admission)
- 6 Branchement de durit d'air A-1 (côté du turbocompresseur)

- 7 Ensemble de radiateur intermédiaire et support
- 8 Durit d'air A-1
- 9 Durit blanche
- 10 Raccord de tuyau blanchi
- 11 Tuyau blanchi
- 12 Support de tuyau blanchi
- 13 Carter de radiateur intermédiaire
- 14 Durit d'air A-2
- 15 Durit d'air B
- 16 Connecteur de température d'air
- 17 Support de radiateur intermédiaire
- 18 Ensemble de ventilateur et de moteur
- 19 Électrovanne de recirculation des gaz d'échappement (véhicules avec système de recirculation des gaz d'échappement)
- 20 Radiateur intermédiaire

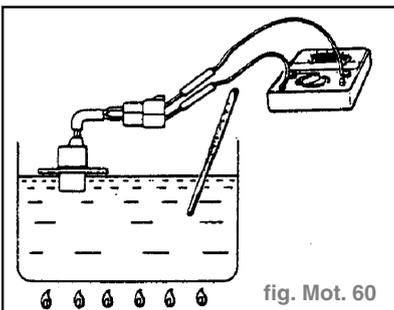


fig. Mot. 60

**TURBOCOMPRESSEUR ET COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT DU MOTEUR 4D56**

- Voir schéma page 70.

**TURBOCOMPRESSEUR ET COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT DU MOTEUR 4M40**

- Voir schéma page 71.

GÉNÉRALITÉS

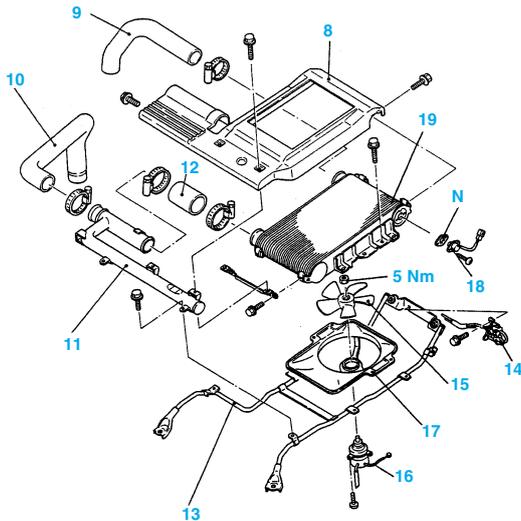
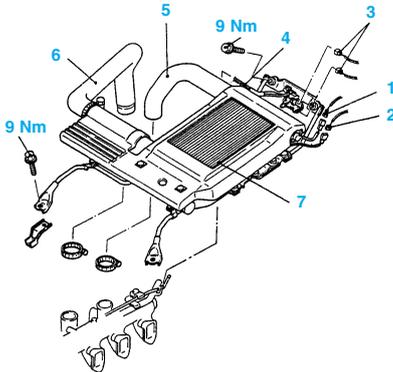
MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

RADIATEUR INTERMÉDIAIRE DU MOTEUR 4M40

- 1 Connecteur de contacteur de température d'air
- 2 Connecteur de moteur de ventilateur de radiateur intermédiaire
- 3 Connecteur d'électrovanne de recirculation des gaz d'échappement
- 4 Durit de dépression
- 5 Branchement de durit d'air A (côté du collecteur d'admission)
- 6 Branchement de durit d'air B (côté du turbo-compresseur)
- 7 Ensemble de radiateur intermédiaire et support
- 8 Carter de radiateur intermédiaire
- 9 Durit d'air A
- 10 Durit d'air B
- 11 Tuyau de branchement
- 12 Durit de branchement
- 13 Support de radiateur intermédiaire
- 14 Electrovanne de recirculation des gaz d'échappement
- 15 Ventilateur
- 16 Moteur de ventilateur
- 17 Écran de ventilateur
- 18 Contacteur de température d'air
- 19 Radiateur intermédiaire



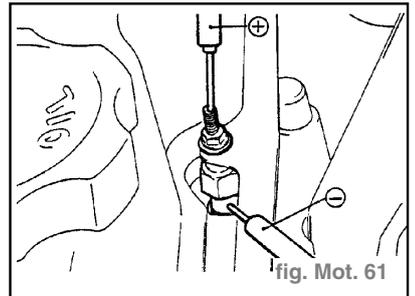
Préchauffage

SYSTÈME DE PRÉ-CHAUFFAGE SUPER RAPIDE

- Voir schéma page suivante.
- Vérifier si la tension de la batterie est de 11 - 13 V.
- Vérifier si la température du liquide de refroidissement du moteur est de 20°C ou moins.

**Remarque :** Si la température du liquide de refroidissement du moteur est trop élevée, débrancher le connecteur du capteur de température de liquide de refroidissement du moteur.

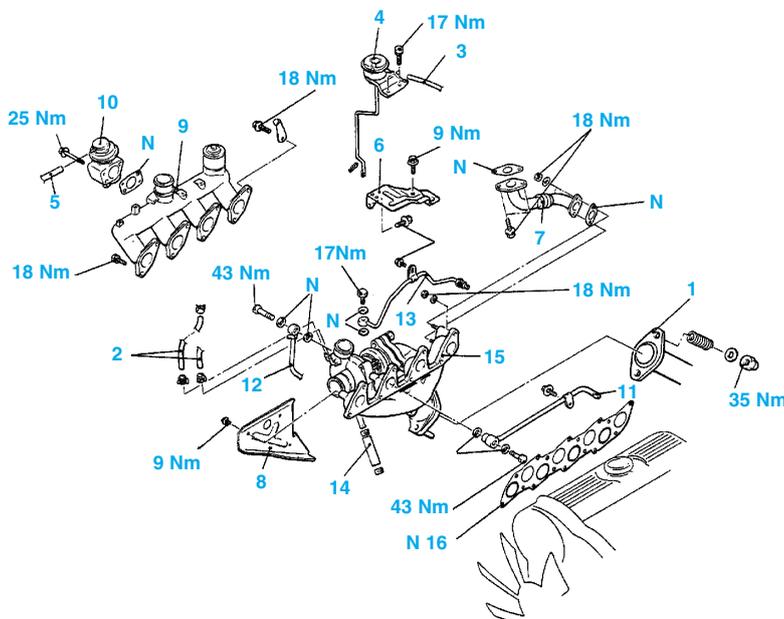
- Mesurer la résistance entre la plaque de bougie de préchauffage et le corps de la bougie de préchauffage (masse). (fig. Mot. 61)
- Valeur normale : 0,05 à 0,07 Ω à 5 - 35°C



**Remarque :** La valeur ohmique est équivalente à la résistance parallèle pour les quatre bougies de préchauffage.

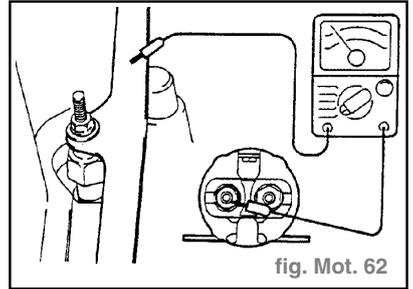
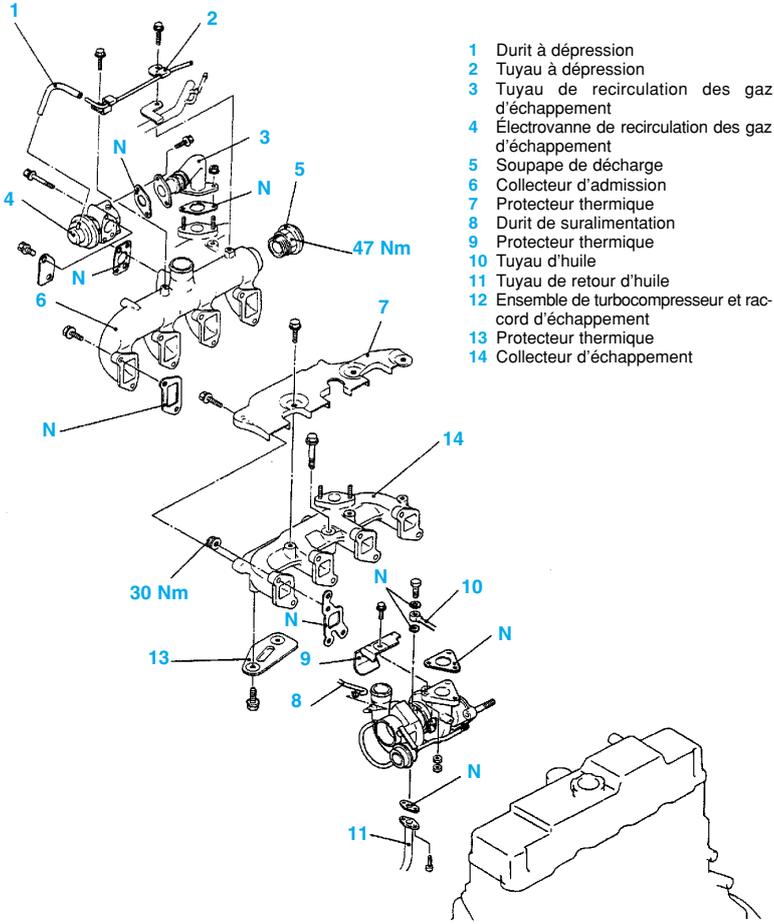
- Mesurer la résistance entre la borne G du relais 2 de bougie de préchauffage et la plaque de bougie de préchauffage. (fig. Mot. 62)
- Valeur normale : 0,14 à 0,16 Ω

TURBOCOMPRESSEUR ET COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT DU MOTEUR 4D56



- 1 Branchement de tuyau d'échappement avant
- 2 Durit de suralimentation
- 3 Durit à dépression (véhicules avec système de commande électronique de surpression)
- 4 Actionneur de limiteur de suralimentation
- 5 Durit à dépression (véhicules avec système de recirculation des gaz d'échappement)
- 6 Protecteur thermique
- 7 Tuyau de de recirculation des gaz d'échappement (véhicules avec système de recirculation des gaz d'échappement)
- 8 Protecteur thermique
- 9 Collecteur d'admission
- 10 Electrovanne du système de recirculation des gaz d'échappement
- 11 Tuyau d'eau A (véhicules avec turbocompresseur à refroidissement par eau)
- 12 Connexion du tuyau d'eau B (véhicules avec turbocompresseur à refroidissement par eau)
- 13 Tuyau d'huile
- 14 Branchement de durit de retour d'huile
- 15 Ensemble de collecteur d'échappement et de turbocompresseur
- 16 Joint de collecteur d'admission et d'échappement

**TURBOCOMPRESSEUR ET COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT DU MOTEUR 4M40**



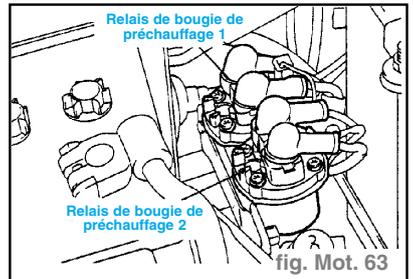
- Mesurer la tension lors du lancement du moteur.
  - Valeur normale : **4 V** ou plus
- Démarrer le moteur et mesurer la tension pendant que le moteur est échauffé. Cependant, si la température du liquide de refroidissement du moteur augmente jusqu'à **30°C** ou plus, ou si **30 secondes** se sont écoulées depuis le démarrage du moteur, la tension devrait normalement retourner à **0 V**.
  - Valeur normale : **5 à 8 V**

**CENTRALE DE COMMANDE DE PRÉCHAUFFAGE**

- Voir schéma page suivante.

**VÉRIFICATION DU RELAIS DE BOUGIE DE PRÉCHAUFFAGE 1 ET 2**

- Vérifier s'il y a continuité (environ **3 Ω**) entre la borne **C** du relais de bougie de préchauffage et le support (masse). (fig. Mot. 63)



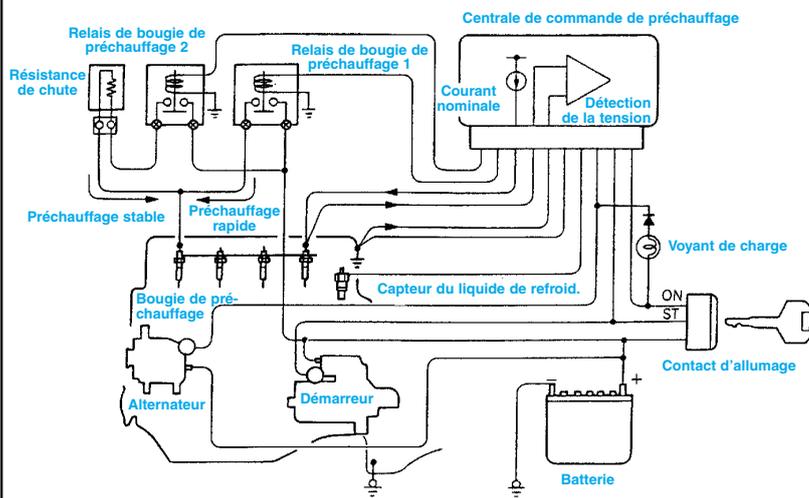
- Utiliser des fils volants pour brancher la borne **C** du relais de bougie de préchauffage à la borne **+** de la batterie et le support avec la borne **-** de la batterie. (fig. Mot. 64)

**Attention :** • Avant d'utiliser des fils volants, les faisceaux branchés aux bornes **B** et **G** du relais de bougie de préchauffage doivent toujours être déposés.  
 • Ne pas relier les bornes du côté du faisceau débranché à la masse.  
 • Être extrêmement prudent lorsque l'on branche les fils volants, étant donné que si les bornes sont branchés incorrectement, cela pourrait endommager les relais.

- Vérifier la continuité entre les bornes **B** et **G** du relais de bougie de préchauffage avec le fil volant branché à la borne **-** de la batterie et avec le fil volant débranché.

Fil volant à la borne - de la batterie	Continuité entre les bornes <b>B</b> et <b>G</b>
Branché	Continuité ( <b>0,01 Ω</b> ou moins)
Débranché	Non continuité ( <b>∞ Ω</b> )

**SYSTÈME DE PRÉCHAUFFAGE SUPER RAPIDE**



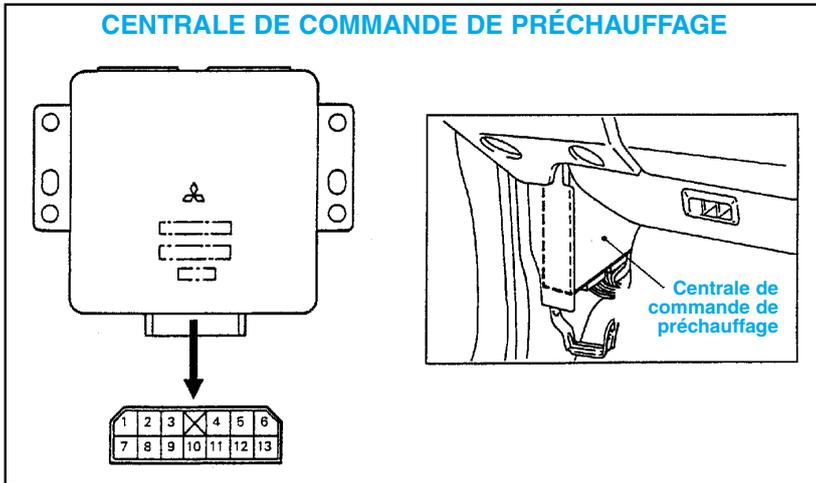
**Attention :** Mesurer la résistance après avoir vérifié si la tension de la batterie n'est pas appliquée à la borne **G**.

- Brancher le voltmètre entre la plaque de bougie de préchauffage et le corps de bougie de préchauffage.
- Mesurer la tension immédiatement après avoir amené la clé de contact sur la po-

sition «**ON**» (sans démarrer le moteur).  
 • Valeur normale : **9 à 11 V** (après environ **2 à 4 secondes** qu'elle retombe à **0 V**)

**Remarque :** Le temps requis pour la diminution de tension varie en fonction de la température des bougies de préchauffage et de la tension appliquée.

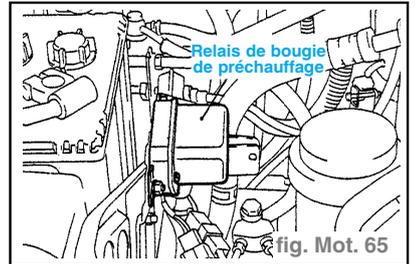
CENTRALE DE COMMANDE DE PRÉCHAUFFAGE



• Valeur normale : 12 à 15 V

VÉRIFICATION DU RELAIS DE BOUGIE DE PRÉCHAUFFAGE

- Vérifier s'il y a continuité (20 Ω) entre la borne C du relais de bougie de préchauffage et la borne E. (fig. Mot. 65)
- Utiliser des fils volants pour brancher la borne C du relais de bougie de pré-



Relais de bougie de préchauffage 1

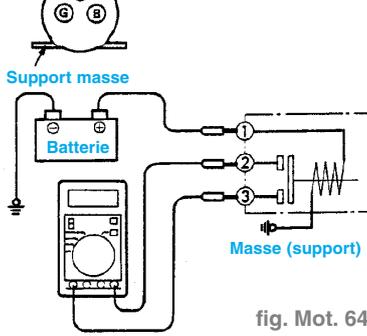
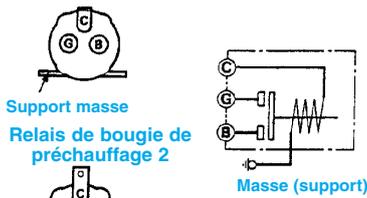


fig. Mot. 64

VÉRIFICATION DE BOUGIE DE PRÉCHAUFFAGE

- Déposer la plaque de la bougie de préchauffage.
- Mesurer la résistance entre les bornes de bougie de préchauffage et le corps.
  - Valeur normale : 0,20 - 0,26 Ω (5 - 35°C)

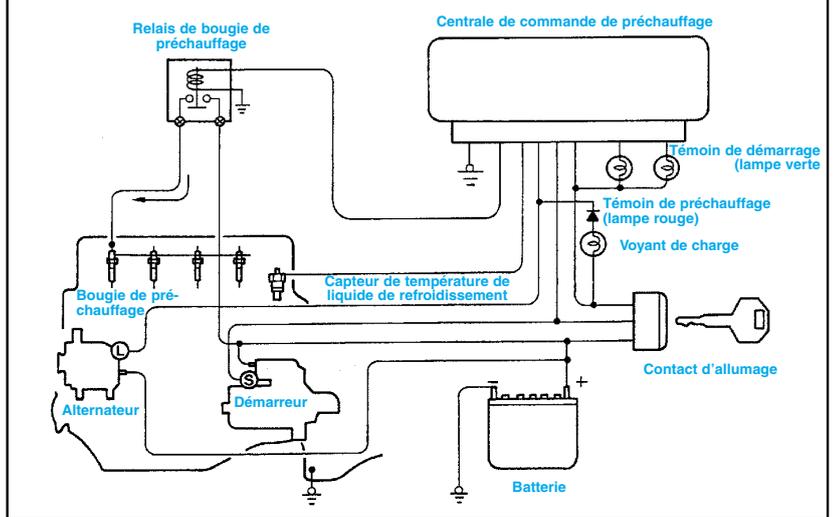
VÉRIFICATION DE LA RÉSISTANCE DE CHUTE

- Débrancher le connecteur de la résistance de chute.
- Mesurer la résistance entre les bornes de résistance de chute.
  - Valeur normale : 0,14 - 0,16 Ω

Système de préchauffage automatique

- Vérifier si la tension de la batterie est de 11 à 13 V.
- Mesurer la résistance entre la plaque de bougie de préchauffage et le corps de la bougie de préchauffage (masse). (fig. Mot. 61)
  - Valeur normale : 0,05 à 0,07 Ω à 5 à 35°C

SYSTÈME DE PRÉCHAUFFAGE AUTOMATIQUE



**Remarque** : La valeur ohmique équivaut à la résistance parallèle pour les quatre bougies de préchauffage.

- Brancher le voltmètre entre la plaque de préchauffage et le corps de la bougie de préchauffage (masse).
- Mesurer la tension immédiatement après avoir mis la clé de contact sur la position «ON» (sans démarrer le moteur).
  - Valeur normale : 9 à 11 V (après 30 à 60 secondes, elle retombe à 0 V)
- En outre, vérifier si le témoin de préchauffage (rouge) s'allume immédiatement après que le contacteur d'allumage est mis sur la position «ON», et si qu'aussitôt que l'on coupe le contact, le témoin de démarrage (vert) s'allume.

**Remarque** : Le temps nécessaire pour faire apparaître la tension (temps de débit de courant) varie en fonction de la température du liquide de refroidissement du moteur.

- Mesurer la tension pendant le lancement du moteur.
  - Valeur normale : 6 V ou plus
- Démarrer le moteur et mesurer la tension pendant que le moteur est échauffé. Cependant, le tension retourne à 0 V entre 1 à 30 secondes après avoir démarré le moteur.

chauffage à la borne + de la batterie et la borne E avec la borne - de la batterie. (fig. Mot. 66)

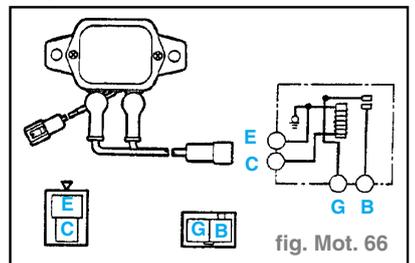


fig. Mot. 66

**Attention** : • Avant d'utiliser des fils volants, les faisceaux branchés aux bornes B et G du relais de bougie de préchauffage doivent toujours être déposés.

- Ne pas relier les bornes du côté du faisceau débranché à la masse.
- Être extrêmement prudent lorsque l'on branche les fils volants, étant donné que si les bornes sont branchées incorrectement, cela pourrait endommager les relais.
- Vérifier la continuité entre les bornes B et G du relais de bougie de préchauffage avec le fil volant branché à la borne - de la batterie et avec le fil volant débranché.

Fil volant à la borne - de la batterie	Continuité entre les bornes B et G
Branché	Continuité (0,01 Ω ou moins)
Débranché	Non continuité (∞ Ω)

**VÉRIFICATION DE BOUGIE DE PRÉCHAUFFAGE**

- Déposer la plaque de la bougie de préchauffage.
- Mesurer la résistance entre les bornes de bougie de préchauffage et le corps.
  - Valeur normale : **0,22 - 0,28 Ω (5 - 35°C)**

**Système de préchauffage à réglage automatique**

- Vérifier si la tension de la batterie est de **11 - 13 V**.
- Vérifier si la température du liquide de refroidissement du moteur est de **40°C** ou moins.

**Remarque :** Si la température du liquide de refroidissement du moteur est trop élevée, débrancher le connecteur du capteur de température de liquide de refroidissement du moteur.

- Mesurer la résistance entre la plaque de bougie de préchauffage et le corps de la bougie de préchauffage (masse). (fig. Mot. 61)
- Valeur normale : **0,10 - 0,15 Ω à 20°C**

**Remarque :** La valeur ohmique est équivalente à la résistance parallèle pour les quatre bougies de préchauffage.

- Brancher le voltmètre entre la plaque de bougie de préchauffage et le corps de bougie de préchauffage (masse).
- Mesurer la tension immédiatement après avoir amené la clé de contact sur la position «ON» (sans démarrer le moteur).
  - Valeur normale : **9 à 11 V** (après environ **4 à 8 secondes** qu'elle retombe à **0 V**)

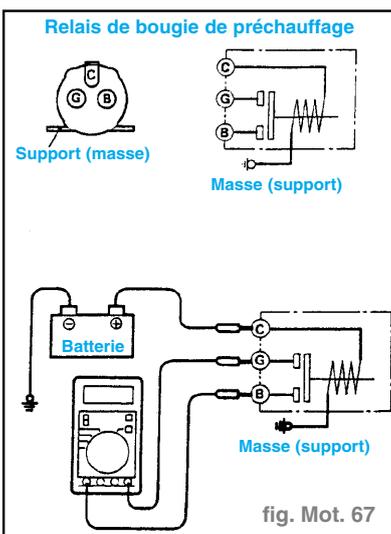
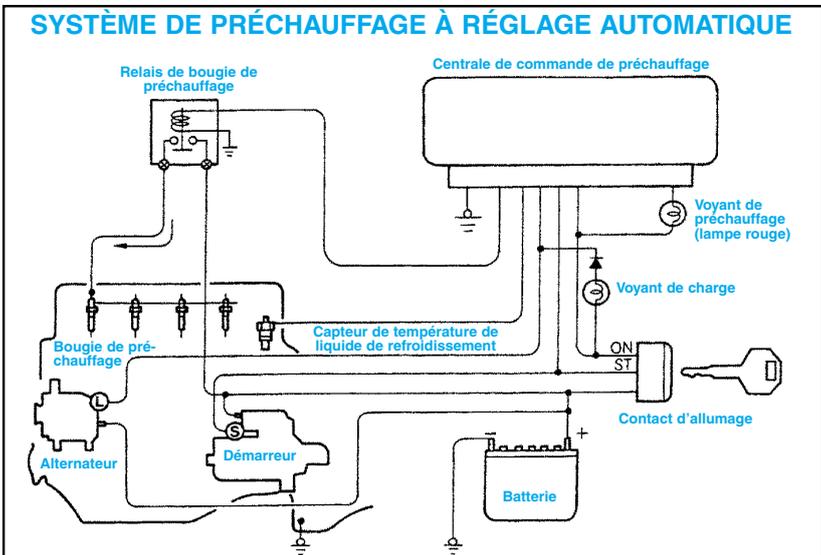
- En outre, vérifier si le témoin de préchauffage (rouge) s'allume immédiatement après que le contacteur d'allumage est mis sur la position «ON», et puis s'éteint.

**Remarque :** Le temps nécessaire pour faire apparaître la tension (temps de débit de courant) varie en fonction de la température du liquide de refroidissement du moteur.

- Mesurer la tension lors du lancement du moteur.
  - Valeur normale : **6 V** ou plus
- Démarrer le moteur et mesurer la tension pendant que le moteur est échauffé. Cependant, si la température du liquide de refroidissement du moteur augmente jusqu'à **60°C** ou plus, ou si **180 secondes** se sont écoulées depuis le démarrage du moteur, la tension devrait normalement retourner à **0 V**.
  - Valeur normale : **12 à 15 V**

**VÉRIFICATION DU RELAIS DE BOUGIE DE PRÉCHAUFFAGE**

- Vérifier s'il y a continuité (environ **3 Ω**) entre la borne C du relais de bougie de préchauffage et le support (masse) (fig. Mot. 67)



- Utiliser des fils volants pour brancher la borne C du relais de bougie de préchauffage à la borne + de la batterie et le support avec la borne - de la batterie.

**Attention :** • Avant d'utiliser des fils volants, les faisceaux branchés aux bornes B et G du relais de bougie de préchauffage doivent toujours être déposés.  
 • Ne pas relier les bornes du côté du faisceau débranché à la masse.  
 • Être extrêmement prudent lorsque l'on branche les fils volants, étant donné que si les bornes sont branchés incorrectement, cela pourrait endommager les relais.

- Vérifier la continuité entre les bornes B et G du relais de bougie de préchauffage avec le fil volant branché et débranché à la borne + de la batterie.

Fil volant à la borne + de la batterie	Continuité entre les bornes B et G
Branché	Continuité (0,01 Ω ou moins)
Débranché	Non continuité (∞ Ω)

**VÉRIFICATION DE BOUGIE DE PRÉCHAUFFAGE**

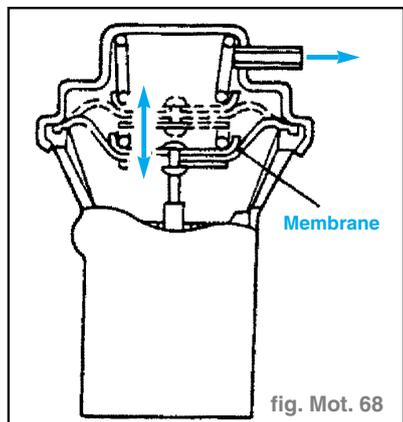
- Déposer la plaque de la bougie de préchauffage.
- Mesurer la résistance entre les bornes de bougie de préchauffage et le corps.
  - Valeur normale : **0,5 Ω à 20°C**

**Système anti-pollution**

**SYSTÈME DE RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT**

**VÉRIFICATION DU FONCTIONNEMENT**

- Démarrer le moteur et le laisser s'échauffer jusqu'à ce que la température du liquide de refroidissement du moteur est supérieure ou égale à **65°C**.
- Lorsque l'on emballe le moteur soudainement en appuyant sur la pédale d'accélérateur veiller à ce que la membrane de la soupape de recyclage des gaz d'échappement remonte. (fig. Mot. 68)



**VÉRIFICATION DU FONCTIONNEMENT DE L'ÉLECTROVANNE N°1/N°2 DE RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT**

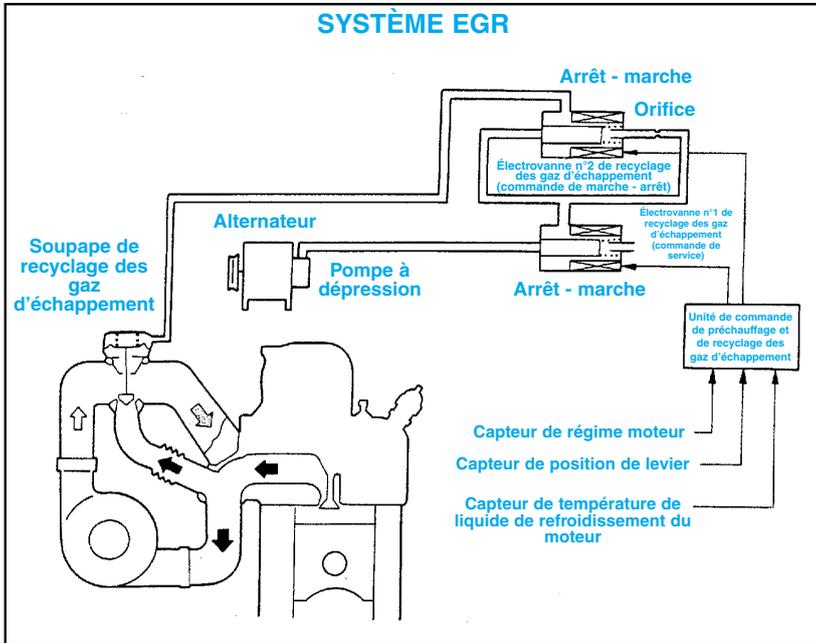
- Déposer les connecteurs N°1/N°2 de l'électrovanne de recyclage des gaz d'échappement et les durits de dépression.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

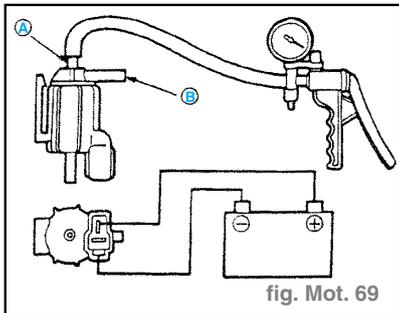
ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



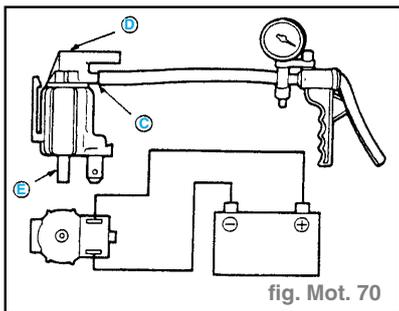
- Attacher une pompe à chaque raccord de l'électrovanne N°1/N°2 de recyclage des gaz d'échappement et appliquer une certaine dépression. Vérifier si les soupapes sont étanches lorsque l'on applique la tension ou pas à chaque borne des électrovannes de recyclage des gaz d'échappement.

**Électrovanne N°1 de recyclage des gaz d'échappement** (fig. Mot. 69)



Tension de la batterie	Condition normale
Lorsque la tension est appliquée	Fuites de dépression (La dépression est maintenue lorsque le raccord B est recouvert)
Lorsque la tension n'est pas appliquée	La tension est maintenue

**Électrovanne N°2 de recyclage des gaz d'échappement** (fig. Mot. 70)



Tension de la batterie	Condition normale
Lorsque la tension est appliquée	Fuites de dépression (La dépression est maintenue lorsque le raccord D est recouvert)
Lorsque la tension n'est pas appliquée	Fuites de dépression (La dépression est maintenue lorsque le raccord E est recouvert)

**VÉRIFICATION DE LA RÉSISTANCE DE L'ÉLECTROVANNE N°1/N°2 DE RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT**

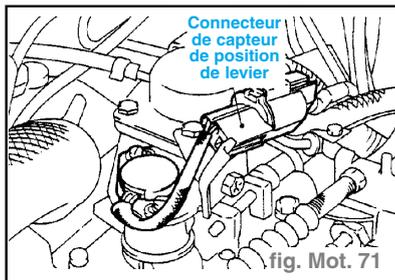
- Mesurer les résistances de l'électrovanne de recyclage des gaz d'échappement N°1/N°2 avec un testeur.

	Résistance N°1/N°2 d'électrovanne (Ω)
Valeur normale (à 20°C)	36 à 44

**RÉGLAGE DE CAPTEUR DE POSITION DE LEVIER (LPS)**

**Condition avant le réglage**

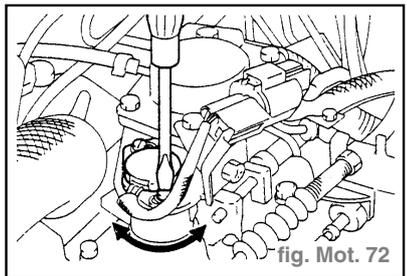
- Température de liquide de refroidissement du moteur : **80 à 95°C**.
- Détendre le câble d'accélérateur suffisamment.
- Brancher l'outil spécial (MD998478) au connecteur du capteur de position de levier indiqué dans l'illustration. (fig. Mot. 71)
- Brancher le voltmètre de type numérique entre l'attache rouge (sortie) et l'attache bleu (masse) à laquelle l'outil



- spécial a été branché.
- Mettre la clé de contact sur la position **ON**. (Ne pas démarrer le moteur)
- Mesurer la tension de sortie du capteur de position de levier.
- Valeur normale :

Condition de levier	Tension V
Position de ralenti	0,3 à 1,5
Complètement ouvert	3,7 à 4,9

- Si la tension ne correspond pas à la valeur normale, effectuer le réglage en desserrant la vis de fixation du capteur de position de levier et en tournant le capteur de position de levier. Après le réglage, serrer correctement la vis. (fig. Mot. 72)



**Remarque :** Si le capteur de position de levier est tourné dans le sens des aiguilles d'une montre, la tension de sortie augmente dans ce cas.

- Mettre la clé de contact sur la position **OFF**.
- Régler le jeu du câble d'accélérateur.

**UNITÉ DE COMMANDE DE PRÉCHAUFFAGE ET RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (SYSTÈME DE PRÉCHAUFFAGE ULTRA-RAPIDE)**

- Voir schéma page suivante.

**UNITÉ DE COMMANDE DE PRÉCHAUFFAGE ET RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (SYSTÈME DE PRÉCHAUFFAGE À RÉGULATION AUTOMATIQUE)**

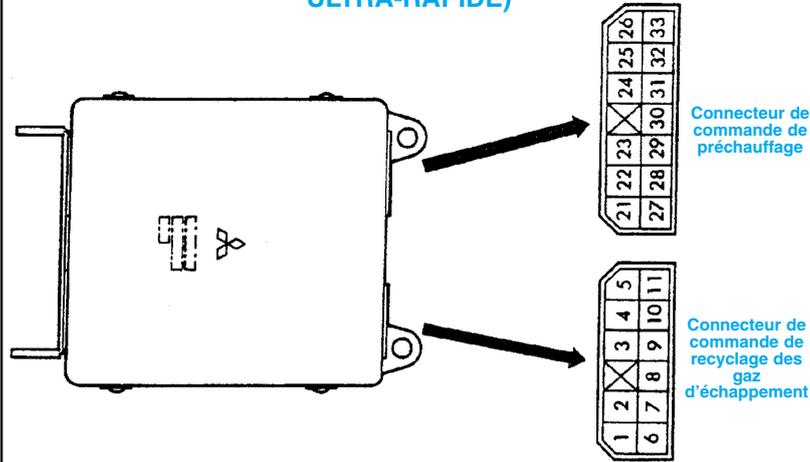
- Voir schéma page suivante.

**Révision de la culasse du moteur 4D56**

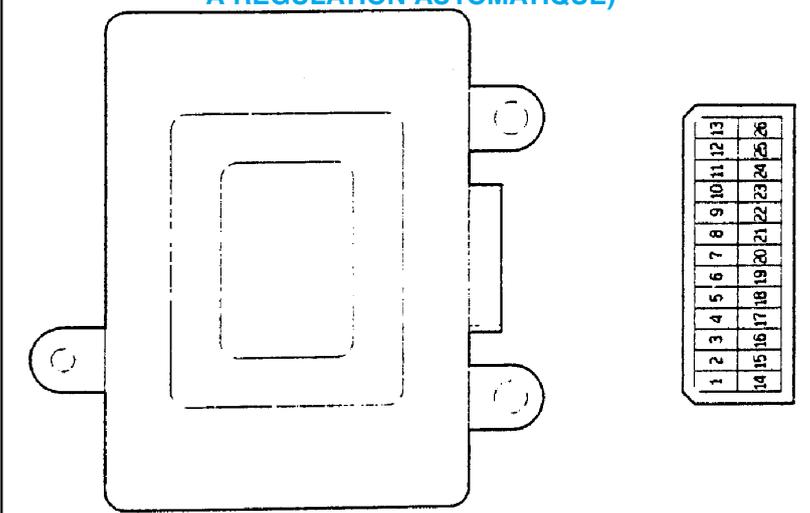
**Dépose**

- Déposer le radiateur d'air intermédiaire (voir encadré au paragraphe «Suralimentation»).
- Déposer la durit d'admission d'air.
- Vidanger le circuit de refroidissement (voir paragraphe correspondant).
- Continuer la dépose dans l'ordre indiqué dans l'encadré «Joint de culasse du moteur 4D56»

**UNITÉ DE COMMANDE DE PRÉCHAUFFAGE ET RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (SYSTÈME DE PRÉCHAUFFAGE ULTRA-RAPIDE)**



**UNITÉ DE COMMANDE DE PRÉCHAUFFAGE ET RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (SYSTÈME DE PRÉCHAUFFAGE À RÉGULATION AUTOMATIQUE)**



**JOINT DE CULASSE DU MOTEUR 4D56**

- Voir schéma page suivante.

**POINTS D'INTERVENTION POUR LA DÉPOSE**

**6 Dépose de la pompe hydraulique (direction assistée)**

- Déposer la pompe d'huile de direction assistée (avec la durit attachée).
- Suspendre la pompe à huile déposée (en utilisant un fil ou un objet semblable) à un endroit où aucun endommagement ne pourra être causé durant la dépose/repose de la culasse.

**21 Débranchement du tuyau d'injection**

- Lors du desserrage des écrous aux deux extrémités du tuyau d'injection, maintenir l'autre côté (support côté refoulement de pompe, support côté gicleur de gicleur) avec une clé et desserrer l'écrou.

**24 Dépose du pignon d'arbre à cames**

- Faire tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre et s'assurer que le repère de distribution du pignon d'arbre à cames coïncide avec le repère de distribution du pignon d'injection. (fig. Mot. 8)

- Extraire le pignon d'arbre à cames (solidaire de la courroie de distribution) de l'arbre à cames et le placer au-dessus du couvercle inférieur avant de courroie de distribution.

**Attention :** • Ne pas faire tourner l'arbre à cames une fois le pignon d'arbre à cames extrait de l'arbre à cames.

- La courroie de distribution ne doit pas être détendue.
- Être prudent de manière à ce que le pignon d'arbre à cames ne se retire pas de la courroie et ne tombe pas.

**25 Dépose de l'ensemble culasse**

- Desserrer les vis de culasse dans l'ordre inverse au serrage (voir serrage culasse) et les déposer.

- Suspendre un palan à un crochet et sortir l'ensemble de culasse du bloc-cylindres.

**CULBUTEURS, AXES DE CULBUTEURS ET ARBRE À CAMES DU MOTEUR 4D56**

- Voir page schéma page suivante.

**Démontage**

**DÉPOSE DE LA COUPELLE D'APPUI DE RESSORT DE SOUPAPE**

- Étiqueter et classer les soupapes, les ressorts et les autres pièces avec indication du numéro de cylindre et de l'emplacement en vue du remontage.
- Déposer les ressorts de soupapes à l'aide d'un lève soupapes approprié.

**DÉPOSE DES JOINTS D'ARRÊT D'HUILE DE TIGE DE SOUPAPE**

**Attention :** Ne pas réutiliser les anciens joints d'arrêt d'huile.

- Déposer les joints à l'aide d'une pince appropriée.

**CULASSE, SOUPAPES ET RESSORTS DE SOUPAPE DU MOTEUR 4D56**

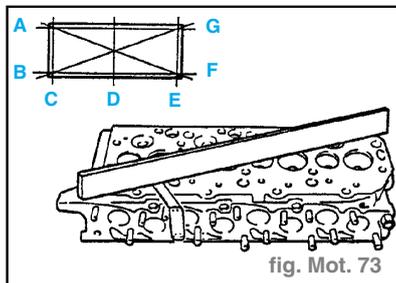
- Voir schéma page suivante.

**Inspection**

**CULASSE**

- Contrôler à la règle la planéité du plan de joint de culasse dans les directions **A** à **G** en procédant comme sur l'illustration. (fig. Mot. 73)

- Valeur standard : **0,05 mm**
- Valeur limite : **0,2 mm**



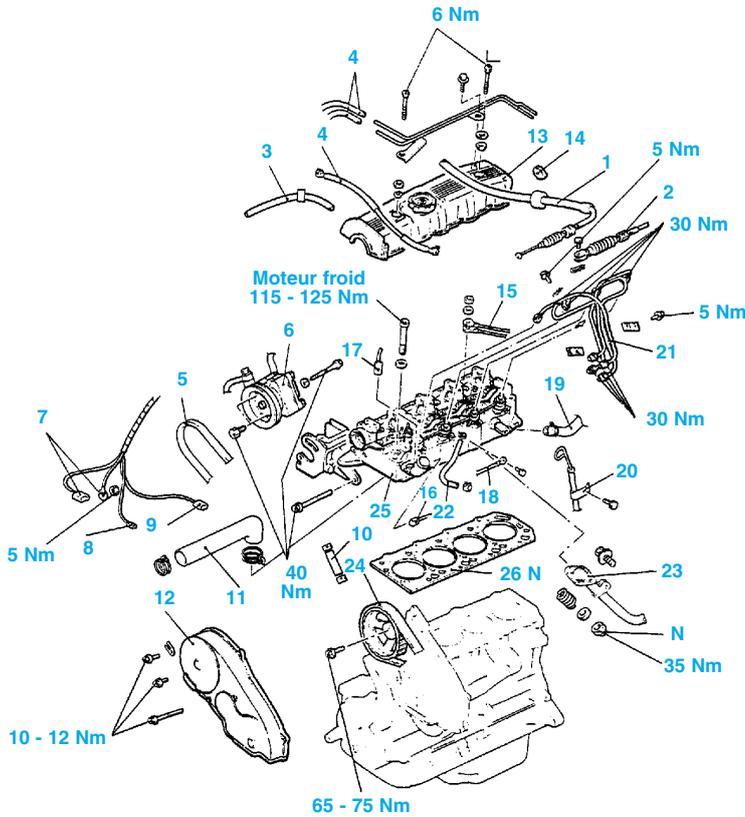
**SOUPAPES**

- Contrôler le bon contact des soupapes sur leur siège. Le cas échéant, rectifier à une rectifieuse de soupape. Le contact doit être régulier et doit se faire bien au centre de la portée. (fig. Mot. 74)

- Remplacer les soupapes dont la hauteur au-dessus du collet est inférieure à la valeur limite.

- valeur standard : **2,0 mm**
- valeur limite : **1,0 mm**

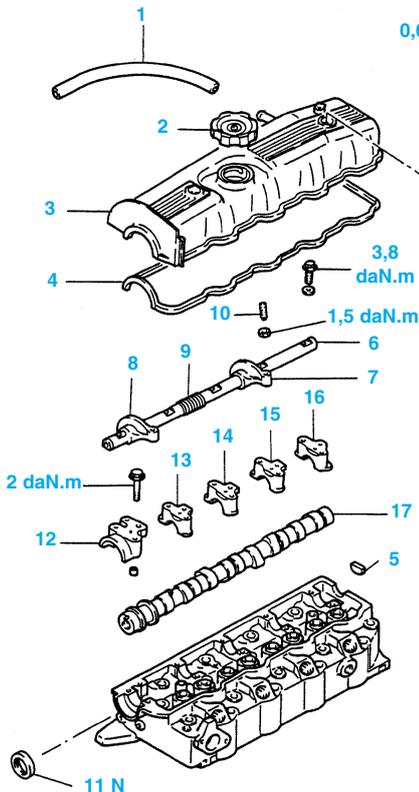
JOINT DE CULASSE DU MOTEUR 4D56



Procédure de dépose

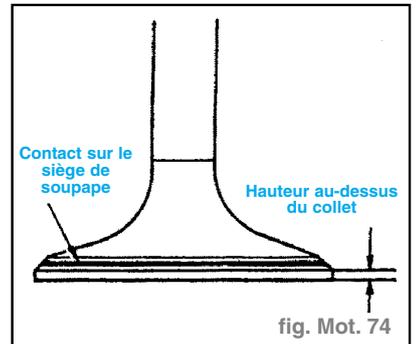
- 1 Connexion pour le câble d'accélérateur
- 2 Connexion pour le câble de kickdown
- 3 Connexion pour la durit de reniflard
- 4 Connexion pour la durit à vide
- 5 Courroie d'entraînement (direction assistée)
- 6 Pompe à huile (direction assistée)
- 7 Connecteur de faisceau de l'alternateur
- 8 Connecteur du transmetteur de jauge de pression d'huile
- 9 Connecteur du capteur du niveau d'huile
- 10 Connexion de la durit de retour d'huile
- 11 Tuyau supérieur de radiateur
- 12 Couvercle supérieur avant de courroie de distribution
- 13 Cache-culbuteurs
- 14 Joint demi-lune
- 15 Connecteur de faisceau de bougie de préchauffage
- 16 Connecteur du contacteur de température du liquide de refroidissement du moteur (climatiseur)
- 17 Connecteur du capteur de température du liquide de refroidissement du moteur
- 18 Connexion pour le câble de masse
- 19 Durit de chauffage
- 20 Jauge de niveau d'huile et guide de jauge
- 21 Tuyau d'injection
- 22 Durit de retour de carburant
- 23 Connexion pour tuyau d'échappement avant
- 24 Pignon d'arbre à cames
- 25 Ensemble de culasse
- 26 Joint de culasse

CULBUTEURS, AXES DE CULBUTEURS ET ARBRE À CAMES DU MOTEUR 4D56



Ordre de dépose

- 1 Tuyau de reniflard
- 2 Bouchon de remplissage en huile
- 3 Cache-culbuteurs
- 4 Joint de cache-culbuteurs
- 5 Joint demi-lune
- 6 Axe de culbuteurs
- 7 Culbuteur de soupape d'admission
- 8 Culbuteur de soupape d'échappement
- 9 Ressort d'axe des culbuteurs
- 10 Vis de réglage
- 11 Bague d'étanchéité d'arbre à cames
- 12 Chapeau de palier avant d'arbre à cames
- 13 Chapeau de palier N°2 d'arbre à cames
- 14 Chapeau de palier N°3 d'arbre à cames
- 15 Chapeau de palier N°4 d'arbre à cames
- 16 Chapeau de palier arrière d'arbre à cames
- 17 Arbre à cames



RESSORTS DE SOUPAPE

- Mesurer la hauteur des ressorts à l'état libre et remplacer si la valeur limite est dépassée.

Couleur distinctive	Valeur standard mm	Valeur limite mm
Vert ou rien	49,1	48,1
Jaune	47,9	46,9

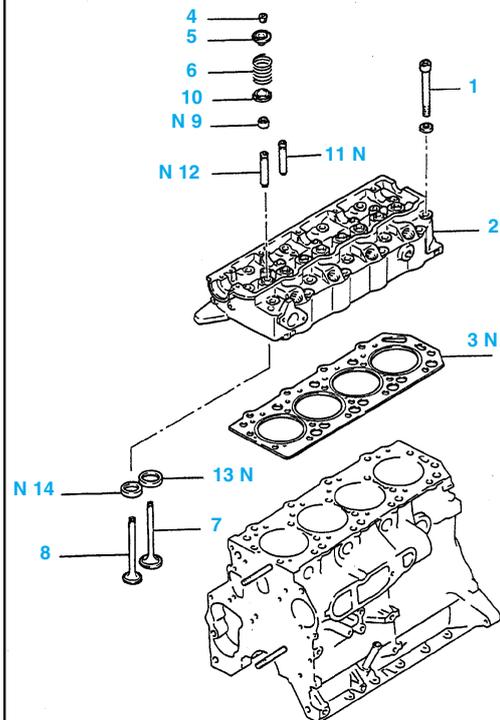
- Mesurer le défaut d'aplomb des ressorts et remplacer si la valeur est dépassée.

- Valeur standard : 2° ou moins
- Valeur limite : 4° maxi

GUIDES DE SOUPAPE

- Calculer le jeu entre les guides et tiges de soupape. Si ce jeu dépasse la valeur limite, remplacer la soupape ou le guide, ou encore les deux. (fig. Mot. 75)

**CULASSE, SOUPAPES ET RESSORTS DE SOUPAPE DU MOTEUR 4D56**



**Ordre de dépose**

- 1 Boulon de culasse
- 2 Culasse
- 3 Joint de culasse
- 4 Segment d'arrêt de coupelle d'appui
- 5 Coupelle d'appui de ressort de soupape
- 6 Ressort de soupape
- 7 Soupape d'admission
- 8 Soupape d'échappement
- 9 Joint d'arrêt d'huile de tige de soupape
- 10 Cuvette de ressort
- 11 Guide de soupape d'admission
- 12 Guide de soupape d'échappement
- 13 Siège de soupape d'admission
- 14 Siège de soupape d'échappement

entre l'extrémité de la tige et la surface d'appui du ressort de soupape. (fig. Mot. 77)

- Valeur standard : **40,95 mm**
- Valeur limite : **41,45 mm**

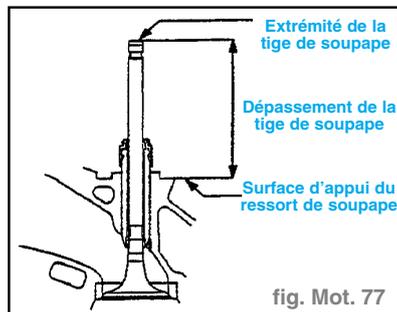


fig. Mot. 77

**REPLACEMENT DES SIÈGES DE SOUPAPE RAPPORTÉS**

- Pour pouvoir enlever l'ancien siège rapporté, commencer par l'amincir par l'intérieur et extraire le siège. (fig. Mot. 78)

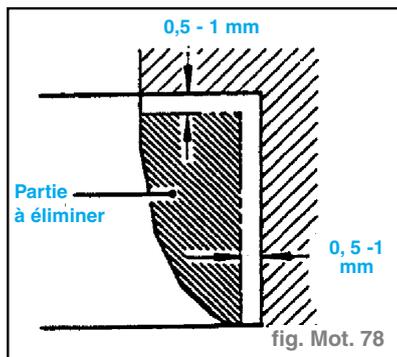


fig. Mot. 78

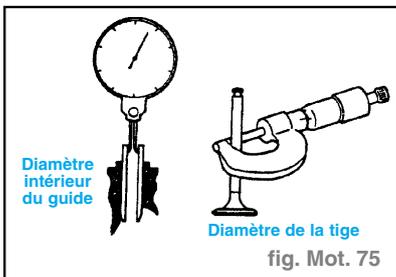


fig. Mot. 75

- Valeur standard :
  - **0,03 - 0,06 mm** ..... Admission
  - **0,05 - 0,09 mm** ..... Échappement
- Valeur limite :
  - **0,10 mm** ..... Admission
  - **0,15 mm** ..... Échappement

**RECTIFICATION DES SIÈGES DE SOUPAPE**

- Avant de rectifier les sièges de soupape, contrôler le jeu entre guides et soupape et remplacer les guides de soupape, si nécessaire.
- Pour la rectification des sièges de soupape, employer les outils spéciaux prévus à cet effet ou utiliser une rectifieuse de soupape de façon à obtenir les largeurs et angles de siège prescrits. (fig. Mot. 76)

**Fraises pour siège de soupape**

- Voir tableau ci-contre.
- Après rectification, roder les soupapes sur leur siège avec une pâte à roder.
- Installer la soupape et, tout en tenant la soupape plaqué sur son siège, mesurer le dépassement de la tige de soupape

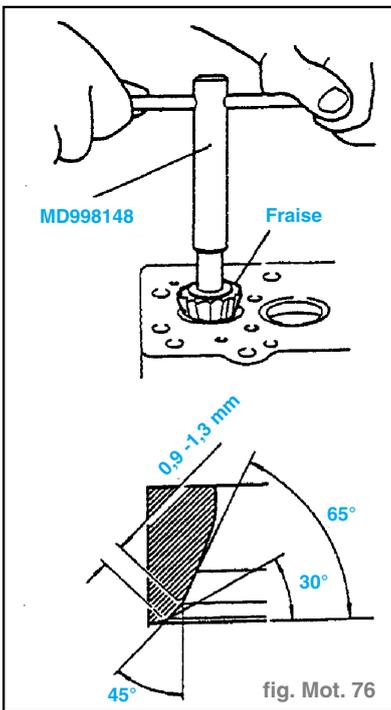


fig. Mot. 76

Angle de fraise	N° de l'outil Admission et échappement
45°	MD998158
65°	MD998165
30°	MD998175

- Aléser le logement de siège dans la culasse au diamètre du siège de cote majorée à employer.

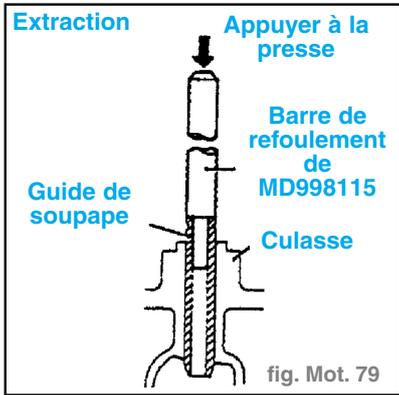
- Diamètre de réalésage des logements de siège de soupape d'admission :
  - Cote majorée **0,30** : **43,300 à 43,325 mm**
  - Cote majorée **0,60** : **43,600 à 43,625 mm**
- Diamètre de réalésage des logements de siège de soupape d'échappement :
  - Cote majorée **0,30** : **37,300 à 37,325 mm**
  - Cote majorée **0,60** : **37,600 à 37,625 mm**

- Pour ne pas endommager le logement dans la culasse en introduisant le siège, préchauffer la culasse à **250°C** ou bien refroidir le siège avec un pulvérisateur de rétraction par le froid avant de procéder à la mise en place.

- Rectifier le nouveau siège à la fraise pour obtenir la largeur et l'angle de siège prescrits. Voir «Rectification des sièges de soupape».

**REPLACEMENT DES GUIDES DE SOUPAPES**

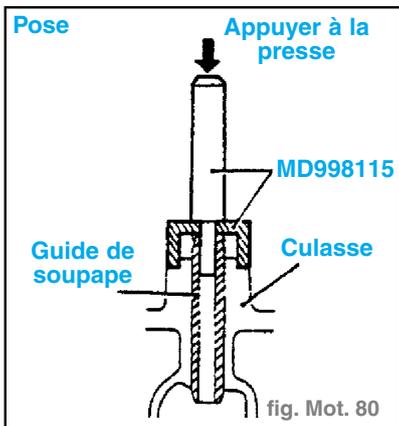
- À l'aide de l'outil spécial, refouler à la presse l'ancien guide de soupape en le poussant vers le plan de joint de culasse. (fig. Mot. 79)



- Réalésier le logement du guide dans la culasse au diamètre extérieur du nouveau guide de cote majorée.
- Diamètre de réalésage des logements de guide de soupape :
  - Cote majorée **0,05** : 13,050 à 13,068 mm
  - Cote majorée **0,25** : 13,250 à 13,268 mm
  - Cote majorée **0,50** : 13,500 à 13,518 mm

**Nota** : Ne jamais remonter des guides de soupape de même taille que les anciens.

- À l'aide de l'outil spécial, monter à force le guide de soupape en le rentrant par le haut de la culasse. (fig. Mot. 80)



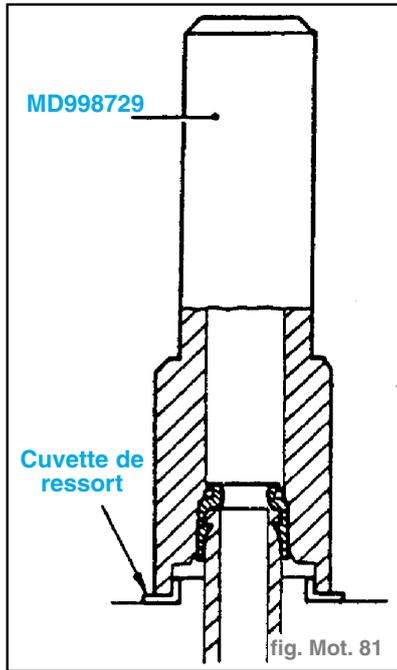
- Une fois le guide neuf en place, vérifier que la soupape neuve coulisse bien à l'intérieur.
- Après le remplacement d'un guide de soupape, vérifier le bon contact de la soupape sur son siège et rectifier le siège si nécessaire.

**Remontage**

**POSE DES JOINTS D'ARRÊT D'HUILE DE TIGE DE SOUPAPE**

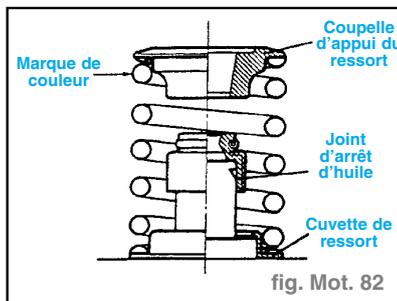
- Mettre en place la cuvette de ressort de soupape. (fig. Mot. 81)
- Il est indispensable de se servir de l'outil spécial pour poser les joints d'arrêt d'huile car un mauvais positionnement des joints peut être cause de fuite d'huile.

**Nota** : Ne pas réutiliser les anciens joints d'arrêt d'huile.



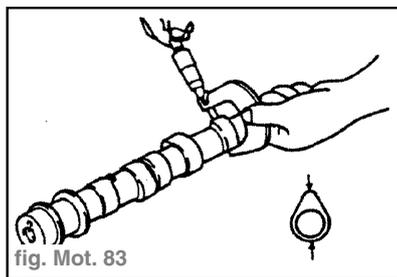
**POSE DES RESSORTS DE SOUPAPE**

- Placer les ressorts en tournant la marque de couleur du côté de la coupelle d'appui. (fig. Mot. 82)



**ARBRE À CAMES**

- Mesurer la hauteur des cames. (fig. Mot. 83)



**Jusqu'au modèles 94**

- Valeur standard :
  - Admission et échappement : 36,45 à 36,65 mm
- Valeur limite :
  - Admission et échappement : 36,05 mm

**À partir des modèles 94**

**Nota** : Le repère d'identification est estampé à l'arrière de l'arbre à cames.

Repère d'identification	Valeur standard mm	Valeur limite mm
R	36,55	36,05
E	36,59	36,09

**AXE DES CULBUTEURS**

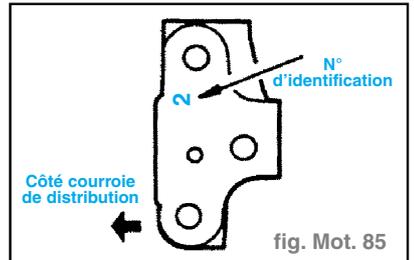
- Vérifier que les lumières de graissage ne sont pas bouchées, le cas échéant, nettoyer. (fig. Mot. 84)



- Contrôler les portées des culbuteurs et remplacer l'axe des culbuteurs s'il est endommagé ou présente des traces de grippage.

**POSE DES CHAPEAUX DE PALIER ARRIÈRE D'ARBRE À CAMES**

- Remettre les chapeaux de palier en respectant les numéros d'identification. (fig. Mot. 85)

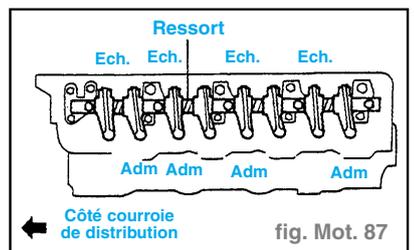
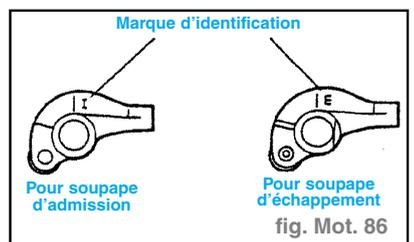


**Identification des chapeaux de paliers**

Position	1	2	3	4	5
N° d'ident.	sans	2	3	4	sans

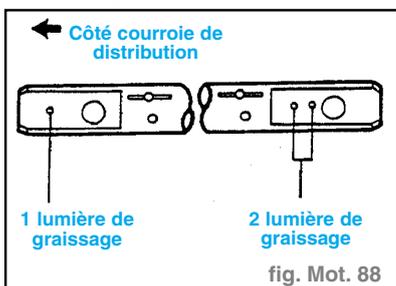
**POSE DES CULBUTEURS**

- Remettre les culbuteurs en respectant les marques d'identification. (fig. Mot. 86 et 87)



## POSE DE L'AXE DES CULBUTEURS

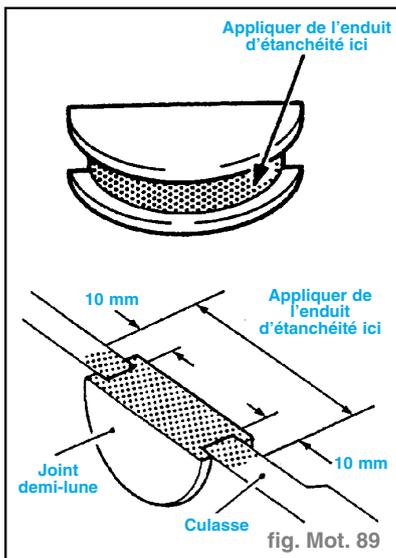
- Diriger les lumières de graissage vers le bas. (fig. Mot. 88)



- Placer le côté avec une seule lumière de graissage vers l'avant du moteur.

## POSE DU JOINT DEMI-LUNE

- Appliquer un enduit d'étanchéité de la qualité prescrite à l'endroit indiqué. (fig. Mot. 89)
- Enduit d'étanchéité à employer : **3M ATD N° de pièce 8660** ou équivalent



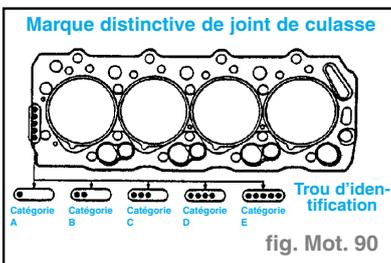
## POSE DES SEGMENTS D'ARRET DE COUPELLE D'APPUI

- Attention :** Ne pas comprimer excessivement le ressort de soupape car le fond de coupelle d'appui risquerait d'écraser et d'endommager le joint d'arrêt d'huile.

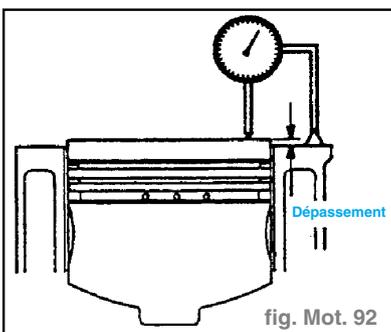
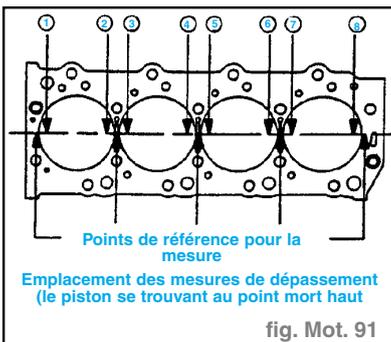
## Repose

### POSE DU JOINT DE CULASSE

- Si le bloc-cylindres, les pistons, les bielles et le vilebrequin n'ont pas été remplacés, utiliser un joint de la même catégorie qu'avant (voir le marquage). (fig. Mot. 90)
- Si une quelconque des pièces (parmi le bloc-cylindres, les pistons, les bielles et le vilebrequin) a été remplacée, choisir et installer le joint qui convient en procédant comme suit :



- Pour chaque cylindre, amener le piston au point mort haut et mesurer le dépassement du piston au-dessus du plan supérieur du bloc-cylindres aux emplacements indiqués ci-contre (au total 8 mesures pour l'ensemble des pistons). Les mesures doivent être prises bien dans l'axe du vilebrequin. (fig. Mot. 91 et 92)



- Faire la moyenne des 8 mesures et choisir le joint qui convient (catégorie **A, B, C, D** ou **E**) en suivant les indications du tableau ci-dessous. Toutefois, si une seule des valeurs mesurées excède la tolérance de dépassement d'une catégorie de joint donnée, il faut utiliser un joint de la catégorie supérieure.

Cat.	Valeur moy. du dépass. des pistons	Tolérance de dépass. pour la catégorie	Épaisseur du joint (après serrage)
C	0,562 - 0,620	0,670	1,45 ± 0,05
D	0,620 - 0,680	0,730	1,50 ± 0,05
E	0,680 - 0,744	0,794	1,55 ± 0,05

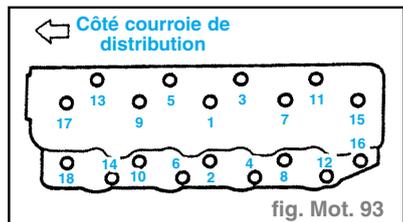
**Nota :** Si le dépassement des pistons est hors tolérance, remplacer les pistons, les bielles, le vilebrequin ou le bloc-cylindres et refaire le contrôle.

- Enlever la graisse des surfaces de pose de joint de la culasse et du bloc-cylindres.
- Poser le joint de culasse sur le bloc-

cylindre en plaçant le repère d'identification sur le dessus et vers l'avant.

## POSE DES BOULONS DE CULASSE

- Poser la rondelle de boulon de culasse avec le côté de l'arête de cisaillement tourné vers le filetage du boulon.
- Pour serrer les boulons de culasse, utiliser l'outil spécial avec une clé dynamométrique et suivre l'ordre des numéros. (fig. Mot. 93)
- serrage (daN.m) ..... **11,8**



- Procéder en plusieurs passes successives et bloquer au couple prescrit à la dernière passe.
- Continuer la repose dans le sens inverse de la dépose.
- Reposer le radiateur d'air intermédiaire et la durit d'admission d'air.
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.
- Régler le câble d'accélérateur.

## Révision de la culasse du moteur 4M40

### Dépose

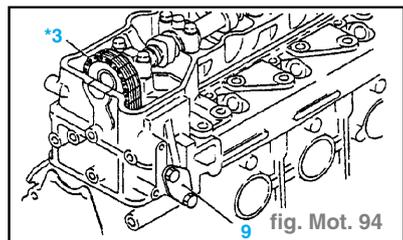
- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Déposer le radiateur d'air intermédiaire (voir paragraphe «Suralimentation»).
- Déposer le collecteur d'admission.
- Déposer le turbocompresseur.
- Déposer le collecteur d'échappement.
- Continuer la dépose dans l'ordre indiqué dans l'encadré «Joint de culasse du moteur 4M40».

### JOINT DE CULASSE DU MOTEUR 4M40

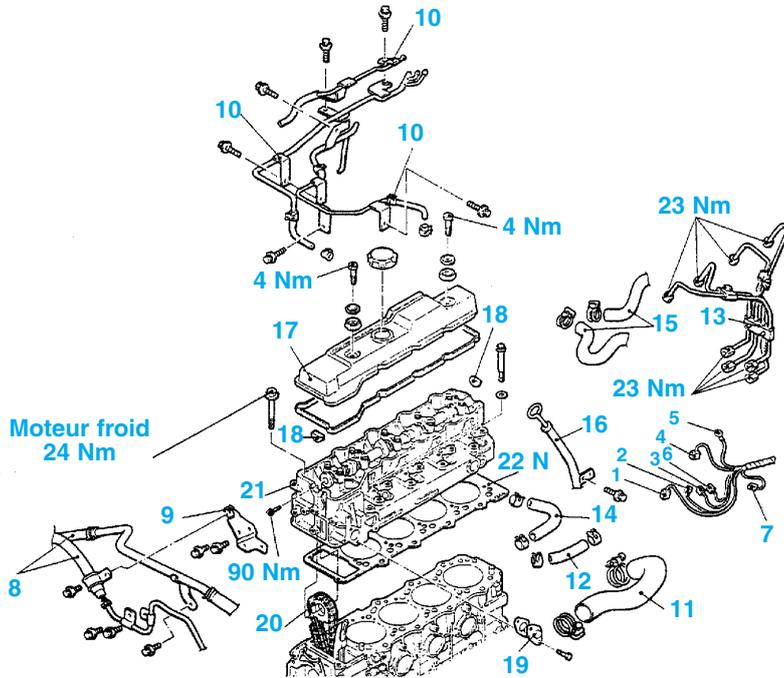
- Voir schéma page suivante.

### DÉPOSE DE L'ENSEMBLE CULASSE

- Avant de déposer l'ensemble culasse, déposer le tendeur **9** pour détendre la chaîne de distribution **\*3**. (fig. Mot. 94)



JOINT DE CULASSE DU MOTEUR 4M40



Procédure de dépose

- 1 Connecteur du transmetteur de manoccontact d'huile ou du manoccontact d'huile
- 2 Connecteur du contacteur de température de liquide de refroidissement (Climatiseur)
- 3 Connecteur du contacteur thermique (BVA)
- 4 Connecteur du capteur et du transmetteur de température de liquide de refroidissement
- 5 Borne de bougie de préchauffage
- 6 Connecteur du contacteur de position de levier (BVA)
- 7 Capteur de position de levier
- 8 Tuyau de direction assistée
- 9 Support
- 10 Tuyau à dépression et tuyau de suralimentation
- 11 Conduite supérieure de radiateur
- 12 Conduite de liquide de refroidissement
- 13 Tuyau d'injection
- 14 Conduite de carburant
- 15 Conduite de chauffage
- 16 Guide jauge de niveau d'huile
- 17 Cache-culbuteurs
- 18 Joint demi-lune
- 19 Tendeur de chaîne de distribution
- 20 Pignon d'arbre à cames
- 21 Ensemble de culasse
- 22 Joint de culasse

- Enlever la garniture avant 7. Enlever le boulon 10 et séparer la roue dentée d'arbre à cames \*2 de l'arbre à cames \*1. (fig. Mot. 95)

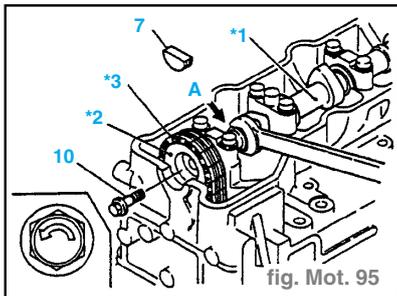


fig. Mot. 95

**Attention :** • Pour enlever le boulon 10, immobiliser l'arbre à cames \*1 en le tenant à la clé par sa partie hexagonale A. Ne pas forcer sur la chaîne de distribution \*3.

- Le boulon 10 est fileté en sens inverse. La flèche inscrite sur la tête indique le sens de serrage. Pour enlever le boulon, tourner dans le sens inverse.
- Si cela n'est pas indispensable, ne pas séparer la roue dentée d'arbre à cames \*2 de la chaîne \*3 pour ne pas avoir à repositionner correctement ces deux pièces l'une par rapport à l'autre.

- Enlever les boulons de culasse 11 en les desserrant progressivement dans l'ordre inverse du serrage (voir serrage culasse plus loin).

- Déposer l'ensemble culasse 13 en la soulevant bien droit. Laisser la roue dentée \*2 en prise dans la chaîne de distribution \*3. (fig. Mot. 96)

- Après dépose de l'ensemble culasse 13, attacher la roue dentée \*2 à la

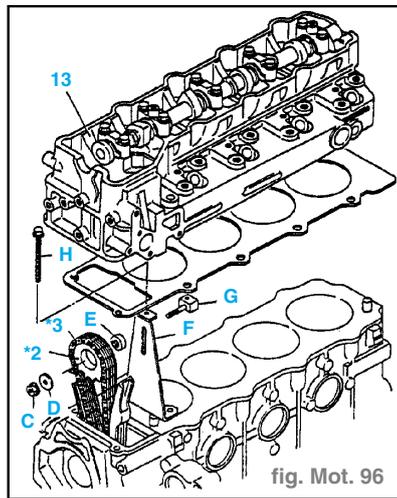


fig. Mot. 96

chaîne de distribution \*3 au moyen de l'outil spécial.

- (Composition de l'outil spécial MH 062392 - Kit de maintien de la roue dentée d'arbre à cames)

- C : Écrou
- D : Rondelle
- E : Entretoise
- F : Plaque d'appui
- G : Écrou
- H : Boulon

ENSEMBLE CACHE-CULBUTEURS ET CULASSE DU MOTEUR 4M40

- Voir schéma page suivante.

Démontage

DÉPOSE DES RESSORTS DE SOUPAPES

- Déposer les ressorts de soupapes à l'aide d'un lève soupapes approprié.

DÉPOSE DES GUIDES DE SOUPAPE

- Voir l'illustration. (fig. Mot. 97)

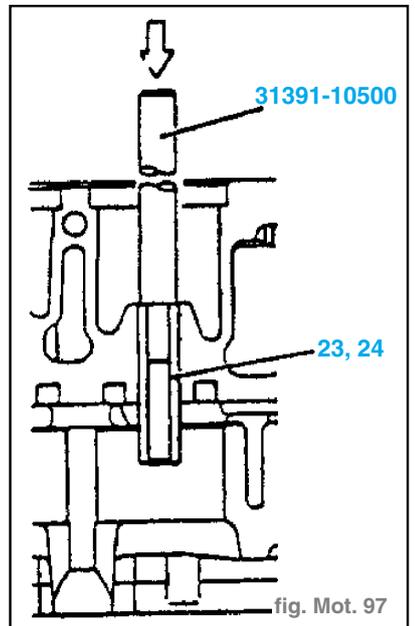
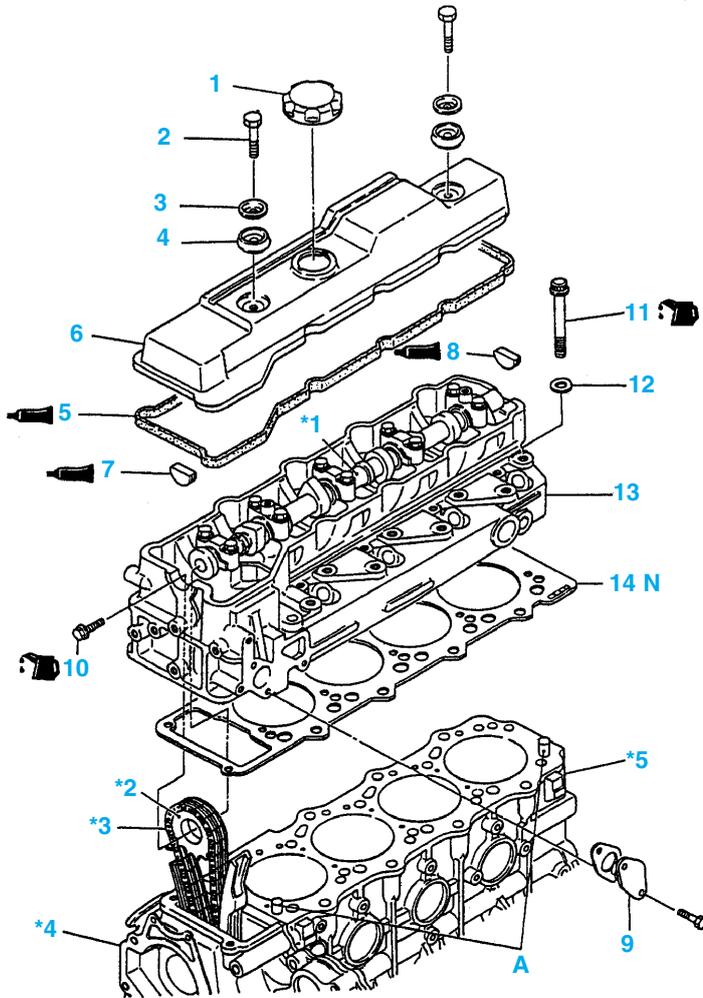


fig. Mot. 97

**ENSEMBLE CACHE-CULBUTEURS ET CULASSE DU MOTEUR 4M40**



**Ordre de dépose**

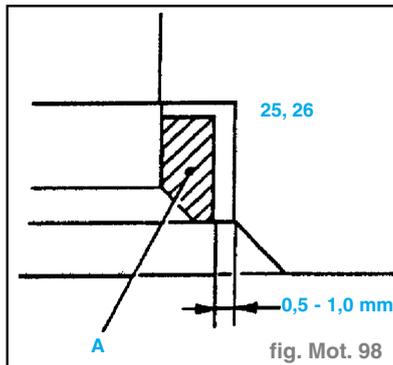
- 1 : Bouchon de remplissage en huile - 2 : Boulon - 3 : Plaque - 4 : Coussin de caoutchouc - 5 : Joint de cache-culbuteurs - 6 : Cache-culbuteurs - 7 : Garniture avant - 8 : Garniture arrière - 9 : Tendeur - 10 : Boulon - 11 : Boulon de culasse - 12 : Rondelle - 13 : Ensemble de culasse - 14 : Joint de culasse
- \*1 : Arbre à cames - \*2 : Roue dentée d'arbre à cames - \*3 : Chaîne de distribution - \*4 : Ensemble de carter de pignonnérie de distribution - \*5 : Ensemble carter moteur - A : Cheville de guidage

**DÉPOSE DES SIÈGES DE SOUPAPE**

- Les sièges de soupape 25, 26 sont sertis dans la culasse. Amincir le siège en rognant le métal par l'intérieur jusqu'à ce qu'il soit possible d'extraire le siège à la température ambiante. (fig. Mot. 98)
- A : Matière à éliminer

**DÉPOSE DES PASTILLES ET GICLEURS DE COMBUSTION**

- Chauffer la culasse 35 pour augmenter les jeux et faciliter l'extraction des gicleurs de combustion 28. (fig. Mot. 99)
- Introduire une barre ronde dans le trou de fixation de la bougie de préchauffage de la culasse 35 et taper au marteau sur la tige pour déloger le gicleur de combustion 28 et la pastille 27 du



trou de fixation de la bougie de préchauffage.

**Attention** : Les gicleurs de combustion 28 sont en céramique, et donc peu résistants au choc. Ne pas taper trop

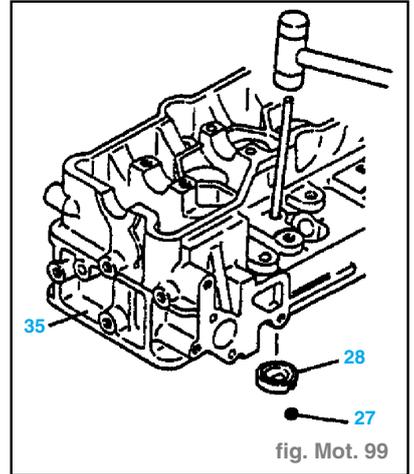


fig. Mot. 99

fort pour ne pas risquer de les endommager.

**Inspection**

**ARBRE À CAMES**

**Jeu axial**

- Mesurer le jeu axial. Si la mesure n'est pas conforme à la valeur standard (voir «caractéristiques») remplacer les pièces défectueuses. (fig. Mot. 100)

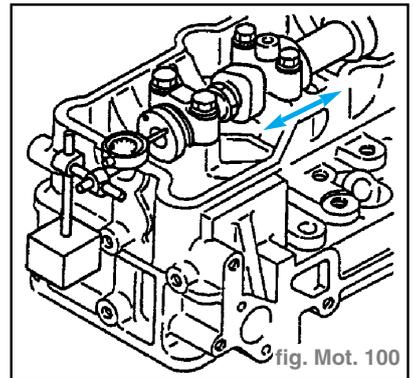


fig. Mot. 100

**ARBRE À CAMES ET SOUPAPES DU MOTEUR 4M40**

- Voir schéma page suivante.

**RESSORTS DE SOUPAPE**

- Les ressorts de soupape 13 doivent être tournés avec l'extrémité peinte en rose en haut.

**SOUPAPES D'ADMISSION ET D'ÉCHAPPEMENT**

**Contrôle de l'usure des tiges**

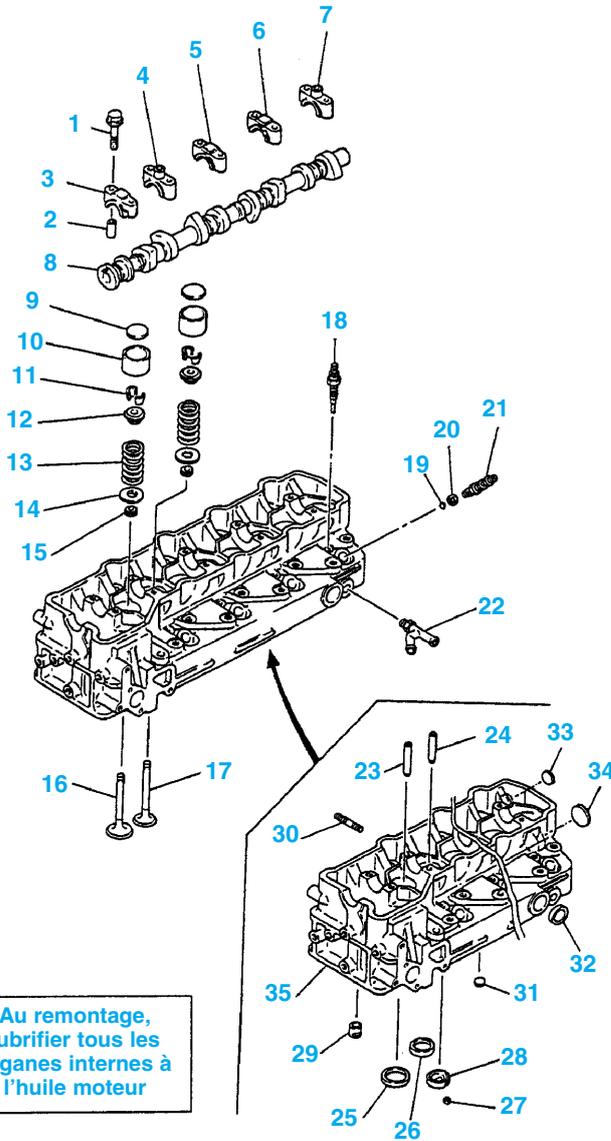
- Si le diamètre est inférieur à la valeur limite ou si la tige présente un usure inégale, remplacer la soupape.

**Nota** : Quand on pose une soupape neuve, il est indispensable de la roder sur son siège pour assurer une bonne fermeture.

**Angle de siège et hauteur au-dessus du collet (voir caractéristiques)**

- Si la rectification fait dépasser la valeur

ARBRE À CAMES ET SOUPAPES DU MOTEUR 4M40



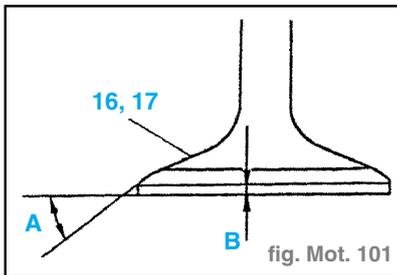
Ordre de dépose

- 1 Boulon
- 2 Fourrure
- 3 Chapeau de palier d'arbre à cames N°1
- 4 Chapeau de palier d'arbre à cames N°2
- 5 Chapeau de palier d'arbre à cames N°3
- 6 Chapeau de palier d'arbre à cames N°4
- 7 Chapeau de palier d'arbre à cames N°5
- 8 Arbre à cames
- 9 Cale de poussoir
- 10 Poussoir de soupape
- 11 Clavette de soupape
- 12 Cuvette de ressort supérieure
- 13 Ressort de soupape
- 14 Cuvette de ressort inférieure
- 15 Joint d'étanchéité de tige de soupape
- 16 Soupape d'admission
- 17 Soupape d'échappement
- 18 Bougie de préchauffage
- 19 Joint
- 20 Retenue de joint
- 21 Injecteur
- 22 Raccord d'eau
- 23 Guide de soupape d'admission
- 24 Guide de soupape d'échappement
- 25 Siège de soupape d'admission
- 26 Siège de soupape d'échappement
- 27 Pastille
- 28 Gicleur de combustion
- 29 Déflecteur d'eau
- 30 Goujon
- 31 Bouchon d'étanchéité
- 32 Bouchon d'étanchéité
- 33 Bouchon d'étanchéité
- 34 Bouchon d'étanchéité
- 35 Culasse

Au remontage, lubrifier tous les organes internes à l'huile moteur

limite, remplacer la soupape 16, 17. (fig. Mot. 101)

- A : Angle de siège de soupape
- B : Hauteur au-dessus du collet



SOUPAPES ET GUIDES DE SOUPAPE

- Si le jeu excède la valeur limite (voir caractéristiques), remplacer les pièces défectueuses. (fig. Mot. 75)

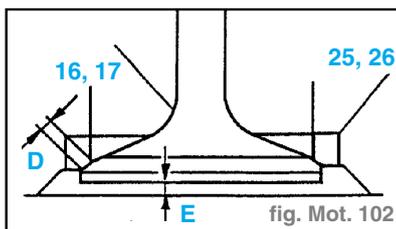
SIÈGES DE SOUPAPE

Largeur des sièges de soupape

- Si la valeur limite est dépassée (voir caractéristiques), remplacer le siège de soupape 25, 26. (fig. Mot. 102)

- D : Largeur du siège de soupape

Nota : Lorsqu'un siège de soupape 25, 26 a été rectifié ou remplacé, il est indispensable de le roder avec sa soupape 16, 17 pour assurer une bonne fermeture.



Dénivelé par rapport au plan de la culasse

- Si la valeur limite est dépassée, rectifier ou remplacer les pièces défectueuses. (fig. Mot. 102)
- E : Dénivelé de la soupape
- Voir retrait de soupape dans les caractéristiques.

ENSEMBLE CULASSE

- Mesurer la déformation du plan inférieur de la culasse. Si la valeur mesurée dépasse la valeur limite, remplacer la culasse. (fig. Mot. 73)

Rectification

SOUPAPES D'ADMISSION ET SOUPAPES D'ÉCHAPPEMENT

Attention : • Limiter la rectification au minimum.

- Si, après rectification, la hauteur au-dessus du collet n'est plus conforme à la valeur limite, remplacer la soupape.
- Après rectification, roder la soupape sur son siège pour assurer une bonne fermeture.

### SOUPAPES ET SIÈGES DE SOUPAPES

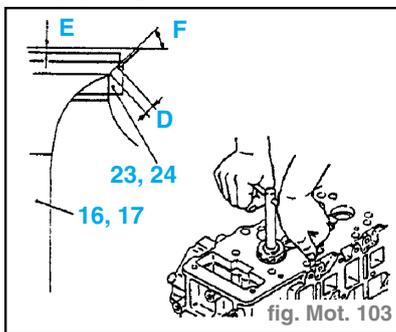
- Pour roder les soupapes sur leur siège, procéder comme suit :
- Enduire la surface de contact du siège de soupape d'une fine couche de pâte à roder.

**Attention :** • Il ne doit pas y avoir de pâte à roder sur la queue de la soupape.

- Utiliser une pâte à grains moyens (N° 120 à 150) pour commencer, puis une pâte fine (N°200 ou plus) pour la finition.
- Il est recommandé de mélanger la pâte à roder à un peu d'huile moteur pour obtenir une application plus régulière.
- Pendant l'opération de rodage avec un rodoir, frapper la soupape sur son siège à plusieurs reprises tout en tournant progressivement.
- Éliminer la pâte à roder avec du kérosène.
- Enduire la surface de contact du siège de soupape d'une fine couche d'huile moteur et roder à l'huile.
- Vérifier le bon contact entre la soupape et son siège
- Remplacer le siège de soupape si nécessaire.

### SIÈGES DE SOUPAPE

- Rectifier le siège de soupape 25, 26 au moyen d'une fraise pour siège de soupape ou d'une rectifieuse pour siège de soupape. (fig. Mot. 103)



- Polir légèrement la surface rectifiée en interposant un morceau de papier de verre #400 entre la fraise et le siège de soupape.
- Ajuster la largeur de la portée de la soupape 16, 17 à la valeur prescrite au moyen d'une fraise à 15° ou à 75°.
- F : Angle du siège de soupape

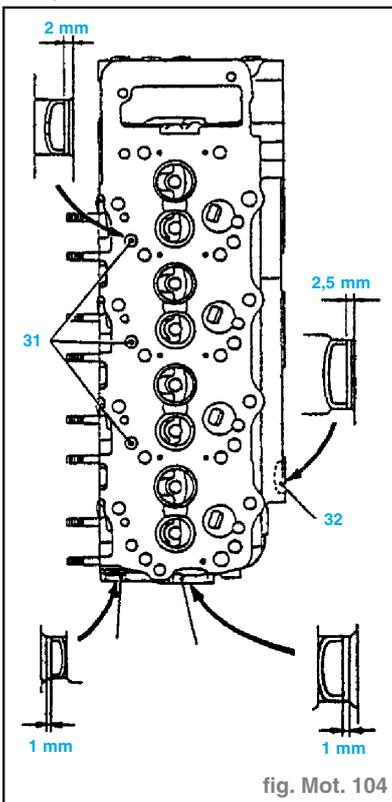
**Attention :** Après rectification, vérifier que le dénivelé E de la soupape 16, 17 ne dépasse pas la valeur limite.

- Après rectification, roder la soupape 16, 17 sur son siège 25, 26 pour assurer une bonne fermeture.

## Remontage

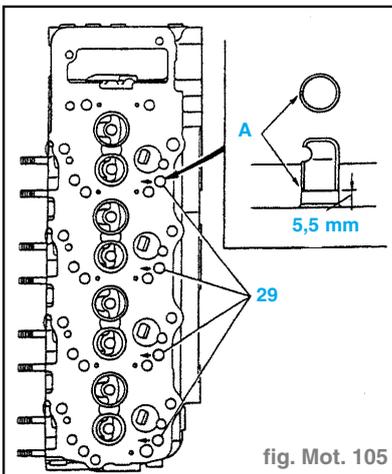
### POSE DES BOUCHONS D'ÉTANCHÉITÉ

- Enfoncer les bouchons d'étanchéité 31 à 34 jusqu'à la profondeur prescrite. Pour plus de sûreté, appliquer de l'enduit d'étanchéité dans les trous de montage des bouchons dans la culasse 35 avant de refermer les trous avec les bouchons d'étanchéité 32 à 34. (fig. Mot. 104)



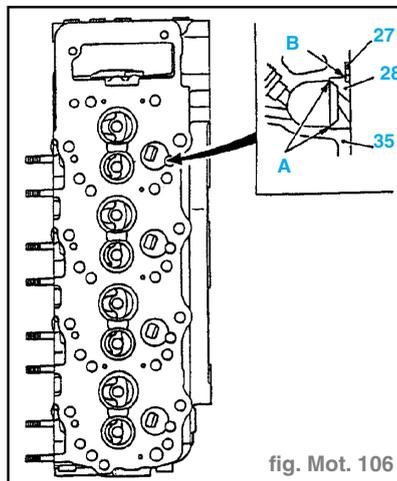
### POSE DES DÉFLECTEURS D'EAU

- Enfoncer les déflecteurs d'eau 29 jusqu'à la profondeur prescrite, avec l'encoche A orientée comme sur l'illustration. (fig. Mot. 105)



### POSE DES PASTILLES / DES GICLEURS DE COMBUSTION

- Installer les gicleurs de combustion 28 de manière à assurer un bon contact entre la surface A et la chambre de combustion dans la culasse 35. (fig. Mot. 106)



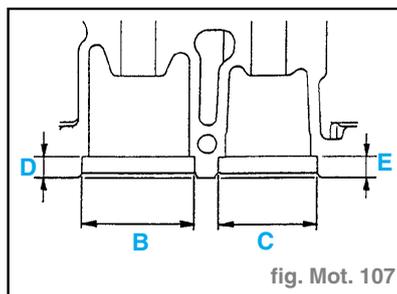
- Mettre les pastilles 27 sur le gicleurs de combustion 28 et les enfoncer de force dans la culasse 35 jusqu'à ce que la surface B plaque bien contre les gicleurs de combustion.

**Attention :** Quand on remplace un gicleur de combustion 28, sa pastille 27 doit être remplacé en même temps.

### POSE DES SIÈGES DE SOUPAPE

- Mesurer le diamètres des trous B et C dans la culasse 35. Si la valeur mesurée n'est pas conforme à la valeur standard, choisir un siège de soupape de cote majorée dans le tableau ci-après en pages suivantes. (fig. Mot. 107)

- Valeur standard :
  - Admission (B) :  $\varnothing 43^{+0,025}_0$  mm
  - Échappement (C) :  $\varnothing 37^{+0,025}_0$  mm

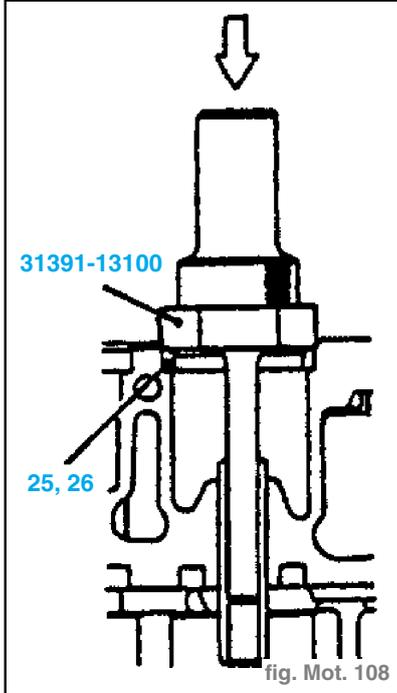


- Rectifier les trous B et C de la culasse aux diamètres indiqués pour la cote majorée à adopter.
- Plonger les sièges de soupape 25 et 26 dans l'azote liquide et attendre qu'ils refroidissent.
- À l'aide de l'outil spécial, introduire les sièges de soupape 25 et 26 dans la culasse 35 jusqu'en butée au fond des trous. (fig. Mot. 108)

Cote majorée du siège de soupape		0,30	0,60
Admission	Diamètre (B)	$\varnothing 43,3^{+0,025}_0$	$\varnothing 43,6^{+0,025}_0$
	Profondeur (D)	$8,2 \pm 0,1$	$8,5 \pm 0,1$
Échappement	Diamètre (C)	$\varnothing 37,3^{+0,025}_0$	$\varnothing 37,6^{+0,025}_0$
	Profondeur (D)	$8,3 \pm 0,1$	$8,6 \pm 0,1$

d'étanchéité de tige de soupape 15 à la main jusqu'à ce que la base B du joint touche le haut du guide de soupape 23, 24. (fig. Mot. 112)

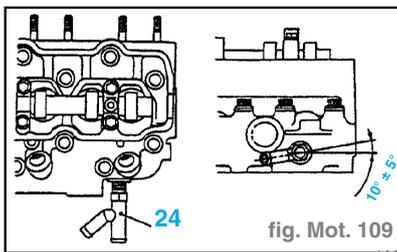
- Appuyer bien verticalement sur le joint d'étanchéité de tige de soupape 15 jusqu'à ce que l'outil spécial bute contre la cuvette de ressort inférieure 14 préalablement introduite dans la culasse 35.



- Après la pose des sièges de soupape 25 et 26, roder les soupapes 16 et 17 sur leur siège respectif pour assurer une bonne fermeture.

**POSE DU RACCORD D'EAU**

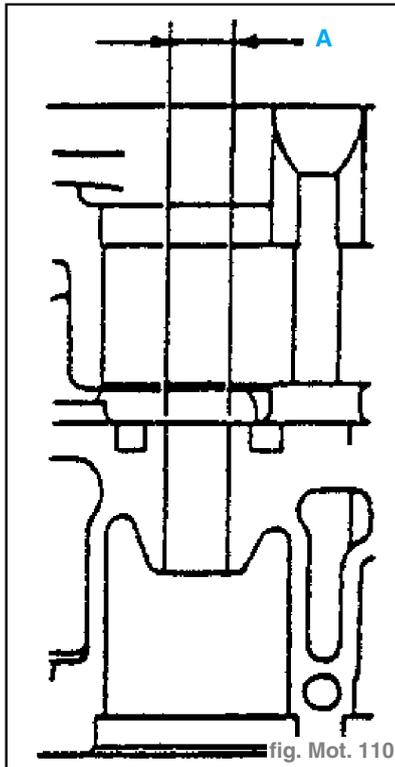
- Pour mettre le raccord d'eau 24 en place, commencer par le serrer au couple prescrit puis continuer à tourner dans le sens du serrage pour lui donner l'orientation convenable. Ce serrage supplémentaire doit se faire sans dépasser 7 Nm de plus que le couple de serrage prescrit (4,8 daN.m). (fig. Mot. 109)



**POSE DES GUIDES DE SOUPAPE**

- Mesurer les alésages dans la culasse 35 pour les guides de soupape 23 et 24. Si la valeur mesurée n'est pas conforme à la valeur standard, choisir un guide de soupape de cote majorée dans le tableau ci-dessus. (fig. Mot. 110)

Cote majorée du guide de soupape	0,05	0,25	0,50
A : Diamètre du trou de fixation du guide dans la culasse	$\varnothing 13,05^{+0,018}_0$	$\varnothing 13,25^{+0,018}_0$	$\varnothing 13,50^{+0,018}_0$



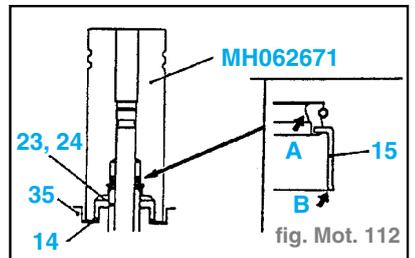
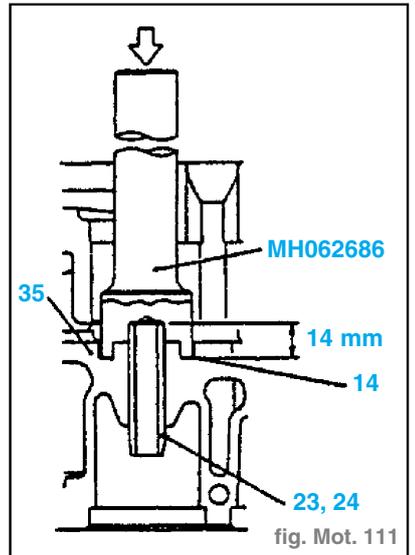
- Valeur standard :  
- Alésage (A) :  $13^{+0,018}_{0}$  mm
- Rectifier le trou A au diamètre indiqué pour la cote majorée à adopter.
- Introduire les cuvettes de ressort inférieurs 14 dans la culasse 35. Introduire les guides de soupape 23 et 24 à fond jusqu'à ce que l'outil spécial bute contre la culasse 35. (fig. Mot. 111)

**Attention :** Il est indispensable d'utiliser l'outil spécial pour que les guides de soupape 23 et 24 descendent jusqu'à la profondeur prescrite.

- Le guide de la soupape d'échappement est plus long que celui de la soupape d'admission. Ne pas intervenir les guides 23 et 24.

**POSE DES JOINTS D'ÉTANCHÉITÉ DE TIGE DE SOUPAPE**

- Enduire la lèvre A du joint d'étanchéité de tige de soupape 15 d'une fine couche d'huile moteur. Pousser le joint



**POSE DES CLAVETTES DE SOUPAPE**

- Reposer les ressorts de soupape et les clavettes à l'aide d'un lève soupape approprié.

**POSE DES CALES DE POUSSOIR**

- Choisir l'épaisseur des cales permettant d'obtenir des jeux de soupape conforme aux valeurs prescrites et procéder à la mise en place comme suit : (fig. Mot. 113)
- Placer des cales de poussoir 9 d'épaisseur quelconque dans les poussoirs de soupape 10.
- Mettre l'arbre à cames 8 dans la culasse 35 et poser les chapeaux de paliers d'arbre à cames 3 à 7.
- À la jauge d'épaisseur C, mesurer les jeux de soupape B des soupapes pour

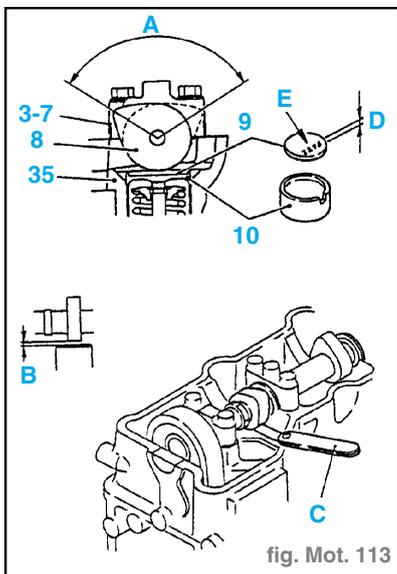


fig. Mot. 113

lesquelles le lobe de came se trouve dans la zone **A** indiquée ci-contre. Prendre note des valeurs mesurées.

**Attention** : La mesure est correcte avec une jauge d'épaisseur qui force légèrement en entrant. Si la lame entre et sort sans résistance, la mesure n'est pas correcte.

- Pour mesurer le jeu des autres soupapes, faire tourner ou bien enlever et remettre l'arbre à cames **8** jusqu'à la position où le lobe de came de ces soupape est dans la zone **A**. Faire la mesure des jeux de soupape **B** de la même manière que pour les premières soupapes.

- Pour chaque soupape, choisir la cale de poussoir permettant d'obtenir le jeu de soupape prescrit et remplacer la cale de poussoir **9** par cette nouvelle cale.

- **D** : Épaisseur des cales de poussoir disponibles **2,250** à **3,150 mm**, **37** tailles différentes par pas de **0,025 mm**.

- **E** : Indication de taille «**2275**» signifie que la cale fait **2,275 mm** d'épaisseur. Épaisseur de la cale de poussoir à choisir pour régler le jeu de la soupape. Épaisseur de la cale en place + (épaisseur de la jauge - valeur standard prescrite).

### POSE DES CHAPEAUX DE PALIER D'ARBRE À CAMES

- Installer les chapeaux de palier d'arbre à cames **3** à **7** en respectant la marque indiquant l'avant et serrer les boulons **1** au couple prescrit. (fig. Mot. 114)

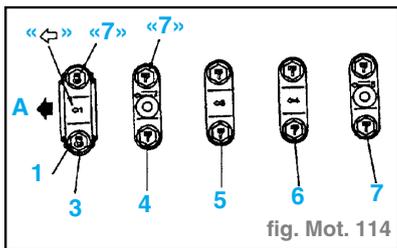


fig. Mot. 114

Dépassement des pistons		Joint de culasse	
Dépassement moyen des pistons	Marquage distinctif sur le carter moteur	Classe	Épaisseur après serrage
0,475 ± 0,028 mm	A	A (1 encoche)	1,35 ± 0,03 mm
0,532 ± 0,028 mm	B	B (2 encoches)	1,40 ± 0,03 mm
0,589 ± 0,028 mm	C	C (3 encoches)	1,45 ± 0,03 mm
0,646 ± 0,028 mm	D	D (4 encoches)	1,50 ± 0,03 mm

### Repose

#### POSE DU JOINT DE CULASSE

- Choisir un joint de culasse **14** d'épaisseur appropriée sur la base du dépassement des pistons. Le joint de culasse existe dans les épaisseurs indiquées dans le tableau ci-dessus, l'identification se faisant par le nombre d'encoches sur le bord du joint. (fig. Mot. 115)

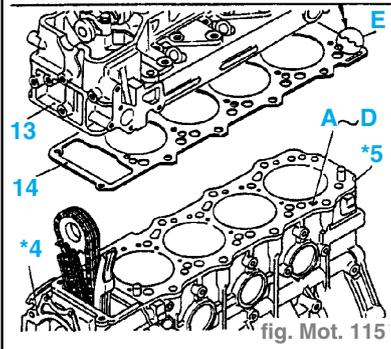
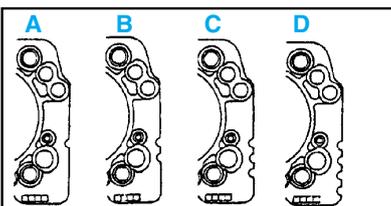


fig. Mot. 115

- Mesurer le dépassement des pistons, calculer le dépassement moyen et choisir un joint d'épaisseur approprié dans le tableau ci-dessus. si le dépassement d'un des pistons est supérieur de **0,03 mm** au dépassement moyen, adopter l'épaisseur de joint supérieure.
- Si on ne remplace que le joint, consulter le marquage distinctif gravé sur le haut du bloc du carter moteur **\*5** et adopter un joint dont le nombre d'encoches correspond à la même classe dans le tableau.

**Nota** : En l'absence de marquage distinctif, adopter un joint de classe **C**.

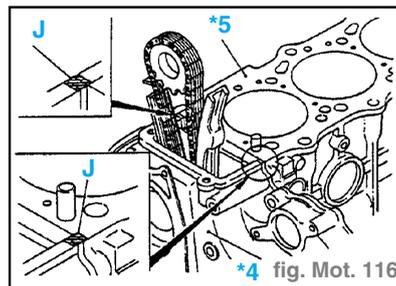
**Attention** : Si on a remplacé un piston, une bielle etc., ne pas oublier de mesurer le dépassement des pistons car le piston remonté peut ne pas avoir le même dépassement que l'ancien.

**Attention** : Si on a remplacé un piston, une bielle etc., ne pas oublier de mesurer le dépassement des pistons car le piston remonté peut ne pas avoir le même dépassement que l'ancien.

**Attention** : Si on a remplacé un piston, une bielle etc., ne pas oublier de mesurer le dépassement des pistons car le piston remonté peut ne pas avoir le même dépassement que l'ancien.

#### POSE DE L'ENSEMBLE CULASSE

- Choisir le joint de culasse **14** d'épaisseur appropriée.
- Enduire le haut **J** de la surface de contact entre l'ensemble carter de distribu-



\*4 fig. Mot. 116

tion **\*4** et l'ensemble carter moteur **\*5** d'une couche régulière d'enduit d'étanchéité. (fig. Mot. 116)

- Dans les **trois minutes** qui suivent l'application de l'enduit d'étanchéité, poser l'ensemble culasse **13** sur le carter moteur **\*5** en interposant le joint de culasse **14**.

**Attention** : • Avant l'application de l'enduit d'étanchéité, vérifier que les surfaces à enduire sont propres et exemptes de cambouis ou de toute autre matière étrangère.

- En présentant l'ensemble culasse en place, vérifier que l'enduit d'étanchéité est convenablement appliqué.

- Après la pose de l'ensemble culasse, attendre au moins **une heure** pour mettre le moteur en marche.

- L'enduit d'étanchéité doit être renouvelé chaque fois que les boulons de culasse **11** ont été desserrés ou enlevés.

- Serrer les boulons de culasse **11** dans l'ordre de la numérotation ci-contre en suivant la méthode indiquée ci-dessous pour les boulons de taille **M12** (**1**) à (**18**) et pour les boulons de taille **M8** (**19**) et (**20**), respectivement : (fig. Mot. 117)

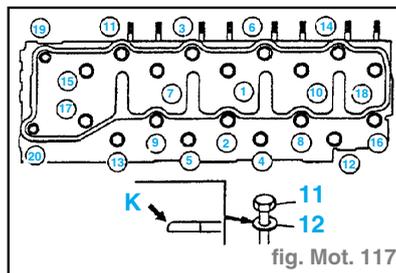


fig. Mot. 117

- Mettre une rondelle **12** sur chaque boulon **11**, avec le bord affaissé à la fabrication **K** tourné comme indiqué sur l'illustration.

- Enduire uniformément le filetage de chaque boulon **11** d'une fine couche d'huile moteur et serrer les boulons avec un couple de **10 daN.m** dans l'ordre de la numérotation.

- Dans l'ordre inverse, desserrer les boulons de culasse **11** qui viennent d'être serrés, puis resserrer à **5 daN.m** dans l'ordre de la numérotation.
- Serrer encore chaque boulon de culasse **11** d'un quart de tour (**90°**), dans l'ordre de la numérotation.
- Pour terminer, serrer encore chaque boulon de culasse d'un quart de tour (**90°**).
- Lorsque le serrage des boulons (**1**) à (**18**) est terminé, serrer les boulons (**19**) et (**20**) au couple de **2,4 daN.m**.
- Fixer la roue dentée d'arbre à cames **\*2** sur l'arbre à cames **\*1** au moyen du boulon **10**. (fig. Mot. 95)
- Enduire la garniture avant **7** d'une couche régulière d'enduit d'étanchéité et mettre la garniture en place.

**POSE DU TENDEUR**

- Entourant la came **A**, faire entrer à la main le poussoir **B** dans le tendeur **9**. Maintenir le poussoir **B** dans cette position au moyen du crochet **C** et mettre le tendeur **9** en place. (fig. Mot. 118)

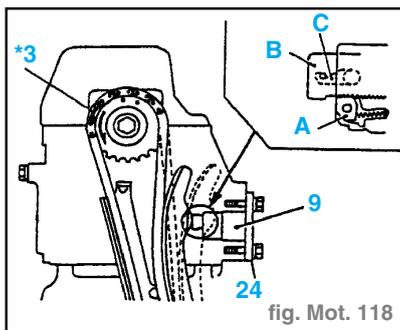


fig. Mot. 118

- Une fois le tendeur **9** en place, enlever le crochet **C** pour libérer le poussoir **B** qui doit entrer en contact avec le levier tendeur **24**.

- Attention :**
- Il est indispensable de rentrer le poussoir **B** dans le tendeur **9** pour mettre ce dernier en place, faute de quoi la chaîne de distribution **\*3** risque d'être endommagée par la tension excessive qu'elle subit. Ne pas oublier d'enlever le crochet **C** après la pose.
  - La chaîne de distribution **\*3** est maintenue convenablement tendue par un mécanisme à cliquet incorporé au tendeur.
  - Si on tourne le vilebrequin en sens inverse après avoir remonté le tendeur **9**, cela soumet le poussoir **B** à une con-

trainte excessive qui risque d'endommager la came **A**. Il ne faut donc jamais tourner le moteur dans le sens inverse de rotation normal.

- Si on a par inadvertance fait tourner le moteur en sens inverse, il faut déposer et remonter à nouveau le tendeur en suivant la méthode d'installation correcte.

**POSE DE LA GARNITURE AVANT / DE LA GARNITURE ARRIÈRE**

- Appliquer un cordon uniforme et continu d'enduit d'étanchéité sur la garniture avant **7** et sur la garniture arrière **8** à l'endroit indiqué par la flèche **A** sur l'illustration. (diamètre du cordon : **2 ± 1 mm**). (fig. Mot. 119)
- Mettre la garniture avant **7** et la garniture

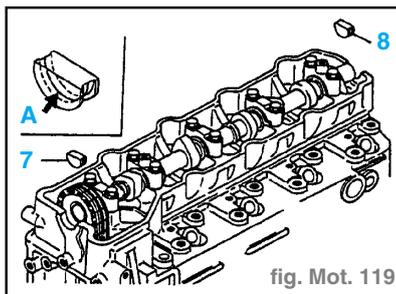


fig. Mot. 119

arrière **8** à leur place dans les **trois minutes** qui suivent l'application de l'enduit d'étanchéité.

- Attention :**
- À la mise en place des garnitures, veiller à ne pas faire baver l'enduit d'étanchéité aux alentours.
  - Avant l'application de l'enduit d'étanchéité, vérifier que les surfaces à enduire sont propres et exemptes de cambouis ou de toute autre matière étrangère.
  - Après la pose de la garniture avant **7** et de la garniture arrière **8**, attendre au moins une heure pour mettre le moteur en marche.

**POSE DU JOINT DE CACHE-CULBUTEURS**

- Introduire le joint de cache-culbuteurs **5** dans la gorge du cache-culbuteurs **6** dans le sens indiqué sur l'illustration. (fig. Mot. 120)
- Appliquer de l'enduit d'étanchéité sur le

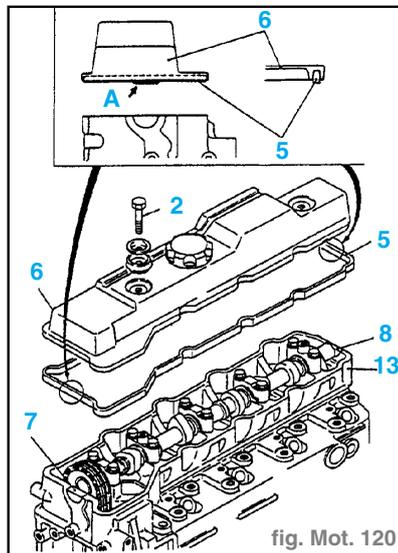


fig. Mot. 120

joint de cache-culbuteurs **5** à l'endroit indiqué par la flèche **A** sur l'illustration. Cet enduit est destiné à assurer l'étanchéité avec la garniture avant **7** et la garniture arrière **8** sur la culasse.

- Mettre le cache-culbuteurs **6** en place sur l'ensemble culasse **13** dans les **3 minutes** qui suivent l'application de l'enduit d'étanchéité.

**Attention :**

- Avant l'application de l'enduit d'étanchéité, vérifier que les surfaces à enduire sont propres et exemptes de cambouis ou de toute autre matière étrangère.

- À la mise en place du cache-culbuteurs, veiller à ne pas faire baver l'enduit d'étanchéité aux alentours.
- Après la pose du cache-culbuteurs, attendre au moins **une heure** pour mettre le moteur en marche
- L'enduit d'étanchéité doit être renouvelé chaque fois que les boulons **2** (boulons de fixation du cache-culbuteurs) ont été desserrés ou enlevés.

- Reposer :

- le collecteur d'échappement,
- le turbocompresseur,
- le collecteur d'admission,
- le radiateur d'air intermédiaire.
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.
- Régler le câble d'accélérateur.