

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

- Moteur turbo Diesel, 4 temps, 4 cylindres en ligne 16 soupapes disposé transversalement à l'avant.
- Bloc-cylindres en fonte.
- Culasse en alliage léger avec sièges et guides de soupapes rapportés.
- Distribution par double arbre à cames en tête entraîné par une courroie crantée et pignon.
- Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée par la courroie de distribution.
- Refroidissement par circulation forcée de liquide permanent en circuit hermétique et sous pression.
- Système d'injection directe de type «Common Rail» avec commande électronique de la pompe d'injection.
- Suralimentation par turbocompresseur et échangeur thermique air / air.

Spécifications générales

Type moteur	1CD-FTV
Nombre de cylindres	4
Nombre de soupapes	16
Cylindrée (cm3)	1995
Alésage (mm)	82,2
Course (mm)	94
Rapport volumétrique	18,6/1
Puissance maxi :	
- KW	85
- Ch	115
Régime à la puissance maxi (tr/min)	4000
Couple maxi :	
- daN.m	25,5
- m.kg	25
Régime au couple maxi (tr/min)	1800-3000

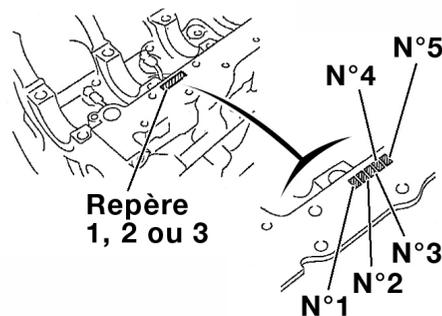
Éléments constitutifs du moteur

Bloc-cylindres

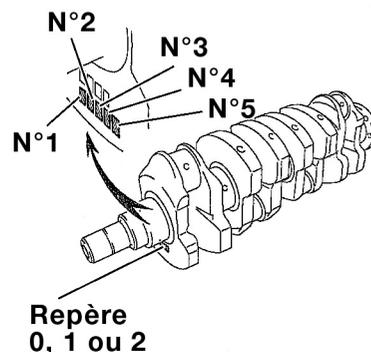
- Bloc en fonte avec cylindres alésés directement dans la masse.
- Il comporte 5 paliers de vilebrequin (palier n°1 situé côté distribution).
- Défaut de planéité maxi (mm)**0,05**
- Alésage des cylindres (mm) :
 - nominal**82,20 à 82,213**
 - limite d'usure.....**86,40**
 - cote de réparation.....**86,90**
- L'alésage des cylindres doit se mesurer en trois points et dans le sens axial et latéral à **10 mm** du haut et du bas puis au milieu.
- Alésage des paliers de vilebrequin (mm) :
 - classe 1**61,000 à 61,006**
 - classe 2**61,006 à 61,012**
 - classe 3**61,012 à 61,018**
- Les repères d'alésage des paliers de vilebrequin sont frappés sur le bloc-cylindres (chaque numéro correspondant à un palier), sur le plan de joint du carter d'huile, du côté du volant moteur.

Vilebrequin

- Vilebrequin forgé à 8 masses d'équilibrage et tournant sur 5 paliers.



- Le vilebrequin est disponible en plusieurs classes de tourillons. Celles-ci sont repérées par un numéro (chaque numéro correspondant à un palier).



Tourillons du vilebrequin

- Diamètre des tourillons du vilebrequin (mm) :
 - classe 0**57,004 à 57,010**
 - classe 1**58,998 à 57,004**
 - classe 2**56,992 à 56,998**
- Conicité et ovalisation du tourillon (mm).....**0,01**
- Jeu des tourillons (mm) :
 - nominal**0,032 à 0,056**
 - limite d'usure.....**0,10**

Coussinets de vilebrequin

- Les coussinets côté chapeau de palier sont lisses alors que ceux du côté bloc cylindres sont rainurés.
- Les coussinets sont repérés par un numéro de classe allant de 1 à 5 (mm) :
 - classe 1**1,976 à 1,979**
 - classe 2**1,979 à 1,982**
 - classe 3**1,982 à 1,985**
 - classe 4**1,985 à 1,988**
 - classe 5**1,988 à 1,991**



Jeu axial

- Jeu axial du vilebrequin (mm) :
 - nominal**0,040 à 0,240**
 - limite d'usure.....**0,30**
- Cales de réglage du jeu axial situé de chaque côté du palier n°3.

- Les cales de réglage sont disponibles en rechange en trois classes (mm) :
 - classe 1 **2,680 à 2,730**
 - classe 2 **2,743 à 2,793**
 - classe 3 **2,805 à 2,855**

Manetons

- Diamètre des manetons (mm) :
 - classe 0 **50,494 à 50,500**
 - classe 1 **50,488 à 50,494**
 - classe 2 **50,482 à 50,488**
- Conicité et ovalisation du maneton (mm) **0,021**

Détermination de la classe des coussinets de vilebrequin à monter

- Des repères sur le bloc-cylindres (plan de joint du carter d'huile) et sur le vilebrequin (marquage sur le contre-poids côté distribution) permettent leur appariement.
- Déterminer la classe des coussinets à monter en vous référant aux tableaux d'appariement et en additionnant les chiffres indiqués sur le bloc-cylindres et le vilebrequin.

Bloc-cylindres	Nombre indiqué								
	1			2			3		
Vilebrequin	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Coussinets	1	2	3	2	3	4	3	4	5

- Exemple : bloc-cylindres «2» + vilebrequin «2» = Total «4». Utiliser les coussinets de vilebrequin repère 4.

Bielles

- Bielles à section en «I» avec chapeau à coupe droite.
- Jeu axial (mm) :
 - nominal **0,08 à 0,30**
 - limite d'usure **0,40**
- Torsion maximale de la bielle **0,15 mm pour 100 mm de longueur**
- Flexion maximale de la bielle **0,05 mm pour 100 mm de longueur**

Bague du pied de bielle

- Diamètre du pied de bielle (mm) **31,00 à 31,012**
- Diamètre intérieur de la bague de pied de bielle (mm) **31,015 à 31,027**
- Jeu du pied de bielle (mm) :
 - nominal **0,011 à 0,019**
 - limite d'usure **0,025**

Tête de bielle

- Le diamètre de la tête de bielle disponible en 3 classes (mm) :
 - classe 1 **53,500 à 53,506**
 - classe 2 **53,506 à 53,512**
 - classe 3 **53,512 à 53,518**
- Jeu du chapeau de bielle (mm) :
 - nominal **0,038 à 0,056**
 - limite d'usure **0,10**
- Diamètre des vis du chapeau de bielle (mm) :
 - nominal **8,2 à 8,3**
 - limite d'usure **8,0**

Coussinets de bielle

- Coussinets lisses avec un ergot détrompeur disponible en 5 classes :
 - classe 1 **1,478 à 1,481**
 - classe 2 **1,481 à 1,484**
 - classe 3 **1,484 à 1,487**
 - classe 4 **1,487 à 1,490**
 - classe 5 **1,490 à 1,493**

Détermination de la classe des coussinets de bielle à monter

- Des repères sur le vilebrequin (marquage sur le contre-poids côté distribution) et sur le chapeau de bielle permettent leur appariement.
- Déterminer la classe des coussinets à monter en vous référant aux tableaux d'appariement et en additionnant les chiffres indiqués sur le vilebrequin et le chapeau de bielle.

Chapeau de bielle	Nombre indiqué								
	1			2			3		
Vilebrequin	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Coussinets	1	2	3	2	3	4	3	4	5

- Exemple : chapeau de bielle «1» + vilebrequin «2» = Total «3». Utiliser les coussinets de bielle repère 3.

Pistons

- Piston en alliage d'aluminium avec empreinte des têtes de soupapes et comprenant une chambre de combustion.
- Pour améliorer la résistance à l'usure de la gorge du segment coup de feu, un porte segment en fonte a été ajouté.
- Diamètre des pistons (mesuré à 14 mm du bas de la jupe) (mm) **82,148 à 82,182**
- Jeu du piston par rapport au cylindre (mm) :
 - nominal **0,018 à 0,065**
 - limite d'usure **0,14**

Segments

- Au nombre de trois par piston : un segment coup de feu, un segment d'étanchéité et un racleur.
- Tierçage à **120°** et repère «1T» ou «2T» du segment coup de feu et d'étanchéité dirigé vers le haut.
- Jeu dans les gorges (mm) :
 - coup de feu **0,08 à 0,12**
 - étanchéité **0,06 à 0,10**
 - racleur **0,03 à 0,07**
- Jeu à la coupe (mm) :
 - coup de feu **0,27 à 0,43 (max 0,82 mm)**
 - étanchéité **0,39 à 0,58 (max 1,00 mm)**
 - racleur **0,20 à 0,44 (max 0,90 mm)**

Axes de pistons

- Axes en acier rectifiés montés libre dans la bielle, serrés dans le piston et arrêtés par deux anneaux d'arrêt.
- En rechange, ils sont livrés appariés avec les pistons.
- Diamètre d'origine de l'axe de piston (mm) : **31,00 à 31,012**

Volant moteur

- Volant en fonte avec couronne de lancement rapportée. Il est fixé sur le vilebrequin par huit vis.

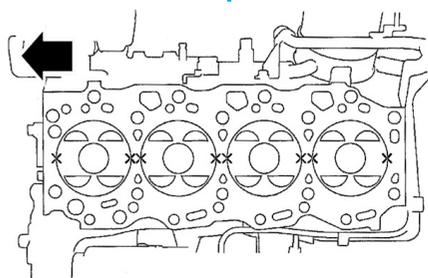
Culasse

- Défaut de planéité maxi du plan de joint de la culasse (mm) **0,08**
- Défaut de planéité maxi du plan de joint côté collecteur (mm) **0,20**
- Si le défaut est supérieur à la valeur préconisée, remplacer la culasse.
- Diamètre des paliers d'arbre à cames (mm) **26,969 à 26,985**
- Alésage des logements de poussoirs (mm) **28,010 à 28,031**

Joint de culasse

- Joint de culasse, sans amiante, monté à sec.
- Sens de montage : repères dirigés vers le haut.
- En fonction des dépassements des pistons, monter un joint d'épaisseur adéquat.

Point de mesure du dépassement des pistons



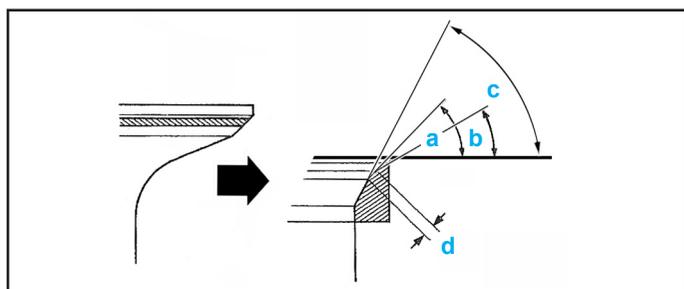
- Le joint de culasse possède de 1 à 5 encoches suivant son épaisseur.

Dépassement moyen des pistons (mm)	Épaisseur du joint de culasse (mm)	Nombre d'encoches
0,165 à 0,220	0,85 à 0,95	1
0,220 à 0,270	0,90 à 1	2
0,270 à 0,320	0,95 à 1,05	3
0,320 à 0,370	1,00 à 1,10	4
0,370 à 0,425	1,05 à 1,15	5

Sièges de soupapes

- Sièges rapportés par emmanchement dans la culasse et non disponible en pièce de rechange.

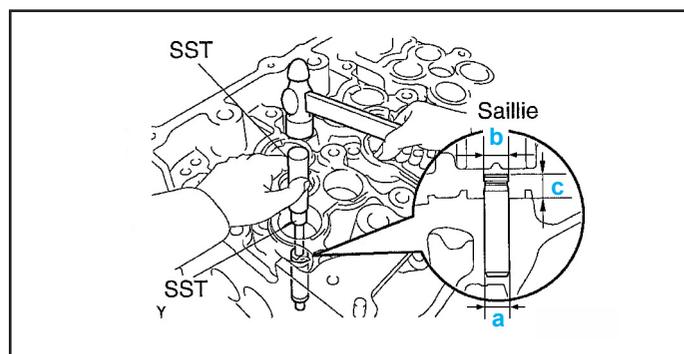
Caractéristiques	Admission	Échappement
Angle de la portée (a)	45°	
Angle de rectification (b, c)	25° et 70°	25° et 65°
Largeur de la portée (d)	1,2 à 1,6 mm	1,6 à 2 mm
Diamètre extérieur (e)	28 mm	24 mm



Guides de soupapes

- Guides emmanchés à force dans la culasse.
- Il existe deux diamètres extérieurs de guide de soupape à monter en fonction du diamètre du logement dans la culasse.
- Ils sont dotés de joints d'étanchéité de tiges de soupapes.

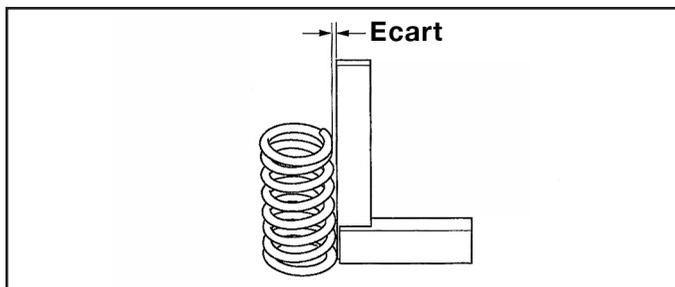
Diamètre du logement dans la culasse (a)	Diamètre extérieur du guide (b)
10,985 à 11,006 mm	11,033 à 11,044 mm
11,035 à 11,056 mm	11,083 à 11,094 mm



- Diamètre intérieur maximum (mm)**6,010 à 6,030**
- Dépassement d'un guide/surface d'appui du ressort de soupape (c) (mm) :
 - admission**10,05 à 10,45**
 - échappement.....**9,65 à 10,05**

Ressorts de soupapes

- Un ressort par soupape, identique pour l'admission et l'échappement.
- Longueur libre des ressorts (mm).....**40,45**
- Longueur des ressorts de soupapes entre **17,7 et 19,9 daN** (mm)**31,1**
- Défaut d'équerrage (mm)**2,0**



Soupapes

- 4 soupapes par cylindre commandées directement par deux arbres à cames (un pour l'admission et un pour l'échappement) et des poussoirs mécaniques. Elles sont disposées verticalement dans l'axe des cylindres et parallèles entre-elles.
- Joints de tige de soupapes à l'admission comme à l'échappement.

Caractéristiques	Admission	Échappement
Diamètre de la tige	5,970 + 0,015	5,960 + 0,015
Longueur de la soupape :		
• nominale	102,53	101,97
• minimale	102,10	101,55
Jeu soupape / guide :		
• nominal	0,025 à 0,06	0,035 à 0,07
• maximal	0,08	0,10
Angle de la portée	44,5°	
Dépassement / plan de joint de la culasse	0,165 à 0,425	

Poussoirs

- Montés directement dans la culasse et commandés directement par les arbres à cames, il comporte en sa partie supérieure une pastille pour le réglage du jeu.
- Diamètre d'alésage de la culasse (mm)**28,010 + 0,021**
- Diamètre du poussoir (mm).....**27,979 + 0,010**
- Jeu poussoir / culasse (mm) :
 - nominal**0,025 à 0,056**
 - maximum**0,08**

Pastille de réglage

- Le réglage du jeu de fonctionnement des soupapes s'effectue par le montage, entre le poussoir et la came, d'une pastille d'épaisseur calibrée.
- Les pastilles sont disponibles en plusieurs épaisseurs allant de **2,50 à 3,30 mm** de **0,05** en **0,05 mm**.
- Périodicité d'entretien**45 000 km ou tous les 4 ans**

Jeu de fonctionnement (à froid) (mm)

- Admission**0,20 + 0,10**
- Echappement.....**0,35 + 0,10**

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Distribution

- Distribution par deux arbres à cames en tête.
- L'arbre à cames d'échappement est entraîné depuis le vilebrequin par une courroie crantée dont la tension est assurée automatiquement par un galet. Celui d'admission est entraîné par un pignon depuis l'arbre à cames d'échappement.
- Commandes des soupapes par l'intermédiaire de poussoirs mécaniques comportant une cale de réglage du jeu aux soupapes.

Diagramme de distribution

A.O.A. (Avance Ouverture Admission) : **2°** avant le P.M.H.
R.F.A. (Retard Fermeture Admission) : **31°** après le P.M.B.
A.O.E. (Avance Ouverture Échappement) : **51°** avant le P.M.B.
R.F.E. (Retard Fermeture Échappement) : **0°** après le P.M.B.

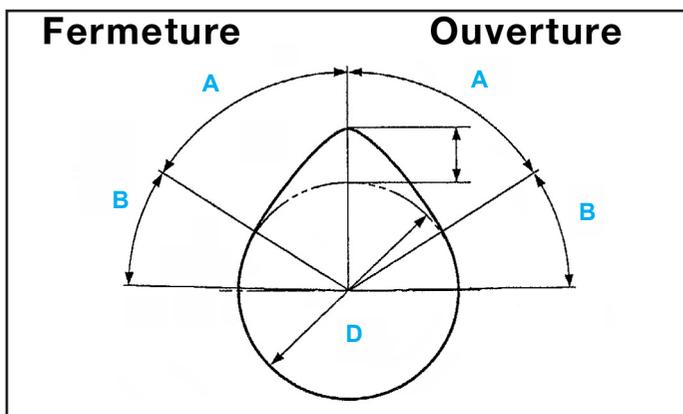
Arbres à cames

- Deux arbres à cames tournant sur 5 paliers. L'arbre à cames d'échappement entraîne l'arbre à cames d'admission via un pignon placé après le cylindre N°4.

Caractéristiques (mm)	ADM	ECH
Hauteur des cames :		
• nominale	46,57 à 46,67	47,52 à 47,62
• limite d'usure	46,10	47,05
Diamètre des paliers	26,969 à 26,985	
Jeu axial	0,035 à 0,110	
Jeu radial :		
• nominale	0,025 à 0,062	
• limite d'usure	0,08	
Jeu d'entredent :		
• nominale	0,014 à 0,070	
• limite d'usure	0,17	
Ovalisation	0,06	

Profil des cames

Came	ADM		ECH	
	Ouverture	Fermeture	Ouverture	Fermeture
Côté				
Angle de fonctionnement du poussoir (A)	53,25°		57,75°	
Section tampon du poussoir (B)	23,87°	29,43°	36,09°	32,2°
Hauteur de la came (C)	7,220 mm		8,170 mm	
Diamètre (D)	39,4 mm			



Courroie de distribution

- Courroie crantée en matériaux synthétiques commune à l'entraînement de la pompe haute pression, pompe à huile et de la pompe à eau.
- Tension : automatique par galet tendeur.

- Périodicité de remplacement **105 000 km ou 6 ans**

Lubrification

- Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée par la courroie de distribution.
- Le circuit comporte un clapet de décharge séparé de la pompe, un échangeur thermique eau / huile, un filtre et quatre gicleurs d'huile pour le refroidissement des fonds de pistons qui sont logés dans le bloc-cylindres.
- Le circuit assure aussi la lubrification de la pompe à vide et du turbocompresseur.

Pompe à huile

- Fixée sur le côté du bloc moteur.
- Jeu pignon extérieur / corps (mm) :
 - nominal **0,10 à 0,17**
 - limite d'usure **0,20**
- Jeu entre pignons (mm) :
 - nominal **0,08 à 0,16**
 - limite d'usure **0,20**
- Pression d'huile à **80°C** (bar) :
 - au ralenti **0,29 (minimum)**
 - à 4 500 tr/min **2,45 à 5,88**
- Volume de refoulement d'huile (l/min) :
 - au ralenti **10 (minimum)**
 - à 4 500 tr/min **67,8 (minimum)**

Manocontact de pression

- Manocontact vissé verticalement à l'avant sur le support de filtre à huile. Il permet l'allumage du voyant d'alerte au combiné d'instruments en cas de pression insuffisante.

Filtre à huile

- Filtre à huile à cartouche interchangeable vissé sur le support de filtre à huile, situé à l'avant du véhicule.
- Pression d'ouverture de la soupape de dérivation (bar) **0,80 à 1,20**
- Marque et type :
 - Bosch **0 986 452 030**
 - Purflux **LS895**
- Périodicité d'entretien : remplacement à chaque vidange d'huile moteur.

Huile moteur

- Capacité (l) : **5,9 litres**
- Nota** : en cas de remplacement du carter d'huile : **6,7 litres**.
- Qualité d'huile :
 - viscosité **SAE 5W30**
 - norme **API CF-4 ou CF**
- Périodicité de vidange **tous les 15 000 km**

Refroidissement

- Refroidissement par circulation forcée de liquide permanent en circuit hermétique et sous pression.
- Le circuit comporte principalement, une pompe à eau, un radiateur de refroidissement et un autre de chauffage, un vase d'expansion, un thermostat, un échangeur eau / huile et deux moto-ventilateurs.
- Le circuit reçoit également un réchauffeur électrique du liquide de refroidissement. Il comporte 3 bougies de réchauffage commandées par le calculateur de gestion moteur.

Pompe à eau

- Pompe à eau logée dans le côté droit du bloc-cylindres et entraînée par le dos de la courroie de distribution.

Radiateur

- Radiateur en aluminium à faisceau vertical et boîte à eau en résine horizontal, il est placé à l'avant du véhicule.
- En réparation, il est possible de remplacer le faisceau ou le (s) réservoir(s).
- Pression de contrôle d'étanchéité (bar)1,77

Vase d'expansion

- Vase d'expansion en plastique fixé sur le devant du compartiment moteur.
- Tarage du bouchon (bar) :
 - nominal0,93 à 1,25
 - limite d'usure.....0,79

Ventilateurs

- Motoventilateur électrique à deux vitesses commandé par le calculateur de climatisation, ou par le thermocontact. L'un des trois relais est excité et alimente le ventilateur.
- Température d'enclenchement de la 1re vitesse (°C)95
- Température d'enclenchement de la 2e vitesse (°C).....102

Thermostat

- Thermostat à élément thermodilatable à ressort placé dans un boîtier fixé sur la droite du bloc cylindres.
- Température d'ouverture du thermostat (°C).....80 à 84
- Hauteur d'ouverture maximale du clapet (mm) :
 - à 95°C.....8,5

Relais de motoventilateur

- Les relais sont au nombre de 3, ils sont logés dans la boîte à fusibles placée sur le passage de roue gauche dans le compartiment moteur.
- Leur circuit de commande est alimenté par le relais principal de gestion moteur, via le fusible **28** alors que leur circuit de puissance est alimenté en + permanent via les fusibles **36** et **37**.
- Le calculateur de climatisation, ou le thermocontact commande le (s) relais par une mise à la masse.

Thermocontact

- Thermocontact placé sur la partie inférieure gauche du radiateur.
- Température de fermeture des contacts (°C).....93
- Température d'ouverture des contacts (°C).....83

Réchauffeur électrique

- Il est fixé sur la culasse, à l'arrière du compartiment moteur. Il est placé dans le circuit de refroidissement entre l'une des sorties d'eau du boîtier thermostatique.
- Il permet une montée en température plus rapide du liquide de refroidissement, afin de réchauffer et de désembuer plus rapidement l'habitacle, au démarrage du moteur par basse température.
- Il comporte 3 bougies de réchauffage alimentées par trois relais (1 par bougie) pilotés par le calculateur de gestion moteur, en fonction de la montée en température du liquide de refroidissement.

Liquide de refroidissement

- Capacité (l)7,6
- Préconisation : mélange eau déminéralisé ou distillée / antigel à **50 %** = protection jusqu'à **-35 °C** (par exemple Toyota Long Life Collant).

- Périodicité d'entretien :

- remplacement la 1re fois.....à **60 000 km ou 3 ans**
- puis**tous les 30 000 km ou 2 ans**

Injection

Alimentation en air

- Suralimentation en air par turbocompresseur et échangeur de type air / air.

Filtre à air

- Filtre à air sec à élément interchangeable, situé dans un boîtier à gauche du moteur.
- Marque et type :
 - DensoMDU
- Périodicité de remplacement**tous les 45 000 km ou 4 ans**

Turbocompresseur

- Turbocompresseur à géométrie variable avec soupape de régulation de pression de suralimentation, et échangeur air-air.
- Pression de suralimentation au régime maximal (entre 5 100 et 5 250 tr/min) (bar) :
 - à vide0,4 à 0,7
- MarqueGarett

Tarage de la capsule de régulation

Dépression (mbars)	Course de la tige (mm)
507	0,2
307	5

Echangeur thermique

- Echangeur de température de type air / air, placé sur le dessus du moteur.
- Il est placé dans le circuit d'alimentation en air entre le turbocompresseur et le collecteur d'admission.

Alimentation en carburant

- Circuit d'alimentation en combustible à injection directe haute pression et à rampe commune constitué principalement d'un filtre à combustible, d'une pompe haute pression dotée d'une pompe d'alimentation mécanique, d'une rampe commune et d'injecteurs électromagnétiques.

Réservoir

- Réservoir en matière plastique fixé sous la caisse.
- Capacité (l).....57
- Préconisationgazole

Jauge à carburant

Principale

- La jauge est fixée à gauche sur le dessus du réservoir à combustible. Elle se compose d'une pompe électrique et d'un indicateur de niveau de combustible.

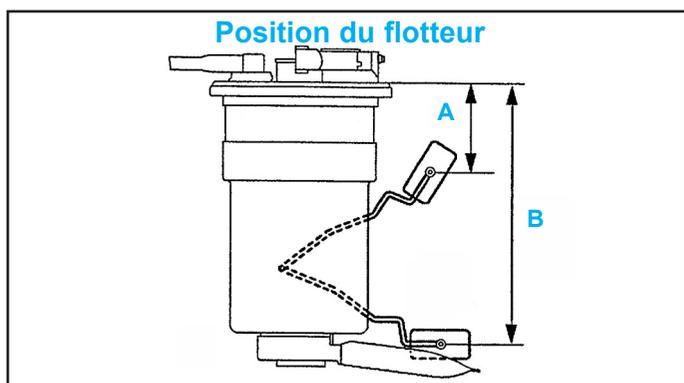
Position du flotteur (mm)	Résistance (Ω)*
A : 59 ± 2	± 2
B : 179 ± 2	± 54

Secondaire

- La jauge est fixée sur le dessus du réservoir à droite. Elle permet de connaître la quantité de combustible située dans la partie droite du réservoir.

Position du flotteur (mm)	Résistance (Ω)*
A : 50 ± 2	± 2
B : 179 ± 2	± 53

(*) Résistance mesurée entre les bornes 1 et 2 de la jauge.



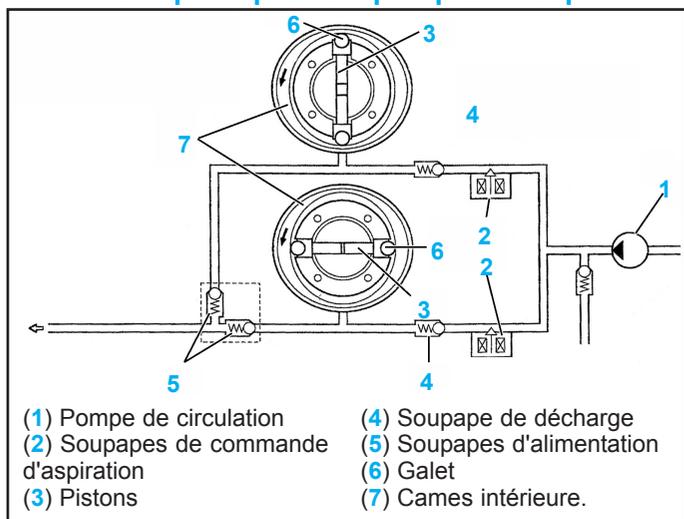
Filtre à carburant

- Filtre à carburant monté dans le compartiment moteur.
- Le filtre est muni d'un dispositif de préchauffage du combustible commandé par un contacteur à dépression.
- Un contacteur de présence d'eau dans le combustible est monté à la base du filtre, celui-ci intègre également un bouchon pour l'écoulement de l'eau.
- Résistance entre la borne 2 et le corps du réchauffeur (Ω) :
 - pour une dépression de **0,347 ± 0,053 bars** **0,5 à 2**
- Marque et type :
 - Purflux **CS 465**
 - Denso.
- Périodicité de remplacement **tous les 60 000 km ou 6 ans**

Pompe haute pression

- Pompe haute pression de type tandem, qui remplit les fonctions d'aspiration et de refoulement du combustible, et est entraînée depuis le vilebrequin par une courroie de distribution.
- Elle est constituée d'une came intérieure, d'un galet, de 2 pistons, de 2 soupapes de commande d'aspiration (SVC) et d'une pompe d'alimentation en combustible.
- Elle est fixée sur le bloc moteur, devant le moteur.
- Marque **Denso**

Schéma de principe de la pompe haute pression



Régulateur de pression

- Il est monté sur la rampe commune et est commandé par le calculateur de gestion moteur. Il règle la pression d'alimentation du combustible aux injecteurs.

Nota : ne jamais démonter le limiteur de pression, car sa pression de service est pré-réglée lors de sa fabrication.

- En cas de panne, remplacer la rampe commune.

Calculateur intermédiaire d'injection (EDU)

- L'**EDU** permet d'obtenir un pilotage des injecteurs à hauts régimes et dans des conditions de pression de combustible élevée grâce à l'utilisation d'un transformateur de courant qui fournit une tension élevée et une recharge rapide.
- Tension d'alimentation (aux bornes 6 et 8 du connecteur **E13** de l'**EDU**) (V) **12**
- Marque **Denso**

Injecteurs

- Injecteurs électromagnétiques commandés par le calculateur de gestion moteur.
- Nombre de trous de l'injecteur **6**
- Pression d'injection (bar) **1 350**
- Résistance d'un injecteur (Ω) **2,5 à 3,1**

Rampe d'alimentation commune

- Cette rampe est montée sur la culasse (côté admission) et atténue les oscillations de pression du combustible dues au fonctionnement de la pompe haute pression et à l'ouverture des injecteurs.

Gestion moteur

Nota : les caractéristiques électriques, fournies sans tolérance dans ce paragraphe, ainsi que celles dans l'alimentation en combustible et en air, peuvent résulter de mesures effectuées sur les organes de gestion moteur ou aux bornes du connecteurs du calculateur, par le biais d'un bornier approprié, à l'aide d'un multimètre de commercialisation courante. Leur interprétation doit tenir compte des disparités de production.

- Dispositif d'injection directe électronique à haute pression de type «Common Rail» commandé par un calculateur. Afin d'optimiser le fonctionnement du moteur, le calculateur reçoit les informations suivantes :
 - la position de la pédale d'accélérateur,
 - la température et le débit d'air admis (débitmètre d'air),
 - la température du liquide de refroidissement,
 - la température du combustible,
 - la pression de combustible,
 - la pression de suralimentation,
 - le régime et la position du vilebrequin,
 - la position de l'arbre à cames.
- La gestion moteur englobe le pré/postchauffage, l'autorisation de fonctionnement de la climatisation et le recyclage des gaz d'échappement.
- Marque : Denso

Calculateur

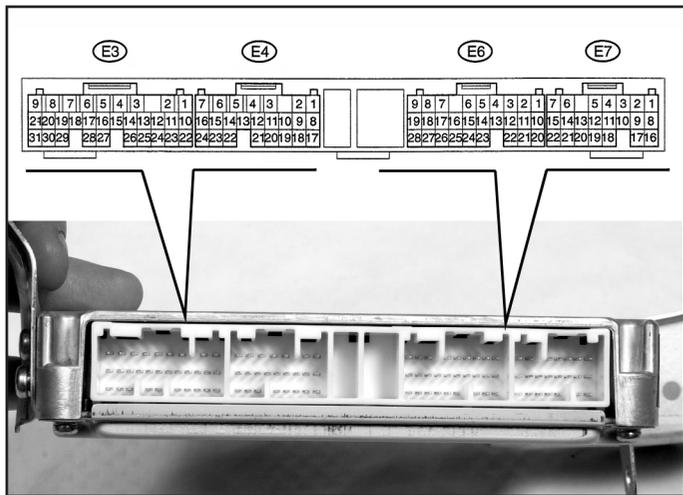
- Calculateur électronique à 105 bornes, avec 4 connecteurs (1 connecteur à 31 voies, 1 connecteur à 24 voies, 1 connecteur 28 voies et 1 connecteur 22 voies), situé à droite sous la planche de bord.
- Il gère en fonction des signaux émis par les sondes, capteurs et les diverses informations qu'il reçoit, la quantité de combustible à injecter, la durée et la pression d'injection, avec si besoin une pré-injection (pour réduire les bruits de combustion) puis l'injection principale et une post-injection afin de diminuer les émissions polluantes.
- Le calculateur est en liaison avec le calculateur intermédiaire d'injection (**EDU**), cette unité permet de commander les injecteurs à hauts régimes.
- En cas de défaillance d'un actionneur ou d'un capteur ou de lui-même, le calculateur peut, suivant l'anomalie, faire fonctionner le moteur en mode dégradé.

- Le calculateur comporte une fonction de surveillance de ses périphériques qui mémorise les anomalies de fonctionnement éventuelles. La lecture de cette mémoire est possible avec un appareil de diagnostic approprié à partir de la prise diagnostic (16 voies), sous l'aérateur, à gauche du volant sur le boîtier fusible habitacle.
- Il est également possible de lire la mémoire de défaut en shuntant les bornes 4 et 13 de la prise diagnostic et en visualisant le témoin de défaut moteur (voir chapitre «Gestion moteur»).
- Le remplacement ou la re-programmation du calculateur nécessite l'emploi d'un appareillage de diagnostic approprié, afin de l'initialiser mais aussi de le configurer avec la version du véhicule.
- Marque et type :
 - Denso175800-5192

Affectation des bornes du calculateur

N°	Affectation
Connecteur E3 (A) 31 voies	
1	-
2	Signal du capteur de position de l'EGR
3	Signal de commande d'EGR
4	Signal de commande d'EGR
5	Signal de commande d'EGR
6	Signal de commande d'EGR
7	Masse
8	Alimentation de la soupape de commande d'aspiration 2
9	Alimentation de la soupape de commande d'aspiration 1
10	-
11	Signal du capteur de position du volet d'air
12	Signal de commande d'injecteur n° 4 vers l'EDU (en cas de forte charge)
13	Signal de commande d'injecteur n° 3 vers l'EDU (en cas de forte charge)
14	Signal de commande d'injecteur n° 2 vers l'EDU (en cas de forte charge)
15	Signal de commande d'injecteur n° 1 vers l'EDU (en cas de forte charge)
16	Masse du capteur de position d'arbre à cames
17	Masse du capteur de vitesse et position vilebrequin
18	Signal de liaison entre le calculateur de gestion moteur et l'EDU
19	Signal de commande du moteur de papillon d'admission d'air
20	Signal de commande du moteur de papillon d'admission d'air
21	Masse
22	Masse
23	Alimentation injecteur N°4
24	Alimentation injecteur N°3
25	Alimentation injecteur N°2
26	Alimentation injecteur N°1
27	Signal du capteur de position d'arbre à cames
28	Signal du capteur de vitesse et position vilebrequin
29	Signal de commande du moteur de papillon d'admission d'air
30	Signal de commande du moteur de papillon d'admission d'air
31	Masse
Connecteur E4 (B) 24 voies	
1	Signal de charge venant de l'alternateur
2 à 10	-
11	Signal de débit d'air
12	-
13	Signal de température d'air via le débitmètre d'air
14	Signal de température du liquide de refroidissement
15	-
16	Signal du capteur de pression de suralimentation

N°	Affectation
17	Signal capteur de pression d'air admission
18	-
19	Signal de débit d'air
20	Masse
21	Alimentation électronique de la sonde de pression de carburant et de la sonde pression de suralimentation
22	Signal sonde de température d'air admission
23	Signal du capteur de pression de carburant
24	Signal sonde de température de combustible
Connecteur E6 (C) 28 voies	
1 à 4	-
5	Signal de coupure du compresseur de climatisation (en dessous de 30 km/h)
6	Signal de commande du compresseur de climatisation
7	Alimentation relais de réchauffage N°1
8	Alimentation capteur de position pédale d'accélérateur (piste 1)
9	-
10	Prise diagnostic
11 à 12	-
13	Alimentation capteur de position pédale d'accélérateur (piste 2)
14	Signal de feux stop
15 et 16	-
17	Alimentation relais de réchauffage N°2
18	-
19	Signal capteur de position pédale d'accélérateur (piste 1)
20	Signal vers la radio
21	-
22	Signal de vitesse moteur (vers le combiné d'instruments)
23	Signal du contacteur de stop
24	Masse capteur de position pédale d'accélérateur (piste 2)
25	Signal de commande de ralenti accéléré
26	Alimentation relais de réchauffage N°3
27	Masse capteur de position pédale d'accélérateur (piste 1)
28	Signal capteur de position pédale d'accélérateur (piste 2)
Connecteur E7 (D) 22 voies	
1	Alimentation en + après contact
2	Alimentation en + permanent via le fusible 10 (5A)
3	Masse de commande du témoin de bougie de pré / postchauffage
4 et 5	-
6	Signal vers le combiné d'instruments
7	Alimentation de commande du relais EFI
8	Masse de commande du relais d'alimentation de l'EDU
9	Alimentation en + après contact via le fusible 30 (10 A)
10 et 11	-
12	Masse de commande du témoin de défaut moteur
13	-
14	Signal de ralenti
15	Alimentation en + après contact
16	Alimentation du relais de pré/postchauffage
17	-
18	Prise diagnostic
19	Prise diagnostic
20	-
21	Signal de l'antidémarrage du véhicule
22	Vers la prise diagnostic



Témoins

- De couleur orange (pré-chauffage, gestion moteur...) ou rouge (alerte de température), ils sont situés au combiné d'instruments.
- Leur allumage permanent ou clignotant, moteur tournant, signifie qu'une anomalie a été constatée sur le dispositif de gestion moteur. Ils sont commandés directement par le calculateur.
- Le témoin de gestion moteur permet également de lire la mémoire de diagnostic (voir procédure).

Relais d'alimentation (EFI)

- Il est situé dans la boîte à fusibles placé à gauche dans le compartiment moteur.
- Il est alimenté en + permanent via le fusible 13 logé dans la même boîte à fusibles. À la mise du contact puis réveil du calculateur par le système d'antidémarrage, le calculateur commande sa commutation (borne 7 du connecteur E7). Ce relais assure alors l'alimentation en + après contact des éléments suivants :
 - le calculateur de gestion moteur (borne 1 du connecteur E7, borne 17 du connecteur E4 de la vanne EGR),
 - le système EGR (bornes B1 et B2),
 - la sonde de pression de suralimentation,
 - la commande de papillon électrique (bornes B1 et B2 du volet de papillon d'admission d'air),
 - le débitmètre d'air (borne B du débitmètre d'air),
 - le capteur de position de l'EGR,
 - le relais EDU.

Relais d'alimentation (EDU)

- Il est situé dans la boîte à fusibles placé à gauche dans le compartiment moteur, à l'avant du passage de roue.
- Il est alimenté en + après contact via le relais EFI, et il assure l'alimentation électrique du boîtier EDU (borne 8 du connecteur E13).

Capteur de position d'arbre à cames

- Capteur de type inductif monté sur la culasse en regard de la roue dentée d'arbre à cames.
- Le capteur est constitué d'un aimant permanent et d'un bobinage. Il délivre au calculateur de gestion moteur (borne 16 et 27 du connecteur E3) une impulsion délivrée tous les 2 tours de vilebrequin.
- MarqueDenso

Capteur de régime et de position vilebrequin

- Capteur inductif monté sur le support de pompe à huile. Cette couronne comporte 34 dents régulièrement espacées (chaque dents correspond à une rotation de 10° du vilebrequin), comportant 2 dents manquantes.

- Le capteur est constitué d'un aimant permanent et d'un bobinage. Il délivre au calculateur de gestion moteur (borne 99 et 100) une tension sinusoïdale dont la fréquence et l'amplitude varient en fonction de la vitesse de rotation.
- MarqueDenso
- Résistance (kΩ)env. 2,0

Débitmètre d'air

- Le débitmètre d'air utilise un fil de platine chaud monté sur le conduit d'admission en aval du filtre à air et en amont du turbocompresseur. Il a pour rôle de mesurer la quantité d'air aspirée par le moteur. Pour cela, il est doté d'une sonde de température d'air de type CTN et d'une plaque métallique très fine comprenant une résistance chauffante, toutes deux placées dans le flux d'air. Le calculateur de gestion moteur alimente la résistance chauffante pour maintenir la plaque métallique à une température constante sous l'effet du passage de l'air. Par comparaison avec le signal transmis par la sonde de température, le calculateur de gestion moteur en déduit la quantité d'air aspirée et sa masse volumique, afin de déterminer le taux de recyclage des gaz d'échappement et de corriger le débit de combustible.
- Tension d'alimentation (V)12
- Tension entre la borne 19 du connecteur E4 et la masse (V) (climatisation éteint)0,5 à 3
- Résistance entre la borne 11 du connecteur E4 et la masse (Ω)1,0 maxi
- MarqueDenso

Sonde de température d'air d'admission

- Thermistance à coefficient de température négatif (CTN) alimentée en 5 Volts par le calculateur de gestion moteur.
- La sonde de température d'air d'admission est intégrée dans le collecteur d'admission, elle mesure la température de l'air d'admission et la délivre aux bornes 22 du connecteur E4 et 20 du connecteur E2 du calculateur de gestion moteur.
- Son information permet au calculateur de commander le débit et la pression d'injection afin d'améliorer la régularité de fonctionnement à froid.
- MarqueDenso
- Tension aux bornes du calculateur de gestion moteur (V) :
 - à 0 °C0,2
 - à 60 °C3,8
- Résistance (aux bornes de la sonde) :
 - à - 20°Cde 27 à 11 kΩ
 - à 0°Cde 8 à 4 kΩ
 - à 20°C1 ± 1 kΩ
 - à 40°Cde 1,5 à 0,7 kΩ
 - à 60°Cde 700 à 300 Ω
 - à 80°Cde 350 à 200 Ω
 - à 100°Cde 100 à 250 Ω

Sonde de température d'air atmosphérique

- Thermistance à coefficient de température négatif (CTN) alimentée en 5 Volts par le calculateur de gestion moteur.
- La sonde de température d'air d'admission est intégrée dans le collecteur d'admission, elle mesure la température de l'air d'admission et la délivre aux bornes 13 du connecteur E4 et 20 du connecteur E2 du calculateur de gestion moteur.
- Son information permet au calculateur de commander le débit et la pression d'injection afin d'améliorer la régularité de fonctionnement à froid.
- MarqueDenso
- Tension aux bornes du calculateur de gestion moteur (V) :
 - à 0°C0,5
 - à 60°C3,8
- Résistance (aux bornes de la sonde) :
 - à - 20°Cde 28 à 12 kΩ
 - à 0°C :de 8 à 4 kΩ
 - à 20°Cde 3 à 1,5 kΩ

• à 40°C	de 1,5 à 0,7 kΩ
• à 60°C	de 600 à 300 Ω
• à 80°C	de 300 à 200 Ω
• à 100°C	de 150 à 270 Ω

Sonde température de liquide de refroidissement

- Sonde de température de liquide de refroidissement de type à coefficient de température négatif (CTN) située sur la culasse.
- Elle délivre au calculateur l'image électrique de la température de liquide de refroidissement aux bornes **14** du connecteur **E4** et **20** du connecteur **E2** du calculateur de gestion moteur.
- Par son signal, le calculateur commande la durée de pré / post-chauffage, le régime de ralenti, l'**EGR** et l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement. Il régule aussi le débit d'injection au démarrage puis pendant les autres phases de fonctionnement du moteur, surtout en cas de surchauffe.
- Marque **Denso**
- Tension d'alimentation (V)..... **5,0**
- Résistance (aux bornes de la sonde) :
 - à - 20°C **de 28 à 12 kΩ**
 - à 0°C **de 8 à 4 kΩ**
 - à 20°C **de 3 à 1,5 kΩ**
 - à 40°C **de 1,5 à 0,8 kΩ**
 - à 60°C **de 800 à 400 Ω**
 - à 80°C **de 450 à 200 Ω**
 - à 100°C **de 150 à 250 Ω**

Sonde de température de combustible

- Sonde de température du type CTN montée sur la pompe haute pression.
- Elle mesure la température de combustible et la délivre aux bornes **24** du connecteur **E4** et **20** du connecteur **E2** du calculateur de gestion moteur.
- Tension d'alimentation (V)..... **5,0**
- Résistance (aux bornes de la sonde) :
 - à - 20°C **de 28 à 12 kΩ**
 - à 0°C **de 6 à 4 kΩ**
 - à 20°C **de 3 à 1,5 kΩ**
 - à 40°C **de 1,5 à 0,8 kΩ**
 - à 60°C **de 900 à 400 Ω**
 - à 80°C **de 290 à 120 Ω**
 - à 100°C **de 150 à 250 Ω**

Capteur haute pression de combustible

- Capteur de type piézo-électrique, vissé en bout de la rampe commune.
- Il est alimenté par le calculateur de gestion moteur et lui transmet un signal électrique proportionnel à la pression régnant dans la rampe commune. À partir de cette information, le calculateur détermine la durée d'injection et régule la haute pression dans la rampe.
- Tension d'alimentation (aux bornes **20** et **21** du connecteur **E4** du connecteur du calculateur de gestion moteur) (V) **5,0**

Capteur de position d'accélérateur

- Le capteur de position de pédale d'accélérateur est monté sur le support de la pédale d'accélérateur et il a pour but de détecter la position de celle-ci.
- Celui-ci se compose de deux potentiomètres intégrés. La position de la pédale est transformée en un signal électrique de tension et transmise au calculateur de gestion moteur.
- Le calculateur de gestion moteur évalue l'angle d'ouverture actuel de la pédale d'accélérateur à partir des signaux arrivant en bornes **19** et **28** du connecteur **E6**, celui-ci commande ensuite le volet de papillon sur la base de ces signaux.
- Tension délivrée (aux bornes **19** et **27** du connecteur **E6**) (V) :
 - pied levé **0,6 à 1,3**
 - pied à fond..... **2,8 à 4,5**
- Tension délivrée (aux bornes **27** et **28** du connecteur **E6**) (V) :
 - pied levé **1,4 à 2,1**

• pied à fond.....	3,6 à 5,3
--------------------	------------------

Volet de papillon d'admission d'air

- Le volet de papillon permet de diminuer les soubresauts du moteur lors de son arrêt. Il est commandé par le calculateur de gestion moteur.
- L'ouverture complète du papillon est détecté par le contacteur de position monté sur celui-ci.
- Résistance du moteur électrique entre les bornes **1-3**, **1-2**, **4-5** et **4-6** (Ω) **de 18 à 22**

Capteur de pression de suralimentation

- Capteur de pression de suralimentation, monté au centre du collecteur d'admission qui envoie un signal au calculateur de gestion moteur. Ce dernier détermine la quantité de combustible à injecter en commandant le régulateur de pression et fait varier le temps d'injection.
- Tension d'alimentation (entre les bornes **E2** et masse du capteur) (V)..... **5,0**
- Tension de sortie (entre les bornes **16** et **20** du connecteur **E4**) (V) :
 - pour une dépression de 0,3 bars **entre 1,0 et 1,8**
 - pour une dépression de 1,35 bars **entre 2,3 et 3,2**

Contacteur de freins

- Contacteur situé sur le pédalier en bout de la pédale de frein. Le calculateur de gestion moteur (borne **14** du connecteur **E6**) utilise son signal pour éviter les régulations inopinées, en optimisant les changements d'allure en roulant, afin d'agrémenter le confort de conduite.
- Il est alimenté en + après contact et protégé par le fusible **30** (10 A).
- Tension d'alimentation (V)..... **12,0**

Vanne EGR

- La vanne **EGR**, est commandée par le calculateur de gestion moteur.
- Le pilotage est réalisé à partir d'une cartographie mémorisée par le calculateur de gestion moteur en fonction de la pression atmosphérique, du régime moteur, de la température du liquide de refroidissement, de la température et de la quantité d'air admise.
- Tension d'alimentation (V)..... **12,0**

Pot catalytique

- Pot catalytique intégré au tuyau avant d'échappement.
- Il diminue les émissions de monoxyde de carbone (**CO**) et les hydrocarbures imbrûlés (**HC**).

Bougies de préchauffage

- Bougies crayon à incandescence.
- Résistance (Ω) **0,6**

Couples de serrage (en daN.m)

- Vis de culasse (Fig.Mot.25) :
 - 1re phase **4,5**
 - 2e phase **+ 90°**
 - 3e phase **+ 90°**
 - 4e phase **+ 90°**
- Galet enrouleur (sur culasse) **3,5**
- Galet enrouleur (sur pompe à huile)..... **4,6**
- Poulie d'entraînement de pompe haute pression **10,3**
- Poulie tendeur de courroie de distribution **4,0**
- Tendeur de courroie de distribution (pompe à eau) **2,1**
- Poulie d'arbre à cames **8,8**

- Tuyau d'alimentation en combustible sur bloc cylindres :		- Turbocompresseur sur collecteur d'échappement	5,3
• Ø 12 mm	0,8	- Gicleur d'huile	0,7
• Ø 14 mm	2,05	- Poulie de vilebrequin sur vilebrequin	18,0
- Vis de support moteur sur bloc-cylindres	3,6	- Chapeau de palier de vilebrequin	11,5
- Vis de support moteur sur pompe à eau	6,3	- Chapeau de bielle :	
- Chapeau de palier d'arbre à cames (Fig.Mot.28)	2,0	• 1re phase	3,0
- Couvre culasse	0,7	• 2e phase	+ 90°
- Rampe commune sur culasse	4,3	- Clapet de décharge	3,0
- Pompe à vide	0,2	- Echangeur eau / huile sur bloc cylindres	5,6
- Clapet d'EGR	1,8	- Raccord de vidange de liquide de refroidissement	2,8
- Tuyau du système EGR	2,4	- Support d'alternateur	3,7
- Carter de courroie de distribution	0,7	- Tendeur de courroie d'alternateur	3,1
- Collecteur d'admission sur culasse	2,0		
- Moteur de papillon d'admission d'air sur collecteur	2,0		
- Collecteur d'échappement sur culasse	4,6		

MÉTHODES DE RÉPARATION

Mise au point moteur

Groupe motopropulseur

Dépose

Nota : la dépose du moteur s'effectue par le dessous du véhicule avec la boîte de vitesses accouplée.

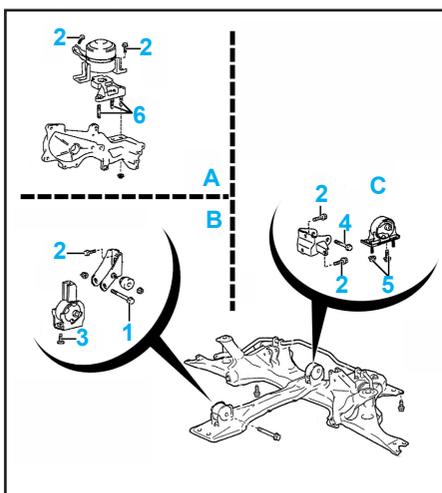
- Pour effectuer la dépose du moteur, respecter les points suivants :
 - débrancher la batterie,
 - déposer le capot moteur,
 - placer le véhicule sur un pont élévateur à bras de préférence,
 - vider le circuit de climatisation à l'aide d'une station,
 - procéder à la vidange du circuit de refroidissement,
 - débrancher les durits liés au circuit de refroidissement moteur,
 - déposer le réservoir de liquide de refroidissement,
 - aspirer l'huile de direction assistée par le réservoir à l'aide d'une seringue,
 - débrancher tous les connecteurs électriques,
 - dégager les faisceaux électriques liés au moteur,
 - désaccoupler les tringles de sélection des vitesses,
 - dégager le cylindre récepteur d'embrayage,
 - déposer le compresseur de climatisation, tous les composants et canalisations liés au circuit,
 - débrancher le câble de masse sur la boîte de vitesses,
 - désaccoupler les transmissions,
 - déposer le tube d'échappement,
 - déposer les rotules de suspension inférieure.
 - désaccoupler la colonne de direction du boîtier de direction,
 - mettre en place un support hydraulique sous le groupe motopropulseur,
 - déposer les supports du moteur et de boîte de vitesses,
 - déposer le berceau moteur avec la barre stabilisatrice,
 - abaisser lentement le groupe motopropulseur pour le déposer par le dessous en prenant soin de ne pas endommager

l'environnement du compartiment moteur et de s'assurer que toutes les connexions électriques soient débranchées.

Repose

- Procéder dans l'ordre inverse de la dépose en prenant soin de respecter les points suivants :
 - remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés,
 - avant de serrer définitivement les fixations des supports du groupe motopropulseur, respecter la position de montage de ses supports droit et gauche,
 - respecter les couples de serrage prescrits,
 - procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement,
 - effectuer le remplissage et la purge du circuit de direction assistée (voir chapitre «DIRECTION»),
 - effectuer le plein d'huile du moteur,
 - contrôler la sélection et le passage des rapports,
 - à l'aide d'une station, remplir le circuit de climatisation,
 - rebrancher tous les connecteurs électriques,
 - vérifier l'absence de fuite et la régularité du fonctionnement, moteur tournant ainsi que l'extinction des témoins d'anomalie au combiné d'instruments.

Support de l'ensemble moteur - Boîte de vitesses



- (A) : Distribution
- (B) : Avant
- (C) : Arrière.
- (1) : 5,6 daN.m
- (2) : 6,4 daN.m
- (3) : 8,7 daN.m
- (4) : 4,4 daN.m
- (5) : 8,7 daN.m
- (6) : 5,6 daN.m.

Remise en état du moteur

Démontage

- Cette opération s'effectue moteur déposé (voir opération précédente) et désolidarisé de la boîte de vitesses, après la dépose du démarreur.
- Au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement en vue du remontage.
- Si cela n'a pas été fait, vidanger le moteur.
- Procéder à la dépose et au démontage de la culasse (voir opérations concernées).
- Poursuivre le déshabillage du bloc-cylindres et déposer :
 - le disque et le mécanisme d'embrayage,
 - le volant moteur,
 - la pompe haute pression,
 - la pompe à eau,
 - la pipe d'eau avec le thermostat,
 - l'alternateur avec son support,
 - le tendeur de courroie d'accessoires,
 - le support de filtre à huile,
 - l'échangeur eau / huile,
 - le tuyau d'alimentation en combustible,
 - le capteur de niveau d'huile,
 - le carter et la crépine d'huile,
 - la pompe à huile et le clapet de décharge.
- Déposer et désassembler chaque ensemble bielle-piston, en déposant l'un des jonc d'arrêt de l'axe à l'aide d'un tournevis puis en chassant ce dernier à la main. Ranger les ensembles sans les dépareiller.
- Desserrer progressivement et par passe successives, en commençant par les chapeaux extérieurs, les paliers de vilebrequin et les déposer, avec leur coussinet pour les ranger dans l'ordre sans les dépareiller.
- Dégager le vilebrequin et récupérer les cales de réglage du jeu axial et les coussinets restés dans le bloc-cylindres, en repérant leur position.

- Déposer les gicleurs de fond de pistons (Fig.Mot.1).

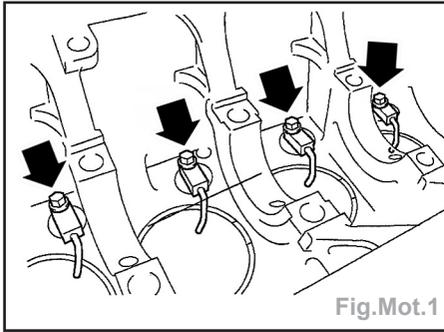


Fig.Mot.1

- Déposer le trou d'huile du bloc-cylindres.
- Nettoyer soigneusement l'ensemble des pièces, les plans de joints, les surfaces de contact, les vis enduites de frein filet, les canalisations de lubrification et de refroidissement. Pour les pièces réalisés en alliage d'aluminium, nous vous conseillons d'éviter de les gratter mais d'utiliser pour leur nettoyage un décapant chimique approprié (par exemple Loctite Décapjoint).
- Procéder au contrôle des pièces puis à la rectification ou à l'échange de celles qui sont endommagées suivant leurs caractéristiques et leur disponibilité en rechange, pour cela se reporter aux «Caractéristiques».

Remontage

- Au cours du remontage, lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée l'ensemble des pièces en contact.
- Pour le remontage, se reporter aux différentes figures de ce paragraphe puis aux «Caractéristiques» et respecter les points suivants :
 - remplacer systématiquement les écrous auto-freïnés et les joints d'étanchéité,
 - respecter les couples et ordres de serrage prescrits,
 - assembler les ensembles bielle-piston en respectant leur appariement et monter les segments sur les pistons,
 - si nécessaire, déterminer la classe des coussinets de vilebrequin à monter (voir «Caractéristiques»),
 - dans le bloc-cylindres, monter les coussinets de paliers de vilebrequin et les cales de réglages du jeu axial de chaque côté du palier central,
 - reposer le vilebrequin huilé (Fig.Mot.2).

- (1) : Mise en place des cales de réglage du jeu axial de vilebrequin.
 (2) : Repérage et sens de montage des chapeaux de paliers de vilebrequin.

- appliquer une légère couche d'huile moteur sur les filets et sous les têtes de boulons de chapeau de palier de vilebrequin,
- reposer et serrer, par passes successives, les chapeaux de paliers de vilebrequin,
- contrôler le jeu axial du vilebrequin et s'assurer que celui-ci tourne librement.

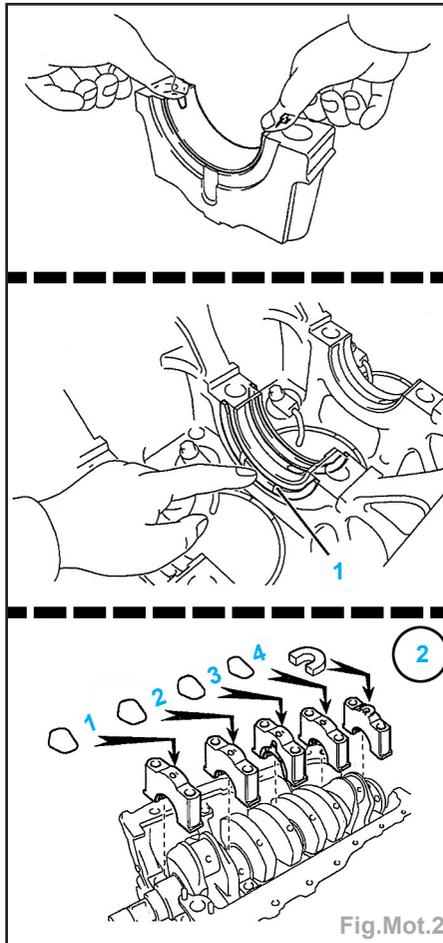


Fig.Mot.2

- Si le jeu axial est incorrect, remplacer les cales de réglages,
- monter les coussinets dans les bielles et dans leur chapeau,
 - si nécessaire, déterminer la classe des coussinets de bielle à monter (voir «Caractéristiques»),
 - mettre en place les ensembles bielle-piston convenablement huilés dans le bloc-cylindres (la flèche du piston dirigé vers la distribution) (Fig.Mot.3),

- (A) : Mise en place du circlips.
 (B) : Repère de montage
 (C) : Montage des segments
 (D) : Repose du demi coussinets de bielle.
 (1) : Flèche de montage
 (2) : Repère sur la bielle
 (3) : Repère «T».
- reposer les chapeaux de bielle, en s'assurant que le repère avant est correctement orienté vers le distribution (Fig.Mot.4),
 - reposer le porte bague d'étanchéité et appliqué un cordon d'étanchéité **FIPG** (réf : 08826-00080) puis le serrer uniformément en plusieurs étapes :
 - côté volant moteur : à l'aide d'un tournevis chasser la bague d'étanchéité (1) puis reposer la bague d'étanchéité en utilisant l'outil **STT 09223-15030** et **09950-70010** et un marteau (2). Appliquer un cordon d'étanchéité (3) sur le sur le pourtour du palier (largeur 2-3 mm) (Fig.Mot.5),
 - côté distribution : à l'aide d'un tournevis chasser la bague d'étanchéité (1) puis reposer la bague d'étanchéité en utilisant l'outil **STT 09316-60011** et un marteau (2) (Fig.Mot.6),

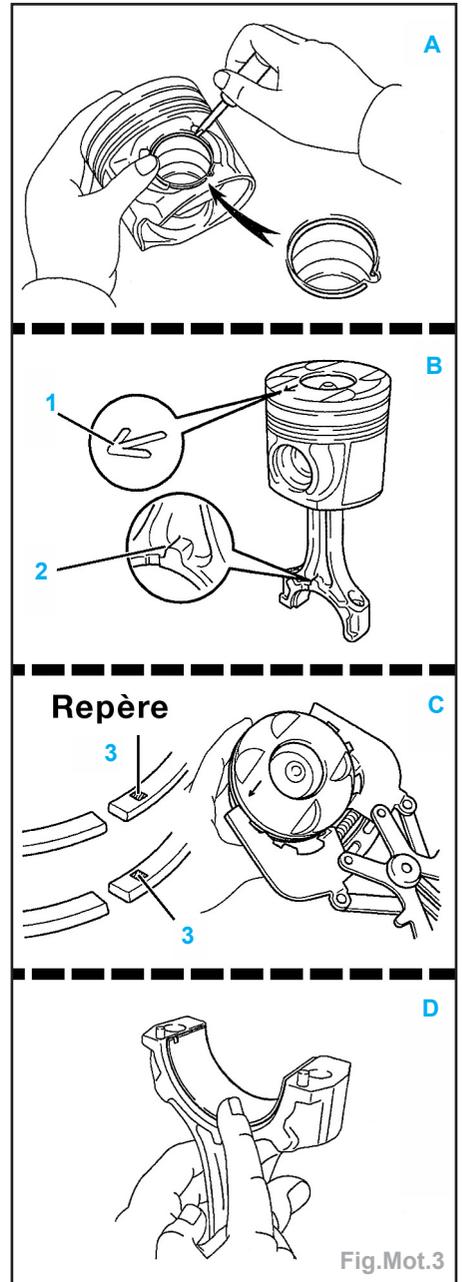


Fig.Mot.3

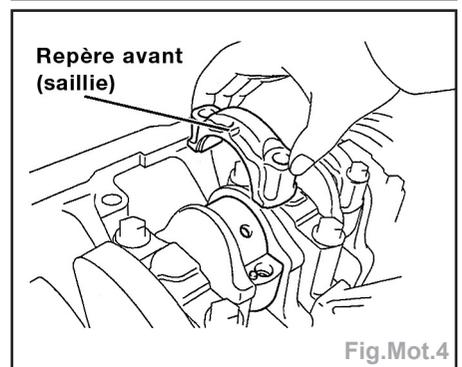


Fig.Mot.4

- reposer le trou d'huile du bloc-cylindres (vérifier que celui-ci n'est pas obstrué) (Fig.Mot.7),
- reposer le raccord de vidange du liquide de refroidissement.

Nota : après avoir appliqué le couple spécifié, si le tuyau du raccord de vidange n'est pas positionné comme à l'origine, tourner le raccord dans le sens des aiguilles d'une montre et orienter celui-ci vers le bas (Fig.Mot.8).

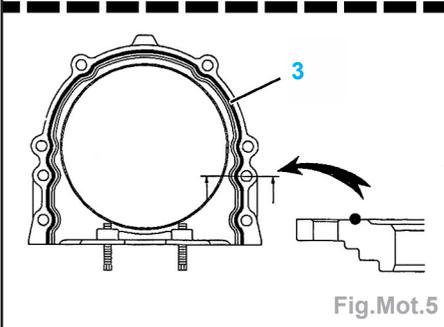
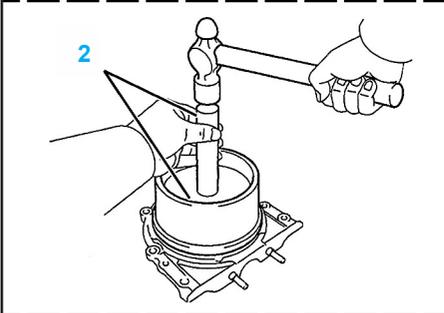
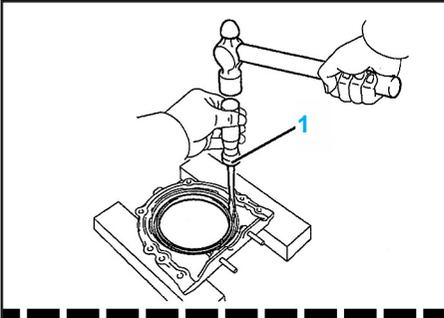


Fig.Mot.5

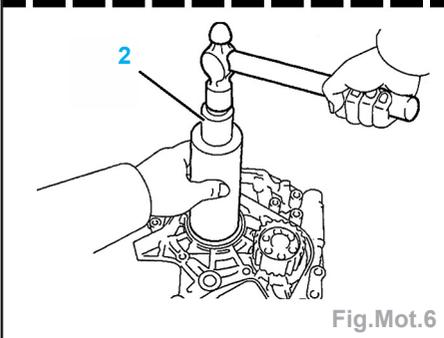
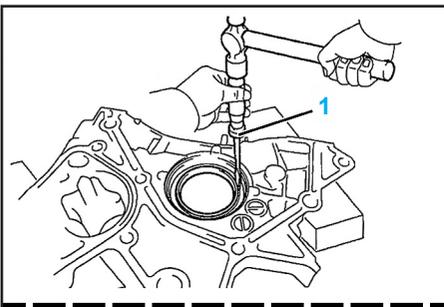


Fig.Mot.6

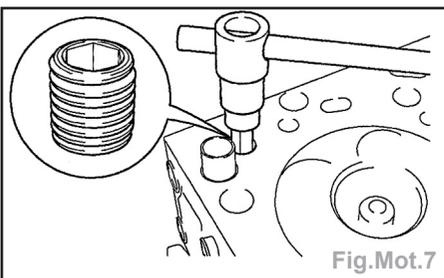


Fig.Mot.7

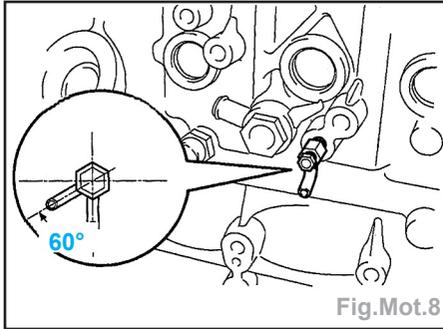


Fig.Mot.8

- Poursuivre l'habillage du bloc-cylindres et reposer :

- l'échangeur eau / huile,
- le support de filtre à huile,
- le tendeur de courroie d'accessoires,
- l'alternateur avec sont support,
- la pompe à eau,
- le volant moteur
- le disque et le mécanisme d'embrayage,
- la pipe d'eau avec le thermostat,
- le tuyau d'alimentation en combustible,

- la pompe haute pression,
- la pompe à huile et le clapet de décharge,
- le capteur de niveau d'huile,
- le carter et la crépine d'huile.

Jeu aux soupapes

Impératif : ces opérations doivent être réalisées moteur froid, sachant que lorsqu'un moteur est à sa température normale de fonctionnement, il faut au minimum 2 heures pour que celui-ci refroidisse.

Contrôle

- Débrancher la batterie.
- Déposer :
 - l'échangeur air / air,
 - les tuyaux d'injection,
 - le carter de courroie de distribution,
 - le tuyau de fuite d'injecteur,
 - les injecteurs,

Bloc-cylindres et équipement mobile

(1) Bloc cylindres	(13) Flasque
(2) Vilebrequin	(14) Volant moteur
(3) Roue dentée de vilebrequin	(15) Coussinets de bielle
(4) Guide de courroie de distribution	(16) Bielle
(5) Poulie de vilebrequin	(17) Piston
(6) Cales de réglages du jeu axial	(18) Axe de piston
(7) Coussinets de vilebrequin	(19) Segment racleur
(8) Chapeau de palier de vilebrequin	(20) Segment d'étanchéité
(9) Pompe à huile	(21) Segment coup de feu
(10) Bagues d'étanchéité	(22) Anneaux élastiques
(11) Joint d'étanchéité	(23) Capteur de PMH.
(12) Porte bague d'étanchéité	

- le couvre-culasse et son joint, après avoir débranché le tuyau de ré-aspiration des vapeurs d'huile.
- Lever une des roues avant et engager le rapport de 4e ou de 5e.
- Tourner la roue dans le sens de marche afin d'entraîner le moteur en rotation.
- Amener le sommet des cames d'un même cylindre vers le haut (soupapes fermées).
- Noter le jeu mesuré et procéder de la même manière pour les autres cylindres.
- Si besoin, effectuer le réglage du jeu aux soupapes.

Jeu de fonctionnement (à froid) :

- admission : **0,25 mm**,
- échappement : **0,40 mm**.

Réglage

- En procédant de la même manière que pour le contrôle, tourner vers le haut les cames d'un même cylindre.
- Tourner le vilebrequin d'un quart de tour de façon à ce que les soupapes ne touchent pas le piston lorsque l'on abaisse le poussoir.
- Enfoncer le poussoir en utilisant le levier de l'ensemble d'outil **STT 09248-550550** et le maintenir dans cette position.
- A l'aide d'un doigt magnétique et d'un petit tournevis déposer la cale de réglage.
- Déterminer la valeur de la pastille à monter en effectuant l'opération suivante : l'épaisseur de la pastille enlevée + (jeu mesuré - jeu théorique) = épaisseur de la pastille à monter.

Nota : les pastilles sont disponibles en plusieurs épaisseurs allant de **2,50** à **3,30** mm de **0,05** en **0,05** mm.

- Choisir une pastille dont l'épaisseur correspond à la valeur déterminée (si la valeur n'est pas disponible, prendre la pastille qui s'en approche le plus par défaut).
- Placer la pastille de réglage.
- A l'aide du levier, enfoncer le poussoir de soupape et retirer l'outil.
- Procéder de la même manière pour les autres cylindres.
- La repose des différents éléments s'effectue dans l'ordre inverse de la dépose.

Distribution

Dépose

Nota : en cas de réutilisation de la courroie de distribution, tracer une flèche sur la courroie et placer des repères sur les poulies et la courroie de distribution.

- Débrancher la batterie.
- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Débrancher les 2 conduits d'air de l'échangeur air/ air.
- Déposer les 3 vis de fixation de l'échangeur puis le déposer.

- Déposer le couvercle insonorisant.
- Débrancher et déposer le calculateur intermédiaire (**EDU**).
- Déposer le support moteur supérieur droit.
- Placer le véhicule sur un pont élévateur.
- Déposer :
 - la roue avant droite,
 - la protection sous moteur,
 - le passage de roue droit,
 - la courroie d'accessoires et la courroie d'alternateur,
 - le boulon de la poulie de vilebrequin (**1**) à l'aide de l'outil **STT 09213-54015** (Fig.Mot.9),
 - la poulie de vilebrequin,
 - le carter supérieur de protection de courroie de distribution (**2**),
 - la poulie du tendeur de courroie d'alternateur (**3**),
 - le carter inférieur de protection de courroie de distribution (**4**).

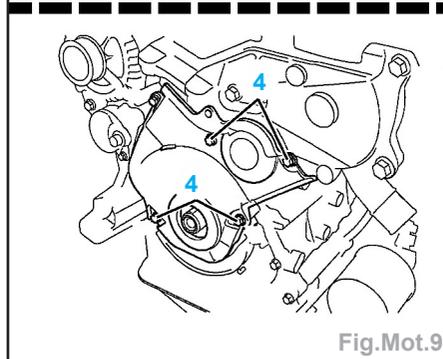
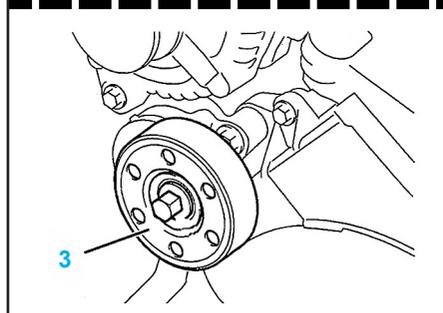
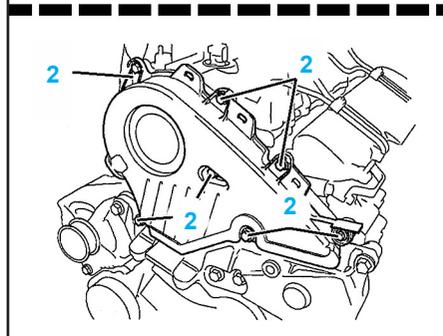
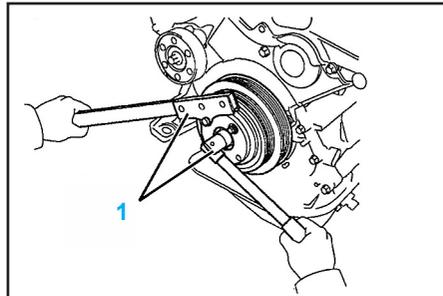


Fig.Mot.9

- Déposer :
 - le guide de courroie de distribution,

- le support moteur droit (**5**) (Fig.Mot.10).

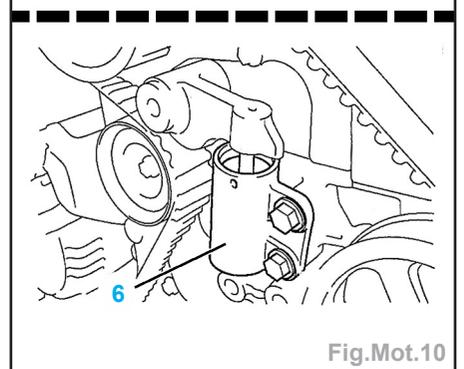
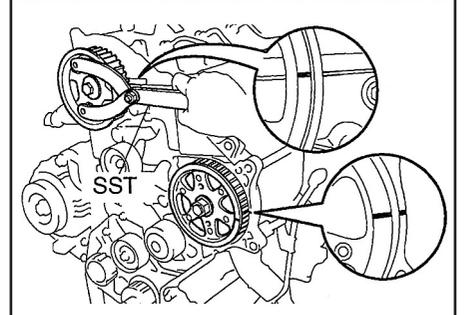
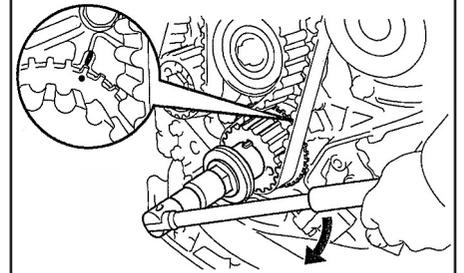
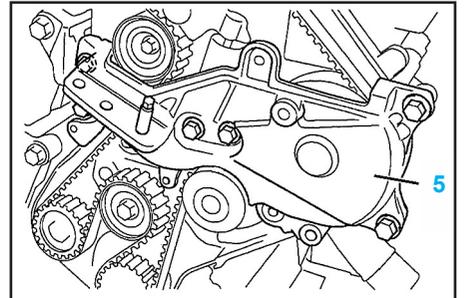


Fig.Mot.10

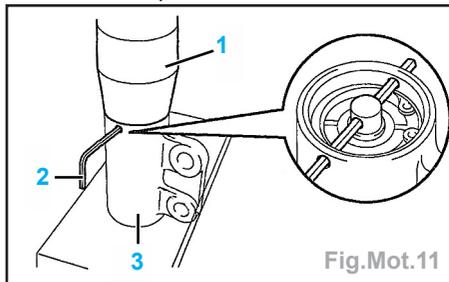
- Tourner le vilebrequin pour faire coïncider les repères de calage (cylindre n° 1 au PMH).
- Déposer :
 - le tendeur de courroie de distribution (**6**), en desserrant alternativement les 2 boulons,
 - la courroie de distribution.

Repose

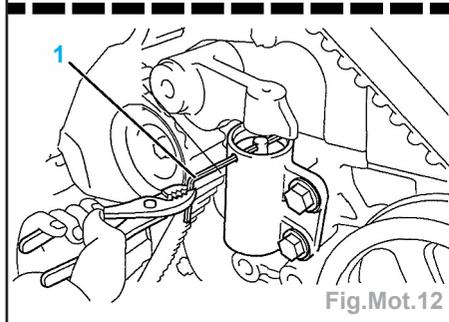
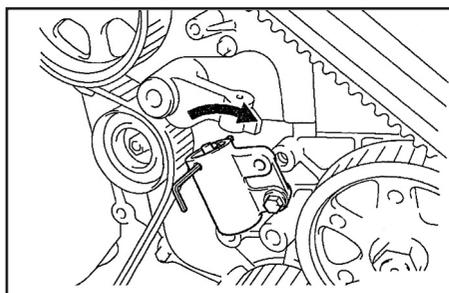
- Nota** : • lors du remplacement de la courroie de distribution, il est préférable de remplacer également le galet tendeur. Dans le cas contraire, s'assurer qu'il tourne librement sans point dur.
- En cas de réutilisation de la courroie de distribution, aligner les points marqués lors de la dépose, puis poser la courroie avec la flèche orientées dans le sens de rotation du moteur,
 - en cas de fuite du tendeur de courroie de distribution, remplacer celui-ci.

Impératif : ne jamais tenir le tendeur avec le côté tige de poussée orienté vers le bas.

- Vérifier que toutes les poulies sont bien en position de calage.
- Bloquer la poulie de vilebrequin (provisoirement).
- Poser la courroie dans l'ordre suivant :
 - roue dentée d'arbre à cames,
 - roue dentée de pompe haute pression,
 - poulie de pompe à eau,
 - roue dentée de vilebrequin,
 - galet enrouleur,
 - roue dentée de pompe à huile,
 - galet tendeur.
- Régler le tendeur de courroie de distribution (3) (Fig.Mot.11) :
 - à l'aide d'une presse (1), enfoncer lentement la tige de poussée du tendeur,
 - aligner les trous de la tige de poussée avec celle du boîtier. Introduire une clé à six pans mâle de 1,27 mm (2) dans les trous afin de maintenir la tige de poussée dans cette position,
 - relâcher la presse.

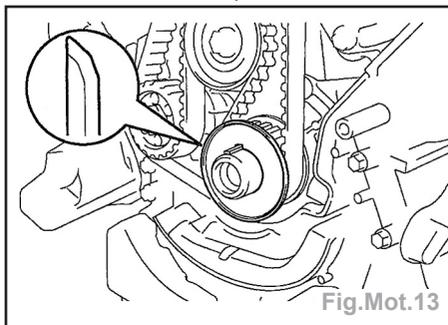


- Reposer le galet tendeur de courroie de distribution. En serrant tout d'abord le boulon inférieur puis en tournant le galet tendeur dans le sens des aiguilles d'une montre, puis poser le boulon supérieur



- Retirer la clé six pans mâle (1) du tendeur.
- Contrôler les repères de calage de la distribution.
- Poser le guide de courroie de distribution, en orientant le couvercle vers l'extérieur (Fig.Mot.13).

- Effectuer la suite de la repose dans l'ordre inverse de la dépose.

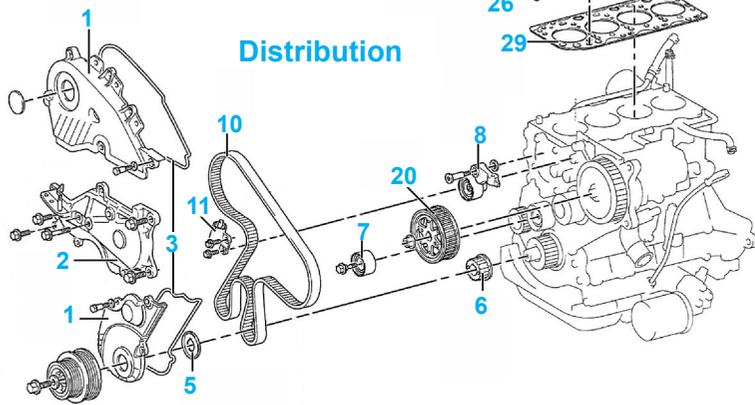
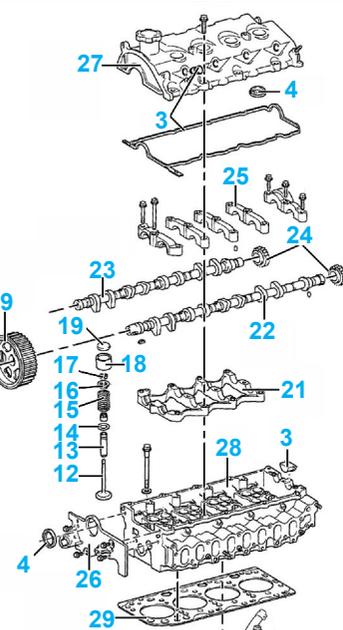


- Déposer :

- le galet enrouleur sur le carter de pompe à huile,
- la jauge de niveau d'huile et le guide,
- le capteur de niveau d'huile,
- les vis de fixation du carter d'huile,
- le carter d'huile,
- les 4 vis de fixation de la crépine d'huile puis la déposer,
- le clapet de décharge,
- l'isolant,
- les vis de fixation du carter intermédiaire,
- le carter intermédiaire,
- le capteur de régime et position vilebrequin,

- (1) Carters extérieur
- (2) Support moteur
- (3) Joints d'étanchéité
- (4) Bague d'étanchéité
- (5) Guide de courroie de distribution
- (6) Roue dentée de vilebrequin
- (7) Galet enrouleur
- (8) Galet tendeur
- (9) Roue dentée d'arbre à cames d'admission
- (10) Courroie de distribution
- (11) Tendeur de courroie de distribution
- (12) Soupape
- (13) Guide de soupape
- (14) Siège de soupape
- (15) Ressort de soupape
- (16) Coupelle

- (17) Clavettes
- (18) Pousoir
- (19) Cale de réglage
- (20) Roue dentée de pompe d'injection
- (21) Support de l'arbre à cames
- (22) Arbre à cames d'admission
- (23) Arbre à cames d'échappement
- (24) Roue dentée
- (25) Chapeau de palier d'arbre à cames
- (26) Support
- (27) Couvercle culasse
- (28) Culasse
- (29) Joint de culasse.



Lubrification

Pompe à huile

Dépose

Nota : la dépose de la pompe à huile ne peut s'effectuer qu'après la dépose de la courroie de distribution.

- Lever et caler l'avant du véhicule, avec si possible, un pont 2 colonnes.
- Déposer :
 - le carénage sous le compartiment moteur,
 - les roues avant,
 - la courroie de distribution.
- Vidanger l'huile moteur.

- les 9 neufs boulons de la pompe d'injection,
- la pompe à huile.

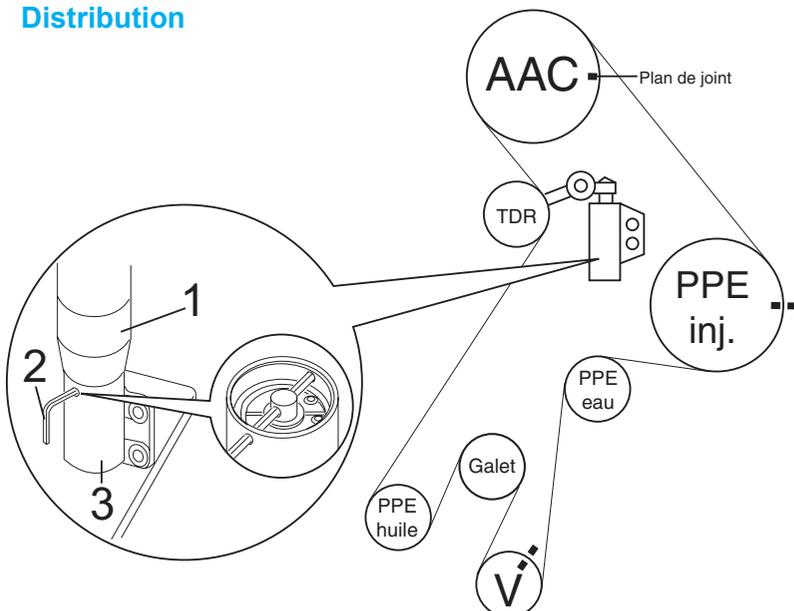
Repose

- Procéder dans l'ordre inverse de la dépose en respectant les points suivants, en fonctions des opérations effectuées :
 - nettoyer les plans de joint du bloc-cylindres, ceux du carter inférieur et du carter intermédiaire. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage (par exemple Loctite Décapjoint) afin de dissoudre les traces des anciens joints et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui endommageraient les plans de joint, qui sont relativement fragiles,

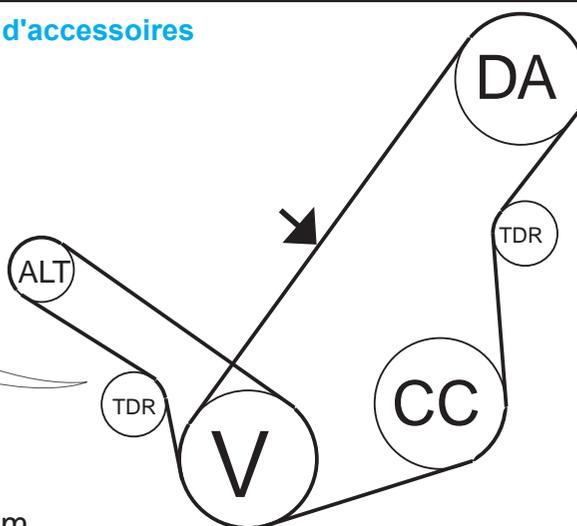
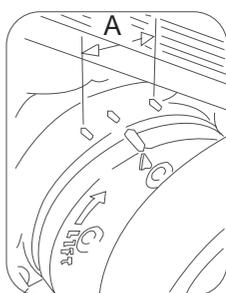
Pose et tension :

- Cylindre n° 1 au PMH.
- Repères de calage alignés sur pignon de vilebrequin, d'arbre à cames et de pompe haute pression.
- Bloquer la poulie de vilebrequin.
- Poser la courroie dans l'ordre suivant :
 - roue dentée d'arbre à cames,
 - roue dentée de pompe haute pression,
 - poulie de pompe à eau,
 - roue dentée de vilebrequin,
 - galet enrouleur,
 - roue dentée de pompe à huile,
 - galet tendeur.
- Régler le tendeur de courroie de distribution (3) :
 - à l'aide d'une presse (1), enfoncer lentement la tige de poussée du tendeur,
 - aligner les trous de la tige de poussée avec celle du boîtier. Introduire une clé à six pans mâle de 1,27 mm (2) dans les trous afin de maintenir la tige de poussée dans cette position,
 - relâcher la presse.
- Reposer le galet tendeur de courroie de distribution. En serrant tout d'abord le boulon inférieur puis en tournant le galet tendeur dans le sens des aiguilles d'une montre, puis poser le boulon supérieur.
- Retirer la clé six pans du tendeur.
- Contrôler les repères de calage de la distribution.

Distribution



Courroies d'accessoires



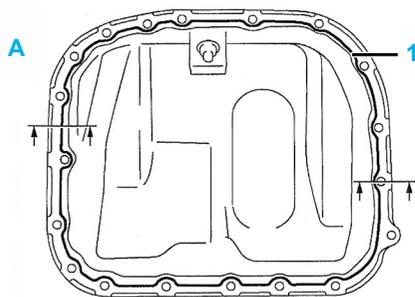
Tension de la courroie d'accessoires.

- Courroie neuve : Flèche de **8,4 à 10 mm**
- Courroie usagée : Flèche de **11,1 à 13,4 mm**

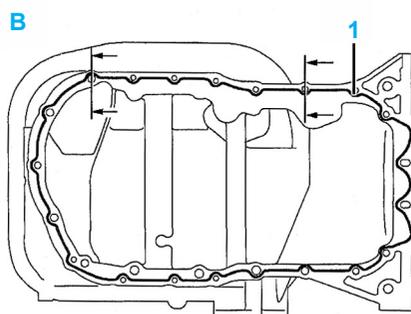
Tension de la courroie d'alternateur.

- Vérifier que la tension de la courroie se situe bien entre le repère "A" .
- Si ce n'est pas le cas, remplacer la courroie

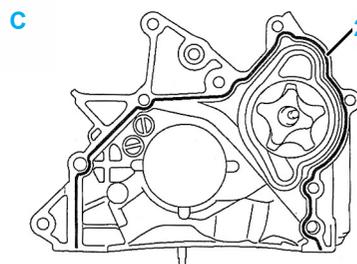
- inspecter les pièces et contrôler les jeux de fonctionnement. Si une pièce présente une usure excessive ou des rayures importantes, remplacer la pompe,
- monter une bague d'étanchéité neuve en bout de vilebrequin,
- appliquer un cordon d'étanchéité **FIPG** (réf : **08826-00080**), sur les portées de la pompe à huile et des carters (Fig.Mot.14),
- si le rotor mené (1) a été déposé, veiller à remonter le repère (2) du rotor côté corps de la pompe (Fig.Mot.15),
- remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés et tous les joints d'étanchéité,
- respecter les couples et les ordres de serrage prescrits,
- faire l'appoint d'huile moteur, puis démarrer et contrôler l'absence de fuite.



(A) : Carter d'huile

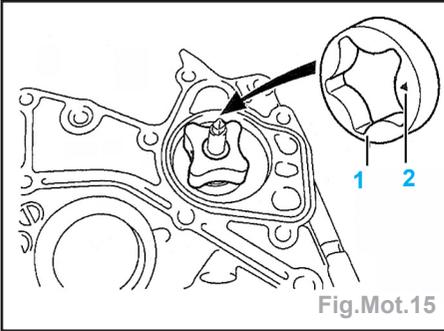


(B) : Carter intermédiaire
(1) : Largeur 4-7 mm



(C) : Pompe à huile
(2) : Largeur 2-4 mm

Fig.Mot.14



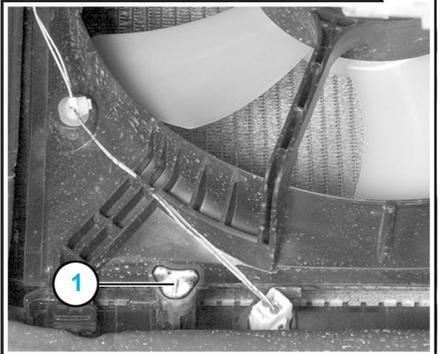
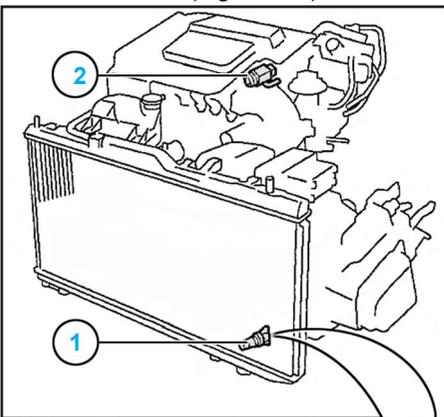
Refroidissement

Vidange

Important : afin d'éviter tout dommage corporel évident au moment de la vidange d'une part, puis tout choc thermique au moteur lors du rinçage d'autre part, il est conseillé d'effectuer cette opération moteur froid.

Nota : utiliser du liquide de refroidissement «Toyota Long Life Coolant» et le mélanger à de l'eau déminéralisée ou distillée. L'utilisation de liquide de refroidissement autre que celui du constructeur peut endommager le circuit de refroidissement.

- Débrancher la batterie.
- Lever et caler l'avant du véhicule
- Déposer le bouchon de remplissage du vase d'expansion.
- Déposer la protection sous le moteur.
- Desserrer le bouchon de vidange (1) du radiateur et le bouchon de vidange (2) du moteur, puis vidanger le liquide de refroidissement (Fig.Mot.16).



- Après l'écoulement complet du liquide, débrancher les durits sur le vase d'expansion puis déposer celui-ci afin de le

Lubrification

(1) Bloc-cylindres
 (2) Clapet de décharge de gicleur d'huile
 (3) Joints d'étanchéité
 (4) Ensemble jauge et tube de jauge à huile
 (5) Gicleur de fond de piston
 (6) Carter intermédiaire
 (7) Filtre à huile
 (8) Isolant
 (9) Crépine d'huile
 (10) Carter d'huile
 (11) Corps du clapet de décharge
 (12) Piston
 (13) Ressort
 (14) Sonde de niveau d'huile
 (15) Pompe à huile
 (16) Bagues d'étanchéité
 (17) Rotor mené de pompe à huile
 (18) Canalisation d'huile de turbocompresseur
 (19) Échangeur eau / huile
 (20) Turbocompresseur
 (21) Tuyau d'huile de pompe à dépression
 (22) Manoccontact de pression d'huile.

- nettoyer à l'eau.
- Reposer les vas d'expansion et rebrancher les durits.
- Rincer abondamment et à l'eau claire le circuit de refroidissement, en le remplissant par le vase d'expansion.

Remplissage - Purge

- Refermer les bouchons de vidange.
- Remplir le circuit par le vase d'expansion jusqu'au repère «FULL».
- Reposer le bouchon du vase d'expansion.
- Démarrer le moteur et faire chauffer le moteur et attendre que le vase d'expansion soit chaud.
- Faire l'appoint si nécessaire.

- Positionner le chauffage en position maxi et s'assurer que les aérateurs envoient de l'air chaud.
- Attendre que le ventilateur électrique se déclenche au moins 2 fois.
- Couper le contact et laisser refroidir.
- Compléter éventuellement le niveau de liquide dans le vase d'expansion jusqu'au niveau «FULL».
- Contrôler la densité du liquide de refroidissement et rechercher d'éventuelles fuites.

Pompe à eau

Dépose

Nota : en cas de remplacement de la pompe à eau, il faut aussi remplacer le tuyau d'alimentation en combustible.

- La dépose de la pompe à eau ne peut s'effectuer qu'après la dépose de la courroie de distribution.
- La dépose de la pompe à eau implique la dépose des canalisations de combustible sur la pompe haute pression.
- Débrancher la batterie.
- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Déposer :
 - la courroie de distribution,
 - la roue dentée de pompe d'injection,
 - la poulie du tendeur de courroie d'accessoires,
 - les 2 écrous de fixation de la pompe d'injection (Fig.Mot.17),
 - les 7 boulons, la pompe à eau et le joint d'étanchéité.

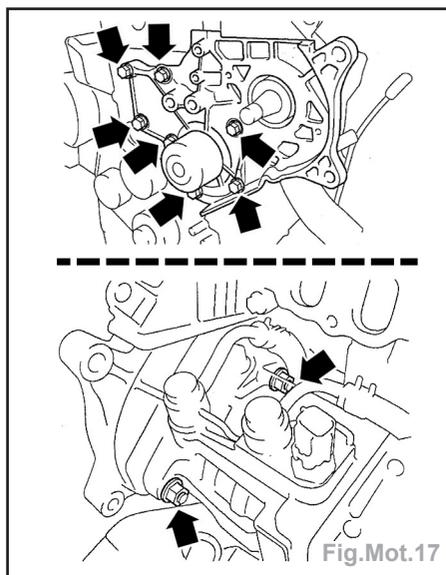


Fig.Mot.17

Repose

- Contrôler que le corps de la pompe à eau ne présente aucune fêlure ni déformation.
- Contrôler l'absence de fuite au niveau de l'orifice de vidange (Fig.Mot.18).

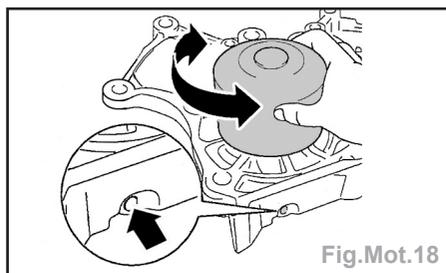


Fig.Mot.18

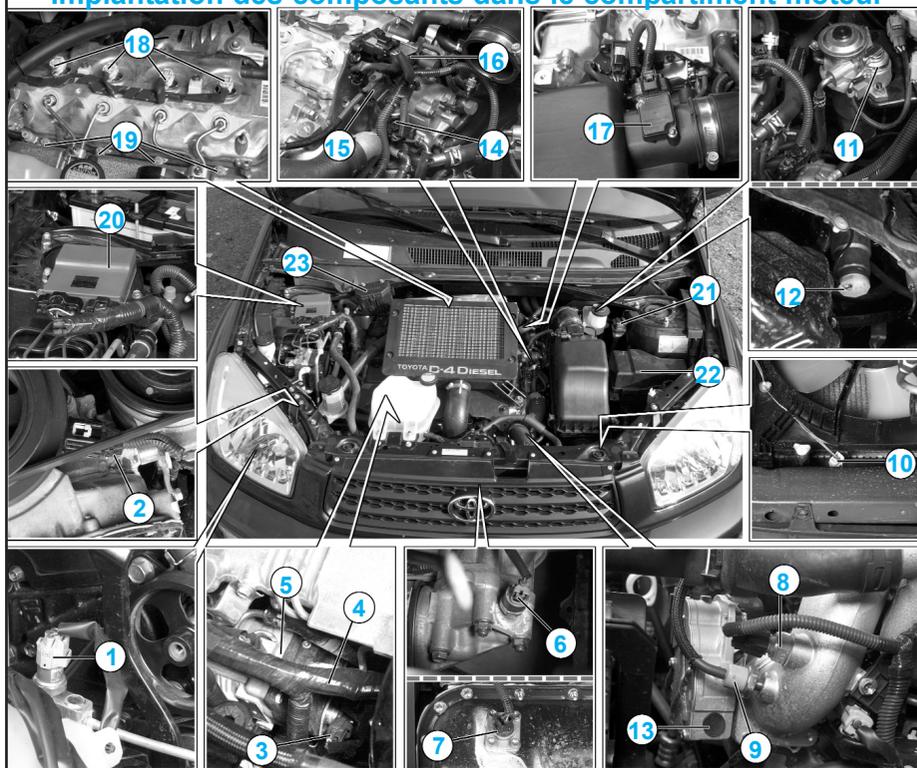
- Faire tourner la poulie et s'assurer que le roulement de la pompe à eau tourne sans résistance et sans bruit.
- Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose avec un nouveau joint d'étanchéité.
- Remplir le circuit de refroidissement et procéder à la purge.

Refroidissement

(1) Bloc-cylindres	(13) Radiateur de chauffage
(2) Joints d'étanchéité	(14) Réservoir supérieur
(3) Pompe à eau	(15) Faisceau
(4) Thermostat	(16) Réservoir inférieur
(5) Raccord de thermostat	(17) Motoventilateur
(6) Pipe d'eau culasse	(18) Moteur de ventilateur (si climatisation)
(7) Vanne EGR	(19) Moteur de ventilateur
(8) Echangeur eau / huile	(20) Buse d'air
(9) Turbocompresseur	(21) Contacteur de température d'eau
(10) Tuyau d'EGR	(22) Bouchon de vidange
(11) Vase d'expansion	
(12) Bouchon	

Injection

Implantation des composants dans le compartiment moteur



- | | |
|--|---|
| (1) Pressostat | (12) Contacteur de niveau d'eau |
| (2) Capteur de vitesses et position vilebrequin | (13) Volet de papillon d'admission d'air |
| (3) Soupape de commande d'aspiration n°1 | (14) Électrovanne EGR |
| (4) Soupape de commande d'aspiration n°2 | (15) Capsule de régulation de pression de suralimentation |
| (5) Pompe haute pression | (16) Électrovanne de régulation de pression |
| (6) Manocontact de pression d'huile | (17) Débitmètre d'air |
| (7) Sonde de niveau d'huile | (18) Injecteur |
| (8) Sonde de température d'air admission | (19) Bougie de pré / postchauffage |
| (9) Raccord du tuyau de pression d'admission | (20) Calculateur intermédiaire d'injection (EDU) |
| (10) Contacteur de température de liquide de refroidissement | (21) Relais de pré / postchauffage |
| (11) Réchauffeur à combustible | (22) Boîtier fusible moteur (principal) |
| | (23) Boîtier fusible moteur (secondaire). |

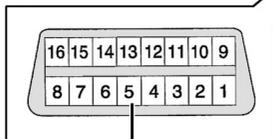
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

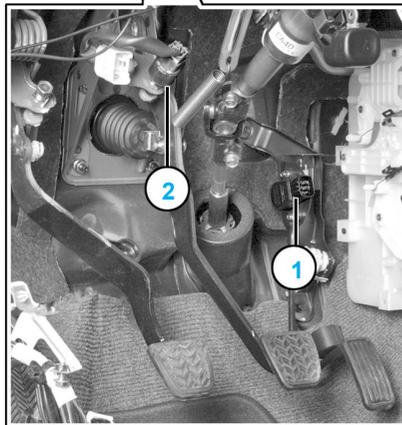
ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Implantation dans l'habitacle



3



- (1) Capteur de position pédale d'accélérateur
- (2) Contacteur de feux stop
- (3) Prise diagnostic.

Diagnostic du système de gestion moteur

Contrôles préliminaires

- Circuit de démarrage en état : batterie, câblage et démarreur.
- Combustible conforme et en quantité suffisante.
- Filtre à combustible propre et monté correctement.
- Circuit de préchauffage : fils en état et bougies conformes à la préconisation.
- Canalisations de recyclage des vapeurs d'huile étanches et non pincées.
- Circuit d'alimentation et de retour basse pression de combustible : canalisations correctement branchées et non pincées.
- Circuit d'alimentation en air : étanchéité des canalisations, étanchéité des pièces entre elles (joints de collecteur, turbo, échangeur, etc.), filtre à air propre et en place, colliers serrés.
- Circuit de recyclage des gaz d'échappement (EGR) en état et canalisations étanches.
- Ligne d'échappement en état : étanchéité des pièces entre elles (joint de collecteur, turbo, tuyau avant, etc...).
- Pédale d'accélérateur : retour en butée et course maxi jusqu'en butée de la pédale d'accélérateur.
- Circuit à dépression en état : pompe à vide, filtres non colmatés, canalisations branchées correctement et non pincées.
- Moteur en bon état mécanique (compression, calage de distribution et joint de culasse, etc...).
- Fonctionnement correct du système antidémarrage.

Procédure de diagnostic

- La procédure de diagnostic ainsi que les contrôles décrits ci-après ne s'appliquent qu'aux véhicules traités dans cette étude, étant entendu qu'ils sont conformes à leurs spécifications d'origine, mentionnées dans le tableau d'identification.
- Avant d'entamer la procédure de diagnostic, il est absolument nécessaire d'effectuer les contrôles préliminaires mentionnés avant ainsi que les réparations qui peuvent en découler.
- La procédure de diagnostic doit systématiquement commencer par l'analyse des symptômes de dysfonctionnement.
- La procédure de diagnostic consiste à interroger la mémoire du calculateur de gestion moteur, par l'intermédiaire d'un shunt placé sur le connecteur de diagnostic, situé sur le boîtier fusible habitacle.
- Le shunt permet de faire clignoter le témoin de défaut moteur, déterminant ainsi le code défaut :
 - mettre le contact,
 - à l'aide du shunt, connecter les bornes **13** et **4** («TC» et «CG») de la prise diagnostic,
 - la lecture des codes défauts s'effectue en comptant le nombre de clignotement du témoin d'anomalie. Compter uniquement les périodes allumées.

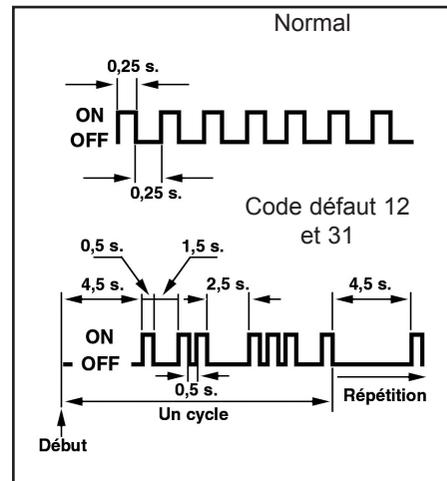
Nota : en cas de présence de 2 codes défaut ou plus, les codes s'affichent dans l'ordre croissant.

- Si le véhicule ne possède pas de défaut, le voyant s'allume tout les **0,25 s**.
- S'il existe un ou plusieurs codes défauts, le voyant clignote comme suit : extinction de **4 secondes**, première série d'allumages de **0,5 seconde** (correspond

la dizaine du code), extinction de **1,5 seconde** et nouvelle série d'allumage de **0,5 seconde** (correspondant à l'unité du code). La fin de la séquence est déterminée par une extinction de **4 secondes**.

- Le cycle est effectué 2 fois, puis les défauts en mémoire sont automatiquement effacés.

Cycle de fonctionnement du voyant de défaut



Liste des codes défauts

(Voir tableau page suivante)

Précautions à prendre

- Avant toute intervention sur les circuits basse et haute pression d'alimentation en combustible, il est nécessaire de respecter les consignes suivantes :
 - afin de s'assurer que la rampe commune ne soit plus en pression, il est conseillé d'attendre 30 secondes minimums avant d'intervenir, pour permettre aux circuits sous pression de revenir à la pression atmosphérique. Prendre garde toutefois à la température du combustible,
 - avant de desserrer un raccord haute pression ou de déposer un injecteur, il est nécessaire de les nettoyer à l'aide d'un dégraissant approprié. Appliquer le dégraissant à l'aide d'un pinceau, au niveau des raccords pour les canalisations, et sur les injecteurs, au niveau de leur bride et de leur portée dans la culasse. Il est recommandé de souffler ensuite les zones ainsi nettoyées,
 - au moment du desserrage du raccord d'une canalisation haute pression, il est conseillé de maintenir à l'aide d'une seconde clé le raccord adaptateur sur l'élément concerné ou l'injecteur en le contre serrant, pour éviter que celui-ci se desserre ou ne bouge pas,
 - après avoir débranché une canalisation, il est nécessaire de l'obturer, de même que le raccord laissé libre, à l'aide de bouchons neufs appropriés afin d'éviter l'introduction d'impuretés dans le circuit,

Liste des codes défauts

N° de code défaut	Symptôme	Organe incriminé
12	Dysfonctionnement du capteur de position d'arbre à cames	Capteur de position d'arbre à cames Poulie d'arbre à cames Calculateur de gestion moteur
13	Dysfonctionnement du capteur de vitesse et position vilebrequin	Capteur de vitesse et position vilebrequin Poulie de vilebrequin Calculateur de gestion moteur
15	Dysfonctionnement du moteur de papillon	Moteur de papillon Calculateur de gestion moteur
17 ou 89	Dysfonctionnement du calculateur de gestion moteur	Calculateur de gestion moteur
19	Dysfonctionnement du capteur de position de la pédale d'accélérateur	Capteur de position pédale d'accélérateur Calculateur de gestion moteur
22	Dysfonctionnement de la sonde de température du liquide de refroidissement	Circuit ouvert ou court-circuit de la sonde sonde de température du liquide de refroidissement
24	Dysfonctionnement de la sonde de température température d'air admission	Sonde de température d'air admission Calculateur de gestion moteur
31	Dysfonctionnement du débitmètre d'air	Circuit ouvert ou court-circuit du débitmètre d'air
32	Dysfonctionnement d'un injecteur	Circuit ouvert ou court-circuit d'un injecteur
34	Dysfonctionnement du système de suralimentation	Turbocompresseur Clapet d'EGR Débitmètre d'air Calculateur de gestion moteur
35	Dysfonctionnement de la sonde de pression de turbocompresseur	Sonde de pression de turbocompresseur Flexible à dépression débranché ou obstrué
39	Dysfonctionnement du circuit de la sonde de température de combustible	Sonde de température de combustible Calculateur de gestion moteur
42	Dysfonctionnement du capteur de vitesse du véhicule	Capteur de vitesse véhicule Combiné d'instruments Calculateur de gestion moteur
49	Dysfonctionnement de la sonde de pression de combustible	Sonde de pression de combustible Calculateur de gestion moteur
51	Dysfonctionnement du contacteur de feux stop	Contacteur de feux stop Calculateur de gestion moteur
78	Dysfonctionnement du circuit d'alimentation en combustible	EDU Circuit ouvert ou court-circuit de l'injecteur Sonde de pression de combustible Limiteur de pression Calculateur de gestion moteur Soupapes de commande d'aspiration
97	Dysfonctionnement dans le circuit de l'EDU	EDU Soupapes de commande d'aspiration Injecteur
99	Dysfonctionnement du système d'antidémarrage	Transpondeur Calculateur de gestion moteur

- pour tout injecteur déposé, il est nécessaire de remplacer son joint d'étanchéité,
- sur la rampe commune, il est interdit de déposer le capteur de pression,
- tout élément déposé (pompe haute pression, injecteur, rampe commune...) doit être obturé et stocké dans un sachet en plastique hermétique neuf,
- tout élément neuf doit être déballé juste avant la pose sur le véhicule,
- si la rampe commune a été déposée, à la repose serrer ses écrous de fixation définitivement qu'après avoir reposé et serré les canalisations haute pression, afin que ces derniers ne subissent pas de contrainte au montage,
- si la rampe commune a été remplacée, reposer des canalisations haute pression neuf,
- avant de reposer une canalisation haute pression, lubrifier légèrement les taraudages de ses écrous en évitant de déposer de l'huile sur les olives de canalisation,

- afin d'éviter que les tuyaux haute pression subissent des contraintes au montage respecter la procédure suivante : introduire les olives du tuyau puis serrer au couple prescrit, tout en contre desserrant le raccord ou en maintenant l'injecteur,
- si pendant l'intervention, le circuit basse pression a été ouvert, il faut le réamorcer à la fin de celle-ci. Une pompe de réamorçage est placée à cet effet sur le filtre à combustible,
- en fin d'intervention, contrôler l'étanchéité du circuit en démarrant le moteur et le laisser tourner au ralenti jusqu'à l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement puis accélérer le moteur plusieurs fois à vide et contrôler l'absence de fuite.

Nota : le nettoyage du compartiment moteur au nettoyeur haute pression est absolument déconseillé.

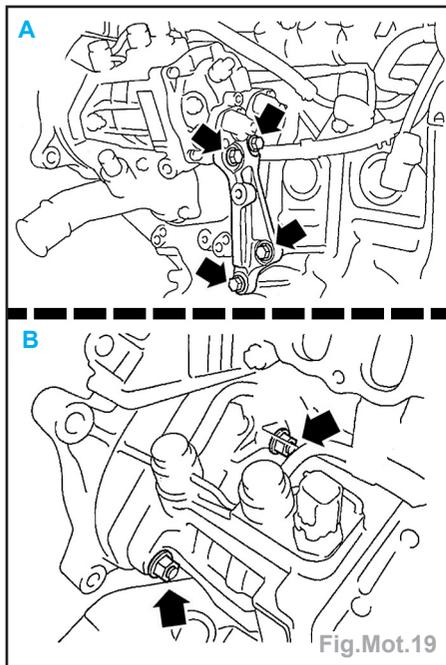
Pompe haute pression

Dépose

Nota : la dépose de la pompe d'injection ne nécessite pas de calage.

- Débrancher la batterie.
- Lever l'avant du véhicule et la roue avant droite.
- Déposer le passage de roue.
- Déposer l'échangeur air / air.
- Procéder à la dépose de la courroie d'accessoires.
- Déposer le support moteur supérieur droit.
- Débrancher et déposer le calculateur de gestion moteur.
- Déposer les carters de distribution.
- Procéder à la dépose de la courroie de distribution.
- Déposer le tuyau haute pression, en desserrant d'abord l'écrou côté pompe puis celui situé sur la rampe.

- Obturer tous les orifices laissés libres à l'aide de bouchons appropriés neufs.
- Déposer :
 - le carter de protection de la pompe haute pression,
 - l'isolant de pompe haute pression,
 - le corps du moteur d'admission d'air et déposer le collecteur d'admission.
- Bloquer l'écrou de la poulie de la pompe haute pression, et déposer l'écrou de poulie.
- Déposer :
 - à l'aide d'un extracteur, la poulie d'entraînement,
 - la jauge de niveau d'huile et son guide,
 - les vis de fixation du support de pompe et le dégager (A) (Fig.Mot.19).



- Débrancher les canalisations d'alimentation et de retour. Prévoir l'écoulement du combustible et l'obturation des orifices laissés libres à l'aide de bouchons neufs appropriés.
- Déposer les 2 écrous de fixations (B), puis déposer la pompe.

Repose

- Pour la repose, effectuer les opérations dans le sens inverse de la dépose en respectant les points suivants :
 - respecter les couples de serrage prescrits,
 - remplacer tous les joints d'étanchéité,
 - si la pompe haute pression et / ou la rampe commune a été remplacée, il faut également remplacer le tuyau d'alimentation en combustible,
 - réamorcer le circuit d'alimentation en combustible à l'aide de la pompe située sur le filtre à combustible,
 - rebrancher la batterie et reprogrammer, suivant la version, la montre, l'autoradio,
 - contrôler l'étanchéité du circuit de combustible.

Injecteur

Dépose

Nota : avant d'intervenir consulter le paragraphe «Précautions à prendre» et bien repérer la position de l'injecteur par rapport à son cylindre si d'autres injecteurs doivent être déposés.

- Déposer l'échangeur air / air.
- Déposer la canalisation HP en desserrant d'abord l'écrou côté injecteur puis celui côté rampe. Lors du desserrage de l'écrou de la canalisation sur l'injecteur, veiller à maintenir l'injecteur à l'aide d'une seconde clé placée sous le raccord de celui-ci.
- Déposer le tuyau de fuite d'injecteur (1) (Fig.Mot.20).

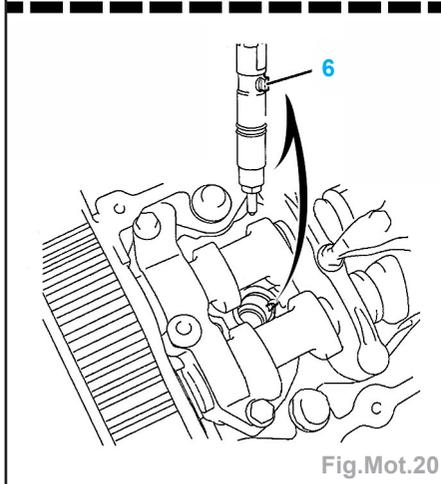
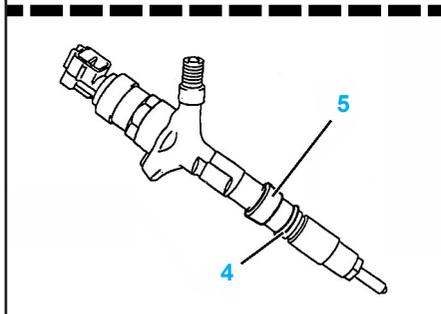
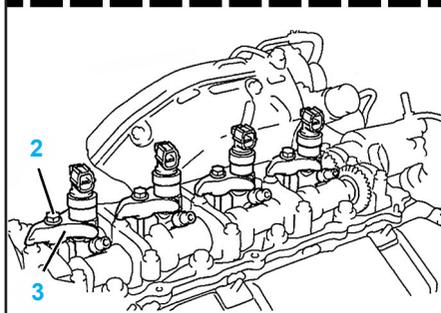
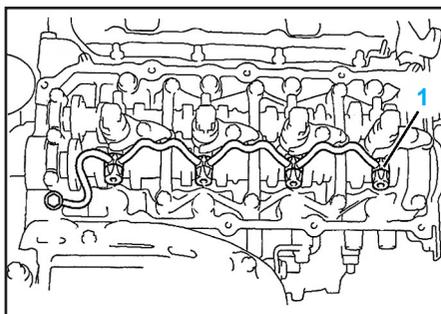


Fig.Mot.20

- Débrancher le connecteur de l'injecteur.
- Déposer la vis de fixation (2) de la bride de l'injecteur puis dégager la bride (3) et l'injecteur.
- Récupérer le joint de l'injecteur resté dans la culasse.
- Déposer le joint torique (4) et la rondelle support (5) de l'injecteur.

Repose

- A la repose, nettoyer l'injecteur avec un chiffon neuf.
- Remplacer le joint torique (4) ainsi que le joint de l'injecteur.
- Faire coïncider la partie convexe et concave (6) et poser l'injecteur.
- Si l'injecteur est remplacé, il faut remplacer les canalisations HP.

Suralimentation

Turbocompresseur

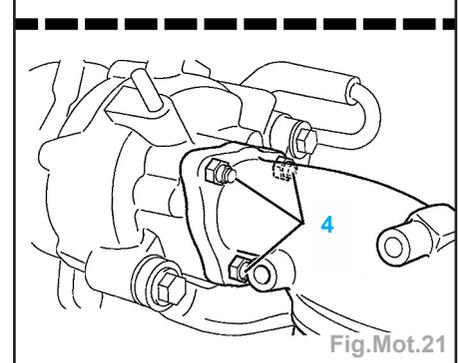
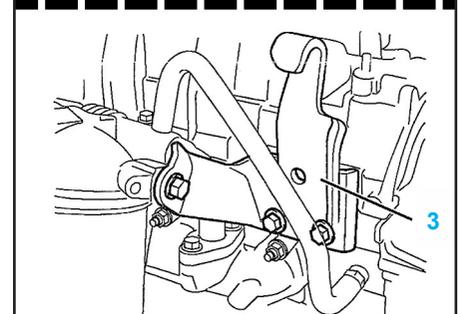
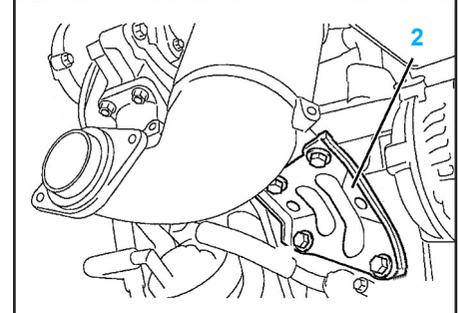
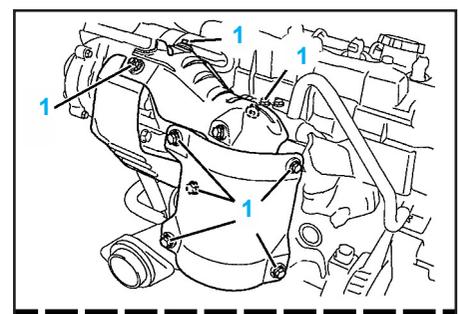
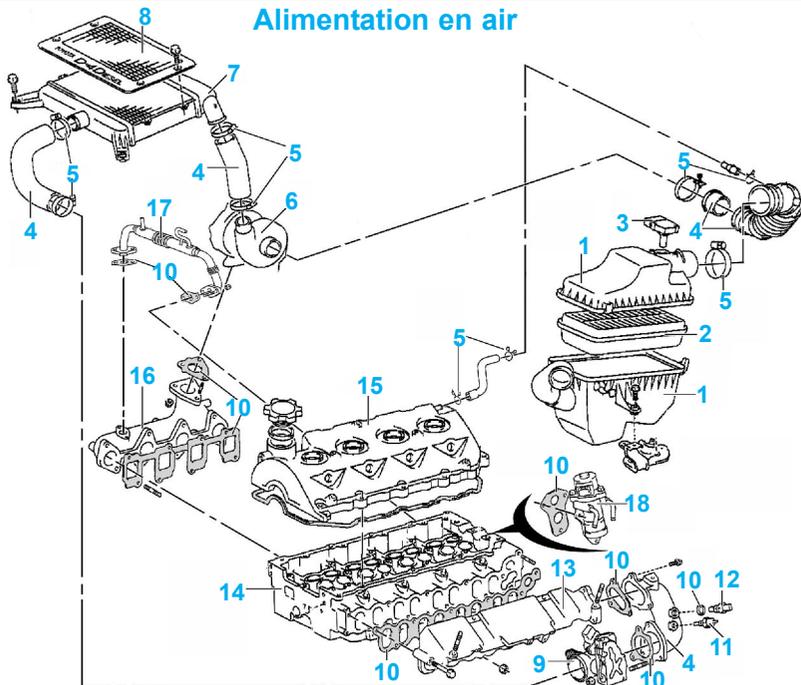


Fig.Mot.21

Alimentation en air

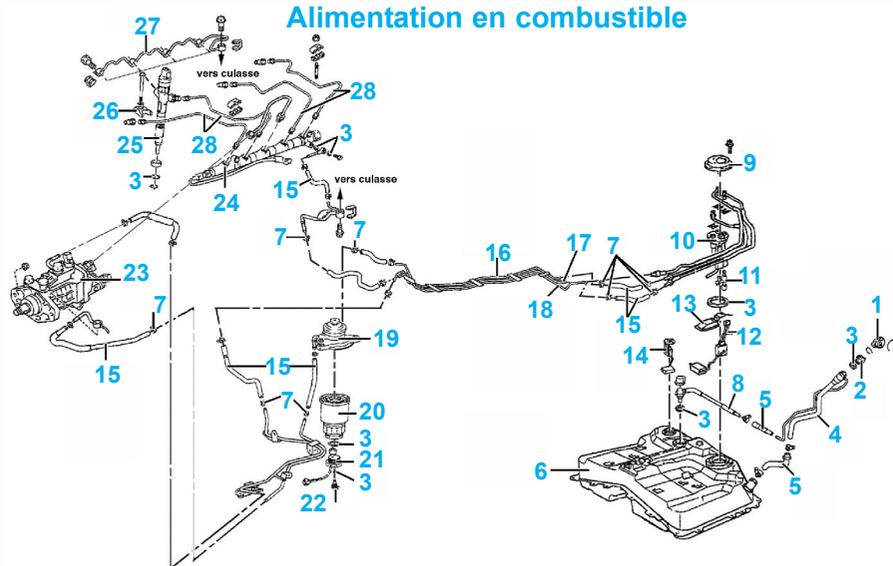


- (1) Boîtier de filtre à air
- (2) Filtre à air
- (3) Débitmètre d'air
- (4) Conduits d'air
- (5) Colliers de fixation
- (6) Turbocompresseur
- (7) Echangeur d'air
- (8) Grille de protection
- (9) Moteur de papillon d'admission
- (10) Joints d'étanchéité
- (11) Raccord de pression d'air d'admission
- (12) Sonde de température d'air d'admission
- (13) Collecteur d'air d'admission
- (14) Culasse
- (15) Couvercle
- (16) Collecteur d'échappement
- (17) Tuyau d'EGR
- (18) Soupape d'EGR.

Dépose

- Débrancher la batterie.
- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Effectuer la vidange du circuit de refroidissement (prévoir un bac afin de récupérer le liquide de refroidissement).
- Débrancher les 2 conduits d'air de l'échangeur air / air.
- Déposer :
 - les 3 vis de fixation de l'échangeur puis le déposer,
 - les 2 conduits d'air du turbocompresseur,
 - le tuyau intermédiaire d'échappement,
 - les vis de fixation (1) de l'isolants thermique du turbocompresseur, puis les déposer (Fig.Mot.21),
 - le support inférieur de pré-catalyseur (2),
 - le support supérieur de pré-catalyseur (3),
 - les vis de fixation du pré-catalyseur (4), puis le déposer,
- Débrancher le tuyau à dépression de la capsule de régulation de pression de suralimentation.
- Débrancher les durits de liquide de refroidissement arrivant au turbocompresseur.
- Déposer la canalisation d'alimentation d'huile du turbocompresseur. Prévoir l'écoulement d'huile et l'obturation de tous les orifices laissés libres.
- Débrancher les durits de refroidissement de l'EGR (5).
- Déposer les vis de fixation (6) du tuyau de refroidissement de l'EGR, puis le déposer (Fig.Mot.22).

Alimentation en combustible



- (1) Bol d'étanchéité
- (2) Bouchon de réservoir
- (3) Joint d'étanchéité
- (4) Goulotte de remplissage
- (5) Manchon
- (6) Réservoir
- (7) Colliers de fixation
- (8) Reniflard de réservoir
- (9) Bague de fixation
- (10) Pompe à combustible
- (11) Gicleur de retour de combustible
- (12) auge à combustible principale
- (13) Filtre d'aspiration du combustible
- (14) Jauge à combustible secondaire
- (15) Canalisations d'alimentation du combustible
- (16) Canalisations de retour du combustible (pompe d'injection)
- (17) Canalisations de retour du combustible (culasse)
- (19) Pompe d'amorçage
- (20) Filtre à combustible
- (21) Contacteur de présence d'eau dans le combustible
- (22) Bouchon de vidange
- (23) Pompe à injection
- (24) Rampe commune
- (25) Injecteur
- (26) Bride d'injecteur
- (27) Canalisations de retour de combustible
- (28) Canalisations d'injecteur.

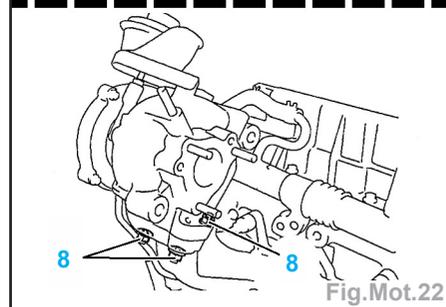
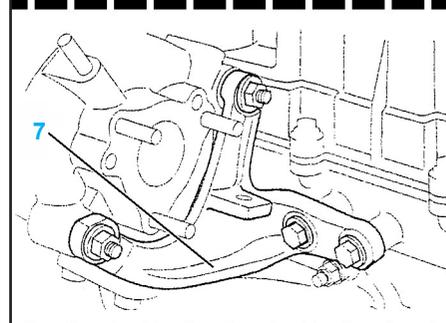
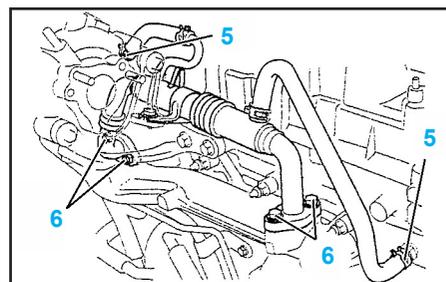


Fig.Mot.22

- Déposer le support de turbocompresseur (7).
- Déposer les 3 écrous de fixation du turbocompresseur (8) sur le collecteur.
- Dégager le turbo avec sa canalisation de retour d'huile par le dessus, tout en prenant soin de ne pas endommager cette dernière et en prévoyant l'écoulement de l'huile.
- Obturer tous les orifices laissés libres et en particuliers ceux du turbocompresseur afin d'éviter l'introduction d'impuretés dans celui-ci.

Repose

- Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en respectant les points suivants :
 - respecter les couples de serrages prescrits,
 - remplacer tous les joints d'étanchéité,
 - lors de la repose verser environ **20 cm³** d'huile propre dans l'arrivée d'huile, puis faire tourner la roue de la turbine à la main afin de bien répartir l'huile,
 - s'assurer que la canalisation de retour d'huile du turbocompresseur ne présente pas de fuite et qu'elle n'est pas obstruée par de la calamine par exemple, sinon la remplacer,
 - si le turbocompresseur est déposé pour être remplacé, s'assurer de l'absence d'huile dans l'échangeur air / air. Sinon, il faut rincer l'échangeur, avec un produit dégraissant approprié et le laisser bien s'égoutter avant de le reposer,
 - contrôler et effectuer, si nécessaire, la mise à niveau en huile du moteur.

Capsule de régulation de pression de suralimentation

Contrôle

- Déposer l'échangeur air / air.
- Déposer les vis de fixation de l'isolants thermique du turbocompresseur, puis les déposer.
- Monter un comparateur en bout de la tige de la capsule à dépression, dans l'axe de celle-ci.
- Débrancher le tuyau à dépression de la capsule.
- Brancher une pompe à dépression manuelle sur la capsule.
- Actionner la pompe à dépression jusqu'aux valeurs prescrites (voir «Caractéristiques») et relever les valeurs indiquées par le comparateur. Comparer les valeurs relevées à celles prescrites. En cas de valeurs incorrectes, procéder au remplacement du turbocompresseur.
- Pour la repose procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

Culasse

(voir éclaté en partie «Distribution»)

Dépose

- Déposer la courroie de distribution.
- Déposer la roue dentée d'arbre à cames en utilisant l'outil **STT 09960-10010**.
- Effectuer la vidange du circuit de refroidissement.
- Débrancher les durits de circulation du liquide de refroidissement sur la culasse, le boîtier d'eau, le boîtier thermostat et le vase d'expansion.
- Déposer le turbocompresseur.
- Déposer le collecteur d'échappement, en prenant soin de ne pas perdre les 8 bagues intercalées entre le collecteur et les écrous.
- Débrancher puis déposer le capteur d'arbre à cames.
- Débrancher la durit d'eau de la vanne **EGR**, puis déposer la pipe d'eau de la culasse.
- Déposer les canalisations haute pression entre les injecteurs et la rampe commune, puis celle entre cette dernière et la pompe haute pression, tout en respectant les recommandations prescrites au paragraphe «Précautions à prendre» dans «Injection».
- Débrancher les 2 connecteurs du moteur de papillon, puis les deux sondes d'air, et déposer le conduit d'air.
- Desserrer les boulons de fixation de la rampe commune.
- Déposer le collecteur d'admission, puis le joint.
- Déposer le carter de distribution intérieur.
- Débrancher le connecteur de la sonde de température de liquide de refroidissement.
- Débrancher le connecteur du clapet **EGR**, puis la durit, et enfin le clapet.
- Déposer la pompe à vide.
- Débrancher le tuyau de retour de l'échangeur eau / huile.
- Déposer le tuyau de retour de combustible de la culasse (Fig.Mot.23).

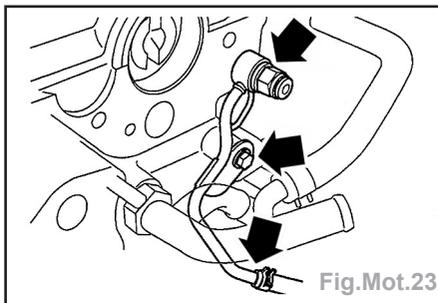


Fig.Mot.23

- Sortir les 4 joints des porte-injecteurs puis déposer le couvre-culasse (Fig.Mot.24).
- Déposer le support du capteur de position d'arbre à cames.
- Desserrer progressivement, dans l'ordre inverse du serrage, puis déposer les chapeaux de palier d'arbre à cames (Fig.Mot.28).

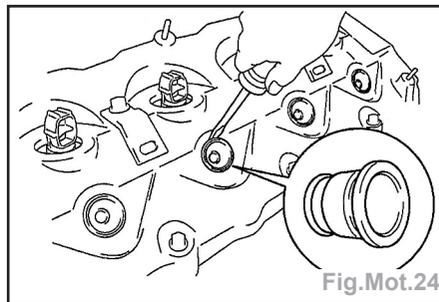


Fig.Mot.24

- Déposer l'arbre à cames puis le support d'arbre à cames.
- Desserrer progressivement et dans l'ordre inverse du serrage prescrit les vis de culasse puis les déposer (Fig.Mot.25).
- Décoller et déposer la culasse en prenant soin à ne pas endommager les surfaces de contact de la culasse et du bloc-cylindres.

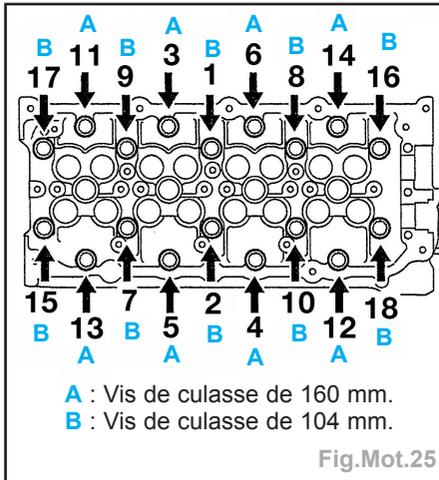
Repose

- Nota :** • il est recommandé de remplacer les vis de culasse ci-celle ci présente une trace de déformation.
- Si la culasse et / ou la rampe commune et/ou les injecteurs ont été remplacés, il y a lieu de remplacer les tuyaux d'injection également,
 - si la culasse et / ou la rampe commune et/ou les injecteurs ont été remplacés, il y a lieu de remplacer le tuyau d'arrivée de combustible,
 - si les dimensions du joint de culasse ont été modifiées, il y a lieu de remplacer le tuyau d'arrivée de combustible.
 - Nettoyer les plans de joints de culasse et du bloc-cylindres. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage pour dissoudre les traces de l'ancien joint et proscrire l'utilisation d'outils tranchant qui pourraient endommager les plans de joint et notamment ceux des pièces en aluminium. Apporter le plus grand soin à cette opération de manière à éviter toute introduction de corps étranger dans les canalisations d'huile et de refroidissement.
 - A l'aide d'une règle de planéité et d'un jeu de cales d'épaisseur, contrôler la planéité du plan de joint de la culasse (voir «Caractéristiques»). En cas de valeur hors tolérance, prévoir le remplacement de la culasse.
 - Nettoyer chaque emplacement de vis dans la culasse puis assécher chaque orifice taraudé.
 - Eprouver la culasse afin de détecter d'éventuelles fissures en la confiant à un spécialiste.
 - Choisir un joint de culasse en fonction du dépassement des pistons (voir «Caractéristiques»).
 - Positionner les pistons à mi-course, afin d'éviter tout contact avec les soupapes lors du serrage de la culasse.
 - Poser un joint de culasse neuf sur le bloc-cylindres, en orientant le repère «TOP» côté culasse.
 - Mettre en place la culasse sur le bloc-cylindres.
 - Reposer les vis de culasse, en appliquant une couche d'huile moteur sur les filets et sous les têtes des vis.

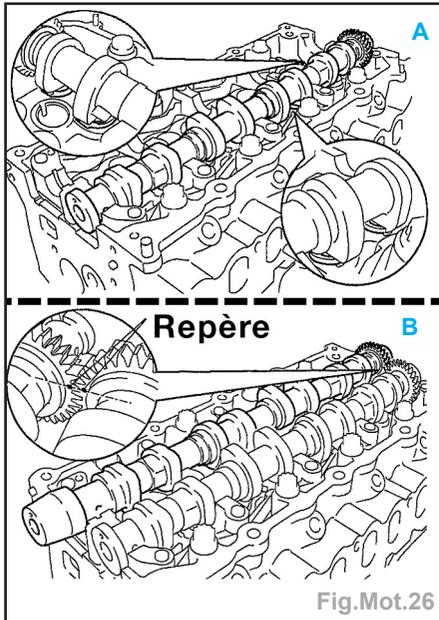
Attention : il y a 2 longueurs de vis : **160** et **104 mm**.

- Serrer les vis de culasse en respectant l'ordre et le couple de serrage prescrit (Fig.Mot.25) :

- 1er passe **4,5 daN.m**
- 2eme passe **+ 90°**
- 3eme passe **+ 90°**
- 4eme passe **+ 90°**



- Poser l'arbre à cames d'admission (**A**) de sorte que les cames des cylindres 3 et 4 soient orientés vers le bas (Fig.Mot.26).



- Poser l'arbre à cames d'échappement en faisant coïncider les repères (**B**) avec l'arbre à cames d'admission.

- Poser les chapeaux de palier d'arbre à cames. Appliqué un cordon d'étanchéité **FIPG** (réf : **08826-00080**) sur le chapeau de palier n°5 (Fig.Mot.27).

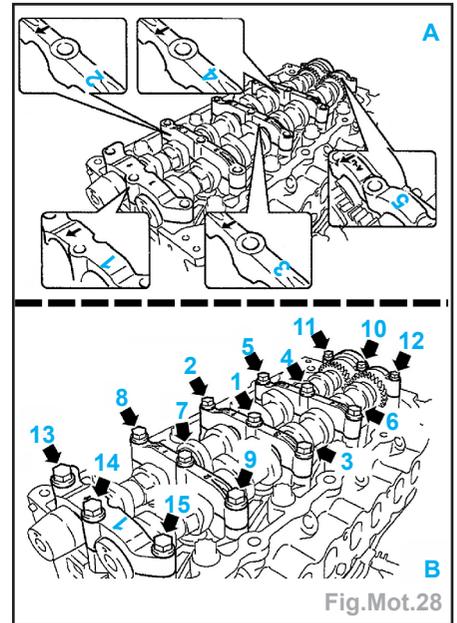
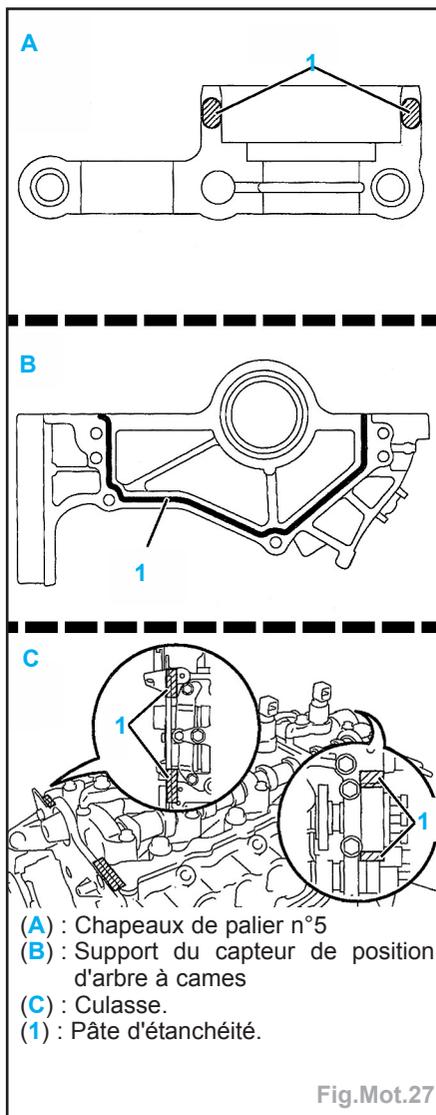
- Serrer les chapeaux de palier en respectant l'ordre et le couple de serrage de **2 daN.m** (Fig.Mot.28).

- Poser le support du capteur de position d'arbre à cames, en appliquant un cordon d'étanchéité **FIPG** (réf : **08826-00080**).

- Vérifier et régler le jeu aux soupapes (voir opération concernée).

- Pour la suite de la repose, reprendre les opérations de dépose dans l'ordre inverse en respectant les points suivants :

- respecter les couples de serrage prescrits,
- remplacer tous les écrous autofreinés et les joints d'étanchéité,
- reposer le couvre-culasse avec un joint neuf et après avoir appliqué préalablement quatre cordons d'étanchéité **FIPG** (réf : **08826-00080**) sur les portés,
- contrôler et effectuer, si nécessaire, la mise à niveau en huile du moteur,
- réamorcer le circuit d'alimentation en combustible à l'aide de la pompe d'amorçage situé sur le filtre, à gauche de la tourelle d'amortisseur,
- rebrancher la batterie et reprogrammer, suivant la version, la montre, l'autoradio, etc...,
- procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée),
- contrôler l'étanchéité du moteur.



Remise en état de la culasse

Nota : cette opération s'effectue culasse déposée.

- Au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage.

- Réaliser le démontage de chaque soupape à l'aide d'un lève-soupapes approprié, en prenant soin de placer l'outil dans l'axe de la soupape pour comprimer le ressort avec précaution. Déposer les clavettes, la coupelle supérieure et le ressort.

- Nettoyer la culasse ainsi que toutes les pièces qui y seront montées.

- Nettoyer et dégraisser les plans de joint de la culasse ainsi que les surfaces d'appui du chapeau de palier n°5. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage pour dissoudre les traces de l'ancien joint et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager les plans de joint.

- A l'aide d'un colorant de pénétration, rechercher toute fissure éventuelle sur les surfaces de contact des tubulures d'admission, d'échappement et du bloc-cylindres.

- Souffler toutes les canalisations de la culasse et particulièrement celle assurant la lubrification de l'arbre à cames.

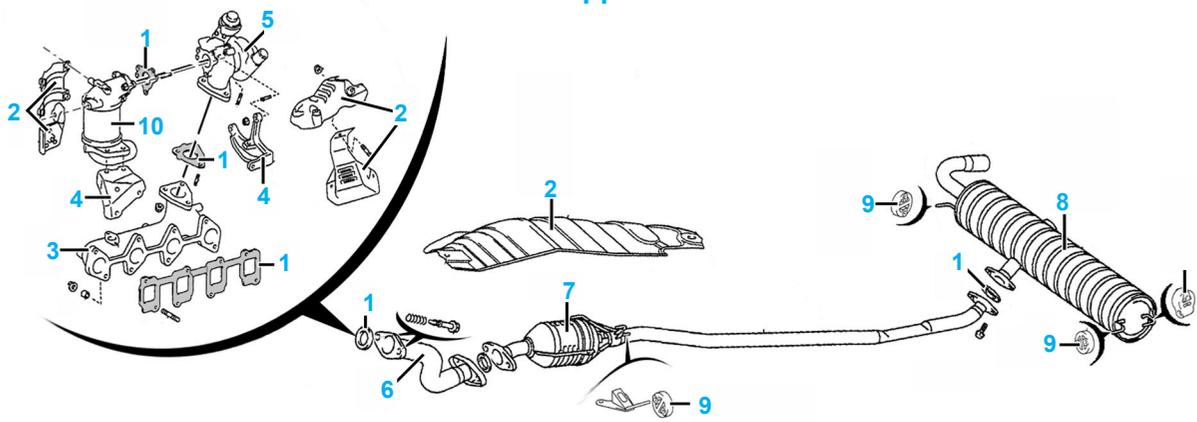
- Lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée, l'ensemble des pièces de contact (tiges de soupapes, poussoirs, etc.)

- Après le remontage des soupapes, frapper légèrement sur chaque coupelle supérieure de ressort pour stabiliser les clavettes, à l'aide d'un maillet ou d'une cale en bois.

- Remplacer les joints d'injecteurs.

- Respecter les couples de serrage prescrits.

Echappement



- (1) Joints d'étanchéité
- (2) Écrans thermiques
- (3) Collecteur
- (4) Supports
- (5) Turbocompresseur

- (6) Tuyau intermédiaire
- (7) Catalyseur
- (8) Silencieux
- (9) Palier élastique
- (10) Pré-catalyseur