

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

- Moteur «Zetec» quatre temps, quatre cylindres en ligne, placé transversalement au dessus de l'essieu avant.
- Vilebrequin à huit contrepoids tournant sur cinq paliers.
- Culasse en alliage d'aluminium.
- Distribution assurée par courroie crantée entraînant deux arbres à cames en tête.
- Blocs-cylindres en aluminium avec chemises coulées en fonte sur les Zetec SE (1.4 et 1.6 l) et en fonte sur les Zetec E (1.8 et 2.0 l).
- Lubrification sous pression assurée par une pompe à huile montée en bout de vilebrequin.
- Refroidissement liquide assuré par une pompe à eau entraînée par la courroie d'accessoires.
- Allumage électronique sans distributeur (EI).
- Injection électronique multipoint séquentielle (SEFI).
- Gestion moteur assurée par le module électronique EEC V.

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

Type	ZETEC SE 1.4l 16V	ZETEC SE 1.6l 16V	ZETEC E 1.8l 16V	ZETEC E 2.0l 16V
Code moteur	FXDA	FYDA	EYDA	EDDA
Cylindrée (cm ³)	1388	1596	1796	1989
Alésage (mm)	76,0	79,0	80,6	84,8
Course (mm)	76,5	81,4	88,0	88,0
Taux de compression	11.0:1	11.0:1	10.0:1	10.0:1
Type de carburant	Essence sans plomb,95 RON			
Puissance-Kw/ch	55/75	74/100	85/115	96/130
à tr/mn	5000	6000	5750	5750
Couple - Nm	123	145	158	174
à tr/mn	3500	4000	3750	3750

Éléments constitutifs du moteur

BLOC-CYLINDRES

Moteurs		1.4 l	1.6 l	1.8 l	2.0 l
Diamètre d'alésage de cylindre, classe 1	mm	76,000-76,010	79,000-79,010	80,600-80,610	84,800-84,810
Diamètre d'alésage de cylindre, classe 2	mm	76,010-76,020	79,010-79,020	80,610-80,620	84,810-84,820
Diamètre d'alésage de cylindre, classe 3	mm	76,020-76,030	79,020-79,030	80,620-80,630	84,820-84,830

Moteurs 1.8 et 2.0 l

- Epaisseur des cales de réglage nécessaire en cas de jeu entre le bloc-cylindres et le renfort carter-moteur :
 - 0,26 mm à 0,50 mm (mm)..... 0,25
 - 0,51 mm à 0,75 mm (mm)..... 0,50

VILEBREQUIN

Moteurs 1.8 et 2.0 l

- Diamètre des tourillons de vilebrequin (mm) . 57,980-58,000
- Jeu axial des tourillons de vilebrequin (mm).....0,09-0,26
- Diamètre des manetons (mm)..... 46,89-46,91
- Diamètre intérieur des coussinets de palier (montés) (mm)..... 58,011-58,038
- Diamètre intérieur des coussinets de palier (montés) (les coussinets de palier existent en plusieurs tailles) (mm)... 58,008-58,031
- Jeu radial des paliers de vilebrequin (mm)..... 0,011-0,058
- Jeu radial des paliers de vilebrequin (les coussinets de palier existent en plusieurs tailles) (mm)..... 0,020-0,0452
- Alésage de logement de palier (mm)..... 62,287-62,300

- Sur les moteurs Zetec-SE, le démontage de l'équipage mobile est interdit.

PISTONS - SEGMENTS

Moteurs		1.4 l	1.6 l
Diamètre de piston, classe 1	mm	75,960-75,970	78,975-79,005
Diamètre de piston, classe 2	mm	75,970-75,980	78,985-79,015
Diamètre de piston, classe 3	mm	75,980-75,990	78,995-79,025
Jeu à la coupe des segments, supérieur	mm	0,17-0,27	0,18-0,28
Jeu à la coupe des segments, intermédiaire	mm	0,7-0,9	0,7-0,9
Jeu à la coupe des segments, inférieur	mm	0,15-0,65	0,15-0,65

Moteurs		1.8 l	2.0 l
Diamètre de piston, classe 1	mm	80,570-80,580	84,770-84,780
Diamètre de piston, classe 2	mm	80,580-80,590	84,780-84,790
Diamètre de piston, classe 3	mm	80,590-80,600	84,790-84,800
Jeu à la coupe des segments, supérieur	mm	0,30-0,50	0,30-0,50
Jeu à la coupe des segments, intermédiaire	mm	0,30-0,50	0,30-0,50
Jeu à la coupe des segments, inférieur	mm	0,38-1,14	0,40-1,40

Moteurs 1.8 et 2.0 l

- Longueur d'axe de piston (mm) 55,80-56,20
- Diamètre d'axe de piston, blanc (mm) 19,997-20,000
- Diamètre d'axe de piston, rouge (mm)..... 20,625-20,628
- Jeu de l'axe de piston dans le piston (mm) 0,016-0,049

BIELLES

Moteurs 1.8 et 2.0 l

- Diamètre d'alésage, tête de bielle (mm) 49,89-49,91
- Diamètre d'alésage, pied de bielle (mm)..... 19,951-19,981
- Diamètre intérieur des coussinets de tête de bielle (montés) (mm)..... 46,926-46,960

- Jeu radial des coussinets de tête de bielles (mm).. 0,016-0,070
- Jeu axial des coussinets de tête de bielle (mm)... 0,090-0,0320

SOUPAPES - RESSORTS

Moteurs		1.4 l	1.6 l
Commande des soupapes		Poussoirs type godet	Poussoirs type godet
Jeu aux soupapes (moteur froid), admission	mm	0,17-0,23	0,17-0,23
Jeu aux soupapes (moteur froid), échappement	mm	0,27-0,33	0,31-0,37
Longueur libre de ressorts de soupape	mm	53,2	53,2
Ressorts de soupape intérieur	mm	16,85-17,15	16,85-17,15
Fil de ressort de soupape	mm	2,77-2,83	2,77-2,83
Nombre de spires (actif)		7,2	7,2
Longueur de soupape, admission	mm	97,35	96,95
Longueur de soupape, échappement	mm	99,40	99,40
Tête de soupape, admission	mm	27,95-28,25	29,95-30,25
Tête de soupape, échappement	mm	23,95-24,25	23,95-24,25

Moteurs 1.8 et 2.0 l

- Commande des soupapes..... **Poussoirs type godet**
- Jeu aux soupapes (moteur froid), admission **0,11-0,18**
- Jeu aux soupapes (moteur froid), échappement ... **0,27-0,34**

CULASSE

- Défaut de planéité maximal (plan de joint) (mm) :
 - moteurs 1.4/1.6 l **0,05**
 - moteurs 1.8/2.0 l **0,1**
- Sur les moteurs Zetec-SE, la modification des plans de joint est interdite.

ARBRE À CAMES

Moteurs 1.8 et 2.0 l

- Nombre de paliers d'arbre à cames **5**
- Diamètre des tourillons (mm) **25,960-25,980**
- Jeu radial de palier d'arbre à cames (mm) **0,020-0,070**
- Jeu axial d'arbre à cames (mm)..... **0,080-0,220**

Lubrification

Capacité (en l)

Moteurs	1.4 l	1.6 l	1.8/2.0 l
Huile moteur, remplissage initial	4,25	4,5	4,35
Huile moteur, vidange avec remplacement du filtre	3,75	4,25	4,25
Huile moteur, vidange sans remplacement du filtre	3,5	3,75	3,75

Pression (en bar) (huile à 80°C)

- Moteurs 1.4 et 1.6 l
 - à 800 tr/mn **1,0 (mini)**
 - à 2000 tr/mn **2,5 (mini)**
- Moteurs 1.8 et 2.0 l
 - à 800 tr/mn **1,3 à 2,5**
 - à 4000 tr/mn **3,7 à 5,5**
- Sur le moteur 2.0 l, les gicleurs de refroidissement sont complètement ouverts lorsque le moteur tourne à **4000 tr/mn**. Il en résulte une perte de pression de **0,3 à 0,8 bar**, ce qui fait que le moteur 2.0 l peut se situer dans la plage de pression inférieure.
- Huile moteur recommandée : SAE 5W-30, spécification ACEA A1/B1 (au minimum API SH/EC).

Refroidissement

- Capacité (en l)
 - moteurs 1.4 et 1.6 l **5,0**
 - moteurs 1.8 et 2.0 l **5,75**
- Liquide de refroidissement recommandé.... **antigel Motorcraft super plus 4**
- Pourcentage d'antigel en volume (en %) **40**
- Densité du liquide de refroidissement (à +15°C) **1,061**
- Température limite de fluidité (en °C) **-25**
- Température de solidification (en °C) **-30**

Allumage - Injection

MODULE DE GESTION MOTEUR (PCM)

- Le module de gestion moteur assure la gestion des moteurs Zetec. Pour cela, ce module a besoin d'un grand nombre d'informations sur l'état de fonctionnement actuel du moteur. Il les acquiert par un grand nombre de capteurs et sondes.
- Le module de gestion moteur assure la gestion :
 - du système d'allumage entièrement électronique (EI),
 - de l'injection séquentielle (SEFI),

- de la climatisation en liaison avec le circuit de refroidissement.
- Le diagnostic s'effectue à l'aide du système FDS 2000.
- Bougies :
 - moteurs 1.4 et 1.6 l **Motorcraft AZFS22C**
 - écartement électrodes (mm) **1,3**
 - moteurs 1.8 et 2.0 l **Motorcraft AYFS22PP1**
 - écartement électrodes (mm) **1,0**
- Régime de ralenti (tr/mn) **700 ± 30**

Couples de serrage (en daN.m)

- Vis de culasse (moteurs 1.4 et 1.6 l) :
 - 1ère passe **0,5**
 - 2ème passe **1,5**
 - 3ème passe **35°**
 - 4ème passe **75°**
- Vis de culasse (moteurs 1.8 et 2.0 l) :
 - 1ère passe **1,5**
 - 2ème passe **4,0**
 - 3ème passe **90°**
- Chapeau de palier d'arbre à cames (moteurs 1.4 et 1.6 l/1.8 et 2.0 l) :
 - 1ère passe **0,6/1,0**
 - 2ème passe **1,5/1,9**
- Pignons d'arbre à cames :
 - moteurs 1.4 et 1.6 l **6,0**
 - moteurs 1.8 et 2.0 l **6,8**
- Collecteur d'admission sur culasse **1,8**
- Collecteur d'échappement sur culasse :
 - moteurs 1.4 et 1.6 l **5,3**
 - moteurs 1.8 et 2.0 l **1,6**
- Bougies d'allumage **1,5**
- Tendeur de courroie de distribution :
 - moteurs 1.4 et 1.6 l **2,2**
 - moteurs 1.8 et 2.0 l **2,5**
- Poulie de vilebrequin :
 - moteurs 1.4 et 1.6 l **4,0 + 90°**
 - moteurs 1.8 et 2.0 l **11,5**
- Volant moteur :
 - moteurs 1.4 et 1.6 l **3,8 + 80°**
 - moteurs 1.8 et 2.0 l **11,2**
- Pompe à eau :
 - moteurs 1.4 et 1.6 l **0,9**
 - moteurs 1.8 et 2.0 l **1,8**
- Poulie de pompe à eau **2,4**
- Pompe à huile **1,0**
- Carter d'huile sur bloc-cylindres (moteurs 1.4 et 1.6 l) **2,0**
- Carter d'huile à renfort de carter-moteur (moteurs 1.8 et 2.0 l)
 - 1ère passe **0,6**
 - 2ème passe **1,0**
- Renfort du carter moteur à bloc-cylindres (moteurs 1.8 et 2.0 l) **2,2**
- Vis de chapeau de palier de vilebrequin (moteurs 1.8 et 2.0 l) **8,5**
- Vis de chapeau de tête de bielle (moteurs 1.8 et 2.0 l) **2,5 + 90°**
- Bouchon de vidange d'huile :
 - moteurs 1.4 et 1.6 l **3,7**
 - moteurs 1.8 et 2.0 l **2,5**
- Monocontact d'huile :
 - moteurs 1.4 et 1.6 l **1,5**
 - moteurs 1.8 et 2.0 l **2,7**

GÉNÉRALITÉS
MÉCANIQUE
ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE
CARROSSERIE

MÉTHODES DE RÉPARATION

Dépose-repose de l'ensemble moteur / boîte de vitesses

- Méthode basée sur les moteurs 1.4 et 1.6 l.

DÉPOSE

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Déposer la batterie.
- Ouvrir le vase d'expansion du circuit de refroidissement.
- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Desserrer de cinq tours les écrous des jambes de suspension droite et gauche (fig. Mot. 1).

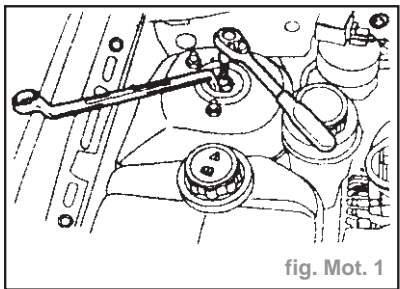


fig. Mot. 1

- Déposer le support de batterie.
- Déposer le filtre à air avec le flexible d'admission d'air.
- Déposer le tuyau d'admission d'air de la traverse supérieure.
- Déposer le câble d'accélérateur du boîtier papillon.
- Débrancher les connecteurs du faisceau de câblage du moteur (capteur de position d'arbre à cames, bobine d'allumage, condensateur anti-parasite, ...).
- Débrancher le câble de masse du moteur et déposer l'écran de protection thermique du collecteur d'échappement.
- Déposer le collecteur d'échappement.
- Débrancher le câble de masse du moteur et déposer l'écran de protection thermique du collecteur d'échappement.
- Débrancher le câble de masse du moteur et déposer l'écran de protection thermique du collecteur d'échappement.
- Débrancher le câble de masse du moteur et déposer l'écran de protection thermique du collecteur d'échappement.
- Débrancher le câble de masse du moteur et déposer l'écran de protection thermique du collecteur d'échappement.
- Débrancher le câble de masse du moteur et déposer l'écran de protection thermique du collecteur d'échappement.

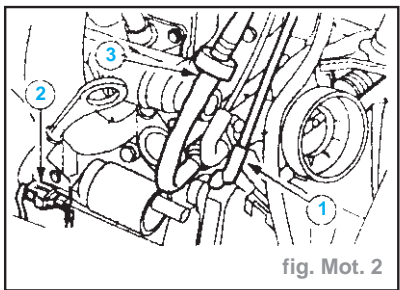


fig. Mot. 2

- Débrancher le connecteur et le câble de l'alternateur.

- Débrancher le connecteur et le câble de l'alternateur.
- Débrancher le connecteur de pompe de direction assistée et le mettre de côté.
- Déposer le vase d'expansion et le mettre de côté.
- Déclipser le réservoir de direction assistée et le mettre de côté.
- Débrancher les durits de refroidissement et de chauffage : (fig. Mot. 3)
 - le flexible de dégazage du liquide de refroidissement (1),
 - la durit de chauffage (2),
 - la durit de refroidissement (3).

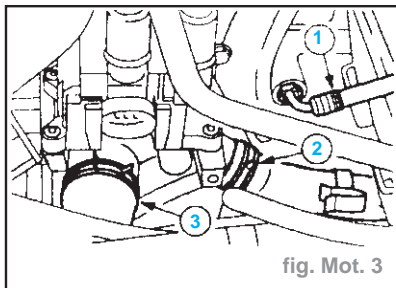


fig. Mot. 3

- Déposer le tuyau de dépression de cartouche à charbon actif (fig. Mot. 4).

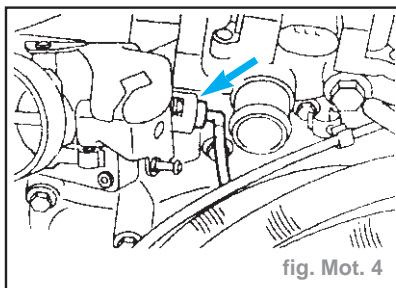


fig. Mot. 4

- Déposer : (fig. Mot. 5)
 - la durit de refroidissement (1),
 - la durit de chauffage (2).

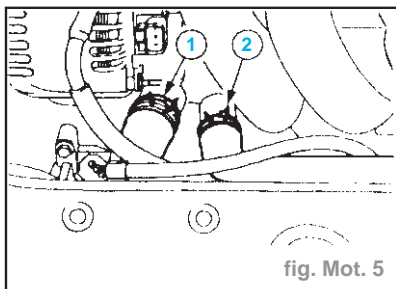


fig. Mot. 5

- Déposer la tuyauterie d'embrayage. (Obturer la tuyauterie et la mettre de côté).
- Soulever le véhicule.
- Déposer le carter de la courroie d'entraînement des accessoires.
- Détendre la courroie d'entraînement des accessoires et la déposer.
- Déposer le support de tuyauterie hydraulique de direction assistée.
- Déposer la pompe de direction assistée avec sa plaque support. (L'accrocher avec des attaches-câbles).

- Déposer les câbles de passage et de sélection des vitesses.
- Déposer le démarreur et l'extraire de la transmission (ne pas débrancher le démarreur car il reste dans le compartiment moteur).
- Déposer le bras inférieur de suspension des deux côtés (fig. Mot. 6).

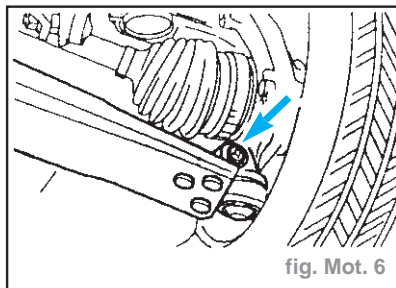


fig. Mot. 6

- Déposer l'étrier de retenue du palier central d'arbre de roue avant droit (fig. Mot. 7).

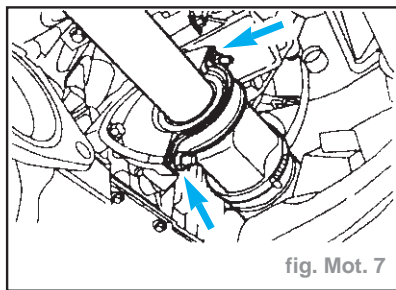


fig. Mot. 7

Attention : L'angle d'inclinaison maximal admissible du joint intérieur est de 18 degrés, celui du joint extérieur est de 45 degrés.

- Déposer l'arbre de roue avant droit de la transmission et le suspendre. (Obturer l'ouverture de la transmission avec un bouchon de montage).
- Faire de même pour l'arbre de roue avant gauche.
- Déposer le support moteur anti-couple (fig. Mot. 8). (Il est sous pression).

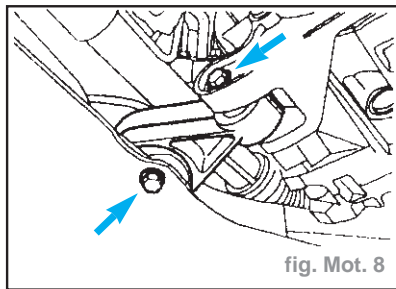


fig. Mot. 8

- Débrancher le connecteur de la sonde à oxygène chauffante (HO2S).
- Séparer la bride du tuyau d'échappement avant. (Déposer le joint).
- Déposer le collecteur d'échappement.

Opération préalable à la dépose de l'ensemble moteur et transmission

- Positionner la table de montage sous l'ensemble moteur et transmission.
- Descendre le véhicule jusqu'à ce que l'ensemble moteur et transmission repose sur la table de montage.
- Caler le moteur à l'aide de cales de bois et le bloquer sur la table de montage avec une sangle de maintien.
- Débrancher les tuyauteries de carburant (attention à l'écoulement de carburant).
- Déposer le support moteur avant (fig. Mot. 9).

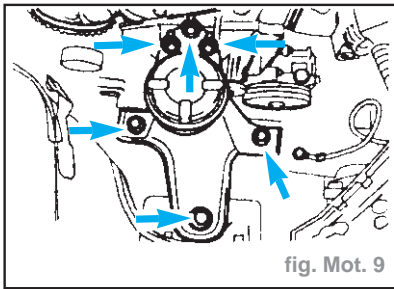


fig. Mot. 9

- Déposer le support moteur arrière (fig. Mot. 10) :
 - déposer l'écrou central,
 - déposer les écrous au support moteur.

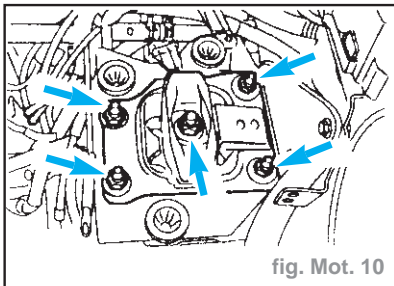


fig. Mot. 10

- Soulever le véhicule.
- Tirer l'ensemble moteur et transmission de dessous le véhicule.
- Suspendre le moteur à une grue d'atelier à l'aide de l'outil spécial (fig. Mot. 11).

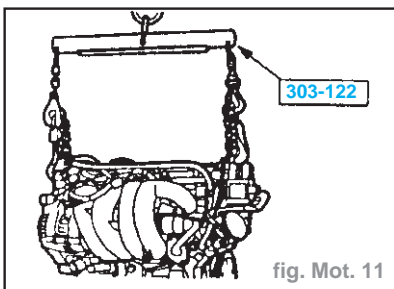


fig. Mot. 11

- Poser l'ensemble moteur et transmission de telle sorte que seule la transmission repose sur la table de montage.
- Caler la transmission à l'aide de cales en bois et la bloquer avec une sangle de maintien.
- Débrancher :
 - le connecteur du capteur de vitesse du véhicule (VSS),
 - le connecteur du contacteur de feux de recul,

- le connecteur du manocontact d'huile,
- le connecteur de capteur de position de vilebrequin (capteur CKP)
- Déposer les vis de bride côté droit (fig. Mot. 12).

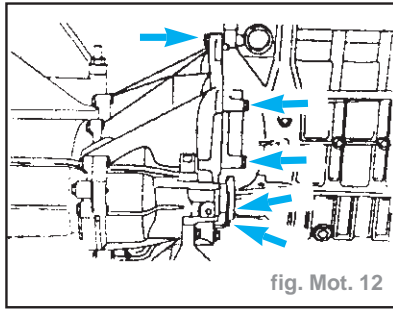


fig. Mot. 12

- Déposer les vis de bride côté gauche (fig. Mot. 13).
- Séparer le moteur de la transmission.

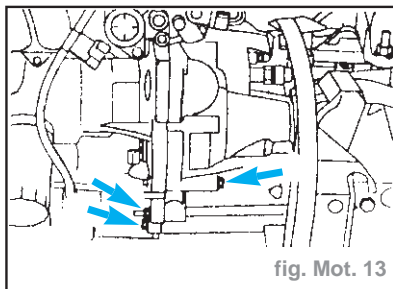


fig. Mot. 13

REPOSE

- Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.
- Faire le plein de liquide de refroidissement.
- Purger le circuit hydraulique d'embrayage.

- Contrôler le niveau d'huile moteur.
- Poser la batterie et la brancher.
- Entrer le code antivol de l'autoradio.
- Remettre la montre de bord à l'heure.
- Effectuer un essai sur route en vue d'une acquisition de données par le module de gestion moteur (PCM).
- Contrôler de nouveau le niveau des liquides et corriger si nécessaire.

Mise au point du moteur

Jeu aux soupapes

Moteurs 1.4 et 1.6 l

RÉGLAGE

- Déposer le cache du couvre-culasse (fig. Mot. 14) :
 - déclipser les tuyauteries de carburant (1),
 - débrancher le flexible de recyclage des gaz du carter (2),
 - déclipser le support du tuyau de dépression de cartouche à charbon actif (3),
 - déposer les vis (4).

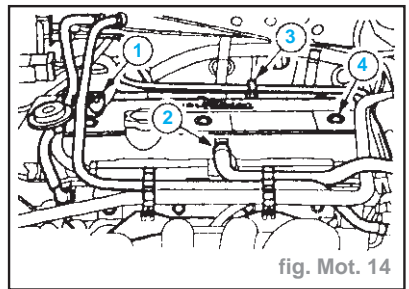
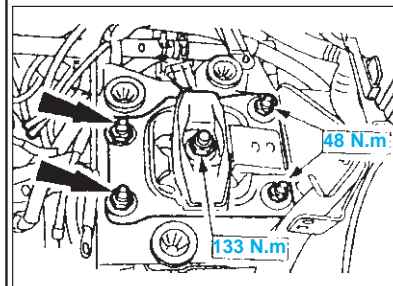
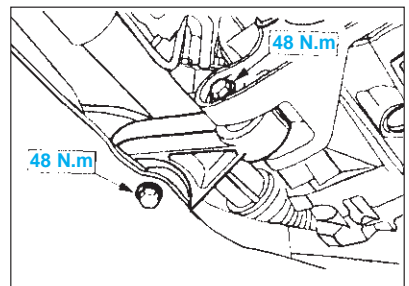


fig. Mot. 14

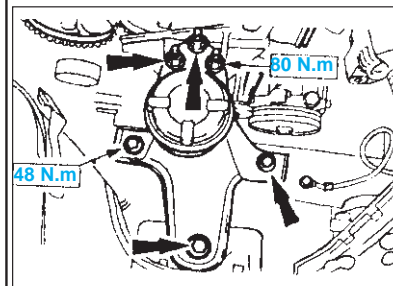
SUPPORTS MOTEUR



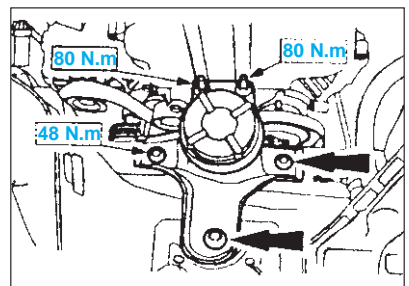
Support moteur arrière



Support moteur anti-couple



Support moteur avant (moteurs 1.4 et 1.6 l)



Support moteur avant (moteurs 1.8 et 2.0 l)

Moteurs 1.8 et 2.0 l

RÉGLAGE

- Déposer les boulons du carter supérieur de courroie de distribution.

Attention : Ne pas tirer sur le câble pour débrancher les connecteur de bougies. Si nécessaire, débrancher le connecteur de la bobine d'allumage afin d'éviter une déformation du câble. Tourner légèrement le connecteur de bougie avant de la débrancher afin de détacher le joint.

- Déposer le couvre-culasse : (fig. Mot. 17)
 - débrancher les connecteur de bougies (1),
 - déposer le flexible de ventilation du carter (2),
 - déposer les dix boulons (3) (ordre de desserrage : de l'extérieur vers l'intérieur en procédant en diagonale).

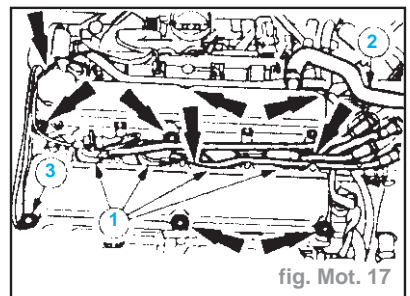


fig. Mot. 17

- Amener le moteur au point d'allumage du cylindre N°1 (PMH) (tourner le moteur uniquement par le vilebrequin et dans son sens normal de rotation) (fig. Mot. 18).

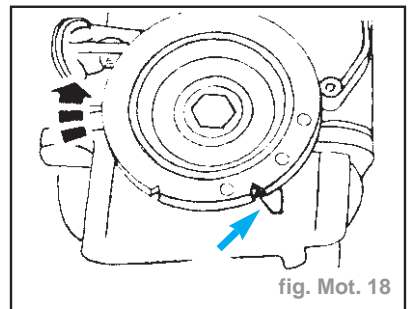


fig. Mot. 18

- Mesurer le jeu aux soupapes à l'aide d'une jauge d'épaisseur :
 - jeu aux soupapes autorisé : admission (de **0,11 à 0,18 mm**),
 - jeu aux soupapes autorisé : échappement (de **0,27 à 0,34 mm**).
- Tourner encore le moteur de **180 degrés** dans son sens normal de rotation par le vilebrequin. Pour cette opération, l'ordre de la mesure est donné par l'ordre d'allumage **1-3-4-2**.
- Répéter les étapes précédentes pour tous les autres cylindres.

Nota : N'effectuer les étapes suivantes que s'il est nécessaire de régler les soupapes.

- Déposer les arbres à cames.

Nota : S'efforcer d'atteindre un jeu aux soupapes moyen (admission **0,15 mm** ; échappement **0,30 mm**)

Attention : - Ne pas tirer sur le câble pour débrancher les connecteurs de bougie. Le cas échéant, débrancher le connecteur de la bobine d'allumage afin d'éviter une déformation du câble. Tourner légèrement le connecteur de bougie avant de le débrancher afin de détacher le joint.

- Ne pas endommager le joint de couvre-culasse, étant donné qu'il ne peut pas être remplacé séparément.

- Déposer le couvre-culasse à la verticale par le haut : (fig. Mot. 15)
 - débrancher le connecteur de la sonde de température de culasse (sonde CHT) (1),
 - débrancher les connecteurs de bougie, (utiliser l'outil spécial **303-622** pour les connecteurs de bougie coulés) (2),
 - déposer les trois vis du carter supérieur de courroie de distribution (3),
 - dévisser les écrous (4).

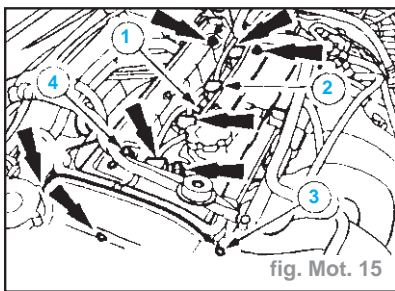


fig. Mot. 15

- Déposer les vis extérieures du premier et du dernier chapeau de palier d'arbre à cames.
- Poser l'outil spécial avec le guide de l'outil de compression tourné vers l'extérieur (fig. Mot. 16).
- Mesurer le jeu aux soupapes des soupapes du cylindre N°1 à l'aide de jauges d'épaisseur (la came de la soupape concernée doit être tournée vers le haut).

Nota : La rainure du poussoir de soupape doit être tournée vers les centre du moteur.

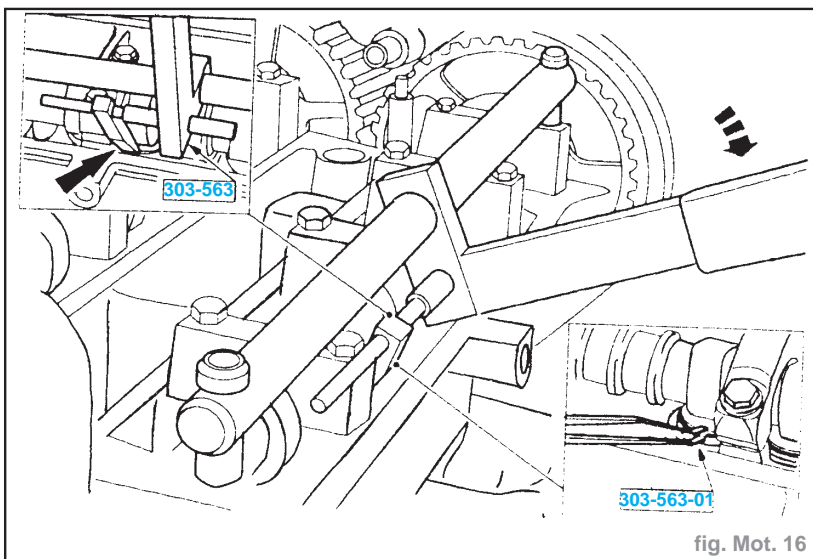


fig. Mot. 16

- Placer l'outil de compression sur le bords du poussoir de soupape et enfoncer le poussoir (ne pas appuyer sur la cale de réglage avec l'outil de compression).
- Déposer la cale de réglage.
- Mesurer l'épaisseur de la cale de réglage à l'aide du micromètre.
- Choisir une cale de réglage neuve :
 - déterminer l'épaisseur de la cale de réglage neuve : épaisseur de la cale de réglage (neuve) = jeu aux soupapes (mesuré) + épaisseur de la cale de réglage (ancienne) - 0,03 mm.
- Poser une cale de réglage de soupape neuve.
- Contrôler le jeu aux soupapes ; le cas échéant, régler le jeu aux soupapes conformément aux étapes précédentes.
- Effectuer les étapes pour chaque cylindre, du côté admission et du côté échappement.
- Déposer l'outil spécial.
- Poser le couvre-culasse :
 - visser les écrous (serrer à **9 N.m**),
 - brancher le connecteur de la sonde CHT
 - enduire de graisse siliconée la face intérieure du connecteur de bougie jusqu'à une profondeur de **5 à 10 mm**.
 - brancher les connecteurs de bougies jusqu'à ce qu'un déclic se fasse entendre,
 - poser les trois vis du carter supérieur de courroie de distribution (serrer à **9 N.m**).
- Poser le cache de couvre-culasse :
 - poser les vis (serrer à **6 N.m**),
 - brancher le flexible de recyclage des gaz du carter,
 - clipser le support du tuyau de dépression de cartouche à charbon actif,
 - clipser les tuyauteries de carburant.
- Brancher le câble de masse de la batterie.
- Effectuer un essai sur route en vue d'une acquisition de données par le module de gestion moteur (PCM).

Nota : La valeur numérique figurant sur la cale de réglage correspond à son épaisseur. Exemple : **222 = 2,22 mm**.

Détermination de la cale de réglage requise

- Retirer la cale de réglage du poussoir et lire son épaisseur au dos (si la valeur n'est plus lisible, la mesurer avec un micromètre extérieur).
- Déterminer la cale de réglage requise et l'insérer :
 - soupape d'admission : épaisseur de cale à insérer = épaisseur existante + jeu aux soupapes mesuré - 0,15 mm.
 - soupape d'échappement : épaisseur de cale à insérer = épaisseur existante + jeu aux soupapes mesuré - 0,30 mm.

Attention : Mettre le piston du cylindre N°1 à environ **25 mm** avant le PMH.

- Poser les arbres à cames et les pignons d'arbre à cames.

Nota : Ne poser la courroie de distribution que si le réglage est correct.

- Après le réglage, contrôler de nouveau aux soupapes (pour mesurer le jeu aux soupapes, tourner par l'arbre à cames).
- Poser la courroie de distribution.
- Poser le couvre-culasse :
 - poser les dix boulons et les serrer en deux passes :
 - 1ère passe **2 N.m**
 - 2ème passe..... **7 N.m**
- Poser le flexible de ventilation du carter moteur.
- Enduire de graisse siliconée la face intérieure du connecteur de bougie jusqu'à une profondeur de **5 à 10 mm**.
- Brancher les connecteurs de bougies jusqu'à l'enclenchement.
- Poser le carter supérieur de courroie de

- distribution (contrôler le positionnement du joint de carter supérieur de courroie de distribution et le corriger si nécessaire) (serrer les boulons à **10 N.m**).
- Brancher le câble de masse de la batterie.
- Effectuer un essai sur toute en vue d'une acquisition de données par le module de gestion moteur (PCM).

Distribution

Moteurs 1.4 et 1.6 l

DÉPOSE DE LA COURROIE DE DISTRIBUTION

- Débrancher le masse de câble de la batterie.
- Desserrer les vis de la poulie de pompe à eau.
- Soulever le véhicule.
- Déposer le carter de courroie d'entraînement des accessoires.
- Détendre la courroie d'entraînement des accessoires et la déposer.
- Déposer l'ensemble poulie/amortisseur de vibrations de vilebrequin : (fig. Mot. 19)
 - poser l'outil spécial avec deux vis M10 x 45 et des écrous (1),
 - déposer la vis (2) (immobiliser avec l'outil spécial).
- Déposer la poulie de pompe à eau et la poulie de renvoi de courroie d'entraînement des accessoires.
- Déposer les vis des carters de courroie de distribution.
- Déposer le carter inférieur.
- Descendre le véhicule au sol.
- Déposer le cache du couvre-culasse : (fig. Mot. 14)

- déclipser les tuyauteries de carburant (1),
- débrancher le flexible de recyclage des gaz du carter (2),
- déclipser le support du tuyau de dépression de cartouche à charbon actif (3),
- déposer les vis (4).

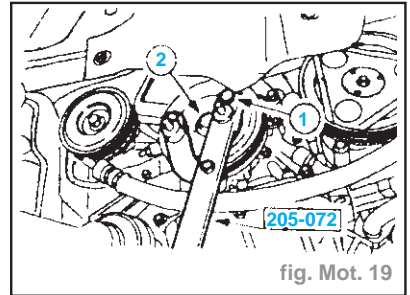


fig. Mot. 19

Attention : - Ne pas tirer sur le câble pour débrancher les connecteurs de bougie. Le cas échéant, débrancher le connecteur de la bobine d'allumage afin d'éviter une déformation du câble. Tourner légèrement le connecteur de bougie avant de le débrancher afin de détacher le joint.

- Ne pas endommager le joint de couvre-culasse, étant donné qu'il ne peut pas être remplacé séparément.
- Déposer le couvre-culasse à la verticale par le haut : (fig. Mot. 15)
 - débrancher le connecteur de la sonde de température de culasse (sonde CHT) (1),
 - débrancher les connecteurs de bougie (2) (utiliser l'outil spécial 303-622 pour les connecteurs de bougies coudés),
 - déposer les trois vis du carter supérieur de courroie de distribution (3),
 - dévisser les écrous (4),
- Déposer le vase d'expansion (1 vis) et le mettre de côté.
- Déclipser le réservoir de direction assistée et le mettre de côté.
- Déposer l'alternateur et le mettre de côté.
- Placer le cric d'atelier avec une cale intermédiaire en bois sous le carter d'huile et soulever légèrement pour décharger le support moteur avant.
- Déposer le support moteur (fig. Mot. 9).
- Déposer le carter supérieur de courroie de distribution.
- Déposer la patte de support moteur avant (fig. Mot. 20).
- En cas de réutilisation, repérer le sens de rotation de la courroie de distribution.
- Détendre la courroie de distribution et la déposer.

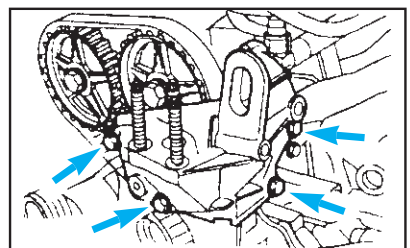
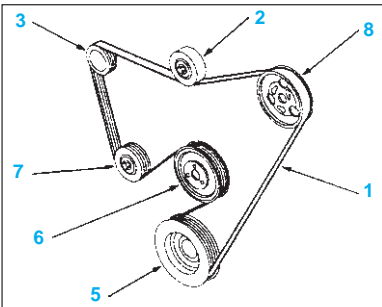


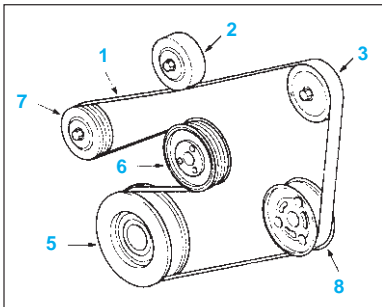
fig. Mot. 20

COURROIE D'ACCESSOIRES

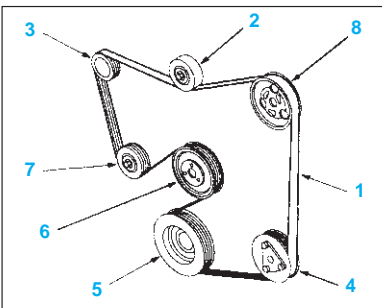
Moteurs 1.8 et 2.0 l, sans climatisation



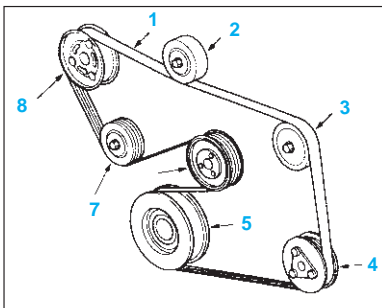
Moteurs 1.4 et 1.6 l, sans climatisation



Moteurs 1.8 et 2.0 l, avec climatisation

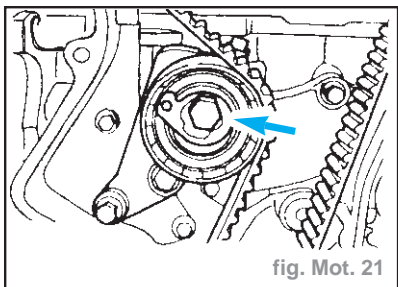


Moteurs 1.4 et 1.6 l, avec climatisation

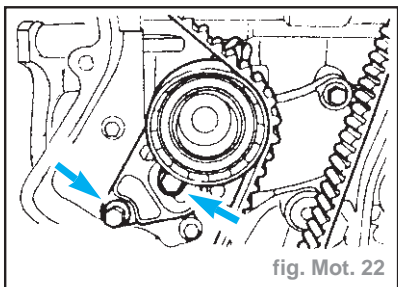


1 : Courroie d'entraînement des accessoires - 2 : Poulie de renvoi de courroie - 3 : Poulie alternateur - 4 : Poulie de compresseur de climatisation - 5 : Poulie de vilebrequin - 6 : Poulie de pompe à eau - 7 : Tendeur de courroie - 8 : Poulie de pompe direction assistée

- Desserrer la vis (fig. Mot. 21) (tendeur de courroie de distribution avec excentrique).

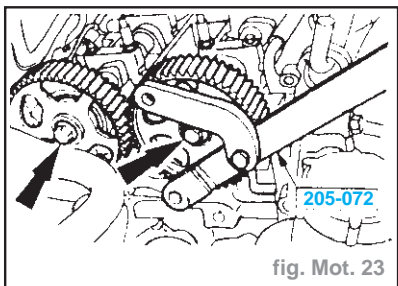


- Desserrer les vis (fig. Mot. 22) (tendeur de courroie de distribution avec trou oblong).

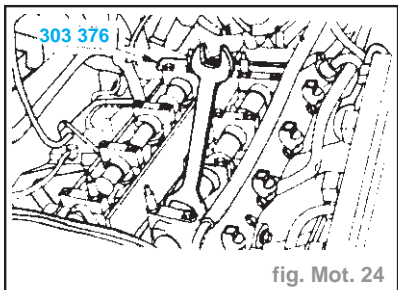


REPOSE

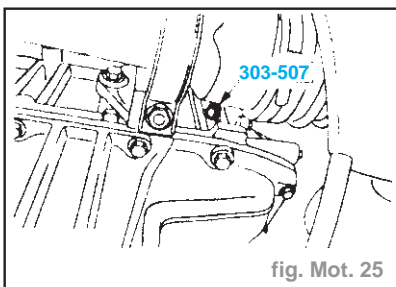
- Desserrer les vis jusqu'à ce qu'il soit possible de faire tourner les pignons d'arbre à cames sur les arbres à cames (fig. Mot. 23).



- Déposer les bougies.
 - Mettre l'arbre à cames au PMH du cylindre N°1 et mettre l'outil spécial de calage d'arbre à cames en place.
 - Tourner les arbres à cames au niveau de la partie hexagonale avec une clé à fourches de 21 mm entre pans et ce, jusqu'à ce que l'outil spécial puisse être inséré (fig. Mot. 24).



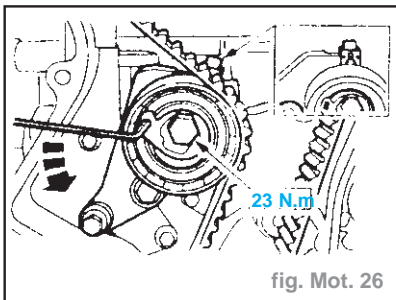
- Poser la courroie de distribution dans le sens inverse des aiguilles d'une montre en partant de la poulie de vilebrequin.
 - Poser le carter inférieur de courroie de distribution (serrer les vis à 9 N.m).
 - Poser l'ensemble poulie/amortisseur de vibrations et de vilebrequin (utiliser une vis neuve).
 - Serrer les vis en deux passes :
 • 1ère passe 40 N.m
 • 2ème passe 90 degrés
 - Déposer le bouchon fileté et visser l'outil spécial (pige de calage du vilebrequin) (fig. Mot. 25). S'il n'est pas possible d'insérer l'outil spécial, ramener le vilebrequin d'environ 20 degrés dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
 • tourner avec précaution le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la manivelle soit contre l'outil spécial.



- Tendre la courroie de distribution (courroie de distribution avec excentrique) : (fig. Mot. 26)
 • tourner l'excentrique dans le sens inverse des aiguilles d'une montre avec une clé Allen de 8 mm et ce, jusqu'à ce que l'aiguille soit exactement au centre de la cavité à quatre pans,

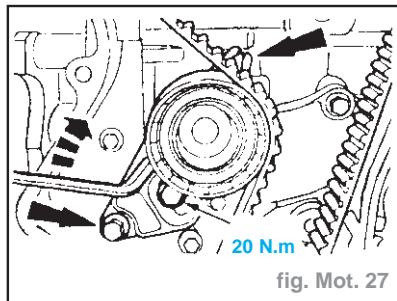
Nota : Ne pas tourner l'excentrique lors du serrage. Immobiliser à l'aide de la clé Allen.

• serrer la vis à 23 N.m.



- Tendre la courroie de distribution (courroie de distribution avec trou oblong) : (fig. Mot. 27)
 • tendre à l'aide d'une clé Allen de 8 mm jusqu'à ce que l'aiguille soit exactement au centre de la cavité à quatre pans,
 • serrer les vis à 20 N.m.

Nota : Ne pas tourner le vilebrequin et l'arbre à cames.



- Serrer les vis de pignons d'arbre à cames (fig. Mot. 23) à 60 N.m (ne pas prendre appui sur l'outil de calage d'arbre à cames).

- Déposer l'outil de calage d'arbre à cames et la pige de calage de vilebrequin.

- Contrôler le calage de la distribution :
 • tourner le vilebrequin de deux tours dans le sens des aiguilles d'une montre et l'amener au PMH du cylindre N°1,

Nota : Si l'outil spécial 303-507 ne peut être inséré, ramener le vilebrequin d'environ 20 degrés dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

• visser l'outil spécial 303-507,
 • tourner avec précaution le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre et ce, jusqu'à ce que la flasque soit contre l'outil spécial 303-507,
 • insérer l'outil spécial 303-376 en bout d'arbre à cames.

- Corriger le calage de la distribution (uniquement si l'outil spécial 303-376 ne peut être inséré).

• desserrer le pignon de l'arbre à cames concerné (fig. Mot. 23).
 • tourner l'arbre à cames au niveau de la partie hexagonale jusqu'à ce que l'outil spécial 303-376 puisse être inséré.

Nota : Le vilebrequin doit rester au PMH du cylindre N°1.

• serrer le pignon d'arbre à cames.
 • contrôler à nouveau le calage de la distribution conformément aux opérations précédentes.

- Poser les bougies (serrer à 15 N.m) :
 • appliquer du lubrifiant sur le filetage des bougies.

- Poser la patte de support moteur avant (serrer les vis à 55 N.m).

- Mettre le carter supérieur de courroie de distribution en position de montage.

- Poser le support moteur (voir l'encadré « Supports Moteur »).

- Retirer le cric d'atelier.

- Poser l'alternateur (serrer à 45 N.m)

- Soulever le véhicule.

- Dévisser l'outil spécial 303-507 et poser le bouchon fileté (serrer à 25 N.m).

- Poser les boulons des carters de courroie de distribution (serrer à 9 N.m).

- Poser la poulie de pompe à eau et la poulie de renvoi de courroie d'entraînement (serrer à 24 N.m).

- Poser la courroie d'entraînement et la tendre.

- Poser le carter de courroie d'entraînement (serrer à 6 N.m)

- Descendre le véhicule au sol.
- Poser le vase d'expansion.
- Clipser le réservoir de direction assistée.
- Poser le couvre-culasse :
 - visser les écrous (serrer à **9 N.m**),
 - Brancher le connecteur de la sonde CHT,
 - appliquer de la graisse siliconée sur le côté intérieur du connecteur de bougie jusqu'à une profondeur de **5-10 mm**,
 - brancher les connecteurs de bougie jusqu'à ce qu'un déclic se fasse entendre,
 - poser les trois vis du carter supérieur de courroie de distribution (serrer à **9 N.m**).
- Poser le cache de couvre-culasse :
 - poser les vis (serrer à **6 N.m**),
 - brancher le flexible de recyclage des gaz du carter,
 - clipser le support du tuyau de dépression de cartouche à charbon actif,
 - clipser les tuyauteries de carburant.

- Desserrer les vis de la poulie de pompe à eau.
- Détendre la courroie d'entraînement dans le sens des aiguilles d'une montre et l'enlever (respecter le sens de rotation de la courroie d'entraînement).
- Déposer la poulie de pompe à eau.
- Déposer la poulie de renvoi de courroie d'entraînement.
- Déposer l'ensemble poulie/amortisseur de vibrations du vilebrequin.
- Déposer le carter inférieur de courroie de distribution.
- Descendre le véhicule au sol.
- Déposer le vase d'expansion de liquide de refroidissement (1 vis) et le mettre de côté.
- Retirer le réservoir du liquide de direction assistée et le mettre de côté.
- Placer le cric d'atelier avec une cale en bois en sous le carter d'huile et lever pour décharger le support moteur avant.
- Respecter la position de montage du support moteur.
- Déposer le support moteur (fig. Mot. 28).
- Déposer les vis du carter supérieur de courroie de distribution.
- Déposer le carter central de courroie de distribution/patte de support moteur avant (fig. Mot. 29).
- Enlever le carter supérieur de courroie de distribution.

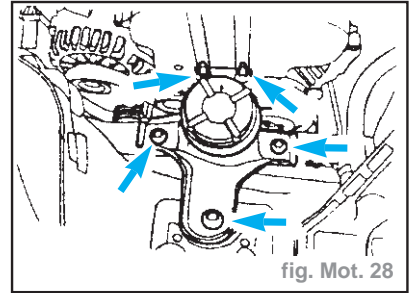


fig. Mot. 28

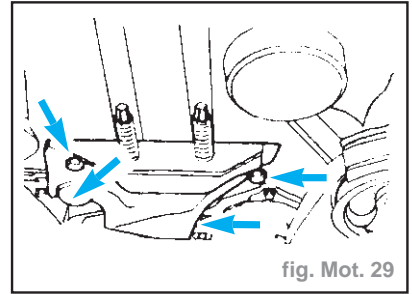


fig. Mot. 29

- Déposer le couvre-culasse : (fig. Mot. 30)

Attention : Ne pas tirer sur le câble pour débrancher les connecteurs de bougies. Si nécessaire, débrancher le connecteur de la bobine d'allumage afin d'éviter une déformation du câble. Tourner légèrement le connecteur de bougie avant de le débrancher afin de détacher le joint.

Moteurs 1.8 et 2.0 I

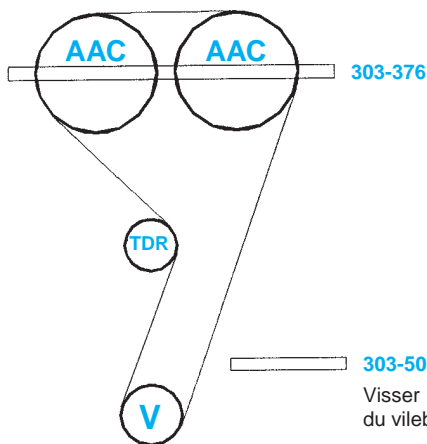
DÉPOSE DE LA COURROIE DE DISTRIBUTION

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Lever le véhicule.
- Déposer le carter de courroie d'entraînement d'accessoires.

CALAGE DE LA DISTRIBUTION

Moteurs 1.4 et 1.6 I

Engager l'outil de calage d'arbre à cames (303-376) dans la rainure de l'extrémité arrière des arbres à cames

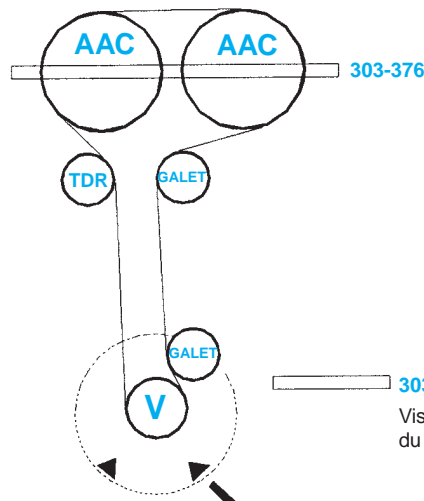


303-507
Visser la pîge de calage du vilebrequin (303-507)

Tension de pose :

- Tendeur avec excentrique : tourner l'excentrique dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que l'aiguille soit exactement au centre de la cavité à quatre pans.
- Tendeur avec trou oblong : faire pivoter le tendeur dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que l'aiguille soit exactement au centre de la cavité à quatre pans.

Moteurs 1.8 et 2.0 I



303-620
Visser la pîge de calage du vilebrequin (303-620)

Tension de pose :

- Tourner le tendeur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la flèche et le repère coïncident.

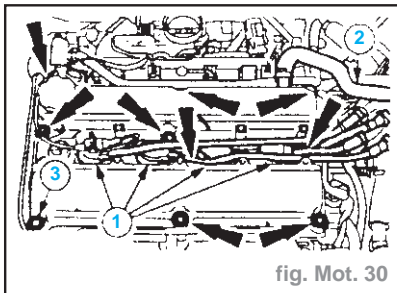


fig. Mot. 30

- débrancher les connecteurs de bougies (1),
- débrancher le flexible de ventilation du capteur moteur (2),
- déposer les dix vis (3) (ordre de desserrage : de l'extérieur vers l'intérieur en procédant en diagonale).
- Dévisser les bougies d'allumage.
- Tourner le moteur en position de PMH du cylindre N°1.
- Détendre la courroie de distribution : (fig. Mot. 31)
 - desserrer la vis et détendre le tendeur de courroie de distribution en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre (1),
 - desserrer la vis de quatre tours et décrocher le tendeur de courroie de distribution (2),
 - enlever la courroie de distribution.

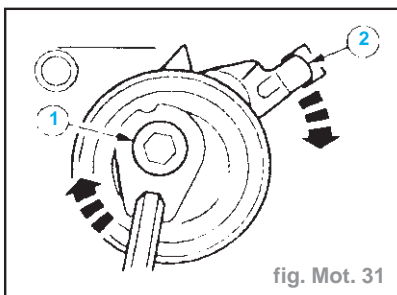


fig. Mot. 31

- Desserrer les pignons d'arbre à cames (fig. Mot. 23). Les pignons doivent pouvoir tourner librement sur les arbres à cames.

REPOSE

- Tourner les arbres à cames au point d'allumage du cylindre N°1 et insérer l'outil spécial de calage (303-376) dans les arbres à cames (fig. Mot. 24).
- Mettre le vilebrequin en position de PMH du cylindre N°1 (fig. Mot. 18).
- Dévisser le bouchon fileté et visser complètement la pige de calage du vilebrequin (fig. Mot.32).

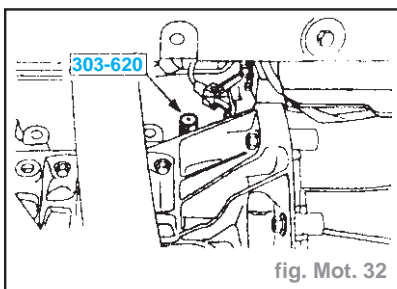


fig. Mot. 32

- Ne pas tourner le vilebrequin. Le cas échéant, contrôler que le vilebrequin est contre la pige 303-620.
- Poser la courroie de distribution dans le sens inverse des aiguilles d'une montre en partant du pignon de vilebrequin et en tirant pour la tendre.
- Tendre la courroie de distribution : (fig. Mot. 33)
 - accrocher le tendeur de courroie de distribution dans le carter de tôle et poser la vis dans la serrer (1),
 - tendre la courroie de distribution en tournant le tendeur de courroie de distribution dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la flèche et le repère coïncident, puis serrer la vis à 25 N.m (2).

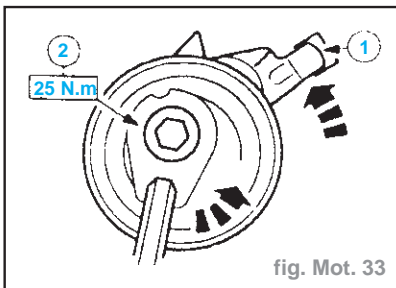


fig. Mot. 33

Nota : Le vilebrequin doit rester en position de PMH du cylindre N°1.

- Serrer les vis des pignons d'arbre à cames (fig. Mot. 23) à 68 N.m (ne pas prendre appui sur l'outil de calage d'arbre à cames).
- Dévisser la pige 303-620.
- Enlever l'outil spécial 303-376 des arbres à cames.
- Tourner le moteur de deux tours dans le sens normal de rotation par le vilebrequin.
- Contrôler le calage de la distribution en insérant les outils spéciaux, corriger le réglage si nécessaire :
 - visser l'outil spécial 303-620 et s'assurer que le vilebrequin est contre l'outil spécial,
 - insérer l'outil spécial 303-376 dans les arbres à cames. Si nécessaire desserrer les pignons d'arbre à cames et corriger la position des arbres à cames,
 - déposer les outils spéciaux.
- Visser le bouchon fileté (serrer à 24 N.m).
- Poser le couvre-culasse et les bougies d'allumage :
 - serrer les vis en deux passes :
 - 1ère passe 2 N.m
 - 2ème passe..... 7 N.m
 - brancher le flexible de ventilation du carter moteur,
 - enduire de graisse siliconée la face intérieure des connecteurs de bougies jusqu'à une profondeur de 5 à 10 mm,
 - enduire le filetage des bougies de lubrifiant, visser les bougies et brancher les connecteurs de bougies jusqu'à l'enclenchement.

Nota : Mettre en place le carter supérieur de courroie de distribution en même

temps que le carter central de courroie de distribution.

- Poser le carter central de courroie de distribution/patte de support moteur avant (serrer à 50 N.m).
- Contrôler le positionnement du joint de carter supérieur de courroie de distribution et le corriger si nécessaire.
- Poser le carter supérieur de courroie de distribution (serrer à 10 N.m).
- Poser le support moteur avant (voir l'encadré «Supports Moteur»).
- Engager le réservoir de liquide de direction assistée.
- Poser le vase d'expansion de liquide de refroidissement.
- Tirer le cric d'atelier de dessous sle véhicule.
- Lever le véhicule.
- Poser le carter inférieur de courroie de distribution (serrer à 7 N.m).
- Poser l'ensemble de poulie/amortisseur de vibrations du vilebrequin (serrer à 115 N.m).
- Poser la courroie d'entraînement :
 - poser la poulie de renvoi de courroie d'entraînement (serrer à 40 N.m),
 - poser la poulie de pompe à eau (sans serrer),
 - poser la courroie d'entraînement dans le sens des aiguilles d'une montre et la tendre,
 - serrer les vis de la poulie de pompe à eau à 24 N.m.
- Poser le carter de courroie d'entraînement.
- Descendre le véhicule au sol.
- Brancher le câble de masse de la batterie.
- Effectuer un essai sur route en vue d'une acquisition de données par le module de gestion moteur (PCM).

Refroidissement

Vidange, remplissage et purge du circuit de refroidissement

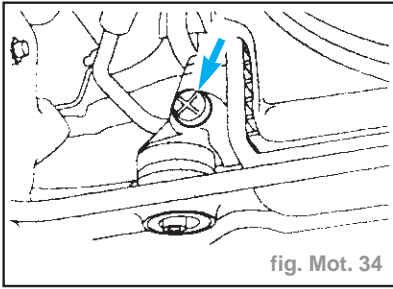
VIDANGE

Avvertissement : Pour éviter des projections de liquide de refroidissement brûlant, envelopper le bouchon du vase d'expansion d'un chiffon épais. Le non-respect de cette consigne peut causer des blessures.

Attention : Lors de la vidange du liquide de refroidissement ou du remplacement de composants du circuit de refroidissement, il est impératif d'éviter que du liquide de refroidissement entre en contact avec la courroie de distribution ou la courroie d'entraînement des accessoires. Déposer la courroie, le cas échéant. Toute contamination de la courroie peut la rendre défectueuse.

- Libérer la pression du circuit de refroidissement en tournant lentement le bouchon du vase d'expansion d'un quart de tour.
- Déposer le bouchon lorsque toute la pression a été libérée.

- Lever le véhicule et le mettre sur chandelles.
- Ouvrir le robinet de vidange du radiateur pour vidanger le liquide de refroidissement (fig. Mot. 34).



- Fermer le robinet de vidange lorsque tout liquide de refroidissement est sorti du circuit.
- Descendre le véhicule au sol.

REPLISSAGE

- S'assurer que la commande interne de température de chauffage est sur la position HOT (CHAUD).
- Remplir le vase d'expansion de liquide de refroidissement jusqu'au repère MAX (contact coupé).
- Démarrer le moteur et faire l'appoint jusqu'au repère MAX en laissant tourner le moteur pendant 1 à 2 minutes environ (accélérer de temps à autre).
- Poser le bouchon du vase d'expansion.
- Faire chauffer le moteur en faisant varier le moteur jusqu'à 3000 tr/mn durant deux cycles du ventilateur.
- Laisser le moteur refroidir puis vérifier de nouveau le niveau de liquide de refroidissement. Faire l'appoint jusqu'au repère MAX, le cas échéant.

Lubrification

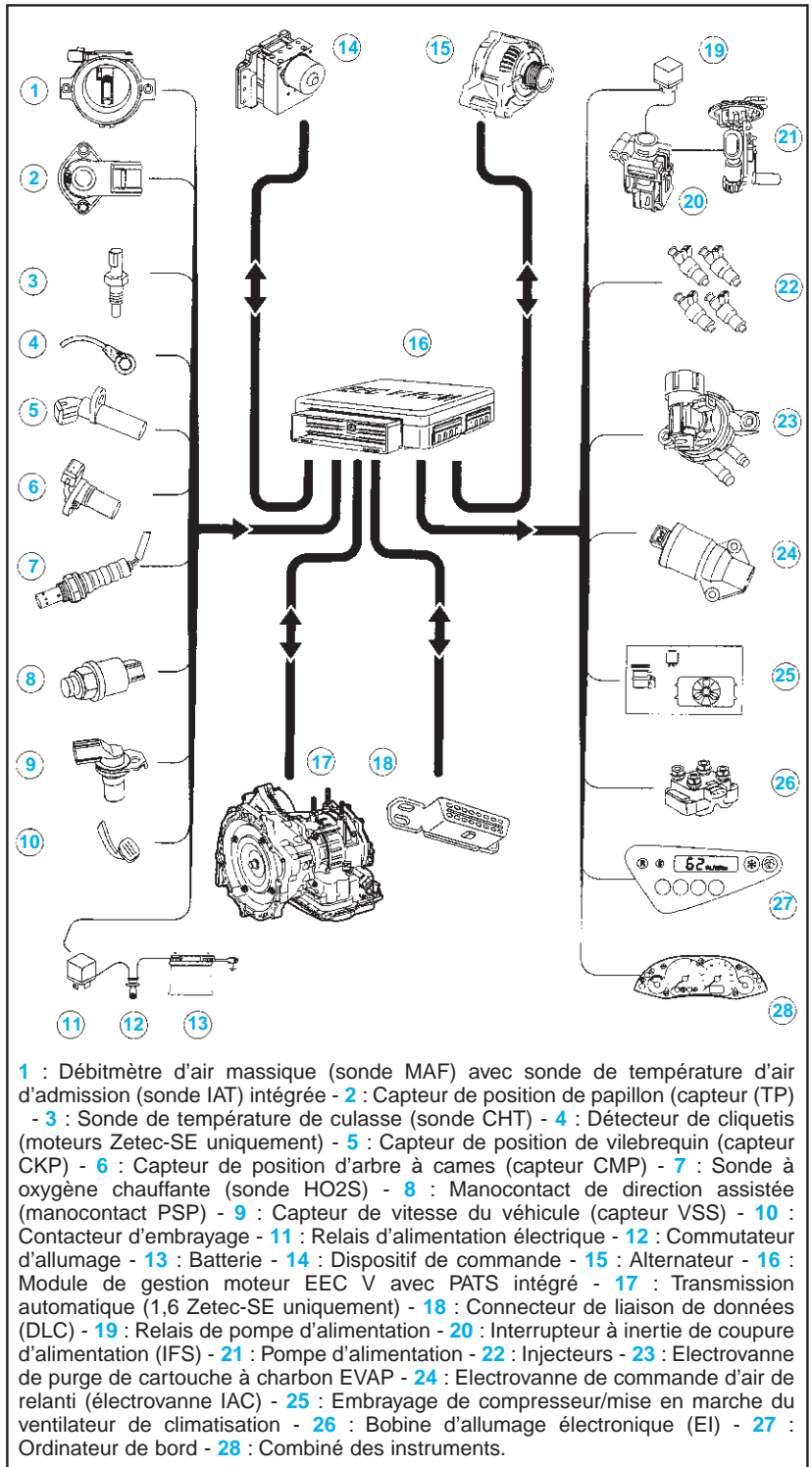
Contrôle de la pression d'huile

- La pression d'huile dépend de plusieurs facteurs tels que le régime moteur, la température, la viscosité de l'huile, l'encrassement du filtre à huile, ...
- La mesure de la pression d'huile doit s'effectuer, l'huile étant à 80°C.

MESURES

- Lever le véhicule.
- Déposer le manomètre d'huile.
- Monter le manomètre de pression d'huile avec l'adaptateur.
- Démarrer le moteur.
- Pression (en bar) :
 - moteurs 1.4 et 1.6 l :
 - à 800 tr/mn..... 1,0 (mini)
 - à 2000 tr/mn..... 2,5 (mini)
 - moteurs 1.8 et 2.0 l :
 - à 800/850 tr/mn..... 1,3 à 2,5
 - à 4000 tr/mn..... 3,7 à 5,5
- Déposer le manomètre et son adaptateur.
- Reposer le manomètre d'huile.
- Contrôler le niveau d'huile.

Gestion des moteurs à essence



1 : Débitmètre d'air massique (sonde MAF) avec sonde de température d'air d'admission (sonde IAT) intégrée - 2 : Capteur de position de papillon (capteur (TP) - 3 : Sonde de température de culasse (sonde CHT) - 4 : Détecteur de cliquetis (moteurs Zetec-SE uniquement) - 5 : Capteur de position de vilebrequin (capteur CKP) - 6 : Capteur de position d'arbre à cames (capteur CMP) - 7 : Sonde à oxygène chauffante (sonde HO2S) - 8 : Manocontact de direction assistée (manocontact PSP) - 9 : Capteur de vitesse du véhicule (capteur VSS) - 10 : Contacteur d'embrayage - 11 : Relais d'alimentation électrique - 12 : Commutateur d'allumage - 13 : Batterie - 14 : Dispositif de commande - 15 : Alternateur - 16 : Module de gestion moteur EEC V avec PATS intégré - 17 : Transmission automatique (1,6 Zetec-SE uniquement) - 18 : Connecteur de liaison de données (DLC) - 19 : Relais de pompe d'alimentation - 20 : Interrupteur à inertie de coupure d'alimentation (IFS) - 21 : Pompe d'alimentation - 22 : Injecteurs - 23 : Electrovanne de purge de cartouche à charbon EVAP - 24 : Electrovanne de commande d'air de relanti (électrovanne IAC) - 25 : Embrayage de compresseur/mise en marche du ventilateur de climatisation - 26 : Bobine d'allumage électronique (EI) - 27 : Ordinateur de bord - 28 : Combiné des instruments.

MODULE DE GESTION MOTEUR EEC V

- Les moteurs Zetec-SE et Zetec-E sont montés dans la Focus uniquement avec les modules de gestion moteur EEC V à 60 broches.
- Le moteur 1.6 Zetec-SE en liaison avec la transmission automatique 4F27E

constitue une exception ; il est doté d'un module de gestion moteur EEC V à 104 broches, étant donné qu'il comprend en plus la gestion de la transmission.

- Le module de commande d'allumage (ICM) et le dispositif antivol passif (PATS) sont intégrés dans le module de gestion moteur.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Le module de gestion moteur transmet certaines données directement au combiné des instruments et/ou à l'ordinateur de bord et au régulateur de vitesse. Il s'agit entre autres :
 - du signal de vitesse,
 - du signal de régime moteur,
 - du signal de la température du moteur,
 - du signal de consommation.
- Le rapport de démultiplication roue/essieu est enregistré dans le module de gestion moteur et doit lui être transmis par le biais du **FDS 2000** en cas de modifications.

DÉTECTEUR DE CLIQUETIS (moteurs Zetec-SE uniquement)

- Afin de minimiser davantage la consommation de carburant et les rejets polluants, le taux de compression des moteurs Zetec-SE a été augmenté à 11,0 : 1.
- Ce taux de compression élevé peut entraîner, suivant la charge et le régime moteur, une combustion accompagnée de cliquetis.
- C'est pourquoi une commande anti-cliquetis a été introduite pour empêcher l'endommagement du moteur.

Fonctionnement

- Le détecteur de cliquetis détecte la combustion accompagnée de cliquetis et transmet le signal correspondant au module de gestion moteur.
- Le module de gestion moteur détermine le cylindre sur lequel ce type de combustion se produit par la position du vilebrequin et/ou de l'arbre à cames.
- Le module de gestion moteur retarde ensuite le point d'allumage sur le cylindre concerné de **1,5°**. Si le système détecte toujours une combustion accompagnée de cliquetis, le point d'allumage est retardé encore davantage.
- Après environ deux secondes sans combustion accompagnée de cliquetis, le point d'allumage est ramené en direction d'avance, jusqu'à ce qu'une combustion accompagnée de cliquetis soit à nouveau détectée ou jusqu'à ce que la valeur enregistrée pour le point d'allumage soit atteinte.

Fonctionnement de secours

- Le détecteur de cliquetis est surveillé par le module de gestion moteur en mode d'auto-diagnostic.
- En cas de défaut, un code défaut est activé dans le module de gestion moteur. Ce code peut être lu à l'aide du **FDS 2000**. Le module de gestion moteur se commut sur une carte d'avance à l'allumage fixe qui exclut toute combustion accompagnée de cliquetis.

SONDE DE TEMPÉRATURE DE CULASSE (sonde CHT)

- La sonde CHT mesure directement la température de la culasse, rendant

ainsi superflu l'emploi d'une sonde de température de liquide de refroidissement (sonde ECT).

- Un avantage de la sonde CHT est que le système peut déduire directement la température du moteur requise.
- Il est ainsi possible de constater plus sûrement une surchauffe du moteur en cas de perte de liquide de refroidissement. Une sonde ECT présente l'inconvénient de rendre impossible la détermination précise de la température à cause de la formation éventuelles de bulles de vapeur sur la sonde.

Utilisation du signal

- Le module de gestion moteur a besoin du signal pour les fonctions suivantes :
 - détermination de la quantité de carburant à injecter,
 - commande d'air de ralenti (IAC)
 - détermination du point d'allumage
 - commande du système de récupération des vapeurs de carburant (EVAP)
 - commande du ventilateur de refroidissement
 - amorçage de l'indication de température sur le combiné des instruments
 - amorçage du témoin de gestion moteur sur le combiné des instruments
 - fonction de sécurité contre la surchauffe du moteur

Fonctionnement de secours

- En cas de détection d'un capteur défaillant en conduite, le module de gestion moteur suppose que la température est d'environ **120°C**.
- En cas de détection d'un capteur défaillant à l'allumage, la valeur de la sonde IAT sert de référence. A partir de cette température, le système suppose une augmentation de la température du moteur sur la base d'une table de temps.
- Dans les deux cas, la mise en marche de la climatisation est empêchée, les ventilateurs de refroidissement commutés en mode de fonctionnement permanent et le système EGR (moteur 1,6 avec transmission automatique uniquement) arrêté.

FONCTION DE SÉCURITÉ CONTRE LA SURCHAUFFE DU MOTEUR

- L'emploi d'une sonde de température de culasse (sonde CHT) a permis d'intégrer dans la gestion moteur une fonction de sécurité empêchant les endommagements du moteur causés par surchauffe en cas de défaillance du circuit de refroidissement.
- Lorsque la sonde CHT détecte une température excessive de la culasse, le module de gestion moteur passe en mode "Fonction de sécurité contre la surchauffe du moteur".
- Dans ce mode, le témoin de bloc-moteur situé sur le combiné des instruments s'allume en premier.
- Si la température continue à monter, le témoin du système de gestion moteur

s'allume et le module de gestion moteur déconnecte le cylindre en bloquant l'arrivée de carburant. Le conducteur constate de forts à-coups et une perte de puissance.

- Si la température continue quand même à augmenter, le témoin clignotant de bloc-moteur indique que le régime moteur sera entièrement bloqué après 30 secondes.
- Lorsqu'un véhicule fonctionne en mode "Fonction de sécurité contre la surchauffe du moteur", le module de gestion moteur active dans tous les cas un code défaut pouvant être lu à l'aide du **FDS 2000**.

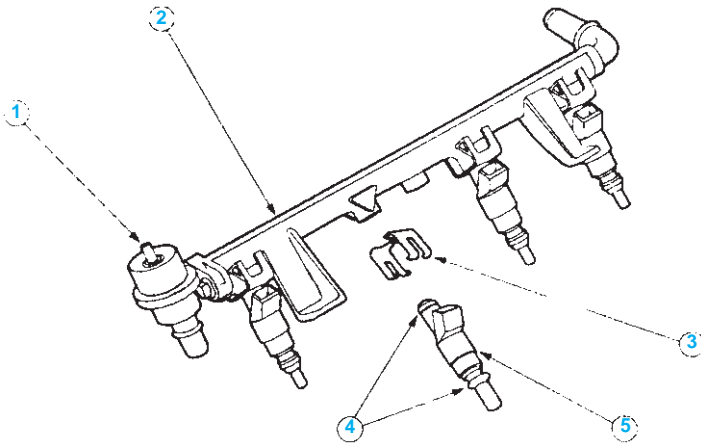
Nota : Le mode "Fonction de sécurité contre la surchauffe du moteur" ne peut pas systématiquement empêcher l'endommagement du moteur. Il est en tout cas nécessaire de contrôler avec précision tous les composants concernés.

Nota : En cas d'arrêt d'un véhicule qui a roulé en mode "Fonction de sécurité contre la surchauffe du moteur", la température de la culasse baisse en dessous de la valeur d'activation de ce mode et ce dernier sera hors fonction lors du redémarrage du véhicule et ce, jusqu'à ce que la température critique soit de nouveau atteinte. Le témoin du système de gestion moteur reste par contre allumé jusqu'à ce qu'il soit éteint à l'aide du **FDS 2000**.

RAMPE D'INJECTION

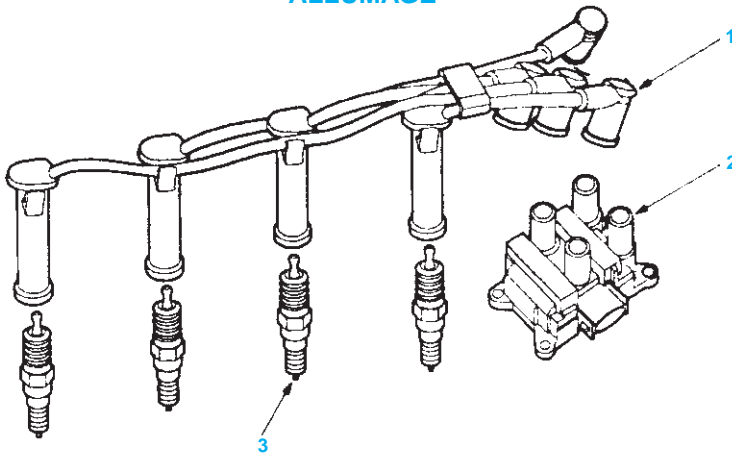
- La rampe d'injection d'une seule pièce, en alliage aluminium coulé, comporte des trous usinés qui reçoivent le régulateur de pression de carburant et les injecteurs. La rampe d'injection est fixée au moteur par deux boulons.
- Le régulateur de pression est monté directement dans la rampe d'injection où il est fixé par deux boulons. L'étanchéité est assurée par le biais d'un joint torique.
- Le régulateur de pression fonctionne par dépression à l'aide d'une membrane à ressort, il est conçu pour maintenir une pression constante dans la rampe d'injection, l'excédent de carburant étant renvoyé au réservoir de carburant.
- Les injecteurs sont montés directement dans rampe d'injection et sont fixés par celle-ci lorsqu'elle est montée sur le collecteur d'admission. L'étanchéité est assurée par le biais de joints toriques supérieur et inférieur. Les injecteurs sont activés séquentiellement par le module de gestion moteur qui fait varier la quantité de carburant injecté en réglant le temps d'ouverture de chaque injecteur en fonction des conditions de fonctionnement du moteur.

RAMPE D'INJECTION



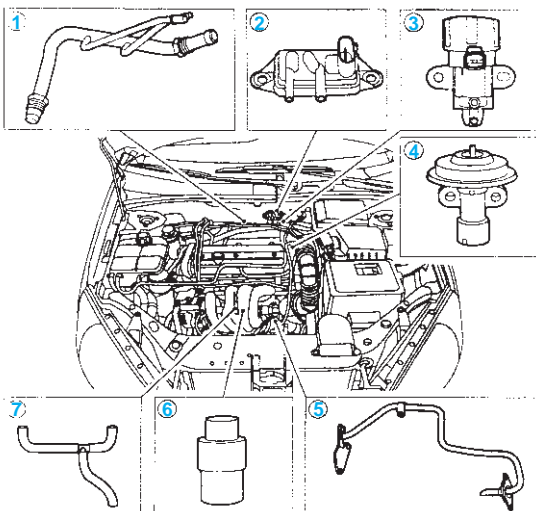
1 : Régulateur de pression de carburant - 2 : Rampe d'injection - 3 : Clip de fixation d'injecteur - 4 : Joints toriques d'injecteur - 5 : Injecteur

ALLUMAGE



1 : Fils de bougies - 2 : Bobine d'allumage - 3 : Bougies

SYSTÈME ANTI-POLLUTION (moteurs 1.4 et 1.6 l)



- 1 : Tuyau de recyclage des gaz d'échappement (EGR) (collecteur d'échappement à clapet EGR)
- 2 : Transducteur de dépression EGR
- 3 : Electrovanne de régulation de recyclage des gaz d'échappement (EGR)
- 4 : Clapet de recyclage des gaz d'échappement (EGR)
- 5 : Tuyau de recyclage des gaz d'échappement (EGR) (clapet EGR à bloc-cylindres)
- 6 : Clapet de ventilation du carter-moteur (PCV)
- 7 : Flexible de ventilation du carter-moteur (PCV)

ALLUMAGE

- Le calcul du calage de l'allumage dépend du signal du capteur de position de vilebrequin. Le signal du capteur de position de vilebrequin est numérisé par le module de gestion moteur. Ce signal numérisé est ensuite utilisé pour commander le circuit primaire de la bobine d'allumage.
- L'angle d'allumage est déterminé par le module de gestion moteur en fonction de l'état de fonctionnement du moteur. Lorsque l'angle d'allumage a été déterminé, le module de gestion moteur coupe l'alimentation du circuit primaire de la bobine d'allumage, produisant ainsi l'étincelle d'allumage. Cette étincelle est acheminée jusqu'aux cylindres par les fils de bougies et les bougies.
- Les bobines d'allumage sont activées par paires (cylindres 1 et 4 et cylindres 2 et 3) par le module de gestion moteur et envoient une étincelle au cylindre d'allumage et une autre étincelle au cylindre avec lequel il est couplé sur la course d'échappement.

SYSTÈME ANTI-POLLUTION (moteurs 1.4 et 1.6 l)

- Le système de ventilation du carter moteur ramène les gaz de carter vers le haut du moteur où ils se mélangent avec la charge air/carburant d'admission. Le clapet de ventilation du carter moteur régule la quantité d'air de ventilation et de gaz de carter fournis au collecteur d'admission. Il évite aussi le retour de flammes vers le carter moteur. Le système de ventilation du carter moteur contribue à réduire les émissions d'hydrocarbures du moteur.
- Le système de recyclage des gaz d'échappement ramène des quantités mesurées de gaz d'échappement vers le haut du moteur où ils se mélangent avec la charge air/carburant d'admission. Le module de gestion moteur commande le régulateur de dépression au moyen d'impulsions de masse. Celui-ci régule la quantité et la durée du signal de dépression fourni au clapet de recyclage des gaz d'échappement (EGR), commandant ainsi la levée et le temps d'ouverture du clapet. Le transducteur de dépression EGR fournit au module de gestion moteur des données sur la quantité exacte de gaz d'échappement recyclés en mesurant la pression différentielle à travers un orifice calibré dans le transducteur de dépression EGR. On obtient ainsi une régulation en boucle fermée.

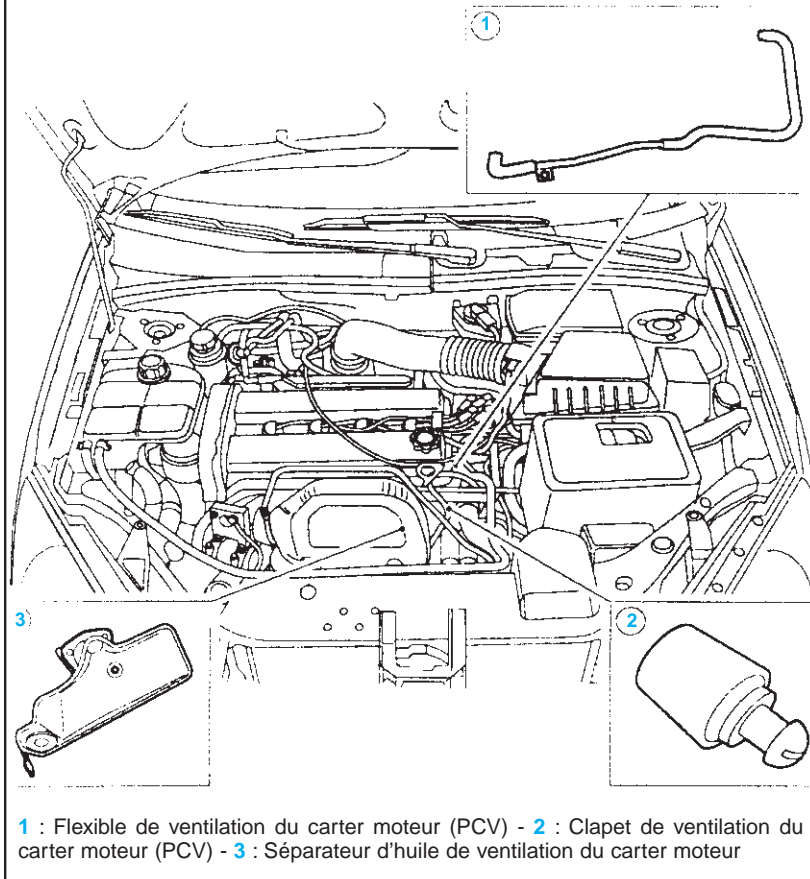
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

SYSTÈME ANTI-POLLUTION (moteurs 1.8 et 2.0 l)



1 : Flexible de ventilation du carter moteur (PCV) - 2 : Clapet de ventilation du carter moteur (PCV) - 3 : Séparateur d'huile de ventilation du carter moteur

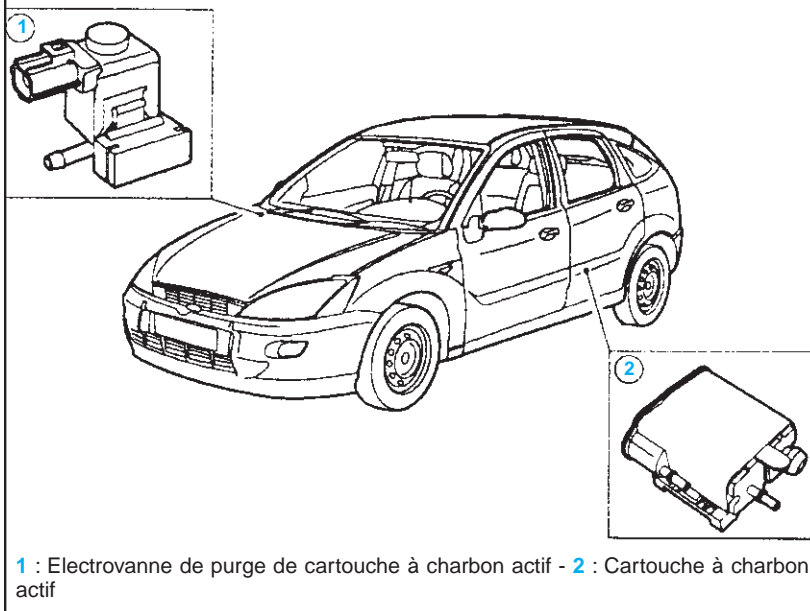
SYSTÈME ANTI-POLLUTION (moteurs 1.8 et 2.0 l)

- Le système de ventilation du carter moteur ramène les gaz de carter vers le haut du moteur où ils se mélangent avec la charge air/carburant d'admission.
- Le clapet de ventilation du carter moteur régule la quantité d'air de ventilation et de gaz de carter fournie au collecteur d'admission. Il évite aussi le retour de flamme vers le carter moteur.
- Le système de ventilation du carter moteur contribue à réduire les émissions d'hydrocarbures du moteur.

RÉCUPÉRATION DES VAPEURS DE CARBURANT

- Le système de gestion des vapeurs de carburant consiste en une cartouche à charbon actif et une électrovanne de purge de cartouche à charbon actif. Une combinaison de tubes en plastique et de flexibles en caoutchouc relie la cartouche au réservoir de carburant et l'électrovanne de purge au collecteur d'admission. Le système a pour fonction de réduire les émissions d'hydrocarbures provenant du réservoir de carburant.
- Lorsque l'électrovanne de purge est fermée (position normale), les vapeurs de carburant sont envoyées dans la cartouche à charbon actif qui les absorbe et empêche le rejet des hydrocarbures dans l'atmosphère. Lorsque l'électrovanne de purge est ouverte, la cartouche à charbon actif est exposée à la dépression du collecteur d'admission et les vapeurs de carburant stockées sont aspirées dans le collecteur où elles se mélangent avec la charge air/carburant d'admission.
- Le système de récupération des vapeurs de carburant est commandée par le module de gestion moteur en fonction des tables de données calibrées.

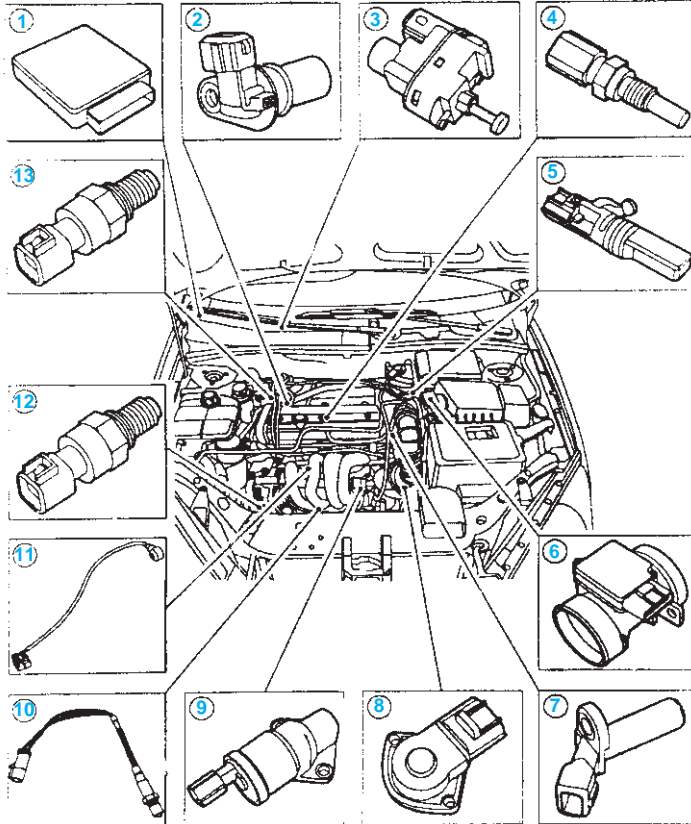
RÉCUPÉRATION DES VAPEURS DE CARBURANT



1 : Electrovanne de purge de cartouche à charbon actif - 2 : Cartouche à charbon actif

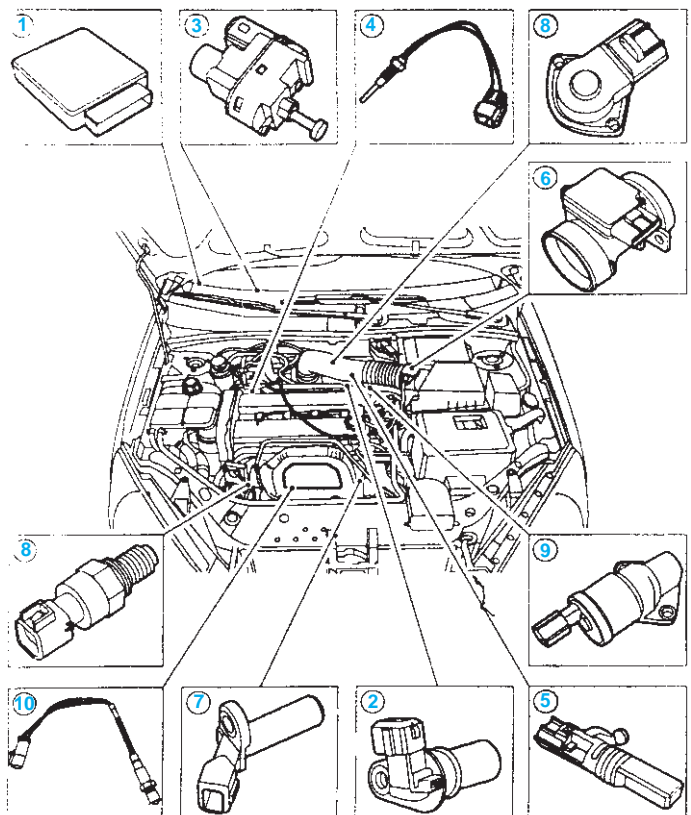
GESTION MOTEUR

Moteurs 1.4 et 1.6 l



- 1 : Module de gestion moteur
- 2 : Capteur de position d'arbre à cames
- 3 : Contacteur de position d'arbre à cames
- 4 : Sonde de température de culasse
- 5 : Capteur de vitesse du véhicule
- 6 : Débitmètre d'air massique
- 7 : Capteur de position de vilebrequin
- 8 : Capteur de position de papillon
- 9 : Electrovanne de commande d'air de ralenti
- 10 : Sonde à oxygène chauffante
- 11 : Détecteur de cliquetis
- 12 : Manocapteur de direction assistée (véhicules sans climatisation)
- 13 : Manocapteur de direction assistée (véhicules avec climatisation)
- 14 : Manocapteur de direction assistée

Moteurs 1.8 et 2.0 l



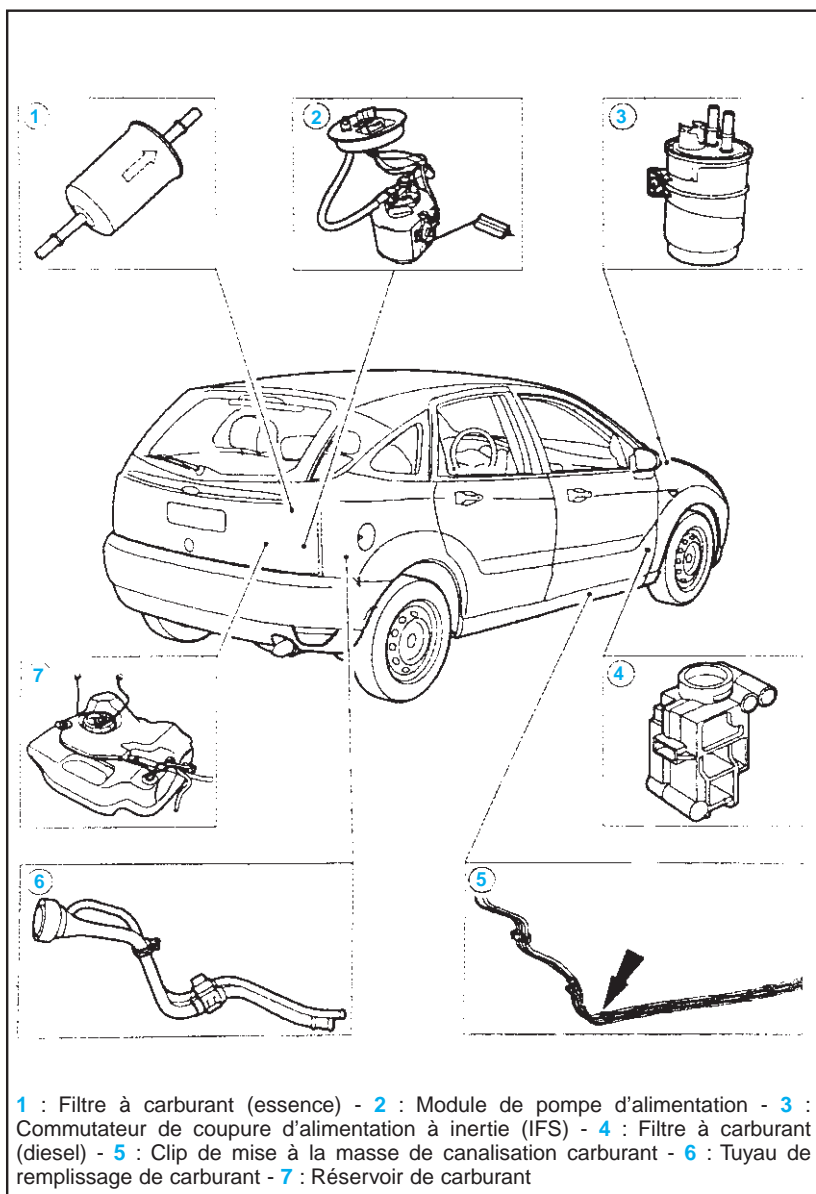
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

CIRCUIT D'ALIMENTATION



- Les injecteurs sont alimentés en carburant sous haute pression par l'intermédiaire d'un collecteur d'alimentation qui est équipé d'un régulateur de pression de carburant.
- Un commutateur de coupure d'alimentation à inertie coupe l'alimentation électrique de la pompe d'alimentation en cas d'accident.
- Les canalisations de carburant sont en métal avec des raccords flexibles enfichables.
- Les canalisations de carburant forment un faisceau et sont fixées aux conduites de frein par des clips.
- Le clip avant (illustré) est le seul passage de mise à la masse pour l'électricité statique des canalisations de carburant et doit être remplacé par le clip spécifié par Ford en cas de perte ou de rupture.

Décharge de pression du circuit d'alimentation

Avvertissement : Le circuit d'alimentation reste sous pression pendant longtemps après la coupure du contact. Avant d'entreprendre toute réparation, libérer la pression du circuit d'alimentation.

- Déposer le fusible de pompe d'alimentation (fusible F12) du boîtier de raccordement batterie.
- Démarrer le moteur et le laisser tourner au ralenti jusqu'à ce qu'il cale.
- Démarrer le moteur pendant cinq secondes environ pour s'assurer que la pression dans la rampe d'injection a été libérée.
- Poser le fusible de pompe d'alimentation dans le boîtier de raccordement batterie.

Culasse

Moteurs 1.4 et 1.6 I

DÉPOSE DE LA CULASSE

- Ouvrir le vase d'expansion.
 - Débrancher le câble de masse de la batterie.
 - Vidanger le circuit de refroidissement.
 - Débrancher le câble de masse du moteur et déposer l'écran de protection thermique du collecteur d'échappement.
 - Débrancher le connecteur de la sonde à oxygène chauffante (HO2S).
 - Déposer le collecteur d'échappement.
 - Soulever le véhicule.
 - Séparer le tuyau d'échappement avant.
 - Descendre le véhicule au sol.
 - Déposer le filtre à air avec le flexible d'admission.
 - Déposer le câble d'accélérateur.
 - Débrancher :
 - le flexible de recyclage des gaz du carter,
 - le connecteur du faisceau de câblage du moteur et le connecteur du capteur de position d'arbre à cames (capteur CMP),
 - le connecteur de la bobine d'allumage,
 - le connecteur du condensateur.
 - Débrancher : (fig. Mot. 2)
 - le flexible de dépression d'électrovanne de cartouche à charbon actif (1),
 - le connecteur du détecteur de cliquetis (2),
 - le flexible de dépression du servofrein (3).
 - Débrancher : (fig. Mot. 3)
 - la durit du réservoir (1),
 - la durit de chauffage (2),
 - la durit de refroidissement (3).
 - Déposer le tuyau de dépression de cartouche à charbon actif (fig. Mot. 4).
 - Débrancher les tuyauteries de carburant.
 - Contrôler le jeu aux soupapes (voir «Jeu aux soupapes»)
 - Déposer la courroie de distribution.
 - Déposer les pignons d'arbre à cames (fig. Mot. 23).
 - Déposer les arbres à cames : (fig. Mot. 35)
 - desserrer les vis de chapeau de palier d'arbre à cames, d'un tour à chaque fois, jusqu'à ce que l'arbre à cames soit dégagé (respecter l'ordre de desserrage),
 - déposer les chapeaux de palier d'arbre à cames,
- Nota :** En vue de la repose, ranger les chapeaux de palier dans l'ordre de la dépose. Les chiffres d'identification figurent sur la face extérieure des chapeaux de palier d'arbre à cames.
- déposer l'arrêt d'huile radial d'arbre à cames.

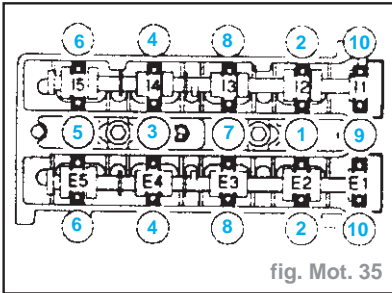


fig. Mot. 35

- Déposer les trois vis inférieures de collecteur d'admission du bloc-cylindres et déposer le tube de jauge de niveau d'huile.
- Déclipser le connecteur de détecteur de cliquetis du tube de jauge de niveau d'huile.
- Déposer la culasse : (fig. Mot. 36)
 - déposer les vis de culasse à l'aide de l'outil spécial (respecter l'ordre de desserrage).

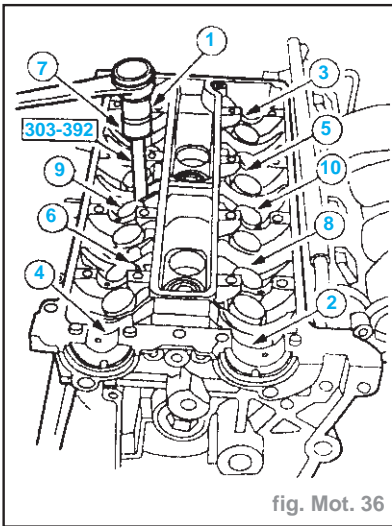


fig. Mot. 36

Attention : Avant la dépose, la température de la culasse doit être inférieure à **30°C**.

REPOSE DE LA CULASSE

- Poser la culasse : (fig. Mot. 37)
 - s'assurer que tous les plans de joints sont nettoyés,
 - poser un joint de culasse neuf,

Nota : la culasse est guidée dans deux manchons de guidage.

- poser la culasse et la serrer en quatre passes conformément à l'ordre de serrage indiqué (les vis de culasse peuvent être réutilisées) :
 - 1ère passe **5 N.m**
 - 2ème passe..... **15 N.m**
 - 3ème passe..... **35 N.m**
 - 4ème passe **75°**
- Poser les trois vis inférieures de collecteur d'admission ainsi que le tube de jauge de niveau d'huile.
- Clipser le connecteur du détecteur de cliquetis sur le tube de jauge de niveau d'huile.
- Raccorder les tuyauteries de carburant.

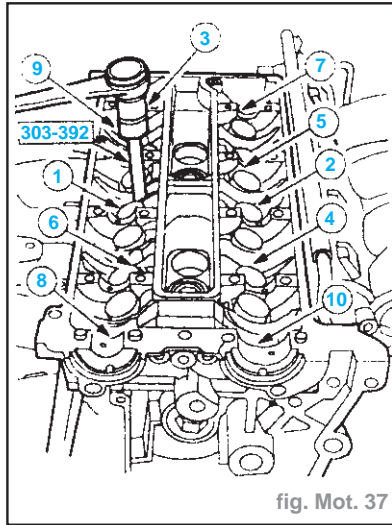


fig. Mot. 37

- Poser les poussoirs avec les cales de réglage de soupape dans l'ordre de la dépose.
- Pour le réglage des soupapes, remplacer le cas échéant, les cales de réglage concernées.
- Appliquer de l'étanchéifiant sur les points indiqués au chapeau de palier d'arbre à cames N°1 et sur la face opposée de la culasse (fig. Mot. 38).

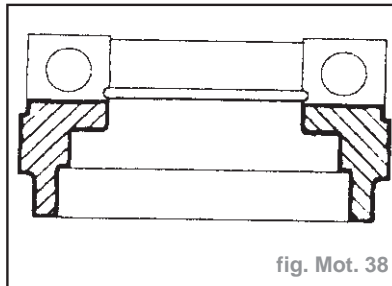


fig. Mot. 38

- Insérer l'arbre à cames de sorte qu'aucune des cames ne soit en position de course complète.
- L'identification des chapeaux de palier d'arbre à cames commence côté courroie de distribution avec E1 sur le côté d'échappement et I1 sur le côté d'admission.
- L'arbre à cames d'échappement est doté d'une came supplémentaire pour le capteur de position d'arbre à cames (capteur CMP).
- Poser les arbres à cames et les chapeaux de palier d'arbre à cames :
 - avant la pose, enduire d'huile moteur les arbres à cames et les chapeaux de palier d'arbre à cames.
- Poser le chapeau de palier d'arbre à cames et serrer les vis en trois passes : (fig. Mot. 39)
 - 1ère passe : serrer uniformément d'un demi-tour à chaque fois jusqu'à ce que le chapeau de palier d'arbre à cames soit contre la culasse (respecter l'ordre de serrage),
 - 2ème passe **6 N.m**
 - 3ème passe **15 N.m**

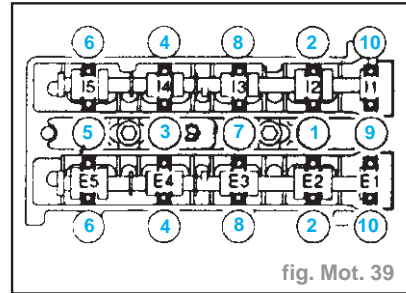


fig. Mot. 39

- Régler le jeu aux soupapes (voir «Jeu aux soupapes»).
- Poser un arrêt d'huile radial d'arbre à cames neuf : (fig. Mot. 40)
 - humecter d'huile moteur l'arbre à cames et la lèvre d'étanchéité de l'arrêt d'huile radial d'arbre à cames.

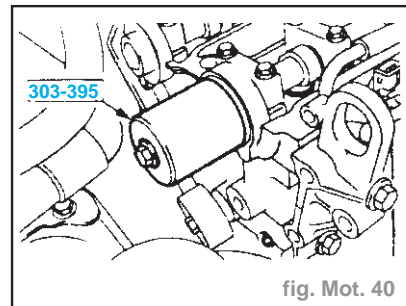


fig. Mot. 40

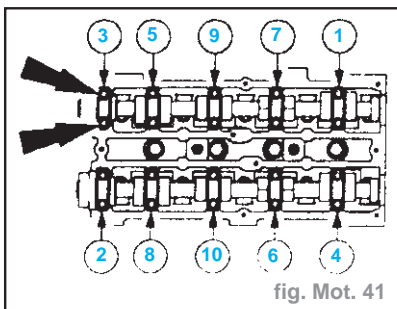
- Poser la courroie de distribution (voir «Distribution»).
- Pour la suite de la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.
- Effectuer une vidange d'huile (filtre à huile compris).
- Brancher le câble de masse de la batterie.
- Remplir le circuit de refroidissement.
- Purger le circuit d'alimentation.
- Contrôler l'étanchéité du moteur et du circuit de refroidissement (contrôle visuel).
- Effectuer un essai sur route en vue d'une acquisition de données par le module de gestion moteur (PCM).

Moteurs 1.8 et 2.0 I

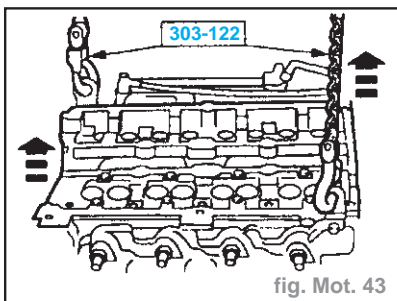
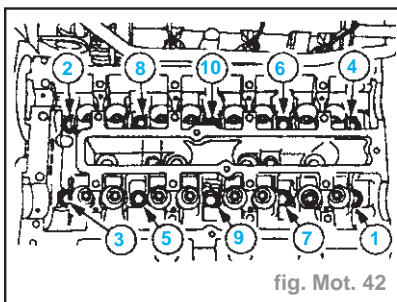
DÉPOSE DE LA CULASSE

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Ouvrir le vase d'expansion.
- Lever le véhicule.
- Vidanger le liquide de refroidissement par la vis de vidange du radiateur.
- Déposer la courroie de distribution (voir «Distribution»).
- Débrancher le tuyauterie de servofrein et le flexible de ventilation du carter moteur du collecteur d'admission.
- Débrancher le connecteur du manocontact d'huile.
- Descendre le véhicule au sol.
- Déposer le boîtier de filtre à air.
- Déposer le câble d'accélérateur.
- Débrancher les tuyaux de dépression du boîtier papillon.

- Débrancher le connecteur du faisceau de câblage du moteur et le connecteur de la sonde de température de culasse (CHT).
- Libérer la pression de carburant.
- Déposer les tuyauterie de carburant.
- Déposer le bouclier thermique du collecteur d'échappement.
- Déposer le boîtier de thermostat.
- Déposer le convertisseur catalytique du collecteur d'échappement.
- Déposer le support de tuyauterie de direction assistée et de tube de jauge de niveau d'huile.
- Déposer le support de pompe de direction assistée.
- Déposer l'alternateur.
- Déposer la vis supérieure du support d'alternateur.
- Desserrer uniformément les vis des chapeaux de paliers d'arbre à cames de deux tours à la fois (respecter l'ordre de desserrage) (fig. Mot. 41).



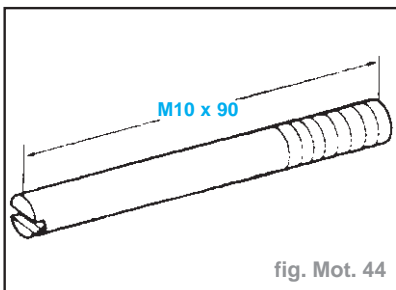
- Déposer les arrêts d'huile radiaux.
- Retirer les arbres à cames.
- Retirer les poussoirs de soupape et les conserver dans l'ordre.
- Marquer les vis à réutiliser d'un ou deux coups de pointe. Les vis peuvent être réutilisées deux fois. Mettre les vis au rebut si nécessaire.
- La culasse doit être à la température ambiante.
- Déposer les vis de culasse (respecter l'ordre de desserrage) (fig. Mot.42).



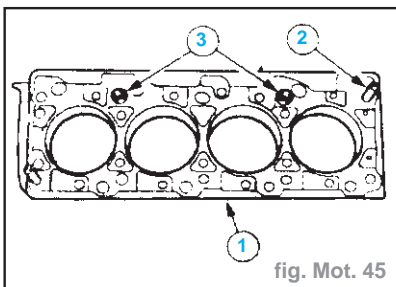
- Lever la culasse : (fig. Mot. 43)
 - accrocher l'outil spécial dans les oeils de levage moteur,
 - lever la culasse avec la grue d'atelier et la déposer sur un support propre.

REPOSE DE LA CULASSE

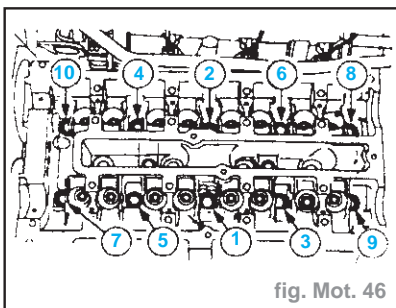
- Eliminer les dépôts de calamine sur le bord supérieur du cylindre.
- Eliminer les résidus de joint avec du dissolvant d'étanchéissant et une spatule.
- Nettoyer soigneusement les trous filetés des vis de culasse.
- Confectionner deux axes de guidage selon le croquis (fig. Mot. 44).



- Poser un joint de culasse neuf sur le bloc-cylindres : (fig. Mot. 45)
 - Poser un joint de culasse neuf (1),
 - Visser les axes de guidage confectionnés (2),
 - contrôler si les goujons de guidage sont correctement positionnés (3).



- Amener la culasse en position de montage sur le bloc-cylindres.
- Serrer les vis de culasse en trois passes dans l'ordre indiqué : (fig. Mot. 46)
 - 1ère passe..... 20 N.m
 - 2ème passe..... 40 N.m
 - 3ème passe..... 90°

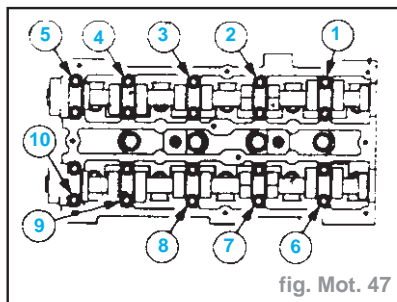


- Humecter les poussoirs de soupape d'huile moteur et les mettre en place.

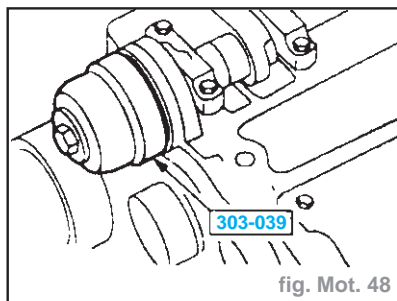
- Appliquer de l'étanchéissant aux points indiqués sur les chapeaux de paliers d'arbre à cames N°0 et 5 (fig. Mot. 38).

Nota : Des chiffres d'identification figurent sur la face extérieure des chapeaux de paliers d'arbre à cames.

- Tourner le vilebrequin à environ 60° avant le PMH du cylindre N°1.
- Mettre en place les arbres à cames de sorte qu'aucune came ne se trouve en levée maximale.
- Humecter l'arbre à cames et les chapeaux de paliers d'arbre à cames d'huile moteur.
- Serrer les vis des chapeaux de palier d'arbre à cames (visser uniformément les chapeaux de paliers d'arbre à cames dans l'ordre indiqué d'un demitour à la fois et les serrer en deux passes) : (fig. Mot. 47)
 - 1ère passe..... 10 N.m
 - 2ème passe..... 19 N.m



- Poser les arrêts d'huile radiaux d'arbre à cames : (fig. Mot. 48)
 - humecter l'arbre à cames et la lèvres d'étanchéité d'arrêt d'huile radial d'huile moteur,
 - poser les arrêts d'huile radiaux neufs avec l'outil spécial, une rondelle et une vis M10 x 70.



- Poser la courroie de distribution (voir «Distribution»).
- Pour la suite de la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.
- Brancher le câble de masse sur la batterie.
- Faire le plein de liquide de refroidissement.
- Refermer le vase d'expansion.
- Effectuer un essai sur route en vue d'une acquisition de données par le module de gestion moteur (PCM).
- Vidanger l'huile moteur et remplacer le filtre à huile.