

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Version : 316i - 318i

- Moteur quatre temps, quatre cylindres en ligne placé longitudinalement au dessus de l'essieu avant.
- Arbres d'équilibrage ne formant qu'un seul ensemble avec la pompe à huile.
- vilebrequin à cinq paliers et quatre contrepoids avec pignon d'entraînement des arbres d'équilibrages et damper en bout de vilebrequin (à l'avant).
- Distribution à 16 soupapes à rattrapage automatique du jeu, commandée par deux arbres à cames à positionnement variable (système de commande de type double **VANOS**) entraînés par une chaîne.
- Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée par chaîne en bout de vilebrequin.
- Refroidissement liquide avec motoventilateur et pompe à eau entraînée par courroie.
- Allumage à quatre bobines statique.
- Gestion moteur par système d'injection à commande **ME9.2**.

Version : 320i - 325i - 330i

- Moteur quatre temps, six cylindres en ligne placé longitudinalement au dessus de l'essieu avant.
- vilebrequin à sept paliers et douze masses d'équilibrage, avec un damper torsionnel monté en bout du vilebrequin.
- Distribution à 24 soupapes à rattrapage automatique du jeu, commandée par deux arbres à cames à positionnement variable (système de commande de type double **VANOS**) entraînés par deux chaînes (dont une secondaire).
- Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée par chaîne en bout de vilebrequin.
- Refroidissement liquide avec ventilateur et coupleur, pompe à eau entraînée par courroie.
- Allumage à quatre bobines statique.
- Gestion moteur par système d'injection à commande **Siemens MS43**.

Spécifications générales

Véhicule	316i	318i	320i	325i	330i
Type moteur	N42 B18	N42 B20	M54 B22	M54 B25	M54 B30
Nombre de cylindres	4	4	6	6	6
Nombre de soupapes	16	16	24	24	24
Cylindrée (cm ³)	1796	1995	2171	2494	2979
Alésage (mm)	84	84	80	84	84
Course (mm)	81	90	72	75	89,6
Rapport volumétrique	10,25:1	10,2:1	10,8:1	10,5:1	10,2:1
Puissance maxi :					
• KW	85	105	125	141	170
• Ch	115	143	170	192	231
Régime à la puissance maxi (tr/min)	5500	6000	6100	6000	5900
Couple maxi (daN.m)	17,5	20,0	21,0	24,5	30,0
Régime au couple maxi (tr/min)	3750	3750	3500	3500	3500

Éléments constitutifs du moteur

Bloc-cylindres

Moteur N42

- Alésage (mm) :
 - côte nominale **84,000 +0,014**
 - côte réparation 1 **84,080 +0,014**
 - côte réparation 2 **84,250 +0,014**
- Jeu entre piston et cylindre (mm) **0,15**

Moteur M54 B22

- Alésage (mm) :
 - côte nominale **80,000 +0,010**
 - côte réparation **80,250 +0,010**
- Jeu entre piston et cylindre (mm) **0,15**

Moteur M54 B25 et B30

- Alésage (mm) :
 - côte nominale **84,000 +0,010**
 - côte réparation **84,250 +0,010**
- Jeu entre piston et cylindre (mm) **0,15**

Vilebrequin

Moteur N42

- Palier de guidage de vilebrequin (mm) :
 - nominal **24,0 tolérance F8**
 - réparation 1 **24,2 tolérance F8**
 - réparation 2 **24,4 tolérance F8**
- Jeu axial de vilebrequin (mm) **0,060 - 0,250**
- Diamètre de maneton (mm) :
 - nominal **50,00 -0,009/-0,025**
 - réparation 1 **49,75 -0,009/-0,025**
 - réparation 2 **49,50 -0,009/-0,025**
- Jeu radial des demi-coussinets de bielles (mm) **0,025 - 0,070**
- Diamètre de tourillon (tourillon central) (mm) :
 - nominal (marquage S1) **56,000 - 55,993**
 - nominal (marquage S2) **55,993 - 55,986**
 - nominal (marquage S3) **55,986 - 55,979**
 - réparation 1 (marquage B1) **55,750 - 55,743**
 - réparation 1 (marquage B2) **55,743 - 55,736**
 - réparation 1 (marquage B3) **55,736 - 55,729**
 - réparation 2 (marquage C1) **55,500 - 55,493**
 - réparation 2 (marquage C2) **55,493 - 55,486**
 - réparation 2 (marquage C3) **55,486 - 55,479**
- Diamètre des manetons (mm) :
 - nominal (marquage S1) **65,000 - 64,993**
 - nominal (marquage S2) **64,993 - 64,986**
 - nominal (marquage S3) **64,986 - 64,979**
 - réparation 1 (marquage B1) **64,750 - 64,743**
 - réparation 1 (marquage B2) **64,743 - 64,736**
 - réparation 1 (marquage B3) **64,736 - 64,729**
 - réparation 2 (marquage C1) **64,500 - 64,493**
 - réparation 2 (marquage C2) **64,493 - 64,486**
 - réparation 2 (marquage C3) **64,486 - 64,479**
- Jeu radial des coussinets de vilebrequin (mm) ... **0,020 - 0,046**

Moteur M54

- Palier de guidage de vilebrequin (mm) :
 - nominal **25,0 tolérance F8**
 - réparation 1 **25,2 tolérance F8**
 - réparation 2 **25,4 tolérance F8**

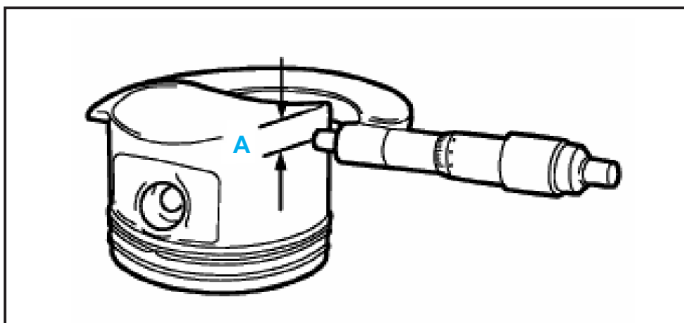
- Jeu axial de vilebrequin (mm)0,080 - 0,163
- Diamètre de maneton (mm) :
 - nominal.....45,00 -0,009/-0,025
 - réparation 144,75 -0,009/-0,025
 - réparation 244,50 -0,009/-0,025
- Jeu radial des demi-coussinets de bielles (mm) 0,020 - 0,055
- Diamètre de tourillon (mm) :
 - nominal (jaune).....59,984 - 59,990
 - nominal (vert)59,977 - 59,983
 - nominal (blanc).....59,971 - 59,976
 - réparation 1 (- 0,25) (jaune).....59,734 - 59,740
 - réparation 1 (- 0,25) (vert)59,727 - 59,733
 - réparation 1 (- 0,25) (blanc).....59,721 - 59,726
 - réparation 2 (- 0,50) (jaune).....59,484 - 59,490
 - réparation 2 (- 0,50) (vert)59,477 - 59,483
 - réparation 2 (- 0,50) (blanc).....59,471 - 59,476
- Jeu radial des coussinets de vilebrequin (mm) ..0,020 - 0,058

Pistons

Nota : Piston et axe sont appariés. Toujours les remplacer ensemble.

Moteur N42

- Diamètre du piston (mm) :
 - point de mesure (A)11,0
 - cote nominal83,996 +/-0,014
 - cote de réparation84,076 +/-0,014
 - cote majorée.....84,246 +/-0,014



- Jeu de montage du piston (piston neuf) (mm)0,000 - 0,032
- Jeu de montage du piston (piston usagé) (mm) 0,020 - 0,047

Moteur M54 B22

- Diamètre du piston (mm) :
 - point de mesure (A)10,0
 - cote nominal79,980 +/-0,013
 - cote de réparation80,230 +/-0,013
- Jeu de montage du piston (mm)0,01 - 0,04

Moteur M54 B25 et B30

- Diamètre du piston (mm) :
 - point de mesure (A)8,0
 - cote nominal83,995 +/-0,014
 - cote de réparation84,245 +/-0,014
- Jeu de montage du piston (mm)0,01 - 0,04

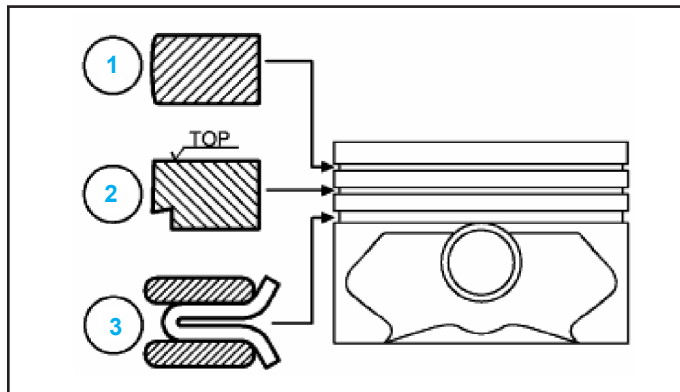
Segments

Moteur	Segments	(1) segment coup de feu	(2) segment de compression	(3) segment racleur
N42	Jeu à la coupe (mm)	0,10 - 0,30	0,20 - 0,40	0,4 - 1,4
	Jeu dans la gorge (mm)	0,020 - 0,060	0,020 - 0,060	Non mesurable
M54 B22	Jeu à la coupe (mm)	0,10 - 0,30	0,20 - 0,40	0,25 - 0,50
	Jeu dans la gorge (mm)	0,020 - 0,060	0,020 - 0,060	0,020 - 0,060
M54 B25 et B30	Jeu à la coupe (mm)	0,20 - 0,40	0,20 - 0,40	0,20 - 0,45
	Jeu dans la gorge (mm)	0,020 - 0,060	0,020 - 0,060	0,015 - 0,060

Nota : Monter les segments avec l'inscription «**Top**» vers la tête du piston.

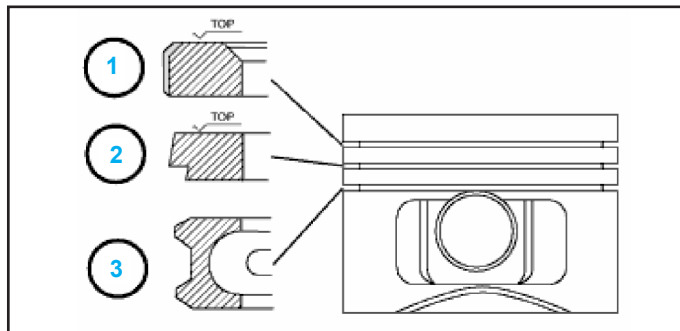
- Décaler les coupes des segments de **120°** environ l'une par rapport à l'autre en veillant à ce que les coupes ne se trouvent pas dans la zone de l'alésage de l'axe de piston.

Moteur N42



- (1) Segment coup de feu à bord cylindrique.
- (2) Segment de compression à face conique «**Top**».
- (3) Segment racleur, en ruban d'acier avec ressort porteur.

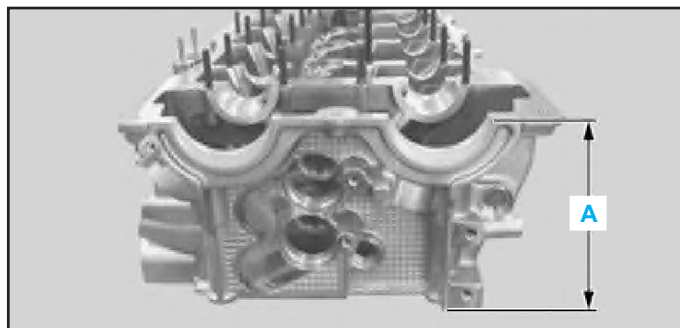
Moteur M54



- (1) Segment coup de feu à bord cylindrique.
- (2) Segment de compression à face conique «**Top**».
- (3) Segment racleur, à double chanfrein avec ressort tubulaire.

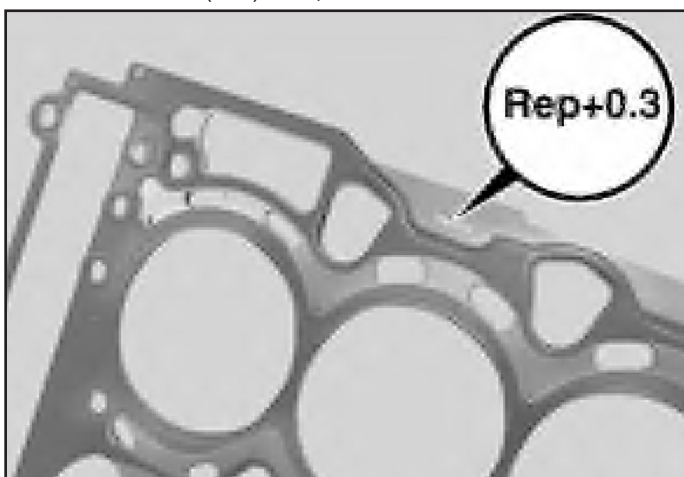
Culasse

Moteur N42



- Hauteur (A) (mm) :
 - côte nominale143,30 +/- 0,07
 - côte réparation143,00 +/- 0,07

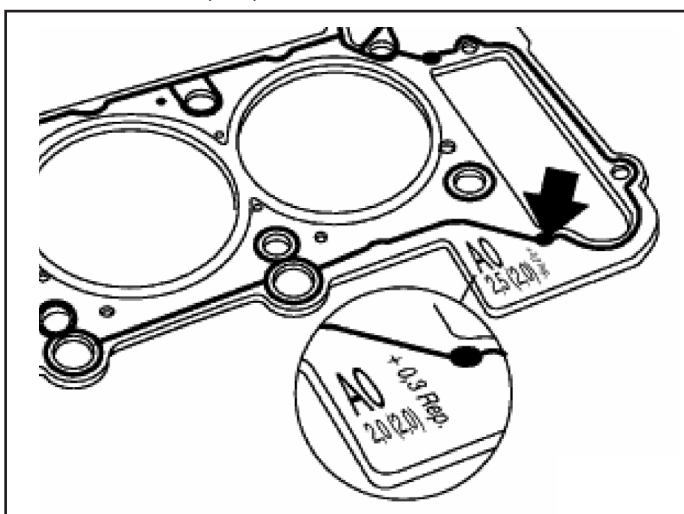
Nota : joint de culasse en cote réparation pour le remontage de culasse rectifiée (mm) : + 0,3.



Moteur M54

- Hauteur (A) (mm) :
 - côte nominale140,00
 - côte réparation139,70

Nota : joint de culasse en cote réparation pour le remontage de culasse rectifiée (mm) : + 0,3.



Soupapes

Moteur N42

- Diamètre (mm) :
 - soupape d'admission32,0
 - soupape d'échappement29,0
 - queue de soupape d'admission6,0 -0,025/-0,040
 - queue de soupape d'échappement6,0 -0,040/-0,055

Moteur M54 B22

- Diamètre (mm) :
 - soupape d'admission30,0
 - soupape d'échappement27,0
 - queue de soupape d'admission6,0 -0,025/-0,040
 - queue de soupape d'échappement6,0 -0,040/-0,055

Moteur M54 B25 et B30

- Diamètre (mm) :
 - soupape d'admission33,0

- soupape d'échappement30,5
- queue de soupape d'admission6,0 -0,025/-0,040
- queue de soupape d'échappement6,0 -0,040/-0,055

Distribution

Arbres à cames

Moteur N42

- Largeur du palier de butée (palier 1) (mm) :
 - admission20,00 H8
 - échappement20,00 H9
- Jeu radial (mm)0,035 - 0,074
- Jeu dans la gorge (mm)0,065 - 0,150

Moteur M54

- Largeur du palier de guidage (mm)20,00 +0,052
- Jeu radial (mm)0,020 - 0,054
- Jeu axial (mm)0,150 - 0,330

Arbre à excentrique (distribution variable Valvetronic)

Moteur N42

- Jeu axial (mm)0,100 - 0,183

Lubrification

- Capacité d'huile avec échange du filtre (en l) :
 - moteur N424,25
 - moteur M546,50
- Qualité d'huile :
 - Longlife 01 :
 - APISJ/CD
 - ACEAA3/B3
 - EC II
 - Longlife 01 FE :
 - APISJ/CD
 - ACEAA1/B1
 - EC II
- Pression d'huile au ralenti sur moteur chaud (bar) :
 - moteur N421,0 (au minimum)
 - moteur M540,5 (au minimum)
- Pression de réglage sur moteur chaud (bar) :
 - moteur N424 - 6
 - moteur M544,0

Refroidissement

- Capacité du circuit (en l) :
 - moteur N427,5
 - moteur M548,4
- Pressurisation (bar)1,5

Thermostat

- Thermostat cartographique piloté électriquement.
- Début d'ouverture (C°) :
 - moteur M5497

Allumage

Ordre d'allumage

- 4 cylindres1 - 3 - 4 - 2
- 6 cylindres1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Bobine d'allumage

Moteur N42

- Résistance d'enroulement primaire (Ω)0,53
- Résistance d'enroulement secondaire (Ω)pas mesurable
- Résistance de l'embout de bougie (kΩ) :
- Bosch1,9 ± 20%
- Bremi1,9 ± 20%

Bougie

- Ecartement non réglable sur bougie à 4 masses.
- Type de bougie :
- BoschFGR 7 DQP
- NGKBKR 6E QUP

Injection

Ralenti (tr/mn)

- Sans consommateur de courant :
- moteur N42700 +/-50
- Avec climatisation :
- moteur N42850 +/-50

Injecteur de départ à froid

- Pression (bar)3,5 +/-0,06

Réservoir à carburant

- Capacité (litre) :
- totale63
- réserve5
- Résistance à la borne (ohm) :
- sur réservoir vide (coté G ou D)70 ± 1,2
- sur réservoir plein (coté G)310,2 ± 3,6
- sur réservoir plein (coté D)394,5 ± 4,5

Pompe à carburant

- Pression (bar)3,5

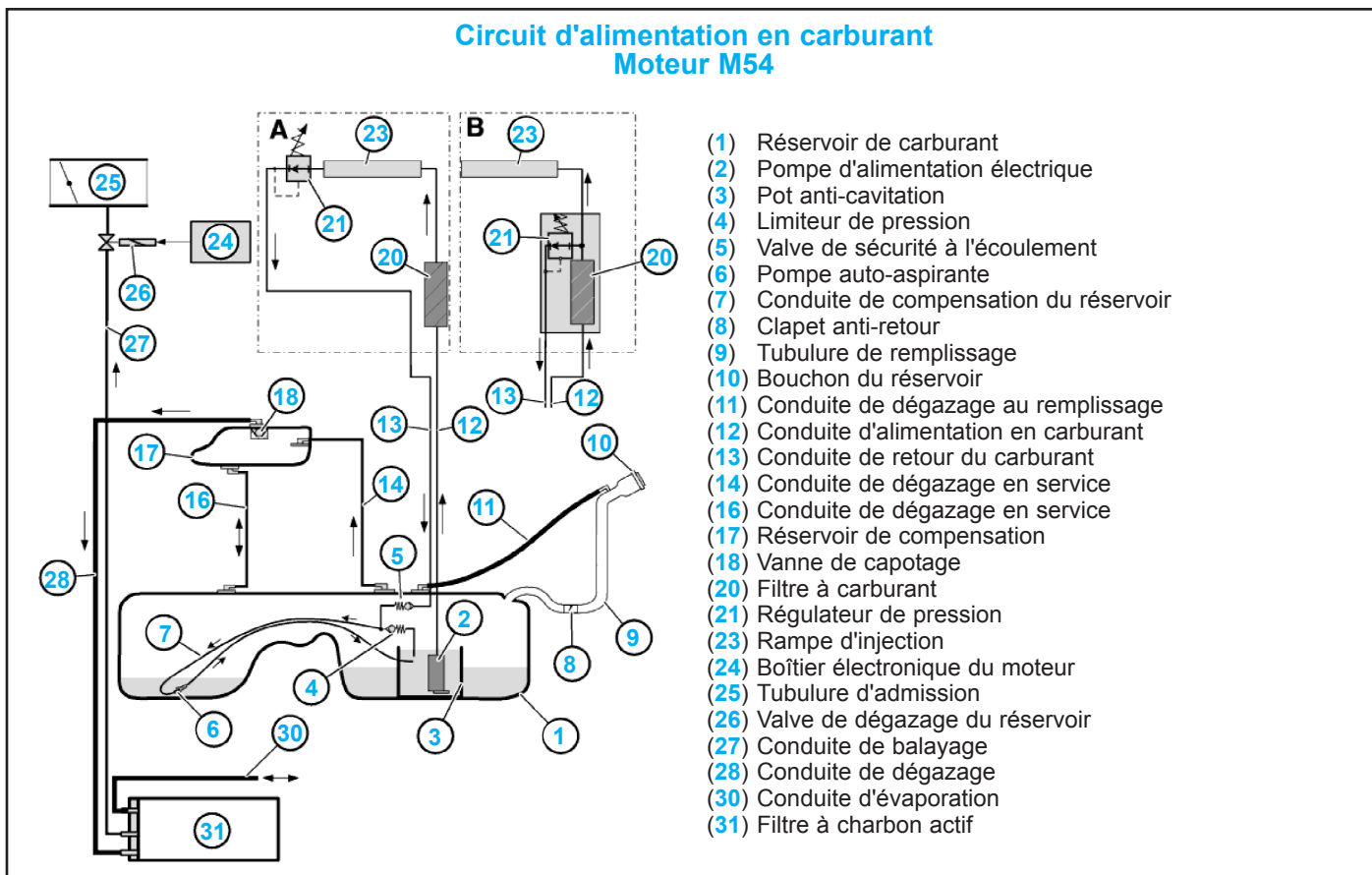
Couples de serrage (en daN.m)

Bloc moteur

- Volant moteur * :
- moteur N4213,0
- BVM (moteur M54)10,5
- BVA (moteur (M54)12,0
- Tête de bielle *2,0 + 70°
- Palier de vilebrequin *2,0 + 70°
- Couronne d'impulsions sur vilebrequin * :
- M5 10.91,3
- M5 8.80,55
- Boîtier d'arbre d'équilibrage sur bloc moteur * :
- moteur N422,5 + 90°
- Poulie/damper sur moyeu :
- moteur N423,4
- M82,2
- Moyeu sur vilebrequin *30,0
- Bouchon de vidange liquide de refroidissement2,5

Calage variable des arbres à cames

- Distributeur 4/2 électrovanne sur boîtier (moteur M54)3,0
- Vis creuse sur unité de réglage (moteur M54)3,2
- Bouchon fileté sur unité de réglage (moteur M54)5,0
- Vis d'ajustage du piston hydraulique sur arbre cannelé (filetage à gauche)1,0
- Conduite hydraulique sur porte filtre à huile3,2
- Dispositif de réglage sur AAC d'échappement ou d'admission (moteur N42)2,0 + 90° + 90°
- Roue magnétique sur arbre à excentrique (moteur N42)0,8



GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Culasse

- Vis de culasse * :
 - moteur N42 (Fig.Mot.87) **3,0 + 90° + 90°**
 - moteur M54 (Fig.Mot. 95) **4,0 + 90° + 90°**
- Couver-culasse :
 - M6 **1,0**
 - M7 **1,5**

Arbre à cames

- Chapeaux de paliers :
 - M6 **1,0**
 - M7 **1,4**
 - M8 **2,0**
- Pignon de chaîne sur bride :
 - moteur M54 **2,0**
- Cylindre de piston de tendeur de chaîne :
 - moteur N42 **6,5**
 - moteur M54 **7,0**

Collecteurs

- Collecteur d'admission sur culasse :
 - M6 **1,0**
 - M7 **1,5**
 - M8 **2,2**
- Collecteur d'échappement sur culasse * :
 - moteur M54 (M7) **2,0**
 - M6 **1,0**
 - M7 **1,5**
 - M8 **2,3**
- Sonde Lambda **5,0**

Pompe à huile

- Pompe à huile **2,3**
- Couvercle de pompe à huile **1,0**
- Pignon de chaîne sur pompe à huile :
 - moteur N42 (M10) **3,0**
 - M10 **2,5**

Lubrification

- Bouchon de vidange :
 - M12 **2,5**
 - M18 **3,5**
 - M22 **6,0**
- Carter d'huile sur bloc moteur * :
 - moteur N42 (M8 8,8) **3,0**
 - M6 8,8 **1,0**
 - M6 10,9 **1,2**
 - M8 8,8 **2,2**

Refroidissement

- Boîtier de thermostat :
 - M6 **1,0**
 - M8 **0,8**

Injection

- Injecteur sur tubulure **1,0**
- Réservoir à carburant sur carrosserie **1,9**
- Bouchon de vidange sur réservoir à carburant **2,5**

* : Vis ou écrou à remplacer.

MÉTHODES DE RÉPARATION

Mise au point moteur

Distribution

Moteur N42

Dépose

- Déposer :
 - le boîtier de filtre à air avec le débit-mètre massique,
 - les bobines d'allumage
 - les bougies d'allumage,
 - le couvre-culasse,
 - le servomoteur de réglage de l'arbre à excentrique,
 - la courroie d'entraînement de l'alternateur,
 - l'amortisseur de vibrations (3 vis).

Attention : pour effectuer la dépose de la chaîne de distribution, il faut d'abord desserrer la vis centrale de l'amortisseur de vibrations et la déposer ultérieurement. Après le desserrage de la vis centrale, la roue dentée de la chaîne de distribution et la roue dentée de la pompe à huile ne sont plus solidaires du vilebrequin. Les arbres d'équilibrage peuvent tourner et doivent être réglés à nouveau comme décrit plus loin.

- Soutenir le moteur.
- Abaisser le berceau avant.
- Déposer le carter d'huile.

Nota : après la dépose du carter d'huile, remonter provisoirement le berceau avant et déposer l'outil spécial servant à la soutenir le moteur.

- Faire tourner le moteur dans son sens de rotation normal en agissant sur la vis centrale jusqu'au PMH du 1^{er} cylindre.

Nota : le méplat servant au blocage de l'arbre à cames comporte un arrondi (flèche) en partie supérieure et un plat en partie inférieure (Fig.Mot.1). Au PMH du 1^{er} cylindre, l'arrondi du méplat est dirigé vers le haut dans l'axe du cylindre. Distinction supplémentaire de l'arbre à cames d'échappement : Au PMH du 1^{er} cylindre, les décrochements (1) de l'arbre à cames d'échappement sont en direction du collecteur d'échappement. (Fig.Mot.1).

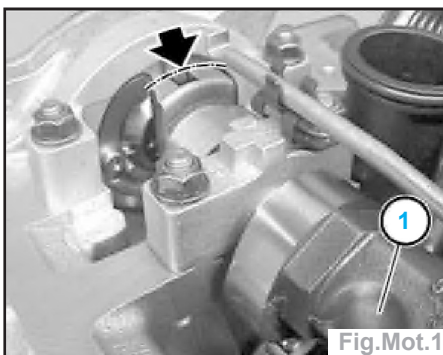


Fig.Mot.1

- Faire tourner le moteur en agissant sur la vis centrale et bloquer le volant au PMH du 1^{er} cylindre au moyen de l'outil spécial **11 9 190** (Fig.Mot.2).

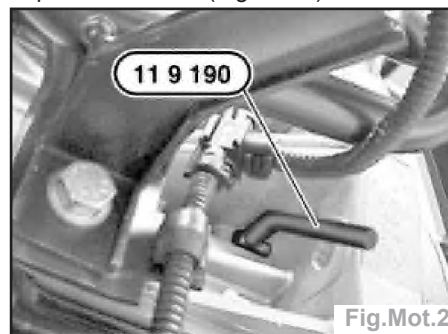
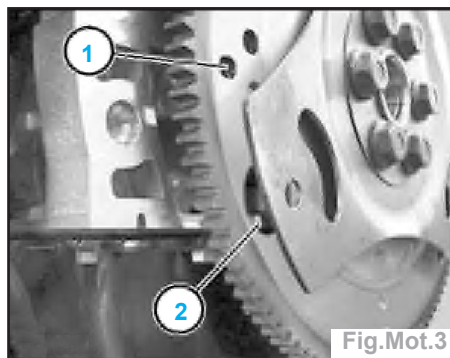


Fig.Mot.2

Nota : le trou de pigeage pour le PMH se situe en dessous du démarreur côté admission. Pour améliorer l'accessibilité, déclipser le câble dans la zone du trou de pigeage et le pousser de côté.

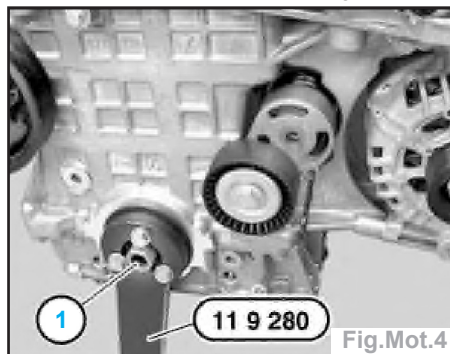
Boîte automatique (représentation sans la boîte de vitesses automatique)

- Sur les moteurs équipés d'une boîte de vitesses automatique, il existe juste avant le trou de pigeage (1) du PMH un trou plus grand (2) qui peut être confondu avec le trou de pigeage (Fig.Mot.3).
- Si le volant moteur est fixé dans le bon trou (1) au moyen de l'outil **11 9 190**, le moteur ne peut plus alors être mis en mouvement à partir de la vis centrale.



Suite pour tous types

- Monter l'outil 11 9 280 sur le moyeu de l'amortisseur de vibrations (Fig.Mot.4).

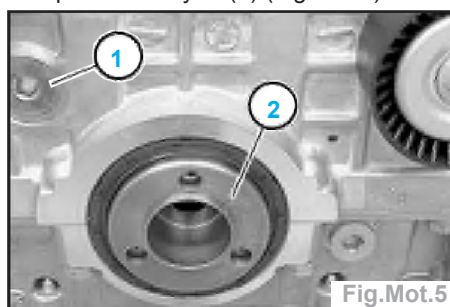


Attention : si la vis centrale est serrée au couple spécifié, l'outil 11 9 190 ne doit pas être utilisé pour retenir au desserrage de la vis centrale.

- Repousser en arrière l'outil 11 9 190 de façon à libérer le volant moteur.
- Ne pas faire tourner le moteur.
- Avec l'aide d'une deuxième personne, retenir le moteur au moyen de l'outil 11 9 280 pour desserrer et resserrer la vis centrale (1).
- Desserrer la vis centrale (1) d'environ un quart de tour.
- Déposer l'outil 11 9 280.
- Ajuster le moteur par rapport au trou de pigeage sur le volant en agissant sur la vis centrale desserrée.
- Fixer le volant au PMH du 1^{er} cylindre au moyen de l'outil spécial 11 9 190.

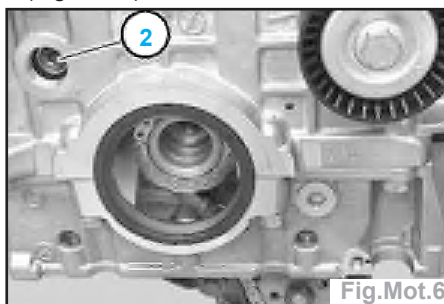
Nota : le moteur ne doit pas être mis en rotation tant que la vis centrale est desserrée.

- Déposer le dispositif de réglage de l'admission et de l'échappement (voir méthode ci-après).
- Détacher la vis centrale (1) desserrée.
- Déposer le moyeu (2) (Fig.Mot.5).

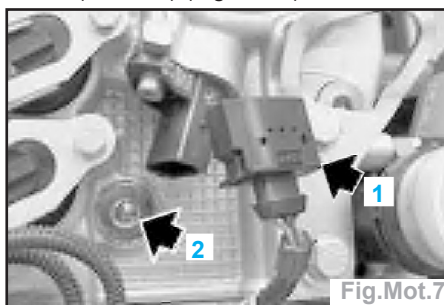


- Déposer le bouchon fileté (1).

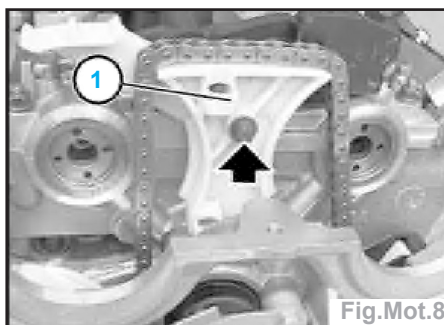
- Déposer le pivot (2) du patin tendeur (Fig.Mot.6).



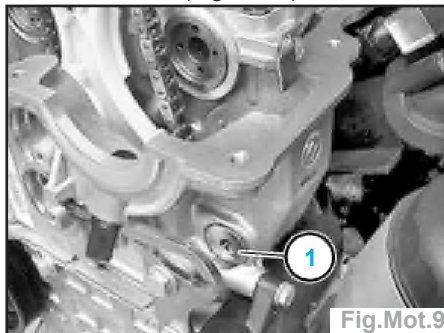
- Débrancher le connecteur du capteur d'impulsions de l'arbre à cames d'admission (flèche 1) (Fig.Mot.7).



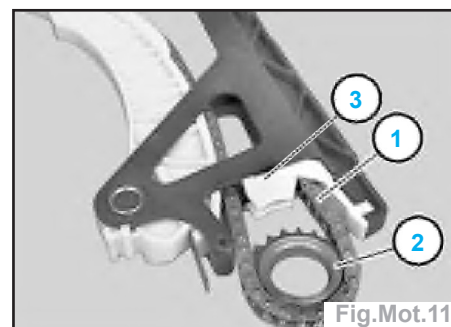
- Détacher le bouchon fileté (flèche 2).
- Détacher la vis inférieure du guide-chaîne situé derrière le bouchon fileté (flèche 2).
- Détacher la vis supérieure du guide-chaîne (1) (Fig.Mot.8).



- Déposer les deux électrovalves.
- Déposer le bouchon fileté (1) et déposer le pivot du guide-chaîne situé derrière le bouchon fileté (Fig.Mot.9).



- Déposer le guide-chaîne complet avec la chaîne de distribution (1), la glissière (2) et le patin tendeur (3) par le haut (Fig.Mot.10).
- Tirer la chaîne de distribution (1) vers le bas et dégager la roue dentée (2) (Fig.Mot.11).



- Ecarter le guide-chaîne (3) avec précaution et dégager la chaîne de distribution (1).
- Contrôler le guide-chaîne, le remplacer au besoin.

Repose

- Ecarter le guide-chaîne (3) avec précaution et monter la chaîne de distribution (1) (Fig.Mot.11).
- Tirer la chaîne de distribution (1) vers le haut.

Attention : respecter le sens de montage de la roue dentée (2). La collerette de la roue dentée (2) se trouve du côté du vilebrequin.

- Monter la roue dentée (2) sur la chaîne de distribution (1).
- Tirer la chaîne de distribution (1) vers le haut jusqu'à ce que la roue dentée (2) repose contre le guide-chaîne (3).
- Maintenir la chaîne de distribution (1) et la roue dentée (2) dans cette position.
- Monter le guide-chaîne complet avec la chaîne de distribution (1), la glissière (2) et le patin tendeur (3) par le haut (Fig.Mot.10).
- Mettre en place et serrer le pivot (2) du patin tendeur (Fig.Mot.6) et remplacer la bague d'étanchéité du bouchon fileté (1) (Fig.Mot.5).
- Mettre en place et serrer le bouchon fileté (1) à 45 Nm.
- Mettre en place et serrer le pivot du guide-chaîne et remplacer la bague d'étanchéité du bouchon fileté (1) (Fig.Mot.9).
- Mettre en place et serrer le bouchon fileté (1) à 25 Nm.
- Contrôler le moyeu (2), le remplacer au besoin (Fig.Mot.5).
- Monter le moyeu (2).
- Remplacer la vis centrale (1) (Fig.Mot.4).
- Mettre en place la vis centrale (1) et l'appliquer sans jeu.

Attention : ne pas encore serrer la vis centrale (1).

Nota : tant que la vis centrale est desserrée, les arbres d'équilibrage peuvent être tournés à la main aux extrémités.

- Aligner les arbres d'équilibrage de façon à pouvoir assembler l'outil **11 9 330** sur les extrémités des arbres d'équilibrage depuis le côté admission (Fig.Mot.12).



Fig.Mot.12

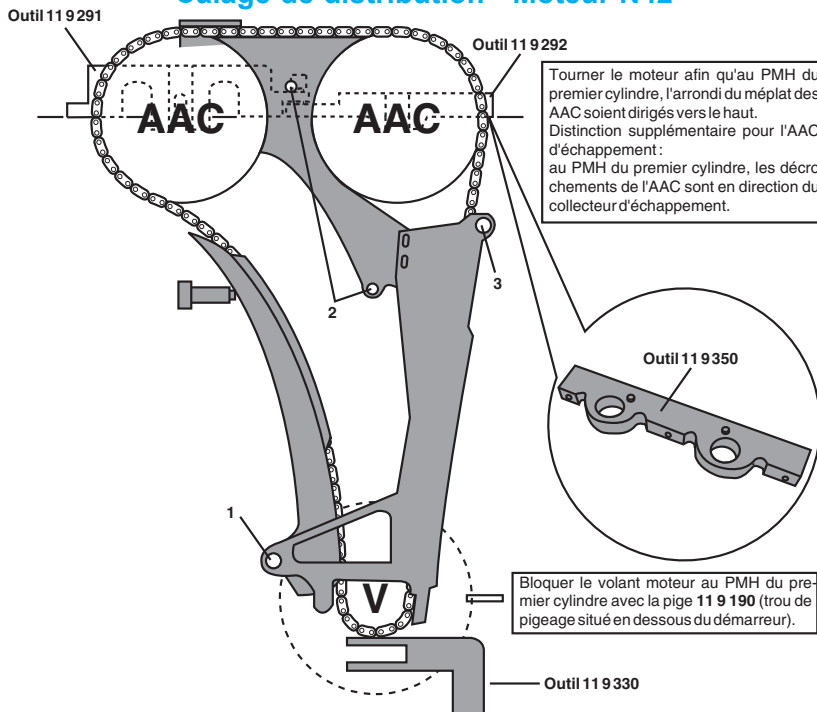
Attention : le moteur est fixé dans le trou de pigeage au moyen de l'outil **11 9 190**. L'outil **11 9 190** peut être utilisé pour retenir au serrage de la vis centrale (1) jusqu'à un couple de **60 Nm**.

- Serrer initialement la vis centrale (1) à **60 Nm**.
- Retirer l'outil **11 9 330** des arbres d'équilibrage.
- Monter les deux électrovalves en ayant au préalable remplacer les joints toriques.
- Monter la vis supérieure du guide-chaîne (1) et l'appliquer sans jeu (Fig. Mot.8).
- Monter et serrer la vis inférieure du guide-chaîne (Fig.Mot.7).
- Serrer la vis supérieure du guide-chaîne.
- Remplacer le joint du bouchon fileté (flèche 2).
- Mettre en place et serrer le bouchon fileté (flèche 2) à **25 Nm** (Fig.Mot.7).
- Monter le connecteur (flèche 1) du capteur d'impulsions de l'arbre à cames d'admission.

Nota : Le cran de verrouillage doit se bloquer de façon audible sur le connecteur.

- Monter le dispositif de réglage de l'admission et de l'échappement (voir méthode ci-après).
- Monter le servomoteur de réglage de l'arbre à excentrique (voir méthode en fin de chapitre).
- Monter le couvre-culasse.
- Monter les bougies d'allumage.
- Monter les bobines d'allumage.
- Remplacer le joint à lèvres avant du vilebrequin.
- Enlever l'outil **11 9 190**.
- Monter l'outil **11 9 280** sur le moyeu de l'amortisseur de vibrations et serrer la vis centrale (1) à **300 Nm** (Fig.Mot.4).
- La suite de la repose s'effectue dans l'ordre inverse de la repose.

Calage de distribution - Moteur N42



Dépose

- Piger le volant moteur avec l'outil **11 9 190**.
- Contrôler le verrouillage du dispositif de réglage de l'admission en position de base avec l'outil **11 9 270**.
- Contrôler le verrouillage du dispositif de réglage de l'échappement en position de base.
- Desserrer les vis du dispositif de réglage de l'échappement et de l'admission.
- Mettre en place l'outil **11 9 292** sur l'AAC d'admission et l'outil **11 9 291** sur l'AAC d'échappement. Faire reposer, sans jeu, les outils sur la culasse.
- Déposer le piston du tendeur de chaîne.
- Dégager les dispositifs de réglage d'échappement et d'admission.
- Déposer :
 - le moyeu fixé en bout de vilebrequin,
 - la vis (1) du patin tendeur,
 - les vis (2) du guide-chaîne,
 - les deux électrovalves,
 - la vis (3) du guide-chaîne.
- Déposer le guide-chaîne complet avec la chaîne de distribution par le haut.
- Tirer la chaîne de distribution vers le bas et la dégager avec précaution du guide-chaîne.

Repose

Nota : respecter le sens de montage du pignon de vilebrequin. La collerette se trouve du côté du vilebrequin.

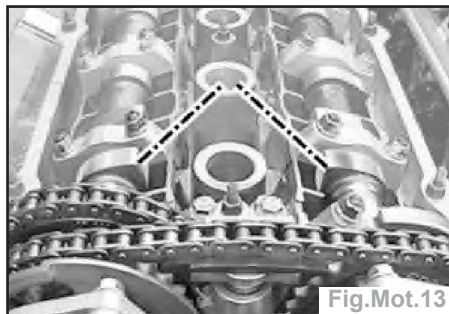
- Monter la chaîne entre la glissière et le patin tendeur.
- Monter le pignon de vilebrequin et tirer la chaîne de distribution vers le haut jusqu'à ce que le pignon de vilebrequin repose contre le guide-chaîne.
- Monter l'ensemble complet par le haut.
- Monter et serrer les vis (1) et (3).
- Monter le moyeu, poser sa vis et l'appliquer sans jeu mais sans la serrer.

- Aligner les arbres d'équilibrage et poser l'outil **11 9 330** sur les extrémités des arbres d'équilibrage depuis le côté admission.
- Le moteur pigé par l'outil **11 9 190**, serrer la vis du moyeu à **60 Nm**.
- Retirer l'outil **11 9 330**.
- Monter les deux électrovalves.
- Monter et serrer les vis (2).
- Monter les dispositifs de réglage d'admission et d'échappement ; remplacer leurs vis et les appliquer sans jeu sur les dispositifs de réglage.
- Mettre en place l'outil **11 9 340** à la place du tendeur de chaîne ; amener à la main la vis de réglage en appui sur le patin tendeur sans toutefois tendre la chaîne de distribution.
- Positionner et visser l'outil **11 9 350** sur la culasse.
- Desserrer d'un demi-tour les vis des dispositifs de réglage, puis les resserrer à la main avec des douilles.
- Précontraindre le patin tendeur à **0,6 Nm** en tournant la vis de réglage de l'outil **11 9 340**.
- Serrer les vis des dispositifs de réglage à **20 Nm + 90° + 90°**.
- Déposer les différents outils.
- Remonter le tendeur de chaîne.
- Faire tourner le moteur de deux tours dans le sens normal et piger le volant moteur avec l'outil **11 9 190**.
- Repositionner les outils **11 9 292** et **11 9 291** sur la culasse.
- Le calage de distribution est correct si l'outil **11 9 292** repose sans jeu sur la culasse ou s'il dépasse de **0,5 mm** du côté admission.
- Le calage de distribution est correct si l'outil **11 9 291** repose sans jeu sur la culasse ou s'il dépasse de **1,0 mm** du côté admission.
- Serrer la vis du moyeu de vilebrequin à **300 Nm**.

Moteur M54

Réglage des temps de distribution

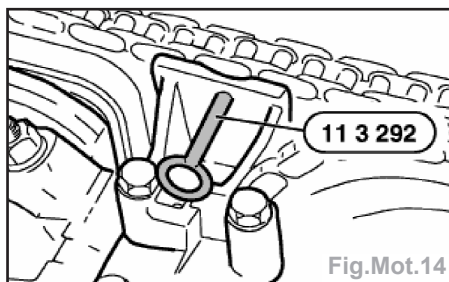
- Déposer l'ensemble des pièces du moteur afin de déposer le couverculasse et le cache de l'arbre à cames d'admission.
- Tourner le moteur dans son sens normal de rotation jusqu'à ce que les cames d'admission et d'échappement convergent au niveau du 1^{er} cylindre (Fig.Mot.13).



- Caler le vilebrequin au PMH d'allumage du 1er cylindre avec l'outil 11 2 300 (Fig. Mot.43).

Attention : ne pas faire tourner le moteur en arrière.

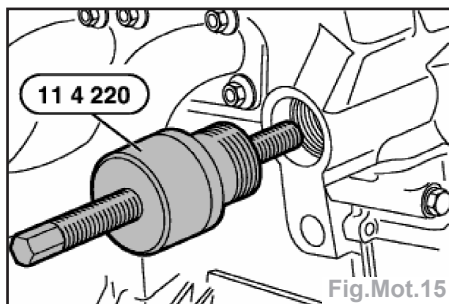
- Dévisser les goujons prisonniers situés à l'arrière de la culasse.
- Déposer l'unité de réglage double VANOS (voir méthode ci-après).
- Presser en haut le tendeur de la chaîne secondaire et le verrouiller avec l'outil 11 3 292 (Fig.Mot.14).



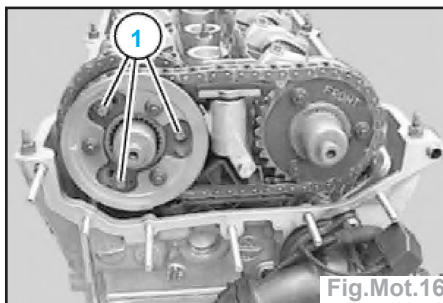
- Déposer le cylindre du piston du tendeur de chaîne.

Attention : le cylindre du piston du tendeur de chaîne est taré par un ressort.

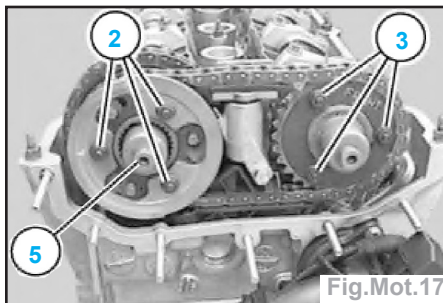
- Monter l'outil 11 4 220 (Fig.Mot.15).



- Positionner la vis de réglage sur la glissière.
- Desserrer les vis (1) d'un demi-tour (Fig.Mot.16).

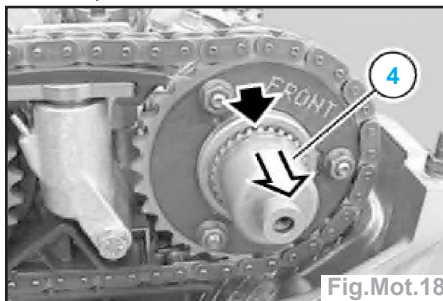


- Desserrer les écrous (2) de deux tours (Fig.Mot.17).

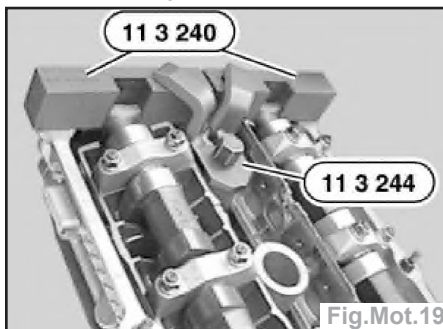


- Desserrer les écrous (3) d'un tour.

Attention : L'arbre cannelé (4) glisse très facilement hors de la cannelure (Fig. Mot.18).



- Extraire avec précaution l'arbre cannelé (4) jusqu'à ce qu'environ 1 mm de cannelure soit visible.
- Extraire l'arbre cannelé (5) jusqu'en butée (Fig.Mot.17).
- Positionner l'outil 11 3 240 sur les arbres à cames, au niveau du 6^{ème} cylindre. Ajuster les arbres à cames de façon à ce que l'outil 11 3 240 repose sans jeu sur la culasse (Fig.Mot.19).

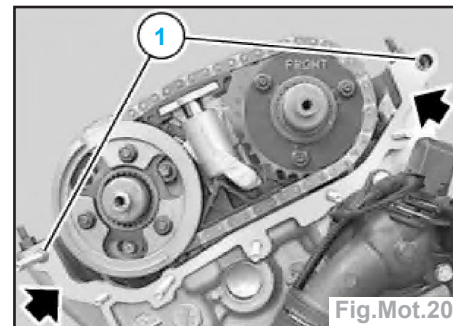


- Placer l'outil 11 3 244 sur l'outil 11 3 240 et le visser dans le taraudage de la bougie d'allumage.
- Presser le tendeur de la chaîne secondaire sur le haut et déposer l'outil spécial 11 3 292 (Fig.Mot.14).

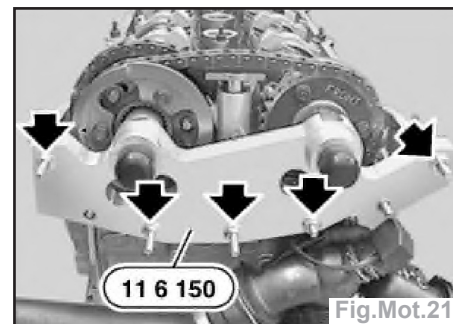
- Précontraindre la glissière de la chaîne de distribution à 0,7 Nm à l'aide de l'outil 11 4 220 et d'une clé dynamométrique usuelle.
- Précontraindre légèrement le disque-ressort en appuyant sur la couronne de capteur et serrer les écrous (2) à la main (Fig.Mot.17).

Attention : ne pas encore serrer les écrous.

- Contrôler si les douilles de centrage (1) ne sont pas endommagées et si leur position est correcte (Fig.Mot.20).

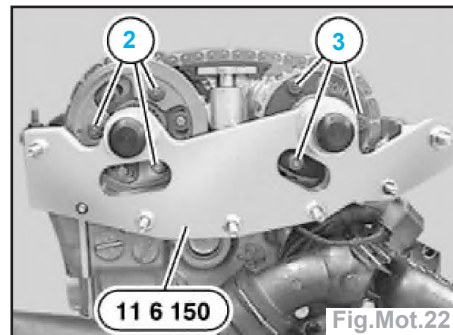


- Retirer le joint.
- Nettoyer et dégraisser le plan de joint.
- Mettre en place l'outil 11 6 150, serrer les écrous à la main uniformément jusqu'à ce que l'outil 11 6 150 appuie bien contre la culasse (Fig.Mot.21).



Attention : l'outil 11 6 150 doit être mis en place sans joint. Si le joint reste en place sous l'outil 11 6 150, les temps de distribution de l'arbre à cames seront incorrects.

- Amener côté échappement les vis (1) jusqu'en butée en exerçant un couple de serrage d'environ 5 Nm (Fig.Mot.16).
- Amener en butée en exerçant un couple de serrage d'environ 5 Nm les écrous (2) côté échappement et les écrous (3) côté admission (Fig.Mot.22).



GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Serrer les vis (1) côté échappement à **5Nm + 20 Nm**.
- Serrer les écrous (2) côté échappement et les écrous (3) côté admission à **20 Nm**.
- Repousser en arrière l'outil **11 2 300** de façon à libérer le volant moteur.
- Déposer l'outil **11 3 244** et l'outil **11 3 240**.
- Tourner le moteur sur deux tours dans son sens normal de rotation jusqu'à ce que les cames des arbres à cames d'admission et d'échappement convergent à nouveau au niveau du 1^{er} cylindre (Fig.Mot.13).
- Fixer le vilebrequin au PMH d'allumage à l'aide de l'outil **11 2 300**.
- Mettre en place l'outil **11 3 240** sur les arbres à cames.

Nota : les temps de distribution sont correctement réglés si l'outil **11 3 240** repose sans jeu sur la culasse ou s'il dépasse de **1 mm** au maximum côté admission. Si l'outil **11 3 240** dépasse côté échappement, il faut reprendre le calage de la distribution.

- Détendre et déposer l'outil **11 4 220**.
- Remettre en place le cylindre du piston du tendeur de chaîne.
- Retirer l'outil **11 2 300**.
- Déposer l'outil **11 6 150**.
- Monter l'unité de réglage **VANOS**.
- Remonter les pièces déposées sur le moteur.

Courroies d'accessoires

Dépose - Repose (moteur N42)

- Dans le cas où la courroie doit être réutilisée, repérer son sens de défilement afin de la remonter ensuite dans le bon sens.
- Déposer le capot d'aspiration.

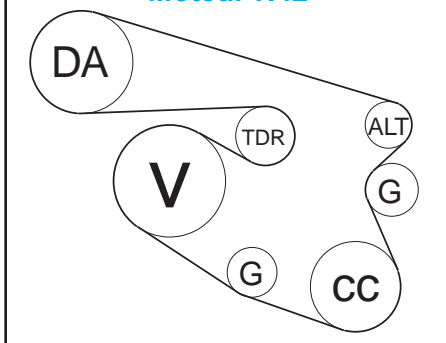
Attention : le dispositif de tension de la courroie d'entraînement est taré par un ressort très puissant.

- Enfoncer l'outil **11 3 340** jusqu'en butée (Fig.Mot.23).

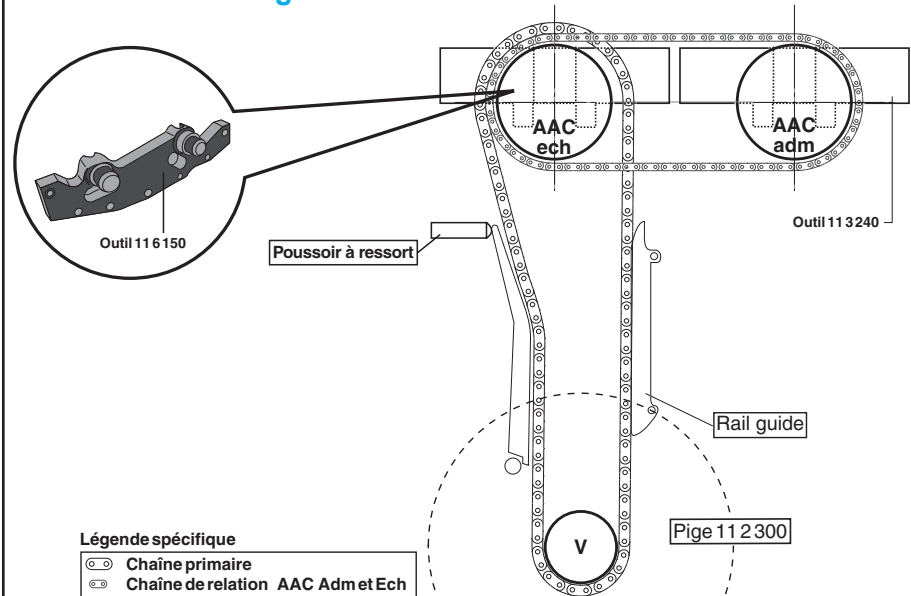


Fig.Mot.23

Courroie d'accessoires Moteur N42



Calage de distribution - Moteur M54



Légende spécifique

- ○ Chaîne primaire
- ○ Chaîne de relation AAC AdmetEch

- Tourner le moteur afin que les pointes des cames du cylindre n°1 sur les AAC Adm. et Ech. soient orientées l'une vers l'autre.
- Caler le vilebrequin au PMH du 1^{er} cylindre avec l'outil **11 2 300**.
- Presser en haut le tendeur de chaîne secondaire et le verrouiller avec l'outil **11 3 292**.
- Monter l'outil **11 4 220** en lieu et place du tendeur de chaîne et positionner la vis de réglage sur la glissière.
- Desserrer les vis du pignon d'AAC d'échappement d'un demi-tour.
- Desserrer les écrous du pignon émetteur d'impulsion (situé sur le pignon d'AAC d'échappement) de 2 tours.
- Desserrer les écrous du pignon d'AAC d'admission d'un tour.
- Extraire l'arbre cannelé d'admission jusqu'à ce qu'environ 1 mm de cannelure soit visible.
- Extraire l'arbre cannelé d'échappement jusqu'en butée.
- Positionner l'outil **11 3 240** sur les arbres à cames, au niveau du 6^{ème} cylindre. Ajuster les arbres à cames de façon à ce que l'outil **11 3 240** repose sans jeu sur la culasse.
- Fixer l'outil **11 3 240** avec l'outil **11 3 244**.
- Déposer l'outil **11 3 292**.
- Précontraindre la glissière de la chaîne de distribution à **0,7 Nm** à l'aide de l'outil **11 4 220** et d'une clé dynamométrique.
- Serrer les écrous du pignon émetteur d'impulsion à la main.
- Mettre en place l'outil **11 6 150** en appui (sans joint) bien contre la culasse et serrer les écrous à la main.
- Amener en butée, en exerçant un couple de **5 Nm**, les vis et écrous des pignons d'AAC et pignon émetteur d'impulsion.
- Serrer les vis du pignon d'AAC d'échappement à **5 Nm + 20 Nm**.
- Serrer les écrous du pignon d'AAC d'admission et du pignon émetteur d'impulsion à **20 Nm**.
- Retirer les outils **11 2 300**, **11 3 240** et **11 3 244**.
- Tourner le moteur sur deux tours dans son sens normal de rotation jusqu'à ce que les cames des arbres à cames d'admission et d'échappement convergent à nouveau au niveau du 1^{er} cylindre.
- Reposer la pige **11 2 300**.
- Remettre en place l'outil **11 3 240** sur les arbres à cames.
- Les temps de distribution sont correctement réglés si l'outil **11 3 240** repose sans jeu sur la culasse ou s'il dépasse de **1 mm** au maximum côté admission.
- Si l'outil **11 3 240** dépasse côté échappement, il faut reprendre le calage de la distribution.

- Précontraindre le dispositif de tension de la courroie d'entraînement en agissant sur la vis (1) jusqu'en butée et le verrouiller au moyen de l'outil **11 3 340**.
- Retirer la courroie.
- Vérifier si la courroie d'entraînement présente des traces de liquide de refroidissement ou des résidus d'huile, la remplacer au besoin.
- Si la courroie est souillée par de l'huile hydraulique, remplacer la courroie d'entraînement.
- Poser la courroie d'entraînement, déposer l'outil **11 3 340**. Vérifier si la courroie est bien positionnée sur les poulies.

Dépose - Repose (moteur M54)

Courroie de climatisation

- Dans le cas où la courroie doit être réutilisée, repérer son sens de défilement afin de la remonter ensuite dans le bon sens.

- Déposer le carénage de protection du moteur.
- Tendeur hydraulique : déposer le pare-poussière. Repousser le tendeur de courroie en agissant sur la vis de la poulie de renvoi puis déposer la courroie (Fig.Mot.24).



Fig.Mot.24

- Tendeur mécanique : repousser le tendeur de courroie en agissant sur le six-pans ou le Torx intérieur puis déposer la courroie (Fig. Mot.25).

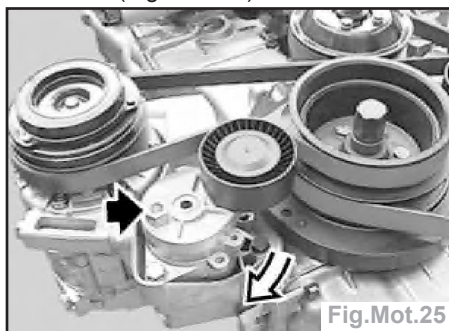


Fig.Mot.25

Attention : remplacer la courroie d'entraînement si elle est souillée par de l'huile hydraulique. Contrôler s'il y a des traces de liquide de refroidissement et d'huile sur la courroie d'entraînement, la remplacer si nécessaire.

- Monter la courroie et contrôler sa position au niveau des poulies.

Courroie d'accessoires

- Dans le cas où la courroie doit être réutilisée, repérer son sens de défilement afin de la remonter ensuite dans le bon sens.
- Déposer :
 - l'accouplement du ventilateur avec son hélice,
 - la courroie de climatisation.

- Retirer le capuchon du galet tendeur (Fig. Mot.26).

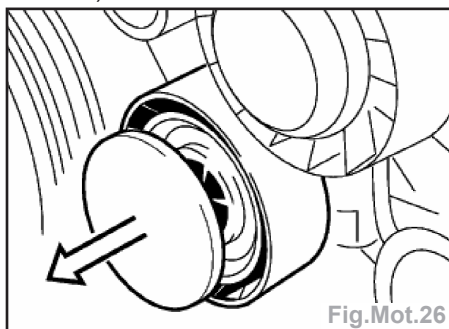


Fig.Mot.26

- Détendre la courroie (Fig.Mot.27).
- Déposer la courroie d'entraînement.

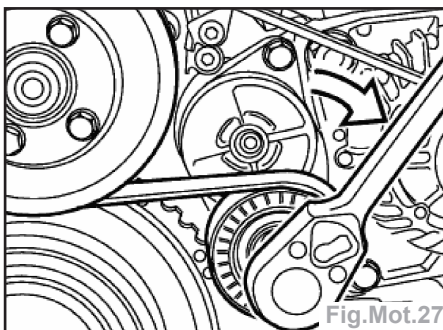


Fig.Mot.27

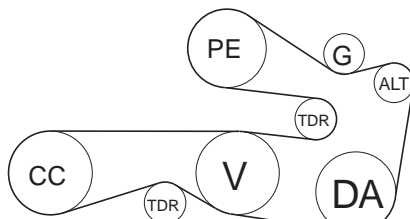
Attention : remplacer la courroie d'entraînement si elle est souillée par de l'huile hydraulique. Contrôler s'il y a des traces de liquide de refroidissement et d'huile sur la courroie d'entraînement, la remplacer si nécessaire.

- Vérifier que la courroie est bien positionnée sur les courroies.
- Modèles avec galet tendeur additionnel : la sécurité anti-rotation du galet tendeur additionnel doit venir se loger dans la gorge de l'alternateur (Fig.Mot.28).

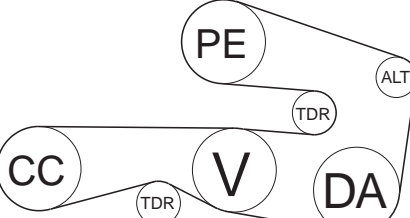


Fig.Mot.28

Courroie d'accessoires avec galet additionnel Moteur M54



Courroie d'accessoires sans galet additionnel Moteur M54



Dispositif de réglage de l'admission et de l'échappement

Dépose (moteur N52)

- Démontez :
 - le couvre-culasse,
 - toutes les bougies d'allumage,

- le servomoteur de réglage de l'arbre à excentrique.
- Faire tourner le moteur dans son sens de rotation normal en agissant sur la vis centrale jusqu'au PMH du 1^{er} cylindre.

Nota : le méplat servant au blocage de l'arbre à cames comporte un arrondi (flèche) en partie supérieure et un plat en partie inférieure (Fig.Mot.29). Au PMH du 1^{er} cylindre, l'arrondi du méplat est dirigé vers le haut dans l'axe du cylindre. Distinction supplémentaire de l'arbre à cames d'échappement : Au PMH du 1^{er} cylindre, les décrochements (1) de l'arbre à cames d'échappement sont en direction du collecteur d'échappement.

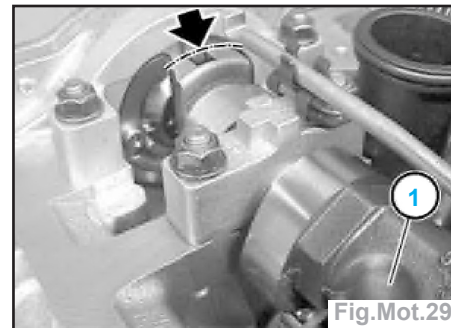


Fig.Mot.29

- Faire tourner le moteur en agissant sur la vis centrale et bloquer le volant au PMH du 1^{er} cylindre au moyen de l'outil spécial 11 9 190 (Fig.Mot.30).

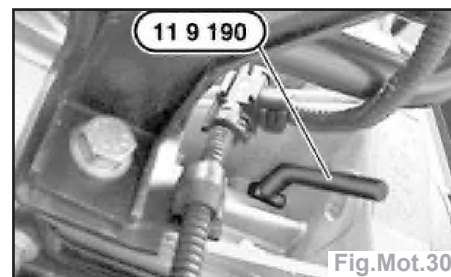


Fig.Mot.30

Nota : le trou de pigeage pour le PMH se situe en dessous du démarreur côté admission. Pour améliorer l'accessibilité, déclipser le câble dans la zone du trou de pigeage et le pousser de côté.

Boîte automatique (représentation sans la boîte de vitesses automatique)

- Sur les moteurs équipés d'une boîte de vitesses automatique, il existe juste avant le trou de pigeage (1) du PMH un trou plus grand (2) qui peut être confondu avec le trou de pigeage (Fig.Mot.31).

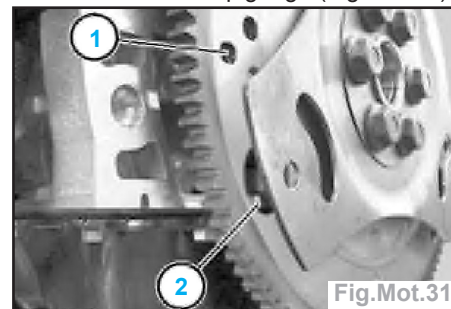


Fig.Mot.31

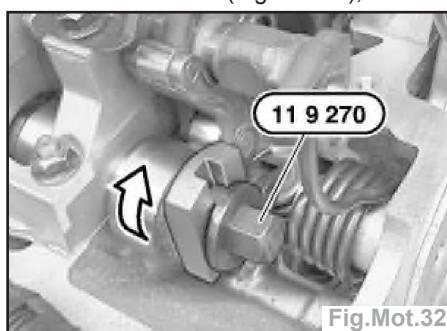
- Si le volant moteur est fixé dans le bon trou (1) au moyen de l'outil 11 9 190, le moteur ne peut plus alors être mis en mouvement à partir de la vis centrale.

Suite pour tous types

Attention : normalement, le dispositif de réglage de l'admission et de l'échappement est verrouillé en position de base à l'arrêt du moteur. Dans certains cas isolés, il peut se produire que cette position de base ne soit pas atteinte et que l'arbre à cames puisse quand-même tourner dans la plage de décalage du dispositif de réglage. Pour éviter tout réglage erroné des temps de distribution, il faut vérifier le verrouillage du dispositif de réglage et au besoin le verrouiller en faisant tourner les arbres à cames.

- Contrôler le verrouillage du dispositif de réglage de l'admission en position de base :

- mettre en place l'outil **11 9 270** sur l'arbre à cames d'admission et essayer avec précaution de faire tourner l'arbre à cames d'admission dans le sens de rotation contraire (Fig.Mot.32),



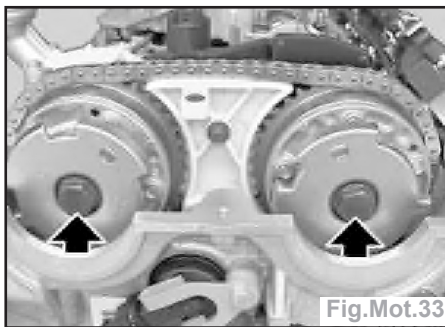
- s'il n'existe pas de liaison fixe entre l'arbre à cames d'admission et le dispositif de réglage de l'admission, tourner l'arbre à cames d'admission jusqu'en butée dans le sens contraire de rotation du moteur (flèche),
- le dispositif de réglage de l'admission est verrouillé en position de base si l'arbre à cames d'admission est relié solidairement au dispositif de réglage de l'admission.

- Contrôler le verrouillage du dispositif de réglage de l'échappement en position de base :

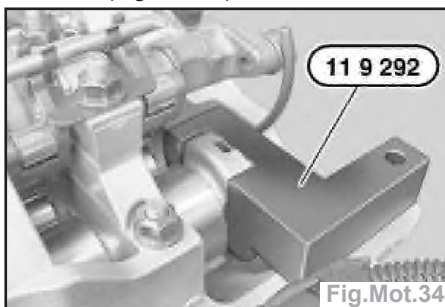
- positionner sur le méplat de l'arbre à cames d'échappement une clé à fourche et essayer avec précaution de faire tourner l'arbre à cames d'échappement dans le sens de rotation normal,
- s'il n'existe pas de liaison fixe entre l'arbre à cames d'échappement et le dispositif de réglage de l'échappement, tourner l'arbre à cames d'échappement jusqu'en butée dans le sens de rotation normal,
- le dispositif de réglage de l'échappement est verrouillé en position de base si l'arbre à cames d'échappement est relié solidairement au dispositif de réglage de l'échappement.

Attention : s'il «n'est pas possible» de verrouiller le dispositif de réglage de l'admission ou de l'échappement des arbres à cames comme décrit ci-dessus, le dispositif de réglage est défectueux et doit être remplacé.

- Desserrer les vis du dispositif de réglage de l'échappement et de l'admission (Fig. Mot.33).



- Mettre en place l'outil **11 9 292** sur l'arbre à cames d'admission et aligner l'arbre à cames d'admission de façon à ce que l'outil **11 9 292** repose sans jeu sur la culasse (Fig.Mot.34).



- Placer l'outil **11 9 291** sur l'arbre à cames d'échappement (Fig.Mot.35).



- Dévisser l'outil **11 9 293**.

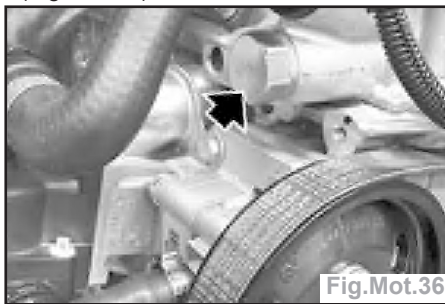
- Retenir l'arbre à cames d'admission au moyen de l'outil **11 9 291** de façon à ce qu'il repose sans jeu sur la culasse.

- Mettre en place les vis et serrer l'outil **11 9 291** sur la culasse.

- Serrer l'outil **11 9 293** à la main de façon à le mettre en appui sur l'outil **11 9 292**.

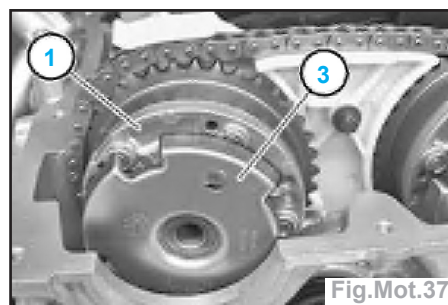
- Mettre en place la vis et serrer l'outil **11 9 292** sur la culasse.

- Déposer le piston du tendeur de chaîne (Fig.Mot.36).



- Déposer la vis du dispositif de réglage de l'échappement, puis dégager le dispositif de réglage de l'échappement (1)

avec la couronne du capteur (3) (Fig. Mot.37).

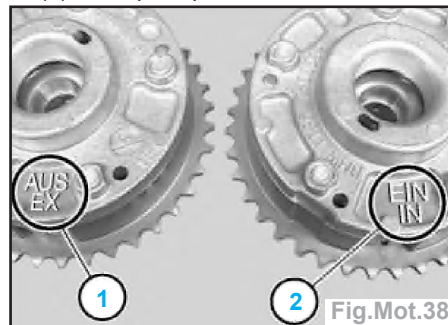


- De la même manière que du côté échappement, dégager le dispositif de réglage de l'admission avec la couronne du capteur.

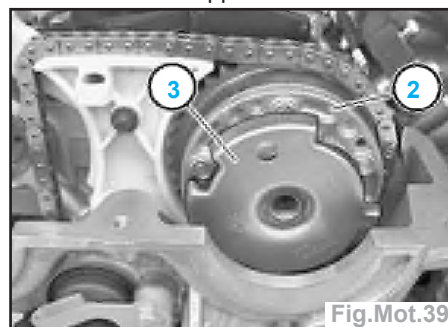
Repose

Attention : le dispositif de réglage de l'échappement est différent de celui de l'admission. Les différentes variantes de moteur ont des plages de réglage différentes. La confusion entre le dispositif de réglage de l'échappement et celui de l'admission ou le montage d'un dispositif de réglage de l'échappement ou de l'admission d'une autre variante de moteur entraînera des avaries de moteur (Fig. Mot.38) :

- le dispositif de réglage de l'échappement (1) est repéré par **AUS** et **EX**,
- le dispositif de réglage de l'admission (2) est repéré par **EIN** et **IN**.



Nota : la position du dispositif de réglage de l'admission (2) peut être librement définie par rapport à la chaîne de distribution (Fig.Mot.39). Les couronnes des capteurs (3) sont identiques côté admission et côté échappement.



- Lever la chaîne de distribution et la maintenir tendue.

- Mettre en place la couronne du capteur (3) sur le dispositif de réglage de l'admission (2) et les monter conjointement.

- Remplacer la vis et la monter sur le dispositif de réglage de l'admission et l'appliquer sans jeu.

Nota : La position du dispositif de réglage de l'échappement (1) peut être librement définie par rapport à la chaîne de distribution (Fig.Mot.37).

- De la même manière que le dispositif de réglage d'admission, monter la couronne du capteur et le dispositif de réglage d'échappement avec une vis neuve.

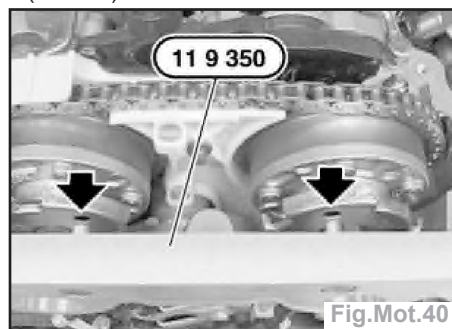
Attention : des erreurs de montage sont possibles.

- Pousser le patin tendeur à la main contre la chaîne de distribution et s'assurer que la chaîne de distribution soit bien guidée à l'intérieur du patin tendeur.

- Mettre en place l'outil **11 9 340** dans la culasse puis amener la vis de réglage à la main en appui sur le patin tendeur, mais ne pas encore tendre la chaîne de distribution.

- Positionner l'outil **11 9 350** (Fig.Mot.40).

- Aligner les orifices de fixation des couronnes des capteurs par rapport aux goupilles de centrage de l'outil **11 9 350** (flèches).



- Fixer les couronnes des capteurs au moyen de l'outil **11 9 350**, puis visser ce dernier sur la culasse.

- Desserrer d'un demi-tour les vis des dispositifs de réglage de l'échappement et de l'admission.

- Monter une clé à douille sur les vis et les serrer à la main.

- Précontraindre le patin tendeur à **0,6 Nm** en tournant la vis de réglage au moyen d'une clé dynamométrique standard.

- Serrer les vis des dispositifs de réglage de l'échappement et de l'admission à **20 Nm + 90° + 90°**.

- Déposer l'outil **11 9 350**.

- Détendre et déposer l'outil **11 9 340**.

Nota : le tendeur de chaîne d'origine doit être monté pour effectuer le contrôle de la distribution décrit ci-après.

- Monter le piston du tendeur de chaîne.

- Déposer les outils **11 9 291** et **11 9 292** des arbres à cames.

- Repousser l'outil **11 9 190** en arrière jusqu'à ce que le volant moteur soit libéré.

- Faire tourner le moteur sur deux tours dans le sens normal en agissant sur la vis centrale jusqu'à ce que le moteur se retrouve au PMH du 1^{er} cylindre.

- Fixer le volant au PMH du 1^{er} cylindre au moyen de l'outil **11 9 190**.

Boîte automatique (représentation sans la boîte de vitesses automatique)

- Sur les moteurs équipés d'une boîte de vitesses automatique, il existe juste avant le trou de pigeage (1) du PMH un trou plus grand (2) qui peut être confondu avec le trou de pigeage (Fig.Mot.31).

- Si le volant moteur est fixé dans le bon trou (1) au moyen de l'outil **11 9 190**, le moteur ne peut plus alors être mis en mouvement à partir de la vis centrale.

Suite pour tous types

- Mettre en place l'outil **11 9 292** sur l'arbre à cames d'admission et contrôler le calage de la distribution.

Nota : le calage de la distribution est correct si l'outil **11 9 292** repose sans jeu sur la culasse ou s'il dépasse de **0,5 mm** du côté admission.

- Dévisser l'outil spécial **11 9 293**.

- Mettre en place l'outil **11 9 291** sur l'arbre à cames d'échappement et contrôler le calage de la distribution.

Nota : le calage de la distribution est correct si l'outil **11 9 291** repose sans jeu sur la culasse ou s'il dépasse de **1,0 mm** du côté admission.

- Déposer tous les outils.

- Monter le servomoteur de réglage de l'arbre à excentrique.

- Monter le couvre-culasse.

- Remonter les pièces déposées sur le moteur.

Unité de réglage double VANOS

Dépose (moteur M54)

- Déposer :

- le boîtier du filtre d'admission avec le débitmètre massique d'air,
- l'hélice avec le coupleur et la buse du ventilateur,
- le couvre-culasse,
- les bougies d'allumage.

- Retirer le cache plastique recouvrant l'arbre à cames d'admission.

- Débrancher la conduite de pression d'huile.

- Monter en lieu et place l'outil **11 3 450** avec la vis creuse de la conduite de pression d'huile (Fig.Mot.41).

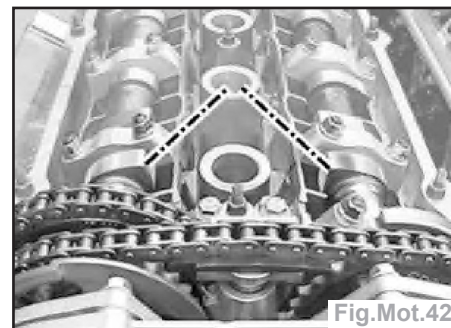


Attention : Recouvrir l'unité de réglage **VANOS** double. En effet, quelques gouttes d'huile peuvent gicler lors de l'application de l'air comprimé.

- Brancher l'air comprimé (**2 à 8 bars**).

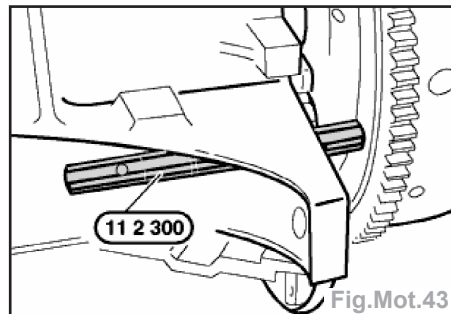
Nota : il peut arriver qu'à l'arrêt du moteur les arbres à cames ne se trouvent pas dans leur position de base. Il suffit dans pareil cas, pour ramener les arbres en position de base, de virer le moteur quand le système **VANOS** est sous pression.

- Faire tourner le moteur, après avoir raccordé l'air comprimé, sur au moins 2 tours dans le sens normal de rotation jusqu'à ce que les pointes des cames des arbres à cames d'admission et d'échappement convergent au niveau du 1^{er} cylindre (Fig.Mot.42).



- Extraire le pare-poussière du trou de pigeage.

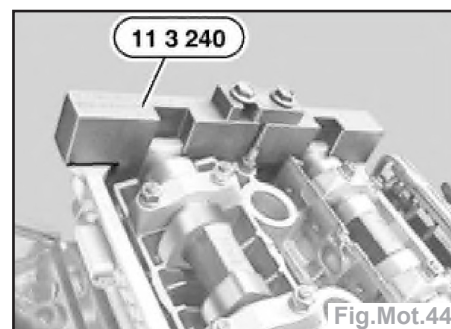
- Fixer le vilebrequin au PMH d'allumage à l'aide de l'outil **11 2 300** (Fig.Mot.43).



Attention : Retirer l'outil **11 2 300** avant la mise en service du moteur.

- Dévisser les goujons prisonniers à l'arrière de la culasse.

- Positionner les arbres à cames avec l'outil **11 3 240** (Fig.Mot.44).



- Débrancher le raccord d'air comprimé.

Nota : l'outil **11 3 450** doit rester en place.

- Dévisser les bouchons filetés (flèche), récupérer l'huile qui s'écoule du côté admission et du côté échappement (Fig. Mot.45).

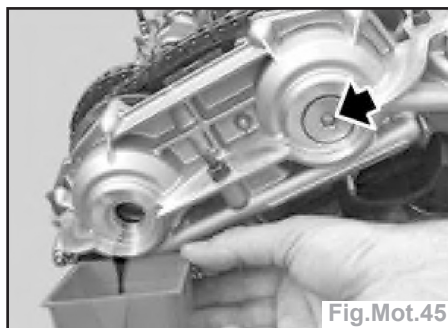
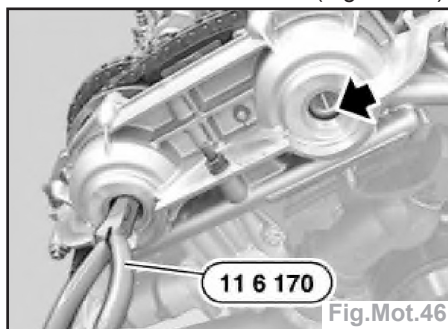


Fig.Mot.45

- Déposer les capuchons (flèche) à l'aide de l'outil **11 6 170** ou d'une pince plate courte de modèle standard (Fig.Mot.46).



11 6 170

Fig.Mot.46

- Dévisser les vis d'ajustage côté admission et côté échappement (filetage à gauche) (Fig.Mot.47).

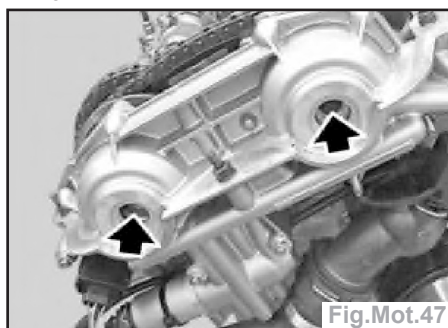


Fig.Mot.47

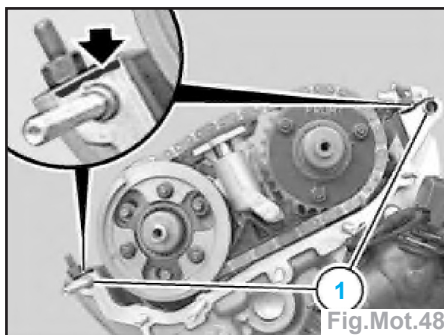
- Débrancher le connecteur du capteur d'arbre à cames et les connecteurs des électrovannes des côtés admission et échappement.
- Dévisser l'anneau de levage.
- Dévisser les 7 écrous et retirer l'unité de réglage VANOS double.

Attention : lorsque l'unité de réglage double VANOS est déposée :

- ne pas virer le moteur,
- l'arbre cannelé du côté admission risque de se déplacer et de glisser hors de la cannelure, ce qu'il faut éviter à tout prix car l'arbre à cames d'admission n'étant plus en prise, les soupapes risquent de venir en appui contre les pistons.

Repose

- Contrôler si les douilles de centrage (1) ne sont pas endommagées et si leur position est correcte (Fig.Mot.48).
- Nettoyer et dégraisser les surfaces d'étanchéité. Appliquer une fine couche régulière de pâte d'étanchéité aux extrémités du plan de joint entre la culasse et l'unité de réglage VANOS (flèche).



1

Fig.Mot.48

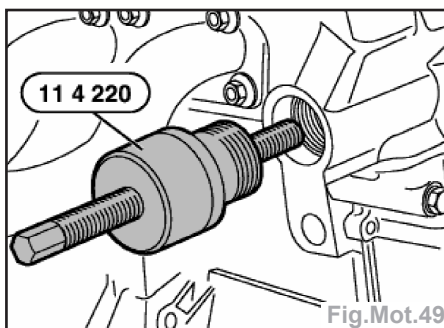
- Remplacer le joint.
- Mettre en place et visser l'unité de réglage VANOS double.
- Rebrancher le connecteur du capteur d'arbre à cames et les connecteurs des électrovannes des côtés admission et échappement.
- Insérer dans les arbres cannelés des côtés admission et échappement les vis d'ajustage de piston hydraulique et les serrer à **10 Nm** (filetage à gauche) (Fig.Mot.47).
- Remplacer les capuchons et les mettre en place à l'aide de l'outil **11 6 170** ou d'une pince plate courte de modèle standard (Fig.Mot.46).
- Revisser les bouchons filetés après les avoir munis de bagues d'étanchéité neuves et les serrer à **50 Nm** (Fig.Mot.45).
- Reposer l'anneau de levage.

Nota : si le bloc de réglage double VANOS a été remplacé, il faut contrôler le calage de distribution et le régler au besoin. Si les travaux effectués n'ont aucune influence sur la distribution et s'il est sûr que le calage de la distribution est correct, il n'est pas nécessaire d'effectuer le contrôle décrit ci-après.

- Déposer le cylindre du piston du tendeur de chaîne.

Attention : le cylindre du piston du tendeur de chaîne est taré par un ressort.

- Insérer l'outil **11 4 220** dans la culasse et amener la vis de réglage en appui sur le guide-tendeur (Fig.Mot.49).



11 4 220

Fig.Mot.49

- Précontraindre la glissière de la chaîne de distribution à **0,7 Nm**.
- Repousser en arrière la pige de vilebrequin jusqu'à libérer le volant moteur.
- Déposer l'outil **11 3 240** (Fig.Mot.44).
- Brancher l'air comprimé (**2 à 8 bars**).

Attention : recouvrir l'unité de réglage VANOS, quelques gouttes d'huile peuvent gicler.

- Faire tourner le moteur, après avoir raccordé l'air comprimé, sur au moins **2 tours** dans le sens normal de rotation jusqu'à ce que les pointes des cames des arbres à cames d'admission et d'échappement convergent au niveau du 1^{er} cylindre (Fig.Mot.42).
- Caler le vilebrequin au PMH d'allumage du 1^{er} cylindre avec l'outil **11 2 300**.
- Contrôler le réglage des arbres à cames en mettant en place l'outil **11 3 240** sur les arbres à cames.

Nota : les temps de distribution sont correctement réglés si l'outil **11 3 240** repose sans jeu sur la culasse ou s'il dépasse de **1 mm** au maximum côté admission. Si l'outil **11 3 240** dépasse côté échappement, il faut reprendre le calage de la distribution.

- Recaler la distribution si nécessaire.
- Débrancher le raccord d'air comprimé.
- Déposer l'outil **11 3 450**.
- Remonter la conduite de pression d'huile avec des bagues d'étanchéité neuves et la serrer à **32 Nm**.
- Détendre et déposer l'outil **11 4 220**.
- Remettre en place le cylindre du piston du tendeur de chaîne.
- Déposer l'outil **11 3 240**.
- Retirer l'outil **11 2 300**.
- Remonter les pièces déposées sur le moteur.

Lubrification

Contrôle de la pression d'huile

Moteur N42

- Détacher le couvercle du filtre à huile (Fig.Mot.50).



11 9 240

Fig.Mot.50

Nota : lorsque l'on dévisse le couvercle du filtre à huile, l'huile moteur contenue dans le boîtier du filtre regagne le carter d'huile.

- Contrôler les joints (1 à 3), les remplacer au besoin (Fig.Mot.51).
- Mettre en place la cartouche du filtre à huile (4) sur l'outil **11 9 250**.
- Monter et fixer l'outil **11 9 250**.
- Raccorder les outils **13 3 061** et **13 3 063** (Fig.Mot.52).
- Mettre le moteur en marche et contrôler la pression d'huile moteur.
- Pression d'huile au ralenti sur moteur chaud (bar)**1,0 (au minimum)**
- Pression de réglage sur moteur chaud (bar)**4 - 6**

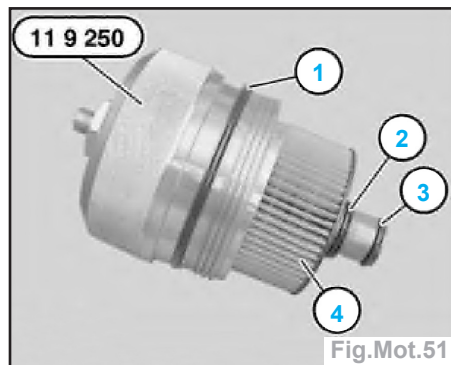


Fig.Mot.51



Fig.Mot.52

Moteur M54

Nota : pour effectuer le contrôle de la pression d'huile moteur, il faut déposer le manocontacteur de pression d'huile puis monter et raccorder les outils spéciaux.

- Pour éviter tout écoulement excessif d'huile à la dépose du manocontacteur de pression d'huile, dévisser le couvercle du filtre à huile principal, l'huile moteur contenue dans le boîtier de filtre à huile regagne le carter d'huile.

Nota : lors de la repose, remplacer la bague d'étanchéité.

- Déposer le manocontacteur de pression d'huile.
- Monter à la place du manocontacteur le réducteur **11 4 050** avec la bague d'étanchéité.
- Raccorder les outils **13 3 061** et **13 3 063** (Fig.Mot.52).
- Démarrer le moteur et contrôler la pression de l'huile moteur.
- Pression d'huile au ralenti sur moteur chaud (bar)**0,5 (au minimum)**
- Pression de réglage sur moteur chaud (bar).....**4,0**

Refroidissement

Vidange

- Déposer la protection sous moteur.
- Dévisser le bouchon du vase d'expansion.
- Déposer au besoin le carénage de protection avant du moteur.
- Retenir la vis de réglage du radiateur (2) et dévisser le bouchon de vidange (1) au bas du radiateur d'eau (Fig.Mot.53).
- Vidanger et récupérer le liquide de refroidissement.

Nota : lors de la repose, remplacer le joint.

- Dévisser le bouchon de vidange (1) du bloc-moteur (Fig.Mot.54).

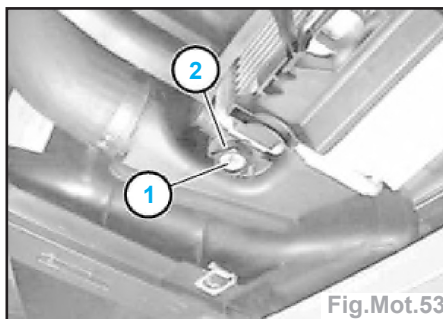


Fig.Mot.53



Fig.Mot.54

- Vidanger et récupérer le liquide de refroidissement.

Nota : lors de la repose, remplacer le joint.

Remplissage

- Desserrer la vis de purge (1) (Fig. Mot.55).

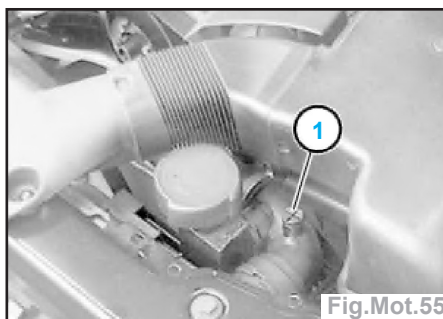


Fig.Mot.55

- Desserrer la vis de purge (1) (moteur N42) (Fig.Mot.56).

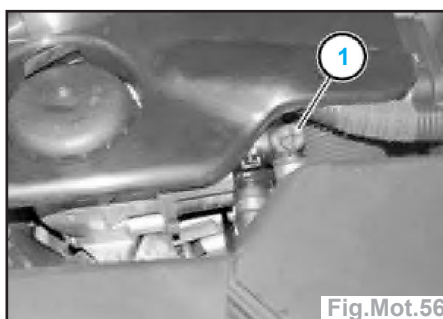


Fig.Mot.56

- Avant le remplissage :
 - mettre le contact,
 - placer le bouton de chauffage sur la température maximale,
 - faire tourner la soufflante à petite vitesse. Les vannes de chauffage sont ainsi ouvertes.
- Procéder lentement au remplissage.
- Fermer la/les vis de purge dès que le liquide de refroidissement s'écoule sans bulles.
- Remplir le vase d'expansion jusqu'au repère maximal de remplissage à froid.

Le repère (2) se trouve alors dans un même plan avec le bord supérieur du vase d'expansion (Fig.Mot.57).

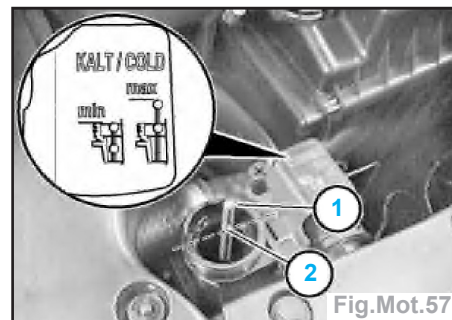


Fig.Mot.57

Purge

- Fermer le couvercle du vase d'expansion.
- Placer le bouton de chauffage sur la température maximale.
- Faire tourner la soufflante à petite vitesse. Faire tourner le moteur pendant environ 30 secondes et rincer le circuit de refroidissement du moteur en donnant trois à quatre coups d'accélérateur (environ **4500 à 5000 tr/min**).
- Arrêter le moteur.
- Couper le contact.
- Ouvrir le couvercle du vase d'expansion.
- Remplir le vase d'expansion de liquide de refroidissement à ras bord.
- Fermer le couvercle du vase d'expansion.
- Faire chauffer le moteur jusqu'à ce que le thermostat s'ouvre.

Contrôle du niveau

- Ouvrir lentement le couvercle du vase d'expansion pour supprimer lentement la pression résiduelle.
- Laisser refroidir le moteur avant d'effectuer le contrôle du niveau de liquide de refroidissement, la température du liquide de refroidissement ne doit pas dépasser **30°C**. Si la température dépasse les **30°C**, laisser refroidir le moteur au moins jusqu'à la température ambiante.
- Contrôler le niveau du liquide de refroidissement, faire l'appoint au besoin jusqu'à ce que le flotteur arrive au niveau du bord supérieur du vase d'expansion.
- Fermer le vase d'expansion.

Nota : le repère tracé sur le réservoir indique le niveau de liquide à environ **20°C**.

Pompe à eau

Dépose - Repose (moteur N42)

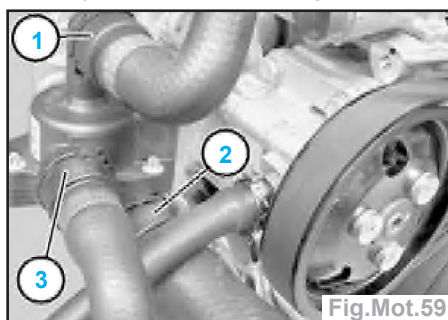
- Déposer la courroie d'entraînement de l'alternateur.
- Dévisser le bouchon de vidange du liquide de refroidissement du radiateur. Vidanger le liquide de refroidissement.

Nota : la pompe à eau est fixée par deux vis sur la pompe d'assistance directionnelle. Il n'est pas possible de déposer et reposer séparément la pompe à eau et la pompe d'assistance directionnelle.

- Aligner la poulie de la pompe d'assistance directionnelle par rapport à la vis de la pompe à eau (Fig.Mot.58).



- Desserrer d'environ un tour la première vis entre la pompe à eau et la pompe d'assistance directionnelle.
- Répéter cette opération pour la deuxième vis de la pompe à eau.
- Tirer sur le verrouillage et débrancher les tuyaux d'eau (1 à 3) (Fig.Mot.59).



Nota : les flexibles restent branchés sur la pompe d'assistance directionnelle.

- Détacher les vis (flèches) et déposer la pompe d'assistance directionnelle et la pompe à eau du bloc moteur (Fig.Mot.60).



- Déposer les vis desserrées entre la pompe d'assistance directionnelle et la pompe à eau par l'avant à travers les trous pratiqués dans la poulie.
- Déposer la pompe à eau.

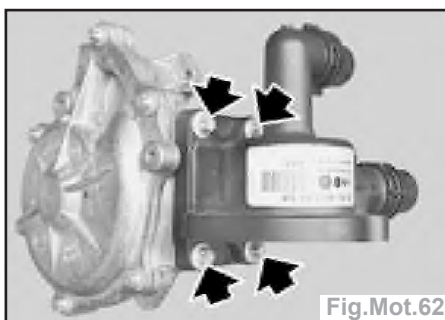
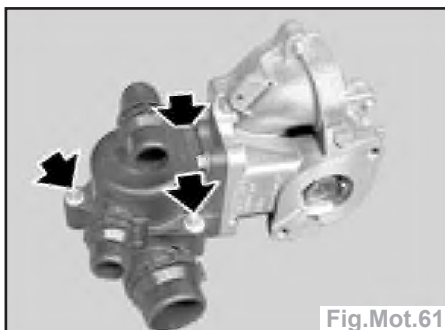
Nota : la pompe d'assistance directionnelle reste sur le véhicule.

- Déposer le thermostat du circuit de refroidissement au besoin (Fig.Mot.61).

Nota : lors de la repose, nettoyer et dégraisser les portées de joint et remplacer le joint d'étanchéité.

- Déposer le boîtier du thermostat au besoin (Fig.Mot.62).

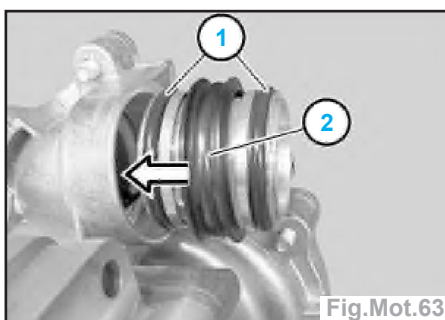
Nota : lors de la repose, nettoyer et dégraisser les portées de joint et remplacer le joint d'étanchéité.



- Graisser l'accouplement entre la pompe d'assistance directionnelle et la pompe à eau.
- Aligner l'accouplement de la pompe à eau par rapport à l'entraînement de la pompe d'assistance directionnelle.
- Relier la pompe à eau et la pompe d'assistance directionnelle.
- Monter les vis de l'avant à travers la poulie de la pompe d'assistance directionnelle et les serrer initialement à environ 5 Nm.

Nota : les vis ne seront serrées à fond qu'après la fixation de la pompe d'assistance directionnelle sur le bloc moteur.

Nota : un soufflet (2) est monté entre les joints toriques (1) pour les protéger de la poussière. Nettoyer ou remplacer ce pare-poussière (Fig.Mot.63).



- Remplacer les joints toriques (1) situés sur le raccord. Lubrifier les joints toriques (1) à l'eau.
- Prémonter le raccord dans la pompe à eau.
- Mettre en place les vis et serrer la pompe d'assistance directionnelle et la pompe à eau sur le bloc moteur.
- Aligner la poulie de la pompe d'assistance directionnelle par rapport à la vis de la pompe à eau (Fig.Mot.58).
- Serrer la vis à 32 Nm.
- Répéter cette opération pour la deuxième vis de la pompe à eau.
- Remonter les pièces déposées sur le moteur.

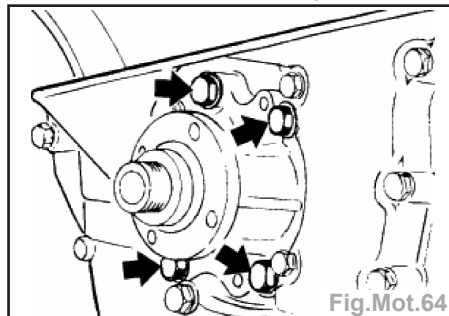
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.

Dépose - Repose (moteur M54)

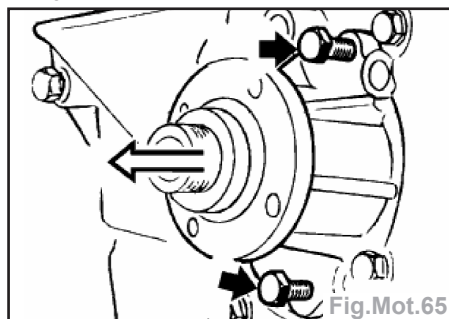
- Déposer la courroie d'entraînement de l'alternateur.
- Vidanger le liquide de refroidissement.

Nota : la vis de purge d'eau se trouve du côté échappement sur le cylindre 2 du bloc-moteur.

- Défaire la poulie de pompe à eau.
- Défaire la pompe à eau (Fig.Mot.64).



- Mettre deux vis M6 dans le filetage de la pompe à eau et chasser celle-ci bien uniformément du carter de distribution (Fig.Mot.65).



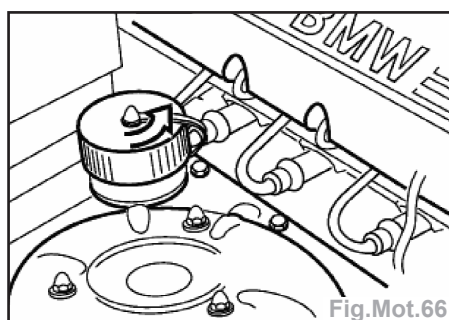
- Remplacer le joint torique de la pompe à eau et le lubrifier en l'enduisant de liquide de refroidissement.
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.

Injection

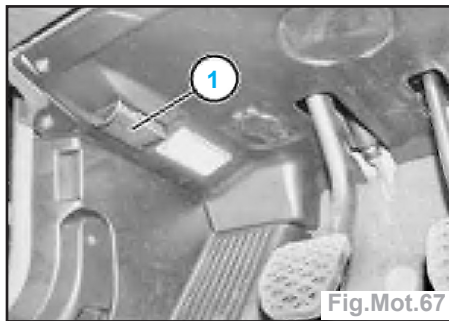
Prise diagnostic

Emplacement

- Prise de diagnostic dans le compartiment moteur (Fig.Mot.66).



- Prise de diagnostic au niveau du plancher côté conducteur (Fig.Mot.67).



Instruction lors de la déconnexion de la batterie

- Lorsqu'on débranche la batterie de la voiture, les mémoires de défauts des boîtiers électroniques sont effacées.
- Pour cette raison, effectuer toujours au préalable l'interrogation des défauts en mémoire. Examiner les messages enregistrés, éliminer les défauts puis effacer la mémoire.
- Couper impérativement le contact avant de débrancher ou de rebrancher les connecteurs des boîtiers électroniques.
- Le fait de déposer ou de remettre en place des composants, des relais ou des fusibles peut provoquer la mémorisation de certains défauts dans les boîtiers électroniques. C'est pourquoi il faut toujours interroger les mémoires de défauts après avoir effectué des travaux sur l'installation électrique.
- Examiner les messages enregistrés, éliminer les défauts puis effacer la mémoire. Il convient d'observer lors du remplacement du boîtier électronique DME/DDE (électronique numérique moteur/électronique numérique Diesel) les points suivants :
 - lire dans tous les cas avec le tester DIS les versions hardware/software du boîtier électronique. Observer les remarques du tester DIS sur le Codage et la programmation. En présence d'un système anti-démarrage EWS, observer également les remarques du tester DIS relatives à ce système,
 - chaque boîtier électronique est programmé avec certaines valeurs de base qui ne représentent que des valeurs moyennes. Pendant la marche, le boîtier reçoit en entrée différentes valeurs variant suivant l'état de marche du moteur. Un système d'auto-apprentissage compare les valeurs d'entrée avec les valeurs cartographiques en mémoire et génère des signaux de commande destinés aux actionneurs et autres éléments de commande,
 - si le boîtier électronique DME n'est pas alimenté en tension pendant plus d'une heure, les valeurs d'adaptation mémorisées sont effacées. A la remise sous tension du boîtier électronique ou de montage d'un nouveau boîtier électronique, le système adaptatif doit commencer par enregistrer et mémoriser les valeurs d'entrée du moteur dont il a besoin,

- il se peut que pendant cette phase consécutive au démarrage, le ralenti du moteur soit relativement irrégulier et que le moteur ne réagisse pas comme il le devrait en régime de poussée. Le temps nécessaire pour que toutes les valeurs d'adaptation relatives à l'état momentané du moteur aient été mémorisées varie d'un type de moteur à l'autre,
- pour éviter tout problème, il faut :
 - amener dans la mesure du possible le moteur à sa température de service avant de remplacer le boîtier électronique DME/DDE ou de remettre en service un boîtier électronique déconnecté,
 - déposer le boîtier électronique, monter le nouveau boîtier et faire un trajet avec le véhicule en changeant de régime le plus souvent possible.

Calculateur

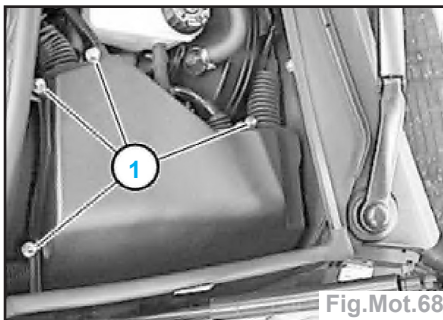
Dépose - Repose

Nota : avant de remplacer le boîtier électronique, lire impérativement les indications suivantes à l'aide des outils de diagnostic :

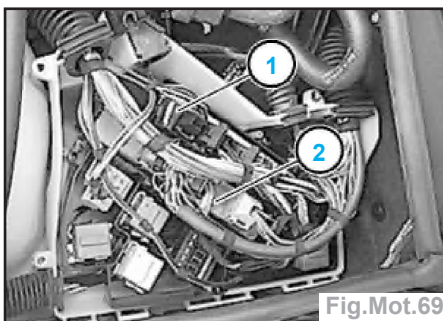
- coder le boîtier électronique,
- programmer le boîtier électronique.

Attention : lire impérativement le contenu de la mémoire de défauts avec les outils de diagnostic **MoDiC** ou le tester **BMW DIS** et imprimer son contenu.

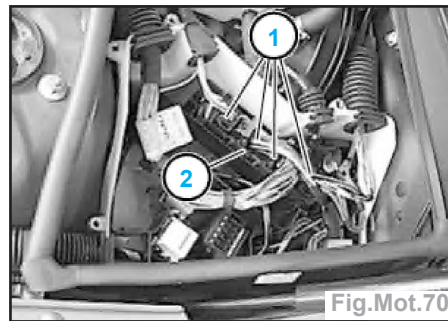
- Couper le contact.
- Déposer les vis (1) (Fig.Mot.68).



- Déposer le cache.
- Occupation de la **E-Box** (avec boîte automatique) (Fig.Mot.69) :
 - (1) = boîtier électronique DME (Digital Motor Electronic),
 - (2) = boîtier électronique de la boîte automatique.

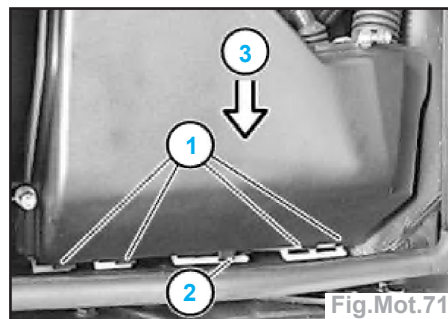


- Retirer les connecteurs (1) (Fig.Mot.70).
- Déposer le boîtier électronique (2).



Nota : en cas de remplacement, faire attention au n° et au codage du boîtier.

- Lire le contenu de la mémoire de défauts du boîtier électronique DME.
- Examiner les défauts éventuels.
- Remédier aux défauts.
- Effacer le contenu de la mémoire des défauts.
- Replacer le faisceau de câbles dans le cache en veillant à ce qu'il se trouve bien dans sa position d'origine (étanchéité à l'eau).
- Accrocher le couvercle (3) dans les charnières à la partie inférieure de la **E-Box** (1). Faire attention à ce que la butée supérieure (2) soit montée dans une position correcte au-dessus des charnières de la partie inférieure de la **E-Box** (Fig.Mot.71).



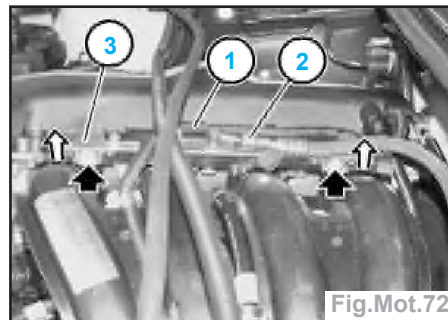
Rampe d'injection

Dépose - Repose (moteur N42)

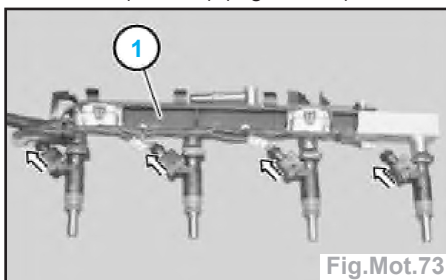
- Couper le contact.
- Déposer le boîtier du microfiltre.
- Déposer le capot insonorisant.

Nota : le carburant est sous pression à l'intérieur des conduites d'alimentation (environ 3 à 5 bars). Du carburant s'échappe après le desserrage des conduites d'alimentation. Récupérer le carburant qui s'écoule et l'éliminer.

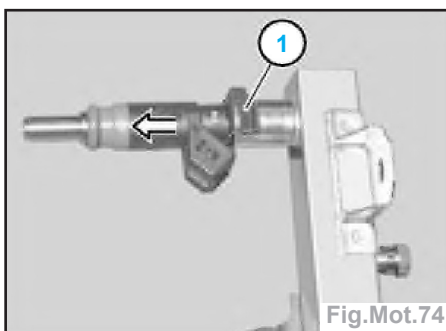
- Déverrouiller et débrancher la conduite de carburant (2) (Fig.Mot.72).



- Déclipser le câble (1).
- Détacher les vis. Déposer la rampe d'injection (3) avec les injecteurs.
- Déverrouiller et débrancher les connecteurs (flèches) (Fig.Mot.73).



- Déverrouiller et débrancher la barrette de câbles (1).
- Retirer les agrafes (1) (Fig.Mot.74).



- Débrancher l'injecteur de la rampe d'injection (flèche).

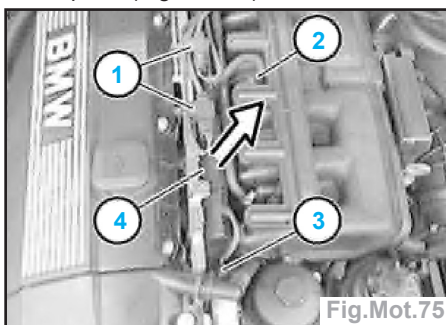
Nota : Contrôler les joints toriques, les remplacer au besoin.

- Insérer l'injecteur à fond dans le tube d'injection, puis l'extraire juste de façon à ce que la gorge soit alignée avec le bord du tube d'injection.
- Mettre en place l'agrafe.
- Enduire les joints caoutchouc des injecteurs avec un lubrifiant pour faciliter le montage de la rampe d'injection.
- La suite de la repose s'effectue dans l'ordre inverse de la repose.

Dépose - Repose (moteur M54)

- Couper le contact.
- Déposer le couvre-injecteurs.

Attention : repérer les connecteurs (1) des sondes Lambda de contrôle des groupes de cylindres 1-3 et 4-6 afin d'exclure tout risque d'inversion lors de la repose (Fig.Mot.75).

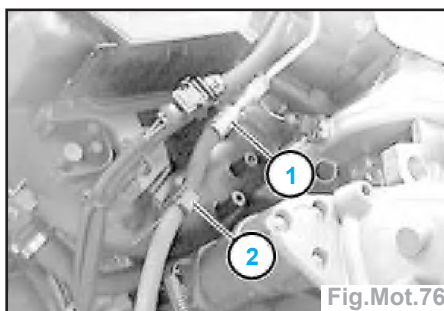


- Déclipser les connecteurs (1) des supports et les débrancher.

- Déposer les deux supports des connecteurs (1).
- Débrancher le connecteur de la sonde de température d'air aspiré (2).
- Débrancher le connecteur (3) de l'électrovanne de l'unité de réglage VANOS.
- Dégager la réglette de connecteurs (4) des injecteurs.

Nota : le carburant est sous pression à l'intérieur des conduites d'alimentation (environ 3 à 5 bars). Du carburant s'échappe après le desserrage des conduites d'alimentation. Récupérer le carburant qui s'écoule et l'éliminer.

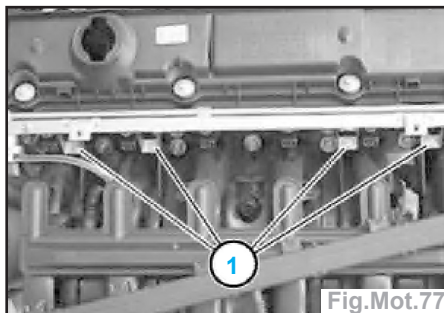
- Déposer la cloison du chauffage.
- Déclipser la conduite de carburant (1) de l'attache (2) (Fig.Mot.76).



- Déverrouiller la conduite de carburant (1) à l'arrière de la culasse.

Nota : pour plus de clarté, cette opération est représentée sur un moteur déposé.

- Déposer les vis (1) et dégager la rampe d'injection avec les injecteurs (Fig.Mot.77).



- La repose s'effectue dans l'ordre inverse de la repose.
- Pour faciliter le montage de la rampe d'injection, badigeonner de lubrifiant les bagues d'étanchéité des injecteurs.

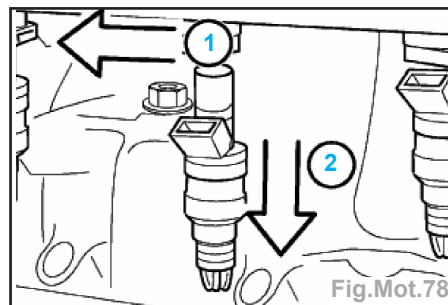
Injecteurs

Dépose - Repose (moteur N42)

- Voir la dépose - repose de la rampe d'injection.

Dépose - Repose (moteur M54)

- Couper le contact.
- Déposer complètement la rampe d'injection.
- Déclipser les sécurités (1) (Fig.Mot.78).
- Extraire les injecteurs (2) de la rampe d'injection.

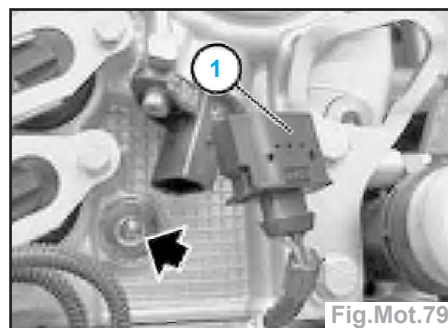


- La repose s'effectue dans l'ordre inverse de la repose.
- Enduire les bagues d'étanchéité des injecteurs d'un lubrifiant pour caoutchouc.

Culasse

Dépose (moteur N42)

- Déposer :
 - le boîtier de filtre à air avec le débitmètre massique,
 - les bobines d'allumage,
 - les bougies d'allumage,
 - le couvre-culasse,
 - les collecteurs d'admission et d'échappement,
 - le clapet d'échappement.
- Débrancher le connecteur du capteur d'arbre à cames côté échappement.
- Déposer le flexible de la pompe à dépression.
- Vidanger le liquide de refroidissement (voir la méthode dans ce chapitre).
- Détacher les tuyaux d'eau de la culasse et de la bride de dérivation.
- Déposer le servomoteur de réglage de l'arbre à excentrique (voir la méthode dans ce chapitre).
- Déposer le dispositif de réglage de l'admission et de l'échappement (voir la méthode dans ce chapitre).
- Débrancher le connecteur (1) du capteur d'impulsions de l'arbre à cames d'admission (Fig.Mot.79).



- Détacher le bouchon fileté (flèche) et déposer la vis inférieure du guide-chaîne.

Attention : la vis peut tomber facilement.

- Déposer la vis supérieure (flèche) du guide-chaîne (1) (Fig.Mot.80).
- Ecarter le guide-chaîne (2) avec précaution et déposer le guide-chaîne (1) (Fig.Mot.81).

Nota : Les guide-chaînes (1 et 2) sont fixés par 4 pions.

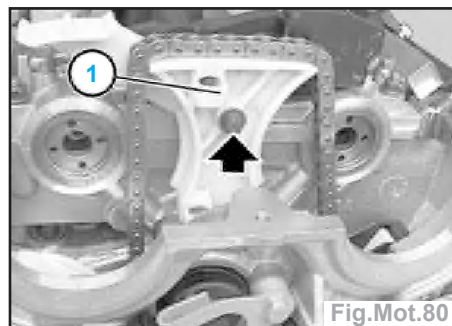


Fig.Mot.80

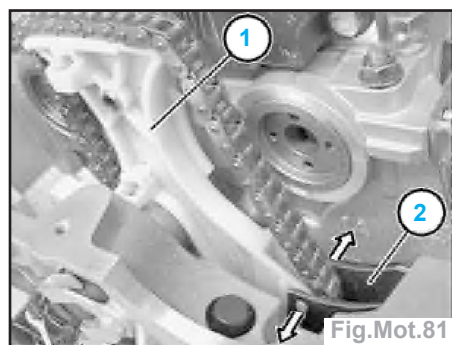


Fig.Mot.81

- Déposer les deux électrovalves.
- Déposer le bouchon fileté (1), puis déposer le pivot du guide-chaîne se trouvant derrière (Fig.Mot.82).

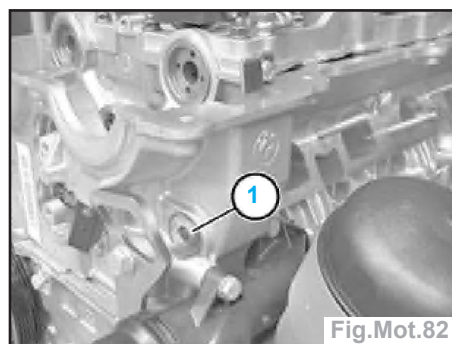


Fig.Mot.82

- Déposer les outils 11 9 291 et 11 9 292 (Fig.Mot.83).

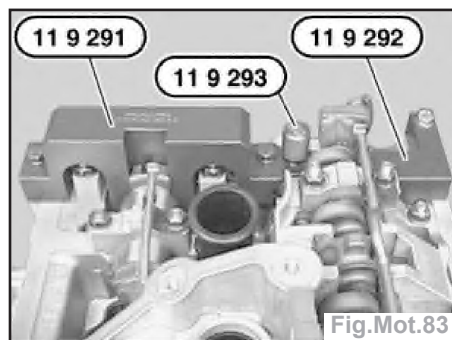


Fig.Mot.83

- Tourner l'arbre à excentrique (1) au niveau de son six-pans de façon à ce que la denture (2) soit dirigée vers le côté admission (Fig.Mot.84).

Nota : les vis de culasse côté admission ne sont accessibles que dans cette position.

- Détacher les vis (1) entre le bloc moteur et la culasse (Fig.Mot.85).
- Déposer le bouchon fileté (1) (Fig.Mot.86).

Nota : la vis de culasse située en dessous ne devient accessible qu'après avoir déposé le bouchon fileté (1).

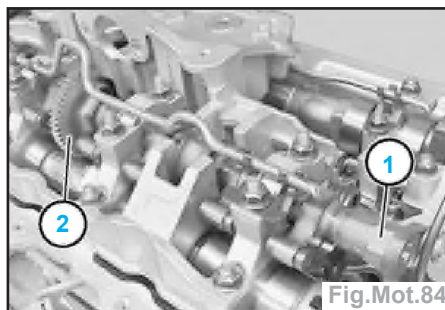


Fig.Mot.84

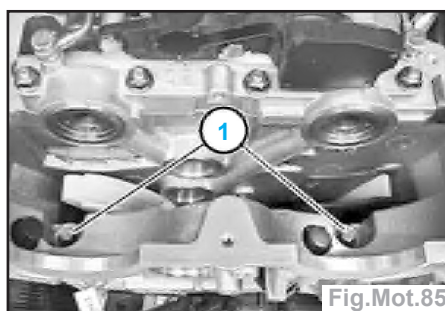


Fig.Mot.85

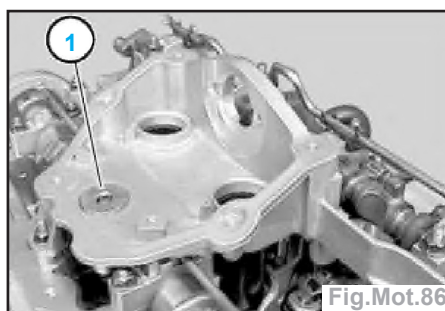


Fig.Mot.86

- Détacher dans l'ordre de (10 à 1) les vis de culasse en procédant de l'extérieur vers l'intérieur (Fig.Mot.87).

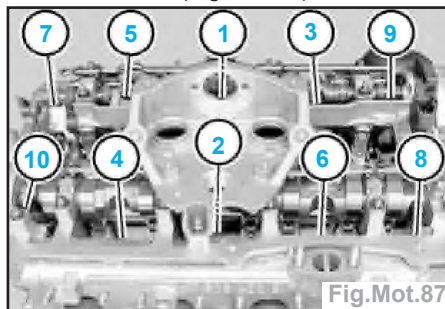


Fig.Mot.87

- Nota :**
- les vis de culasse (1 à 6) ont un filetage M10 avec une tête de vis E12.
 - les vis de culasse (7 à 10) ont un filetage M8 avec une tête de vis E10. La vis de culasse (10) est plus courte que les autres,
 - en raison de la position défavorable de l'arbre à cames d'échappement, la vis de culasse (10) n'est accessible qu'au moyen d'une clé à douille E10 munie d'un entraînement de 1/4 pouce.

- Soulever la culasse.

Repose

- Nettoyer le plan de joint de la culasse et du bloc-moteur, retirer les restes éventuels de joint avec un grattoir en bois dur. Veiller à ne pas faire tomber de restes de joint dans les canalisations d'huile et d'eau de refroidissement.

- Un clapet anti-retour (1) et une douille entretoise (2) sont montés dans le bloc moteur sur le 1^{er} cylindre côté admission et côté échappement (Fig.Mot.88).

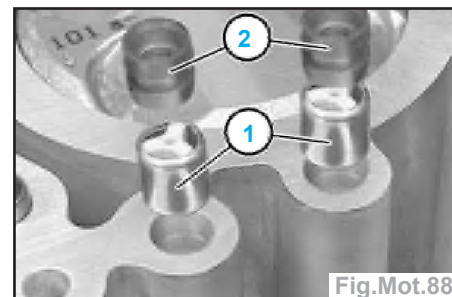


Fig.Mot.88

- En cas d'encrassement important, remplacer le clapet anti-retour (1) et la douille entretoise (2).
- Monter le clapet anti-retour (1) et la douille entretoise (2).

Attention : respecter le sens de montage du clapet anti-retour (1).

Nota : les douilles entretoises (2) ont un léger dépassement en position montée.

- Contrôler si les douilles de centrage ne sont pas abîmées et se trouvent dans la bonne position de montage (Fig.Mot.89).

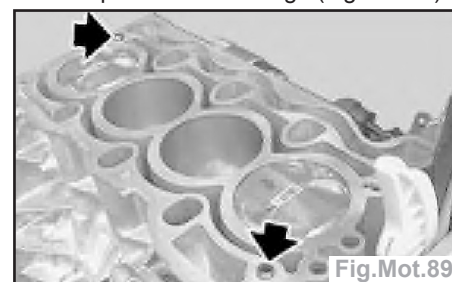
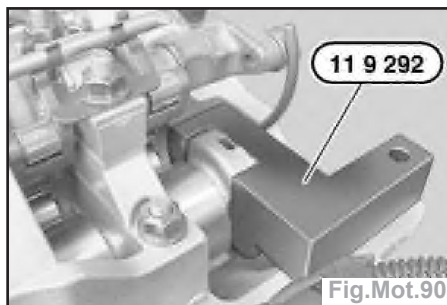


Fig.Mot.89

Nota : Il existe pour les culasses rectifiées un joint de culasse plus épais (+ 0,3 mm).

Attention : il ne doit pas y avoir d'huile dans les trous taraudés du bloc moteur. Risque de fissuration, couples de serrage faussés.

- Remplacer le joint de culasse.
- Poser la culasse.
- Remplacer les vis de culasse.
- Huiler légèrement la surface d'appui des rondelles et le filetage des nouvelles vis de culasse.
- Serrer les vis de culasse dans l'ordre de (1 à 10) à 30 Nm + 90° + 90° (Fig.Mot.87).
- Mettre en place les vis (1) et serrer le raccord entre le bloc moteur et la culasse (Fig.Mot.85).
- Mettre en place et serrer le bouchon fileté (1) à 45 Nm (Fig.Mot.86).
- Remplacer la bague d'étanchéité.
- Aligner le guide-chaîne, monter le pivot du guide-chaîne et le serrer (Fig.Mot.82).
- Remplacer la bague d'étanchéité.
- Mettre en place et serrer le bouchon fileté (1) à 25 Nm (Fig.Mot.82).
- Tourner l'arbre à excentrique (1) au niveau de son six-pans (Fig.Mot.84).
- Mettre en place l'outil 11 9 292 sur l'arbre à cames d'admission et aligner l'arbre à cames d'admission de façon à ce que l'outil 11 9 292 repose sans jeu sur la culasse (Fig.Mot.90).



- Placer l'outil **11 9 291** sur l'arbre à cames d'échappement (Fig.Mot.91).



- Desserrer l'outil **11 9 293**.
- Retenir l'arbre à cames d'admission au moyen de l'outil **11 9 291** de façon à ce qu'il repose sans jeu sur la culasse.
- Mettre en place les vis et serrer l'outil **11 9 291** sur la culasse.
- Serrer l'outil **11 9 293** à la main de façon à le mettre en appui sur l'outil **11 9 292**.
- Mettre en place la vis et serrer l'outil **11 9 292** sur la culasse.
- Lever la chaîne de distribution et monter les deux électrovalves.
- Lever la chaîne de distribution et mettre en place le guide-chaîne (1) (Fig.Mot.81).
- Ecarter le guide-chaîne (2) avec précaution et reposer le guide-chaîne (1).
- Monter la vis supérieure du guide-chaîne (1) et l'appliquer sans jeu (Fig. Mot.80).

Nota : attention, la vis peut tomber facilement.

- Monter et serrer la vis inférieure du guide-chaîne (Fig.Mot.79).
- Serrer la vis supérieure du guide-chaîne (1).
- Remplacer la bague d'étanchéité.
- Mettre en place et serrer le bouchon fileté à **25 Nm**.
- Monter le connecteur du capteur d'impulsions de l'arbre à cames d'admission.

Nota : le cran de verrouillage doit se bloquer de façon audible sur le connecteur.

- Monter :
 - le dispositif de réglage de l'admission et de l'échappement,
 - le servomoteur de réglage de l'arbre à excentrique,
 - le couvre-culasse,
 - les bougies d'allumage,
 - les bobines d'allumage,
 - le collecteur d'admission,
 - le collecteur d'échappement.
- Remonter les pièces déposées sur le moteur.
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.

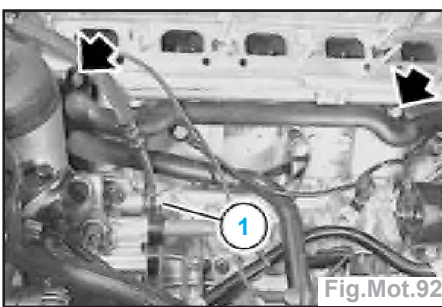
Dépose (moteur M54)

- Déposer les deux collecteurs d'échappement.

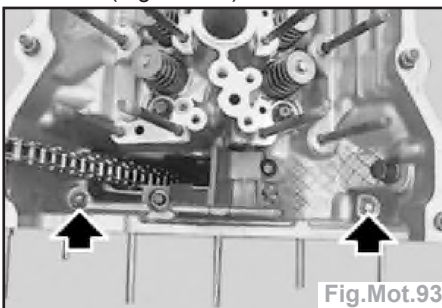
Nota : après la dépose des collecteurs d'échappement, remonter le bras support-moteur et le support moteur puis déposer la traverse supportant le moteur.

- Déposer :
 - le boîtier de filtre à air avec le débitmètre massique,
 - le couvre-culasse,
 - les bougies d'allumage,
 - le collecteur d'admission d'air.
- Vidanger le liquide de refroidissement.
- Déposer le boîtier du thermostat d'eau de refroidissement.
- Déposer le tuyau de liquide de refroidissement.

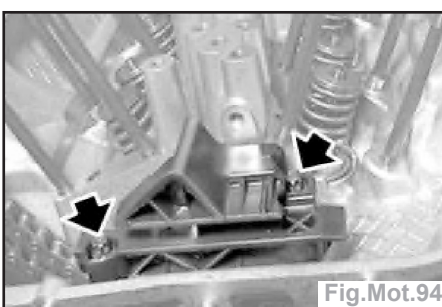
Nota : s'il n'est pas possible de dégager le tuyau de liquide de refroidissement, retirer la vis creuse (1) et déposer la conduite d'huile sous pression de l'unité de réglage **VANOS** (Fig.Mot.92).



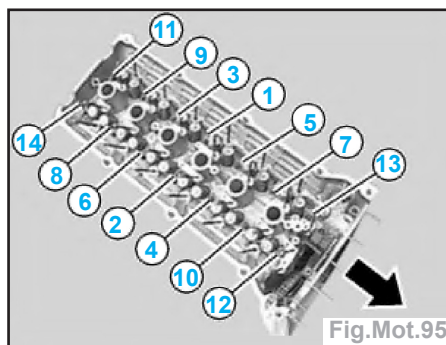
- Déposer l'unité de réglage double **VANOS** (voir la méthode dans ce chapitre).
- Déposer les arbres à cames avec les semelles porte-paliers (voir la méthode dans ce chapitre).
- Déposer les vis de fixation entre le couvercle de carter de distribution et la culasse (Fig.Mot.93).



- Déposer les vis (flèches), puis déposer le guide-chaîne (Fig.Mot.94).

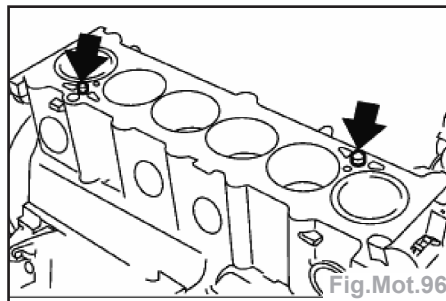


- Déposer les vis de culasse de l'extérieur vers l'intérieur en commençant par la vis (14) et en finissant par la vis (1) (Fig. Mot.95).
- Soulever la culasse.



Repose

- Nettoyer la portée de joint de la culasse et du bloc moteur, retirer les restes éventuels de joint avec un grattoir en bois dur. Veiller à ne pas faire tomber de restes de joint dans les canalisations d'huile et d'eau de refroidissement.
- Contrôler si les douilles de centrage ne sont pas abîmées et se trouvent dans la bonne position de montage (Fig.Mot.96).



- Appliquer de la pâte d'étanchéité **Tri Bond 1209** sur les plans de joint du couvercle du carter de distribution.
- Remplacer le joint de culasse.

Nota : il existe pour les culasses rectifiées un joint de culasse plus épais (+ **0,3 mm**).

Attention : • ne pas réutiliser les vis de culasse :

- Les trous taraudés du bloc moteur et du couvercle du carter de distribution doivent être exempts d'huile. Risque de fissuration, couples de serrage faussés.

- Poser la culasse.
- Huiler légèrement la surface d'appui des rondelles et le filetage des nouvelles vis de culasse.
- Serrer les vis de culasse dans l'ordre de (1) à (14) à **40 Nm + 90° + 90°** (Fig.Mot.95).
- Remonter la glissière de chaîne.
- Insérer les vis et serrer les vis entre le couvercle du carter de distribution et la culasse.
- Monter les arbres à cames.
- Monter l'unité de réglage double **VANOS**.
- Remonter les pièces déposées sur le moteur.
- Remplir et purger le circuit de refroidissement.

Arbres à cames

Arbres à cames d'admission
(moteur N42)

Dépose

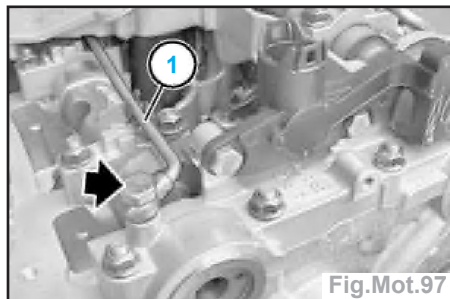
- Déposer :
 - les bobines d'allumage,
 - les bougies d'allumage,
 - le couvre-culasse,
 - le dispositif de réglage de l'admission et de l'échappement (voir la méthode dans ce chapitre).
- Débrancher le connecteur (1) du capteur d'impulsions de l'arbre à cames d'admission (Fig.Mot.79).
- Détacher le bouchon fileté (flèche) et déposer la vis inférieure du guide-chaîne.

Attention : la vis peut tomber facilement.

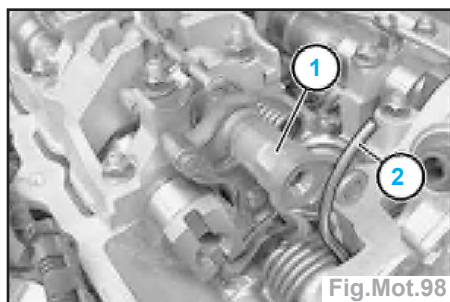
- Déposer la vis supérieure (flèche) du guide-chaîne (1) (Fig.Mot.80).
- Écarter le guide-chaîne (2) avec précaution et déposer le guide-chaîne (1) (Fig. Mot.81).

Nota : les guide-chaînes (1 et 2) sont fixés par 4 pions.

- Dévisser la vis creuse (flèche) (Fig. Mot.97).

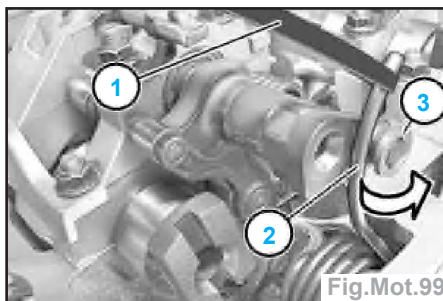


- Repousser la canalisation d'huile (1) servant à la lubrification de l'arbre à cames d'échappement d'environ 20 mm en arrière.
- Dévisser l'outil 11 9 293 (Fig.Mot.83).
- Déposer les outils 11 9 291 et 11 9 292.
- Tourner l'arbre à excentrique (1) au niveau de son six-pans, comme indiqué sur la figure, pour réduire la tension du ressort de torsion (2) (Fig.Mot.98).



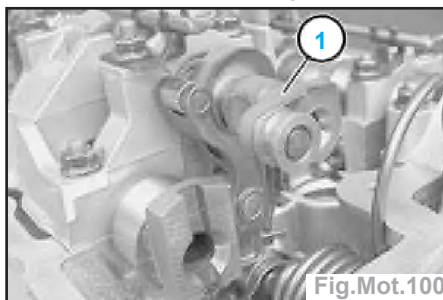
Nota : Représentation ici sur un moteur déposé.

- Précontraindre le ressort de torsion (2) au moyen d'un serre-câbles (1), le dégager du galet (3) et le détendre avec précaution (Fig.Mot.99).



Attention : risque de blessure et endommagement possible. La marche à suivre et l'application des outils spéciaux doivent être respectés scrupuleusement. La dépose de la console de palier et de l'arbre à cames d'admission ne sont pas possibles sans outils spéciaux.

- Tourner l'arbre à excentrique (1) au niveau de son six-pans, comme indiqué sur la figure, pour le ramener dans la position de levée minimale (Fig.Mot.100).

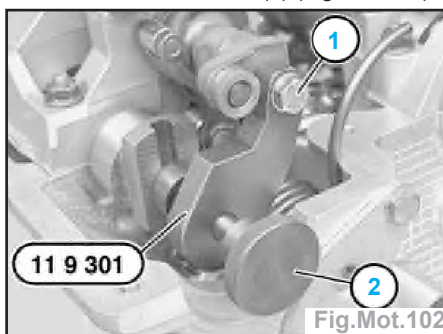


- Mettre en place l'outil 11 9 302 comme indiqué sur la figure et le visser avec l'outil 11 9 303 sur l'arbre à cames d'admission (Fig.Mot.101).



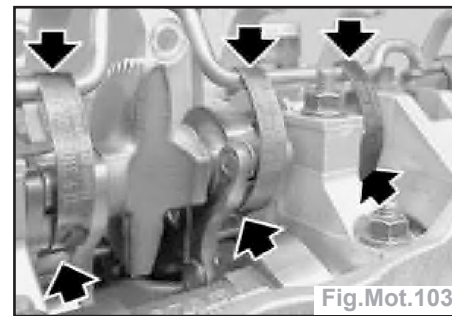
Nota : l'outil 11 9 302 fixe l'arbre à cames d'admission avec la console de palier (1).

- Dévisser la vis moletée (2) (Fig.Mot.102).



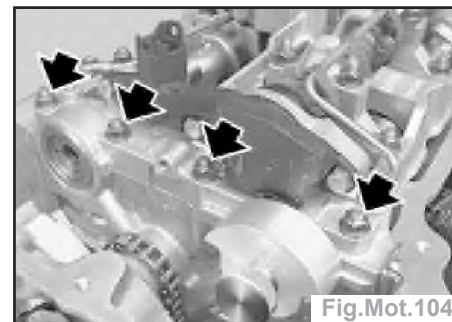
- Fixer l'outil 11 9 301 sur l'arbre à excentrique avec la vis (1).
- Aligner l'outil 11 9 301 sur l'arbre à cames d'admission et appliquer la vis moletée (2) sans jeu.
- Serrer la vis (1).

- Précontraindre légèrement la vis moletée (2) à la main.
- Accrocher les outils 11 9 310 (flèches) en bas dans la découpe du levier intermédiaire et en haut sur la conduite d'injection d'huile (Fig.Mot.103).



Attention : le levier intermédiaire doit être calé pour éviter de se dégager avant d'effectuer la dépose de la console de palier.

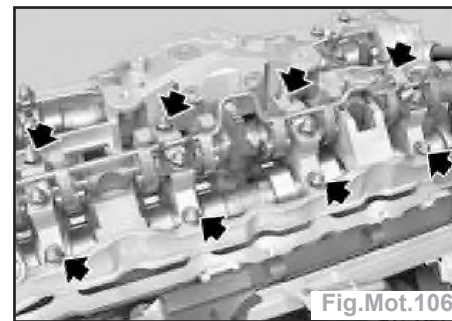
- Caler tous les leviers intermédiaires au moyen de l'outil 11 9 310 pour les empêcher de se dégager.
- Détacher les 4 écrous à l'avant de la console de palier (flèches) (Fig.Mot.104).



- Détacher l'écrou de la console de palier du côté échappement (Fig.Mot.105).



Attention : détacher uniquement les 8 écrous visibles sur la figure (Fig.Mot.106).



- Brider l'outil 11 9 320 dans un étau (Fig. Mot.107).
- Retirer la console de palier avec précaution par le haut.

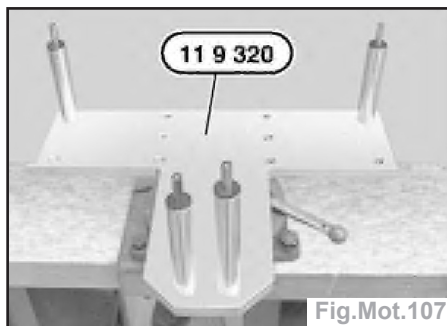


Fig.Mot.107

Attention : ne pas coincer la console de palier de travers.

- Positionner la console de palier avec l'arbre à cames d'admission vers le haut dans l'outil **11 9 320** (Fig.Mot.108).

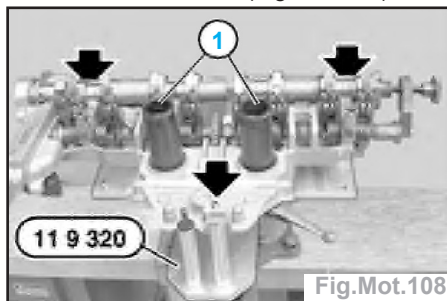


Fig.Mot.108

Attention : ne pas déposer le levier oscillant (1) côté admission (Fig.Mot.109). Les leviers oscillants sont répartis en différentes classes de tolérance. Les classes de tolérance sont repérées par des chiffres de 1 à 4 comme indiqué sur la figure (flèche). Les leviers oscillants usés ne doivent être réutilisés qu'au même emplacement. En cas d'échange des leviers oscillants côté admission, monter des leviers oscillants de même classe de tolérance au même emplacement.



Fig.Mot.109

- Tant que des ressorts de torsion (1) sont encore installés, la vis moletée ne doit pas être détachée de l'outil **11 9 301** (Fig.Mot.110).

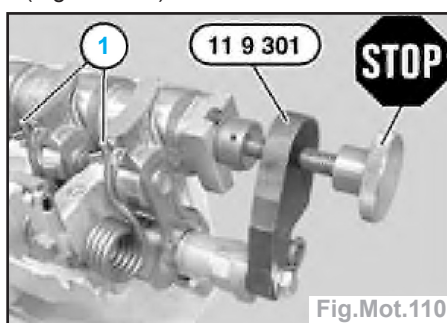


Fig.Mot.110

- L'arbre à cames d'admission ne peut être déposé sans danger qu'après avoir enlevé tous les ressorts de torsion.

- Déposer le dôme des bougies d'allumage (1) (Fig.Mot.108).

Nota : la dépose des ressorts de torsion est décrite sur le 4^{ème} cylindre. Suivre la même procédure pour les cylindres de 1 à 3.

- Mettre en place l'outil **11 9 390** sur la console de palier ; le fixer avec l'écrou (1). Ne pas serrer l'écrou (1), uniquement le positionner sans jeu (Fig.Mot.111).

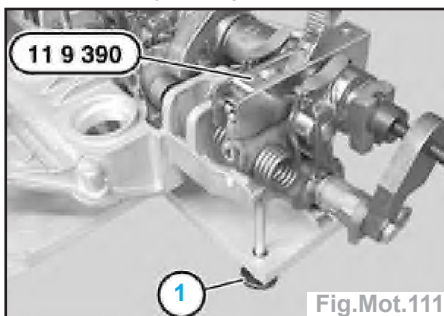


Fig.Mot.111

Nota : le pion (1) de l'outil **11 9 390** doit venir se loger dans le décrochement (2) de la plaque de fixation (Fig.Mot.112).

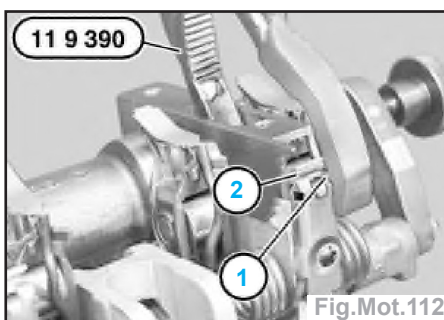


Fig.Mot.112

- S'assurer que l'outil **11 9 390** est bien fixé dans la plaque de fixation (Fig.Mot.113).

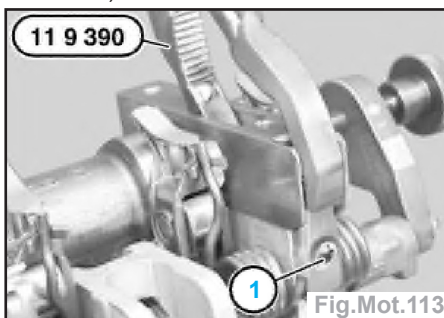


Fig.Mot.113

- Déposer la vis (1).
- Décompresser le ressort de torsion (1) en ouvrant lentement et avec précaution la pince de l'outil **11 9 390** (Fig.Mot.114).



Fig.Mot.114

- Déposer le ressort de torsion (1).

- Déposer l'écrou (1) (Fig.Mot.111).
- Déposer l'outil **11 9 390**.
- Déposer de la même façon les ressorts de torsion des cylindres 1 à 3.
- Retirer les outils **11 9 310** de la conduite d'huile et le dégager du levier intermédiaire.

Attention : les leviers intermédiaires (1) sont répartis en différentes classes de tolérance (Fig.Mot.115). Seuls des leviers intermédiaires appartenant à la même classe de tolérance doivent être montés sur un même moteur. Les classes de tolérance sont repérées par des chiffres de 1 à 6 comme indiqué sur la figure (flèche). Les leviers intermédiaires ayant déjà servi ne doivent être remontés qu'à la même place.

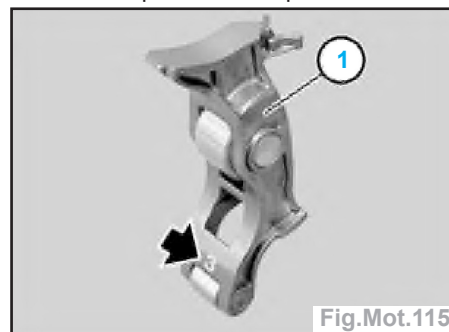


Fig.Mot.115

- Déposer les leviers intermédiaires (1) et les ranger en respectant leur appariement.
- Détendre la vis moletée (2) sur l'outil **11 9 301** (Fig.Mot.102).
- Détacher la vis (1) et déposer l'outil **11 9 301**.
- Détacher l'outil **11 9 303** (Fig.Mot.101).
- Déposer l'outil **11 9 302** (Fig.Mot.101).
- Soulever l'arbre à cames d'admission.
- Remplacer les segments coup de feu (1) au besoin (Fig.Mot.116).

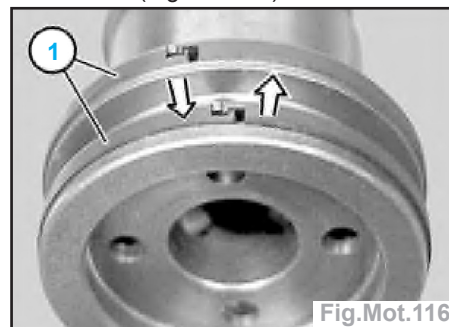


Fig.Mot.116

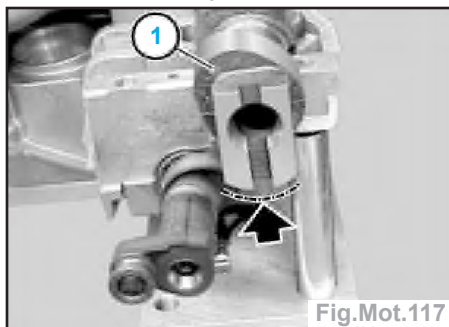
Attention : Les segments coup de feu (1) peuvent casser facilement.

- Les segments coup de feu sont bloqués au niveau de la coupe.
- Enfoncer le segment coup de feu (1) d'un côté dans la gorge, le soulever de l'autre côté et décrocher le cran de verrouillage.
- Ecarter avec précaution le segment (1) et le retirer par l'avant.

Repose

- Nettoyer tous les paliers et les cames de l'arbre à cames d'admission et les enduire d'huile moteur.

- Monter les segments coup de feu (1) :
 - écarter avec précaution le segment (1) et le mettre en place par l'avant,
 - enfoncer le segment coup de feu (1) d'un côté dans la gorge, l'accrocher de l'autre côté dans le cran de verrouillage.
- Positionner l'arbre à cames d'admission (1) de sorte que l'arrondi du méplat se trouve en bas (Fig.Mot.117).



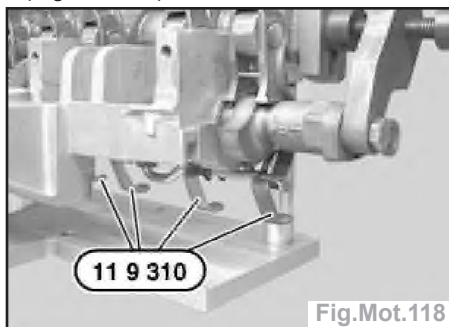
- Les extrémités des segments coup de feu sont dirigées vers le haut.
- Vérifier si les segments coup de feu sont bien verrouillés à leur extrémité.
- Mettre en place l'outil 11 9 302 comme indiqué sur la figure et le visser avec l'outil 11 9 303 sur l'arbre à cames d'admission (Fig.Mot.101).

Nota : l'outil 11 9 302 fixe l'arbre à cames d'admission avec la console de palier.

- Dévisser la vis moletée (2) (Fig.Mot.102).
- Fixer l'outil 11 9 301 sur l'arbre à excentrique avec la vis (1).
- Aligner l'outil 11 9 301 sur l'arbre à cames d'admission.
- Appliquer la vis moletée (2) sans jeu et serrer la vis (1).
- Précontraindre légèrement la vis moletée (2) à la main.
- Huiler les portées de tous les leviers intermédiaires (1) (Fig.Mot.115) avec de l'huile moteur et les mettre en place.

Attention : les leviers intermédiaires doivent être calés pour éviter de se dégager avant de reposer les ressorts de torsion.

- Accrocher l'outil 11 9 310 dans la découpe du levier intermédiaire et le fixer sur la conduite d'injection d'huile (Fig.Mot.118).



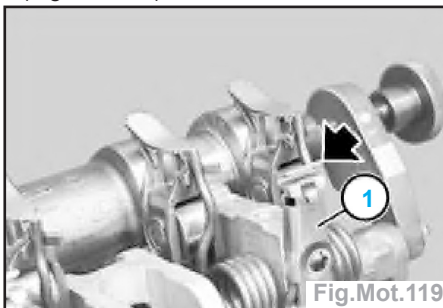
Nota : la repose des ressorts de torsion est décrite sur le 4^{ème} cylindre. Suivre la même procédure pour les cylindres de 1 à 3.

- Mettre en place l'outil 11 9 390 sur la console de palier (Fig.Mot.111).

Nota : ne pas serrer l'écrou (1), uniquement le positionner sans jeu.

- Fixer l'outil 11 9 390 avec l'écrou (1).
- Mettre en place le ressort de torsion (1) (Fig.Mot.114).
- S'assurer que l'outil 11 9 390 est bien fixé dans la plaque de fixation.
- Précontraindre le ressort de torsion en fermant lentement et avec précaution la pince de l'outil 11 9 390.
- Aligner le trou de la vis (1) par rapport au filetage au moyen de l'outil 11 9 390 (Fig.Mot.113).
- Monter la vis (1) et la serrer.
- Déposer l'écrou (1) (Fig.Mot.111).
- Déposer l'outil 11 9 390.
- Monter de la même façon les ressorts de torsion des cylindres 1 à 3.

Nota : une légère déformation de la plaque de fixation (1) est inévitable au moment de la détente et de la mise en contrainte du ressort de torsion mais n'a aucune influence sur le fonctionnement (Fig.Mot.119).



- Remplacer les joints toriques (1 et 2) du dôme des bougies d'allumage et les enduire d'huile moteur comme lubrifiant (Fig.Mot.120).



Nota : les joints toriques (1 et 2) sont différents.

- Monter les dômes des bougies sur les cylindres 2 et 3.

Attention : au cours de la mise en place de la console de palier, aligner le dôme de la bougie par rapport à la console de palier.

- Aligner les leviers oscillants (1) (Fig. Mot.109).

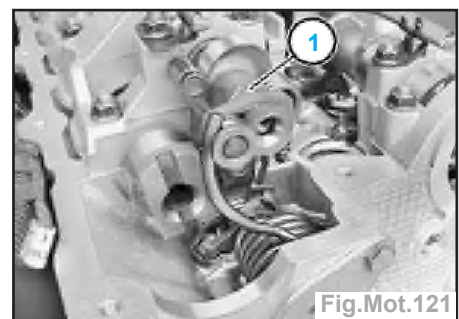
Attention : les leviers oscillants (1) glissent facilement au cours de la mise en place de la console de palier. S'assurer que les leviers oscillants sont bien fixés sur les compensateurs hydrauliques du jeu des soupapes et sur les soupapes.

- Mettre en place la console de palier par le haut et la mettre en appui avec précaution sur la culasse.

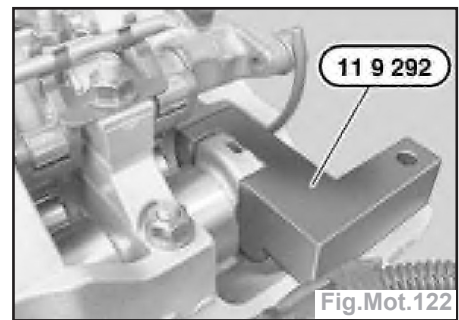
Attention : ne pas coincer la console de palier de travers.

- Mettre en place les 8 écrous et les appliquer sans jeu (Fig.Mot.106).
- Mettre en place les 4 écrous à l'avant sur la console de palier et les appliquer sans jeu (Fig.Mot.104).
- Mettre en place l'écrou sur la console de palier, côté échappement, et l'appliquer sans jeu (Fig.Mot.105).
- Serrer initialement tous les écrous de la console de palier à 5 Nm, de l'intérieur vers l'extérieur, puis définitivement à 10 Nm.
- Retirer les outils 11 9 310 de la conduite d'huile et les dégager du levier intermédiaire.
- Détendre la vis moletée (2) sur l'outil 11 9 301 (Fig.Mot.102).

- Détacher la vis (1) et déposer l'outil 11 9 301.
- Déposer les outils 11 9 303 et 11 9 302 (Fig.Mot.101).
- Tourner l'arbre à excentrique (1) au niveau de son six-pans (Fig.Mot.100).
- Précontraindre le ressort de torsion (2) au moyen d'un serre-câbles (1) et le mettre en place avec précaution sur le galet (3) (Fig.Mot.99).
- Tourner l'arbre à excentrique (1) au niveau de son six-pans comme indiqué sur la figure (Fig.Mot.121).



- Mettre en place l'outil 11 9 292 sur l'arbre à cames d'admission et aligner l'arbre à cames d'admission de façon à ce que l'outil 11 9 292 repose sans jeu sur la culasse (Fig.Mot.122).



- Placer l'outil 11 9 291 sur l'arbre à cames d'échappement (Fig.Mot.123).
- Dévisser l'outil 11 9 293.
- Retenir l'arbre à cames d'admission au moyen de l'outil 11 9 291 de façon à ce qu'il repose sans jeu sur la culasse.
- Mettre en place les vis et serrer l'outil 11 9 291 sur la culasse.
- Serrer l'outil 11 9 293 à la main de façon à le mettre en appui sur l'outil 11 9 292.



- Mettre en place la vis et serrer l'outil **11 9 292** sur la culasse.
- Tirer en avant la conduite d'huile (1) servant à la lubrification de l'arbre à cames d'échappement (Fig.Mot.97).
- Monter et serrer la vis creuse (flèche).
- Lever la chaîne de distribution et mettre en place le guide-chaîne (1) (Fig.Mot.81).
- Ecarter le guide-chaîne (2) avec précaution et reposer le guide-chaîne (1).
- Monter la vis supérieure du guide-chaîne (1) et l'appliquer sans jeu (Fig.Mot.80).
- Monter et serrer la vis inférieure du guide-chaîne (Fig.Mot.79).

Nota : attention, la vis peut tomber facilement.

- Serrer la vis supérieure du guide-chaîne (1) (Fig.Mot.80).
- Remplacer le joint d'étanchéité, mettre en place et serrer le bouchon fileté à **25 Nm**.
- Monter le connecteur du capteur d'impulsions de l'arbre à cames d'admission.

Nota : le cran de verrouillage doit se bloquer de façon audible sur le connecteur.

- Monter :
 - le dispositif de réglage de l'admission et de l'échappement,
 - le couvre-culasse,
 - les bougies d'allumage,
 - les bobines d'allumage.
- Remonter les pièces déposées sur le moteur.

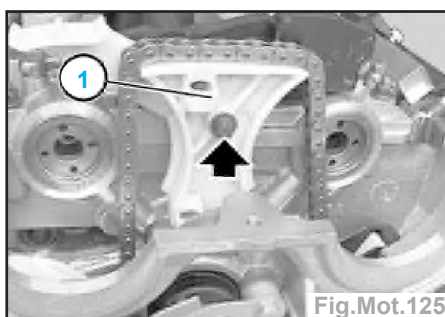
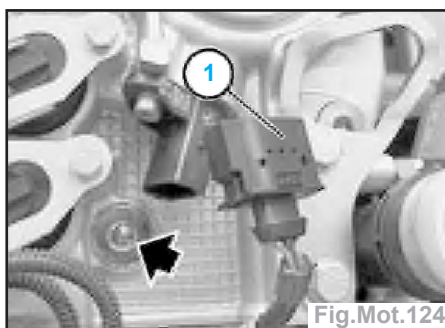
Arbres à cames d'échappement (moteur N42)

Dépose

- Déposer :
 - les bobines d'allumage,
 - les bougies d'allumage,
 - le couvre-culasse,
 - le dispositif de réglage de l'admission et de l'échappement (voir la méthode dans ce chapitre).
- Débrancher le connecteur (1) du capteur d'impulsions de l'arbre à cames d'admission (Fig.Mot.124).
- Détacher le bouchon fileté (flèche) et déposer la vis inférieure du guide-chaîne.

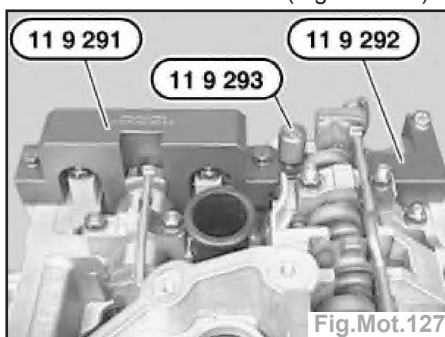
Attention : la vis peut tomber facilement.

- Déposer la vis supérieure (flèche) du guide-chaîne (1) (Fig.Mot.125).
- Ecarter le guide-chaîne (2) avec précaution et déposer le guide-chaîne (1) (Fig.Mot.126).



Nota : les guide-chaînes (1 et 2) sont fixés par 4 pions.

- Dévisser la vis creuse (flèche) (Fig.Mot.97).
- Repousser la canalisation d'huile (1) servant à la lubrification de l'arbre à cames d'échappement d'environ 20 mm en arrière.
- Dévisser l'outil **11 9 293** (Fig.Mot.127).



- Déposer les outils **11 9 291** et **11 9 292**.
- Tourner l'arbre à excentrique (1) au niveau de son six-pans, comme indiqué sur la figure, pour réduire la tension du ressort de torsion (2) (Fig.Mot.98).

Nota : représentation ici sur un moteur déposé.

- Précontraindre le ressort de torsion (2) au moyen d'un serre-câbles (1), le dégager du galet (3) et le détendre avec précaution (Fig.Mot.99).

Attention : risque de blessure et endommagement possible. La marche à suivre et l'application des outils spéciaux doivent être respectés scrupuleusement. La dépose de la console de palier n'est pas possible sans outils spéciaux.

- Tourner l'arbre à excentrique (1) au niveau de son six-pans, comme indiqué sur la figure, pour le ramener dans la position de levée minimale (Fig.Mot.100).
- Mettre en place l'outil **11 9 302** comme indiqué sur la figure et le visser avec l'outil **11 9 303** sur l'arbre à cames d'admission (Fig.Mot.101).

Nota : l'outil **11 9 302** fixe l'arbre à cames d'admission avec la console de palier (1).

- Dévisser la vis moletée (2) (Fig.Mot.102).
- Fixer l'outil **11 9 301** sur l'arbre à excentrique avec la vis (1).
- Aligner l'outil **11 9 301** sur l'arbre à cames d'admission et appliquer la vis moletée (2) sans jeu.
- Serrer la vis (1).
- Précontraindre légèrement la vis moletée (2) à la main.
- Accrocher les outils **11 9 310** (flèches) en bas dans la découpe du levier intermédiaire et en haut sur la conduite d'injection d'huile (Fig.Mot.103).

Attention : le levier intermédiaire doit être calé pour éviter de se dégager avant d'effectuer la dépose de la console de palier.

- Caler tous les leviers intermédiaires au moyen de l'outil **11 9 310** pour les empêcher de se dégager.
- Détacher les 4 écrous à l'avant de la console de palier (flèches) (Fig.Mot.104).
- Détacher l'écrou de la console de palier du côté échappement (Fig.Mot.105).

Attention : détacher uniquement les 8 écrous visibles sur la figure (Fig.Mot.106).

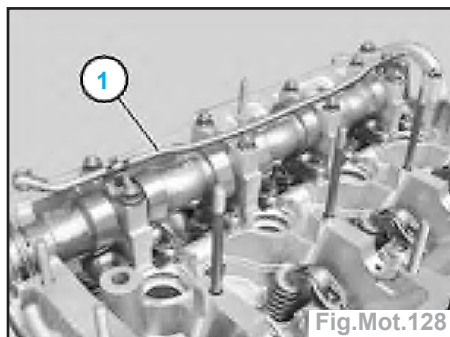
- Brider l'outil **11 9 320** dans un étau (Fig.Mot.107).
- Retirer la console de palier avec précaution par le haut.

Attention : ne pas coincer la console de palier de travers.

- Positionner la console de palier avec l'arbre à cames d'admission vers le haut dans l'outil **11 9 320** (Fig.Mot.108).

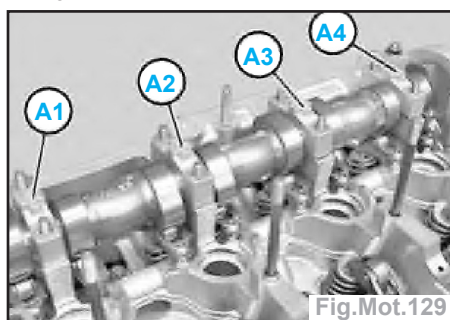
Attention : ne pas déposer le levier oscillant (1) côté admission (Fig.Mot.109). Les leviers oscillants sont répartis en différentes classes de tolérance. Les classes de tolérance sont repérées par des chiffres de 1 à 4 comme indiqué sur la figure (flèche). Les leviers oscillants usés ne doivent être réutilisés qu'au même emplacement. En cas d'échange des leviers oscillants côté admission, monter des leviers oscillants de même classe de tolérance au même emplacement.

- Tant que des ressorts de torsion (1) sont encore installés, la vis moletée ne doit pas être détachée de l'outil **11 9 301** (Fig.Mot.110).
- Déposer la pompe à vide.
- Déposer la conduite d'huile (1) (Fig.Mot.128).



Nota : les agrafes de fixation (1) de la conduite d'huile sont montées sur les chapeaux de palier 1 et 4.

- Dévisser les écrous des chapeaux de palier par 1/2 tour de l'extérieur vers l'intérieur.
- Les chapeaux de palier de l'arbre à cames d'échappement sont repérés de (A1) à (A4), lisibles du côté admission (Fig.Mot.129).



- Déposer les chapeaux de palier de l'arbre à cames d'échappement.
- Déposer l'arbre à cames d'échappement.
- Remplacer les segments coup de feu (1) au besoin (Fig.Mot.116).

Attention : les segments coup de feu (1) peuvent casser facilement.

- Les segments coup de feu sont bloqués au niveau de la coupe.
- Enfoncer le segment coup de feu (1) d'un côté dans la gorge, le soulever de l'autre côté et décrocher le cran de verrouillage.
- Écarter avec précaution le segment (1) et le retirer par l'avant.

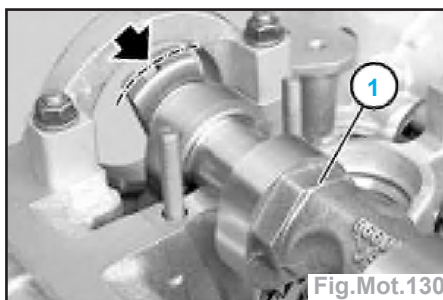
Repose

- Nettoyer tous les paliers et les cames de l'arbre à cames d'admission et les enduire d'huile moteur.
- Monter les segments coup de feu (1) :
 - écarter avec précaution le segment (1) et le mettre en place par l'avant,
 - enfoncer le segment coup de feu (1) d'un côté dans la gorge, l'accrocher de l'autre côté dans le cran de verrouillage.

Nota : les leviers oscillants (1) de l'arbre à cames d'échappement sont identiques aux leviers oscillants de l'arbre à cames d'admission (Fig.Mot.109). La classification 3 visible sur la figure n'a aucune influence sur le fonctionnement de l'arbre à cames d'échappement.

Attention : les leviers oscillants (1) glissent facilement au cours de la mise en place de l'arbre à cames d'échappement. S'assurer que les leviers oscillants (1) sont bien fixés sur les compensateurs hydrauliques du jeu des soupapes et sur les soupapes.

- Ne remonter les leviers oscillants ayant déjà servi qu'à la même place.
- Aligner les leviers oscillants (1).
- Positionner l'arbre à cames d'échappement (1) de sorte que l'arrondi du méplat se trouve en haut (Fig.Mot.130).



- Les extrémités des segments coup de feu sont dirigées vers le haut (Fig.Mot.116).
- Vérifier si les segments coup de feu sont bien verrouillés à leur extrémité.
- Lubrifier l'arbre à cames d'échappement et les chapeaux de palier avec de l'huile moteur.
- Mettre en place les chapeaux de palier de l'arbre à cames d'échappement (Fig.Mot.129).

Nota : les agrafes de fixation de la conduite d'huile sont montées sur les chapeaux de palier 1 et 4.

- Monter tous les écrous des chapeaux de palier et les serrer sans jeu à la main.
- Serrer les écrous des chapeaux de palier par 1/2 tour de l'intérieur vers l'extérieur à :
 - M6 : 10 Nm,
 - M7 : 14 Nm,
 - M8 : 20 Nm.
- Clipser la conduite d'huile (1) et la repousser d'environ 20 mm en arrière (Fig.Mot.128).
- Déposer le dôme des bougies d'allumage (1) (Fig.Mot.108).
- Remplacer les joints toriques (1 et 2) du dôme des bougies d'allumage et les enduire d'huile moteur comme lubrifiant (Fig.Mot.120).

Nota : les joints toriques (1 et 2) sont différents.

- Monter les dômes des bougies sur les cylindres 2 et 3.

Attention : au cours de la mise en place de la console de palier, aligner le dôme de la bougie par rapport à la console de palier.

- Aligner les leviers oscillants (1) (Fig.Mot.109).

Attention : les leviers oscillants (1) glissent facilement au cours de la mise en place de la console de palier. S'assurer que les leviers oscillants sont bien fixés sur les compensateurs hydrauliques du jeu des soupapes et sur les soupapes.

- Mettre en place la console de palier par le haut et la mettre en appui avec précaution sur la culasse.

Attention : ne pas coincer la console de palier de travers.

- Mettre en place les 8 écrous et les appliquer sans jeu (Fig.Mot.106).
 - Mettre en place les 4 écrous à l'avant sur la console de palier et les appliquer sans jeu (Fig.Mot.104).
 - Mettre en place l'écrou sur la console de palier, côté échappement, et l'appliquer sans jeu (Fig.Mot.105).
 - Serrer initialement tous les écrous de la console de palier à 5 Nm, de l'intérieur vers l'extérieur, puis définitivement à 10 Nm.
 - Retirer les outils 11 9 310 de la conduite d'huile et les dégager du levier intermédiaire.
 - Détendre la vis moletée (2) sur l'outil 11 9 301 (Fig.Mot.102).
 - Détacher la vis (1) et déposer l'outil 11 9 301.
 - Déposer les outils 11 9 303 et 11 9 302 (Fig.Mot.101).
 - Tourner l'arbre à excentrique (1) au niveau de son six-pans (Fig.Mot.100).
 - Précontraindre le ressort de torsion (2) au moyen d'un serre-câbles (1) et le mettre en place avec précaution sur le galet (3) (Fig.Mot.99).
 - Tourner l'arbre à excentrique au niveau de son six-pans comme indiqué sur la figure (Fig.Mot.121).
 - Mettre en place l'outil 11 9 292 sur l'arbre à cames d'admission et aligner l'arbre à cames d'admission de façon à ce que l'outil 11 9 292 repose sans jeu sur la culasse (Fig.Mot.122).
 - Placer l'outil 11 9 291 sur l'arbre à cames d'échappement (Fig.Mot.123).
 - Dévisser l'outil 11 9 293.
 - Retenir l'arbre à cames d'admission au moyen de l'outil 11 9 291 de façon à ce qu'il repose sans jeu sur la culasse.
 - Mettre en place les vis et serrer l'outil 11 9 291 sur la culasse.
 - Serrer l'outil 11 9 293 à la main de façon à le mettre en appui sur l'outil 11 9 292.
 - Mettre en place la vis et serrer l'outil 11 9 292 sur la culasse.
 - Tirer en avant la conduite d'huile (1) servant à la lubrification de l'arbre à cames d'échappement (Fig.Mot.97).
 - Monter et serrer la vis creuse (flèche).
 - Lever la chaîne de distribution et mettre en place le guide-chaîne (1) (Fig.Mot.81).
 - Écarter le guide-chaîne (2) avec précaution et reposer le guide-chaîne (1).
 - Monter la vis supérieure du guide-chaîne (1) et l'appliquer sans jeu (Fig.Mot.80).
 - Monter et serrer la vis inférieure du guide-chaîne (Fig.Mot.79).
- Nota** : attention, la vis peut tomber facilement.
- Serrer la vis supérieure du guide-chaîne (1) (Fig.Mot.80).
 - Remplacer le joint d'étanchéité, mettre en place et serrer le bouchon fileté à 25 Nm.

- Monter le connecteur du capteur d'impulsions de l'arbre à cames d'admission.

Nota : le cran de verrouillage doit se bloquer de façon audible sur le connecteur.

- Monter :
 - le dispositif de réglage de l'admission et de l'échappement,
 - le couvre-culasse,
 - les bougies d'allumage,
 - les bobines d'allumage.
- Remonter les pièces déposées sur le moteur.

Arbres à cames (moteur M54)

Attention : si la dépose et la repose sont effectuées sans les outils spéciaux prévus à cet effet, l'arbre à cames risque de casser ou d'être endommagé. De plus, les soupapes peuvent être déformées en entrant en contact avec la tête des pistons. Respecter scrupuleusement les gammes opératoires ainsi que l'ordre prescrit et utiliser les outils spéciaux indiqués.

Dépose

- Déposer l'unité de réglage **VANOS** (voir la méthode dans ce chapitre).
- Déposer le cylindre du piston du tendeur de chaîne (Fig.Mot.131).

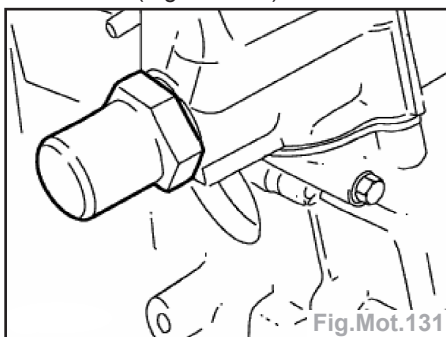


Fig.Mot.131

Attention : le cylindre du piston du tendeur de chaîne est taré par un ressort.

- Presser en haut le tendeur de la chaîne secondaire et le verrouiller avec l'outil **11 3 292** (Fig.Mot.132).

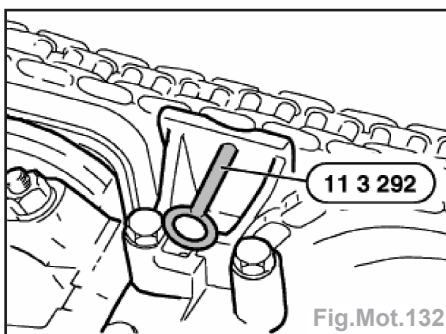


Fig.Mot.132

- Déposer les écrous (flèches), retirer la couronne (1) du capteur (Fig.Mot.133).
- Retirer le disque-ressort (2) (Fig.Mot.134).
- Déposer les écrous côté admission (flèches 1) et retirer le disque ondulé (7) (Fig.Mot.135).
- Déposer les vis (flèches 2).

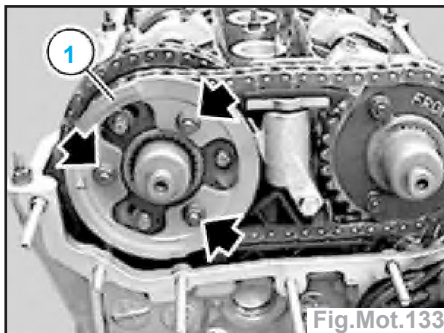


Fig.Mot.133

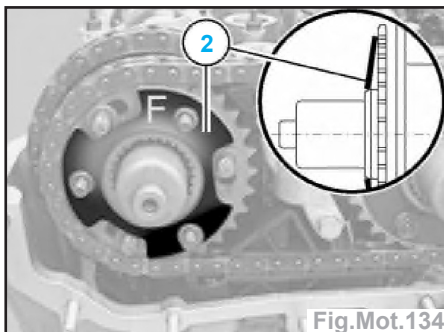


Fig.Mot.134

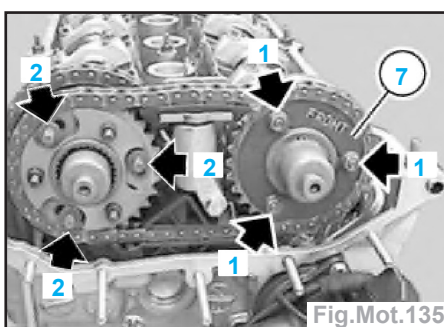


Fig.Mot.135

- Retirer les pignons de chaîne des arbres d'admission et d'échappement avec la chaîne, la rondelle de butée (3) et l'arbre cannelé (4) (Fig.Mot.136).

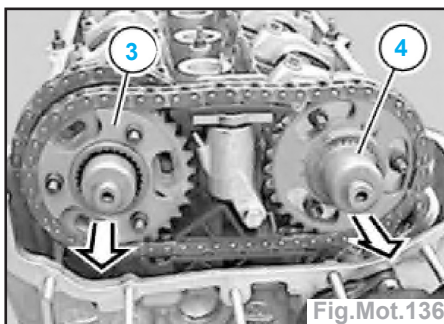


Fig.Mot.136

Nota : il n'y a aucune différence entre l'arbre cannelé (4) de l'arbre à cames d'admission et celui de l'arbre d'échappement. Repérer les arbres cannelés déposés afin de les remonter ensuite du même côté.

- Extraire l'arbre cannelé (5) avec le manchon cannelé (6) (Fig.Mot.137).
- Déposer les vis et dégager le tendeur de chaîne secondaire (Fig.Mot.138).
- Défaire les broches filetées (Fig.Mot.139).
- Dégager par l'avant le pignon de chaîne (1) de la chaîne de distribution (2) (Fig.Mot.140).

Nota : la chaîne de distribution doit rester au-dessus de l'arbre à cames d'échappement (Fig.Mot.141).

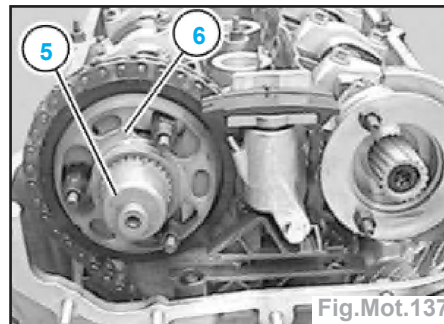


Fig.Mot.137

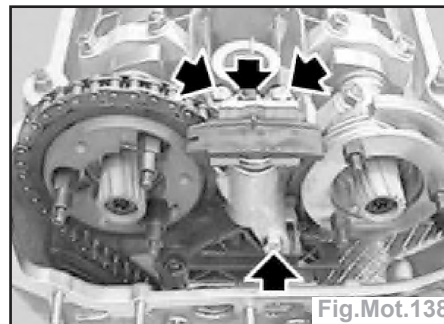


Fig.Mot.138

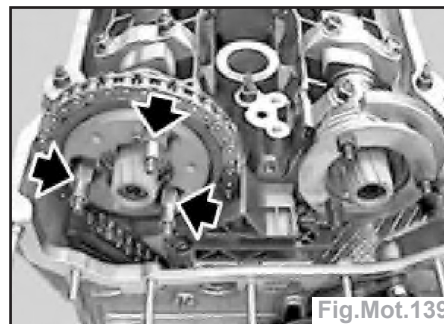


Fig.Mot.139

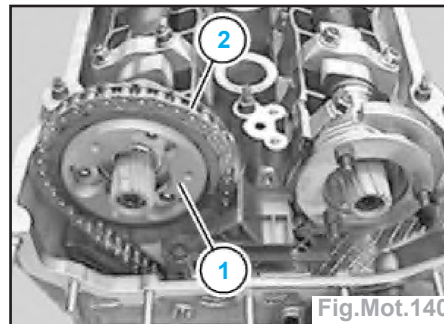


Fig.Mot.140

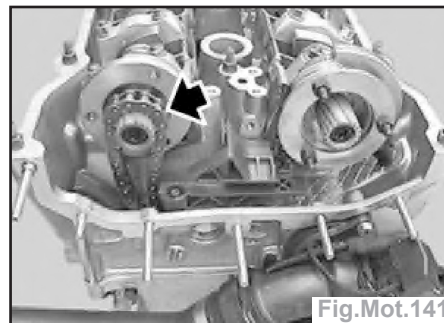


Fig.Mot.141

- Extraire les broches filetées (flèches 1) côté admission (Fig.Mot.142).
- Enlever la rondelle de butée.
- Déposer la couronne de capteur (flèche 2).

Attention : ne pas desserrer les vis (Fig. Mot.143).

- Dévisser les goujons prisonniers (Fig. Mot.144).

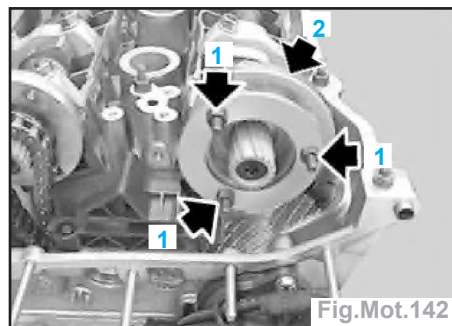


Fig.Mot.142

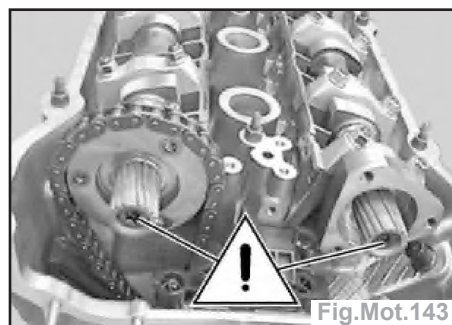


Fig.Mot.143

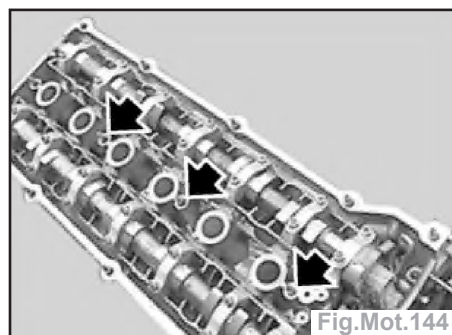


Fig.Mot.144

- Repousser en arrière la pige du volant moteur afin de le libérer.

Attention : pour exclure un endommagement des soupapes lors du montage des arbres à cames, aucun piston ne doit être au PMH.

- Lever la chaîne de distribution et la maintenir tendue.

- En agissant sur la vis centrale, virer le moteur d'environ 30° dans le sens inverse au sens normal.

Attention : le chapeau de palier 1 de l'arbre à cames d'admission est centré par des pions de centrage. Pour éviter que l'arbre à cames d'admission se place mal sur la semelle porte-paliers, dévisser les écrous et déposer le chapeau de palier 1 (côté distribution).

- Placer l'outil 11 3 260 sur la culasse et le visser dans les trous filetés des bougies d'allumage des cylindres 1 et 4 (Fig. Mot.145).

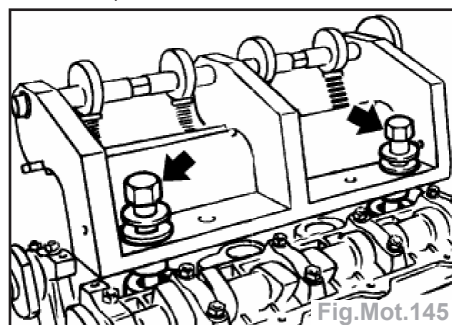


Fig.Mot.145

- Faire tourner l'excentrique pour soumettre les chapeaux de paliers à une contrainte (Fig.Mot.146).

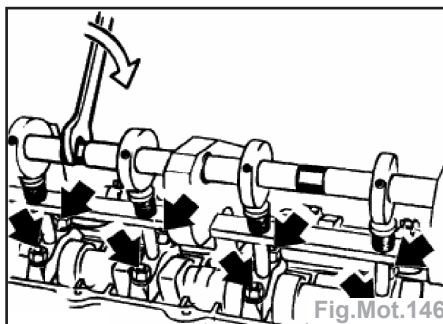


Fig.Mot.146

- Déposer les écrous des chapeaux de paliers (flèches).

- Détendre l'excentrique et enlever l'outil 11 3 260.

- Retirer les chapeaux de paliers et les ranger en respectant leur appariement pour qu'ils ne soient pas intervertis lors de la repose. Sortir l'arbre à cames.

Nota : dans le cas où il faut ensuite déposer la culasse, retirer la semelle porte-paliers complète avec les poussoirs.

- Bloquer les poussoirs dans la semelle porte-paliers avec l'outil 11 3 250 (Fig. Mot.147).

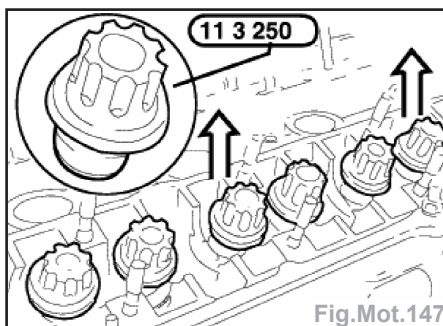


Fig.Mot.147

- Sortir la semelle porte-paliers complète avec les poussoirs.

Remarque : ne réutiliser les poussoirs rodés que dans leur logement initial.

- Contrôler l'usure (rainurage) des logements des poussoirs.

- Les semelles porte-paliers sont repérées par «A» du côté d'échappement et par «E» du côté admission.

- Observer les pions de centrage au niveau des axes de fixation aux paliers 2 et 7.

- Remonter les semelles porte-paliers.

Repose

Remarque : huiler les arbres à cames, les portées et chapeaux de paliers, les rondelles de butée et toutes les cannelures des arbres cannelés et des moyeux avant de procéder au montage.

Attention : les poussoirs hydrauliques se dilatent lorsqu'ils ne sont pas précontraints par l'arbre à cames et ils ont besoin d'un certain temps, après le montage, avant de pouvoir être de nouveau comprimés. En cas de montage rapide,

il peut arriver que les soupapes qui devraient être «fermées» sont encore ouvertes et touchent le piston. Respecter les temps d'attente suivants après le montage de l'arbre à cames avant de positionner le moteur au PMH :

- température ambiante (20°C) : 4 min,
- température comprise entre 10°C et 20°C : 11 min,
- température comprise entre 0°C et 10°C : 30 min.

- Soulever la chaîne de distribution et mettre en place l'arbre à cames d'échappement.

- Placer la chaîne de distribution sur l'arbre à cames d'échappement.

- Poser les arbres à cames de sorte que les pointes des cames des soupapes d'admission et d'échappement du 1^{er} cylindre soient tournées l'une vers l'autre (Fig.Mot.148).

- Monter les chapeaux de paliers.

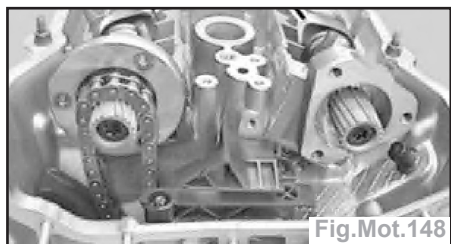


Fig.Mot.148

Nota : les chapeaux de paliers sont repérés de façon visible depuis le côté échappement (Fig.Mot.149) :

- A1 - A7 pour le côté échappement,
- E1 - E7 pour le côté admission.

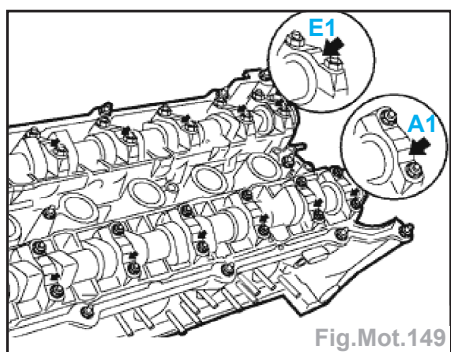


Fig.Mot.149

- Placer l'outil 11 3 260 sur la culasse et le visser dans les trous filetés des bougies d'allumage des cylindres 1 et 4 (Fig. Mot.145).

- Faire tourner l'excentrique pour soumettre les chapeaux de paliers à une contrainte (Fig.Mot.146).

- Visser les chapeaux de paliers :

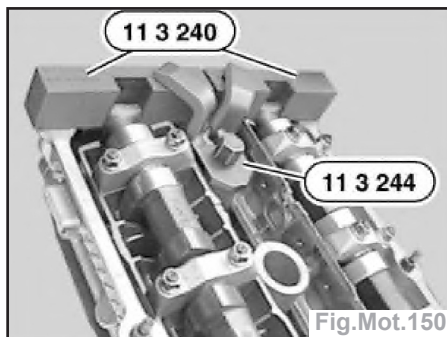
- M6 : 10 Nm,
- M7 : 14 Nm,
- M8 : 20 Nm.

- Déposer l'outil 11 3 260.

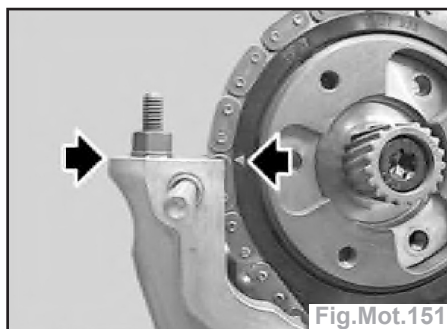
- Ajuster les arbres à cames avec une clé à fourche.

Attention : ne pas endommager la culasse. Au besoin, rectifier le contour de la clé à fourche.

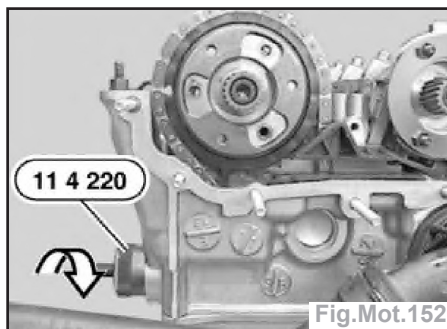
- Positionner l'outil 11 3 240 sur les arbres à cames, au niveau du 6^{ème} cylindre. Ajuster les arbres à cames de façon à ce que l'outil 11 3 240 repose sans jeu sur la culasse (Fig.Mot.150).



- Placer l'outil **11 3 244** sur l'outil **11 3 240** et le visser dans le taraudage de la bougie d'allumage.
- Lever la chaîne de distribution et la maintenir tendue.
- Tourner le moteur dans le sens de rotation normal de la position **30°** avant PMH à la position PMH.
- Fixer le vilebrequin au PMH d'allumage à l'aide de l'outil **11 2 300**.
- Poser la couronne du capteur (flèche **2**) sur l'arbre à cames d'admission (Fig.Mot.142).
- Monter la rondelle de butée et la serrer avec les broches filetées (flèches **1**) :
 - tige filetée sur arbre à cames : M7 : **20 Nm**,
 - écrou de tige filetée : M6 : **10 Nm**.
- Positionner le pignon de chaîne sur la chaîne de distribution en orientant la flèche sur le pignon en direction du plan de joint de la partie supérieure de la culasse (Fig.Mot.151).

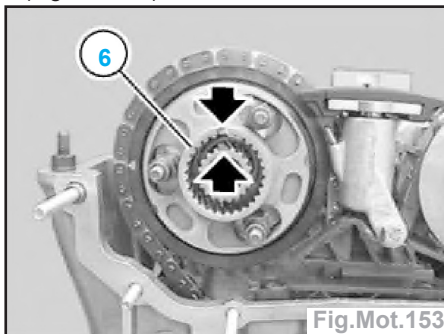


- Mettre en place l'outil **11 4 220** dans la culasse et amener la vis de réglage en appui sur le guide-tendeur sans tendre la chaîne de distribution (Fig.Mot.152).

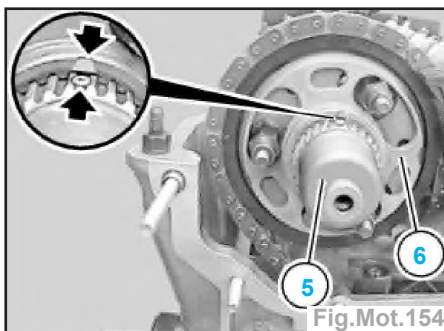


- Vérifier si la flèche sur le pignon est bien orientée en direction du plan de joint de la partie supérieure de la culasse, repositionner le pignon si nécessaire.
- Insérer et visser les broches filetées (Fig.Mot.139) :
 - tige filetée sur arbre à cames : M7 : **20 Nm**,
 - écrou de tige filetée : M6 : **10 Nm**.

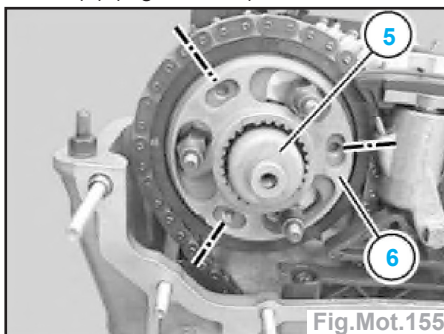
- Reposer le tendeur de chaîne secondaire (Fig.Mot.138).
- Mettre en place le manchon cannelé (**6**) et l'aligner par rapport à l'arbre cannelé de l'arbre à cames pour que les dents manquantes soient superposées (flèches) (Fig.Mot.153).



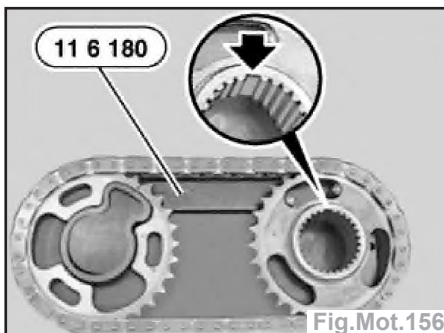
- Présenter l'arbre cannelé (**5**) (Fig.Mot.154).



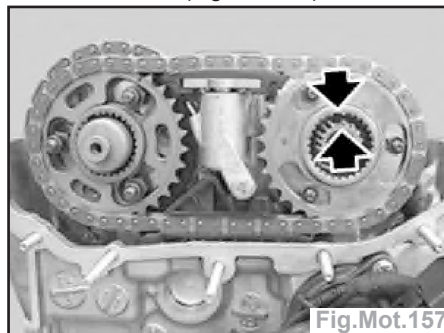
- Insérer la broche de l'arbre cannelé (**5**) dans l'espace laissé par les dents manquantes de l'arbre à cames et du manchon cannelé (**6**).
- Introduire l'arbre cannelé (**5**) jusqu'à ce que les taraudages se trouvent au centre des trous oblongs du manchon cannelé (**6**) (Fig.Mot.155).



- Placer les roues dentées dans l'outil **11 6 180**, positionner la dent manquante du pignon de l'arbre d'admission comme représenté sur la figure et mettre en place la chaîne (Fig.Mot.156).

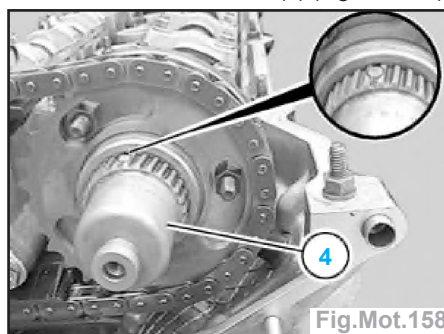


- Extraire la chaîne et les pignons de chaîne de l'outil **11 6 180** et la disposer de façon à faire coïncider les dents manquantes du côté admission (Fig.Mot.157).



Attention : ne pas modifier la position des pignons de chaîne par rapport à la chaîne en les retirant de l'outil spécial **11 6 180**.

- Orienter la chaîne et les pignons de chaîne de façon à ce que les dents manquantes se trouvent exactement l'une au-dessus de l'autre du côté admission.
- Présenter l'arbre cannelé (**4**) (Fig.Mot.158).



- Insérer la broche de l'arbre cannelé (**4**) dans l'espace laissé par les dents manquantes de l'arbre à cames et du pignon de chaîne.
- Insérer l'arbre cannelé (**4**) jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'environ **1 mm** de cannelure de visible.
- Faire attention au sens de montage de la rondelle ondulée (**7**), l'inscription «FRONT» doit être visible (Fig.Mot.135).
- Mettre en place la rondelle ondulée, poser les écrous à la main sans les serrer.
- Insérer les vis (flèches **2**) du côté échappement, les amener en appui en exerçant un couple de serrage de **5 Nm** et les redesserrer d'un demi-tour (Fig.Mot.135).
- Mettre en place la rondelle de butée (**3**) (Fig.Mot.136).
- Faire attention au sens de montage de la rondelle Belleville (**2**), l'inscription «F» doit être visible (Fig.Mot.134).

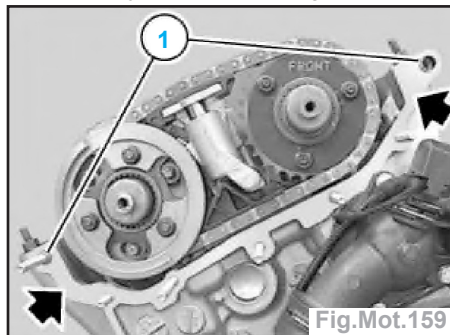
Nota : si l'inscription «F» n'est plus visible sur un moteur ayant déjà un certain kilométrage :

- monter la rondelle Belleville (**2**) de façon à ce que le côté de plus petit diamètre soit orienté vers la couronne de capteur,
- monter le disque-ressort (**2**).
- Positionner la couronne de capteur (**1**) en orientant la flèche en direction du plan de joint de la partie supérieure de la culasse (Fig.Mot.133).

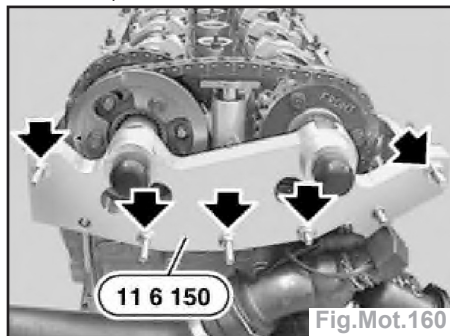
- Poser les écrous et les visser à la main sans les serrer.
- Extraire l'arbre cannelé (5) jusqu'en butée (Fig.Mot.137).
- Presser le tendeur de la chaîne secondaire sur le haut et déposer l'outil 11 3 292 (Fig.Mot.132).
- Précontraindre la glissière de la chaîne de distribution à **0,7 Nm** à l'aide d'une clé dynamométrique.
- Précontraindre légèrement le disque-ressort en appuyant sur la couronne de capteur (1) et serrer les écrous à la main (Fig.Mot.133).

Attention : ne pas encore serrer les écrous.

- Retirer le joint (flèches) (Fig.Mot.159).

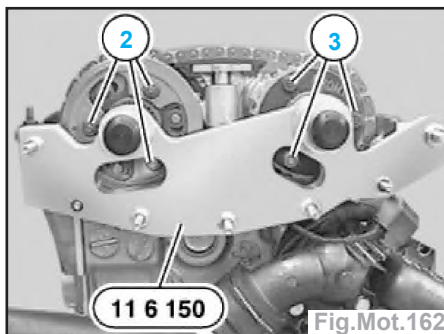
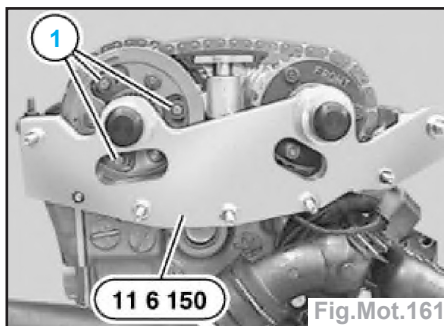


- Contrôler si les douilles de centrage (1) ne sont pas endommagées et si leur position est correcte.
- Nettoyer et dégraisser le plan de joint.
- Mettre en place l'outil 11 6 150, sans joint, serrer les écrous à la main puis uniformément jusqu'à ce que l'outil 11 6 150 appuie bien contre la culasse (Fig. Mot.160).



Attention : l'outil 11 6 150 doit être mis en place sans joint. Si le joint reste en place sous l'outil 11 6 150, les temps de distribution de l'arbre à cames seront incorrects.

- Amener côté échappement les vis (1) jusqu'en butée en exerçant un couple de serrage d'environ **5 Nm** (Fig.Mot.161).
- Amener en butée en exerçant un couple de serrage d'environ **5 Nm** les écrous (2) côté échappement et les écrous (3) côté admission (Fig.Mot.162).
- Serrer les vis (1) côté échappement à **20 Nm**.



- Serrer les écrous (2) côté échappement et les écrous (3) côté admission à **10 Nm**.
- Repousser en arrière la pigne de volant moteur afin de libérer ce dernier.
- Déposer l'outil 11 3 244 et l'outil 11 3 240 (Fig.Mot.150).
- Tourner le moteur sur deux tours dans son sens normal de rotation jusqu'à ce que les cames des arbres à cames d'admission et d'échappement convergent à nouveau au niveau du 1^{er} cylindre (Fig. Mot.148).
- Fixer le vilebrequin au PMH d'allumage à l'aide de l'outil 11 2 300.

Attention : ne pas faire tourner le moteur en arrière.

- Retirer l'outil 11 2 300 avant la mise en service du moteur.
- Mettre en place l'outil 11 3 240 sur les arbres à cames (Fig.Mot.150).

Nota : les temps de distribution sont correctement réglés si l'outil 11 3 240 repose sans jeu sur la culasse ou s'il dépasse de **1 mm** au maximum côté admission. Si l'outil 11 3 240 dépasse côté échappement, il faut reprendre le calage de la distribution.

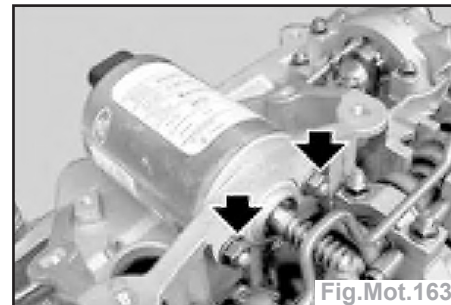
- Déposer l'outil 11 6 150 (Fig.Mot.160).
- Monter l'unité de réglage **VANOS**.
- Remonter les pièces déposées sur le moteur.

Servomoteur de réglage de l'arbre à excentrique

Dépose - Repose (N42)

- Démontez le couvre-culasse.

- Retirer les écrous (Fig.Mot.163).



Attention : ne pas endommager la denture de l'arbre à excentrique et de l'arbre du servomoteur de réglage.

- Tourner l'arbre (1) dans le sens des aiguilles d'une montre et tirer le servomoteur de réglage en même temps en arrière (Fig.Mot.164).



Attention : ne pas endommager la denture de l'arbre à excentrique et de l'arbre du servomoteur de réglage.

Nota : si le servomoteur de réglage est défectueux et bouge difficilement, faire tourner l'arbre (1) du servomoteur de réglage en utilisant une pince appropriée sans endommager l'arbre à excentrique.

- Remplacer le joint (1) (Fig.Mot.165).



- Monter le servomoteur de réglage de façon à ce que le raccord (2) destiné au connecteur se trouve en haut.
- Faire tourner l'arbre (1) dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et introduire en même temps le servomoteur de réglage pour le mettre en appui contre la console de palier.
- Mettre les écrous en place et les serrer.
- Remonter les pièces déposées sur le moteur.