

BAS MOTEUR : CONTRÔLE

Coupse de serrage	
vis des arbres d'équilibrage	15 N.m + 38° ± 6°

Outillage spécialisé indispensable	
Support de comparateur.	Mot. 251-01
Pige de calage point mort haut.	Mot. 1536
Jauge de profondeur pour mesure hauteur de manetons.	Mot. 1319
Outil de calage d'arbres d'équilibrage.	Mot. 1660
Jauge de profondeur pour mesure hauteur de manetons.	Mot. 1319-01

Équipement nécessaire	
comparateur	
support de comparateur	
pieu à coulisse	
micromètre d'extérieur	
règle à culasse	
fil de mesure du jeu diamétral	
crayon indélébile	
pieu magnétique	
micromètre d'intérieur	
jeu de cales	

1. PRÉCONISATIONS POUR LA RÉPARATION

Nota :



Les pièces doivent être propres avant d'effectuer l'expertise et le contrôle de celles-ci.

Aucune rectification du carter-cylindres, du vilebrequin n'est autorisée.

Nota :

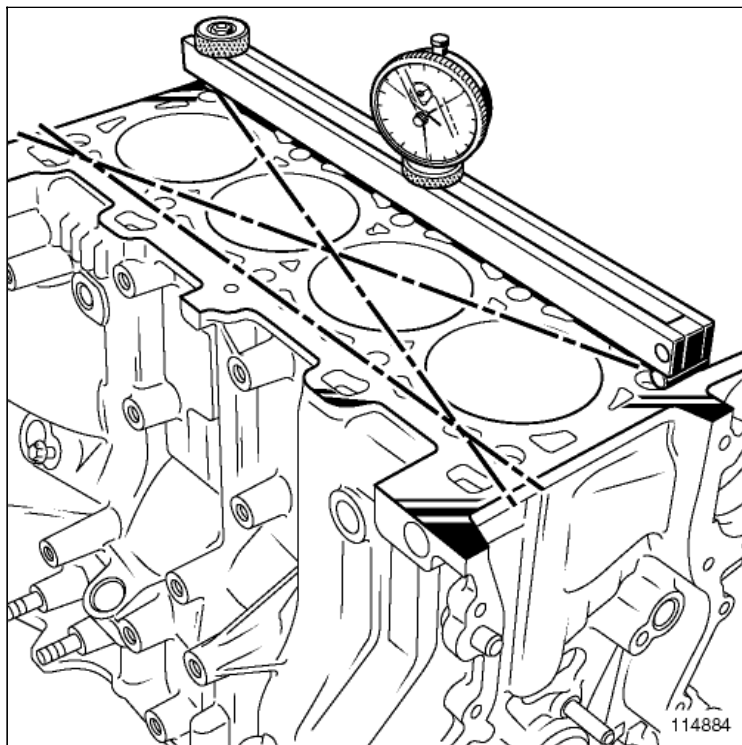


Avant d'intervenir, consulter les valeurs techniques relatives aux pièces contrôlées (voir **Bas moteur : Caractéristiques**).

2. CONTRÔLE BAS MOTEUR

1- CONTRÔLE DES PLANS DE JOINT DU CARTER-CYLINDRES

☐ Contrôler visuellement l'état des plans de joint du carter-cylindres.



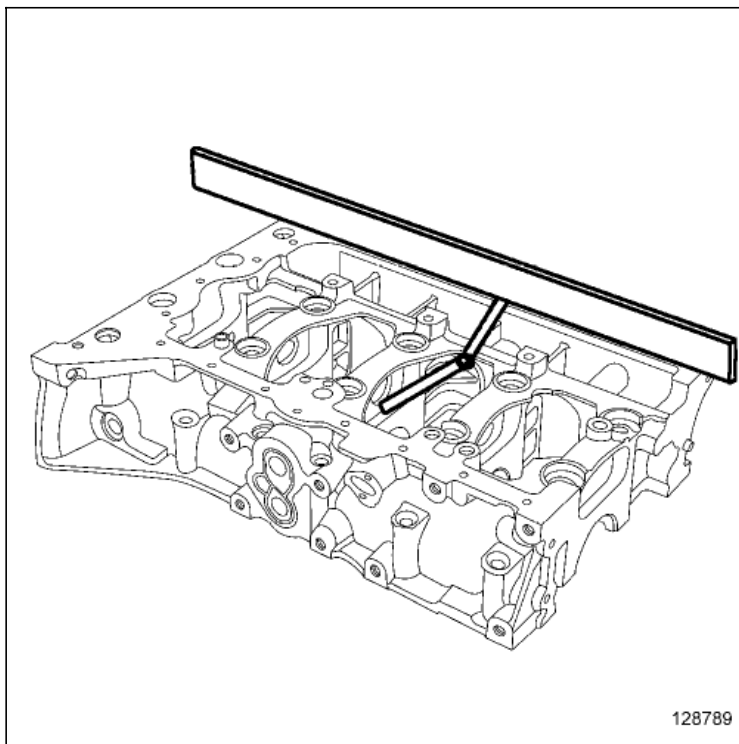
■ Vérifier à l'aide d'une règle et d'un ensemble « support de comparateur- comparateur» ou d'une règle à culasseet d'un jeu de cales, la déformation des plans de joint côté culasse et côté semelle:

- Déformation maximale du plan de joint du carter-cylindres côté culasse: **0,06 mm**,
- Déformation maximale du plan de joint du carter-cylindres côté semelle: **0,05 mm**.

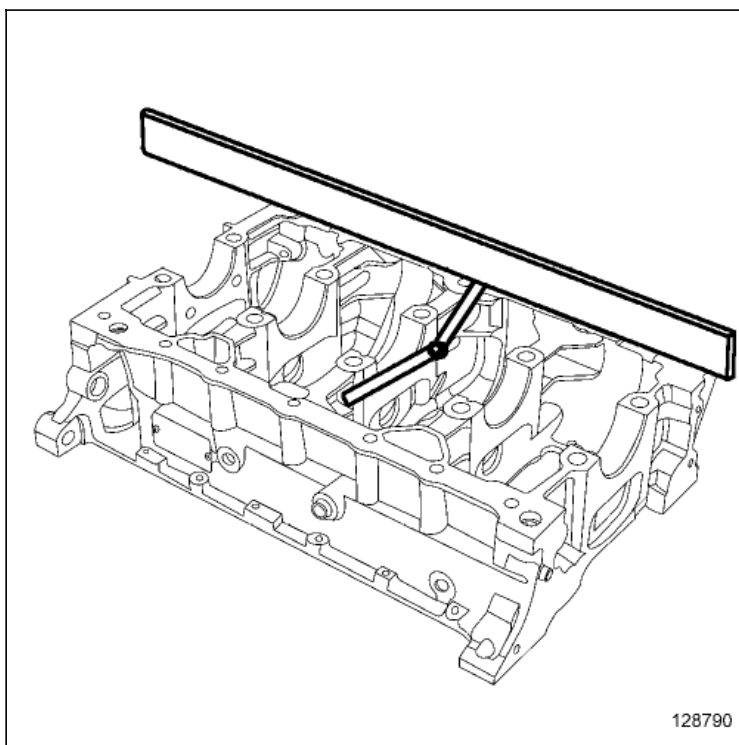
2- CONTRÔLE DES PLANS DE JOINT DE LA SEMELLE

■ Contrôler visuellement l'état des plans de joint de la semelle.

SEMELLE CÔTÉ CARTER INFÉRIEUR

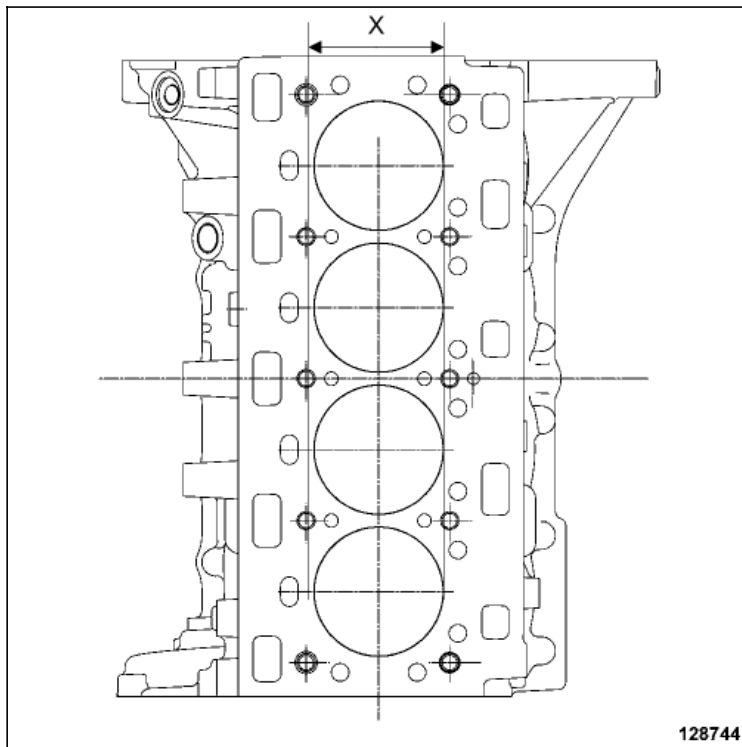


SEMELLE CÔTÉ CARTER-CYLINDRES



■ Vérifier à l'aide d'une règle et d'un ensemble « support de comparateur- comparateur» ou d'une règle à culasseet d'un jeu de cales, la déformation des plans de joint de la semelle côté carter inférieur et côté carter-cylindres. La déformation ne doit pas être supérieure à **0,05 mm**.

3- CONTRÔLE DU DIAMÈTRE DES FÛTS DU CARTER-CYLINDRES



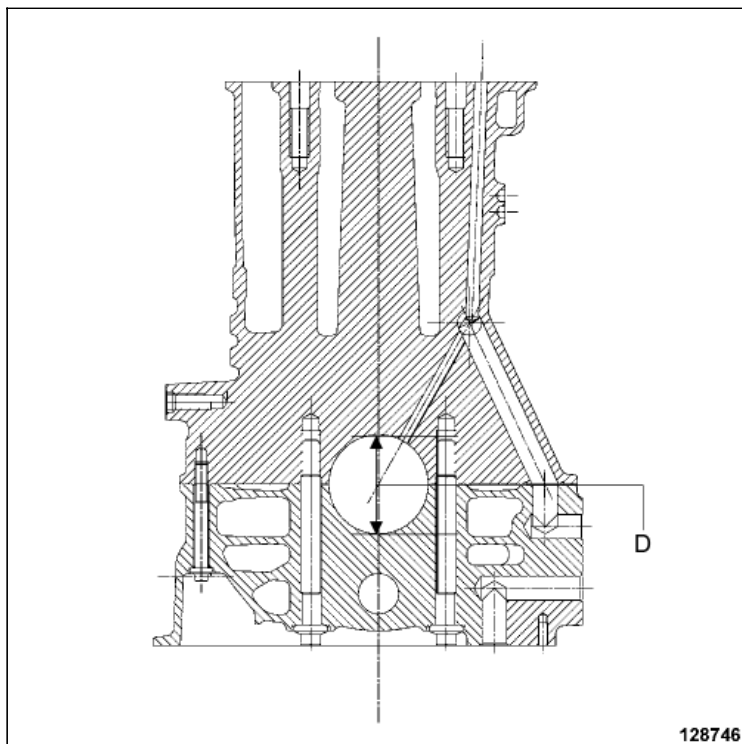
Nota :

Effectuer le contrôle à une distance du plan du joint de culasse comprise entre 10 mm et 120 mm.

Mesurer le diamètre intérieur des cylindres à l'aide d'un comparateur.

Le diamètre(X) des cylindres doit être compris entre 87,00 mm et 87,03 mm.

4- CONTRÔLE DU DIAMÈTRE DES PALIERS DE VILEBREQUIN

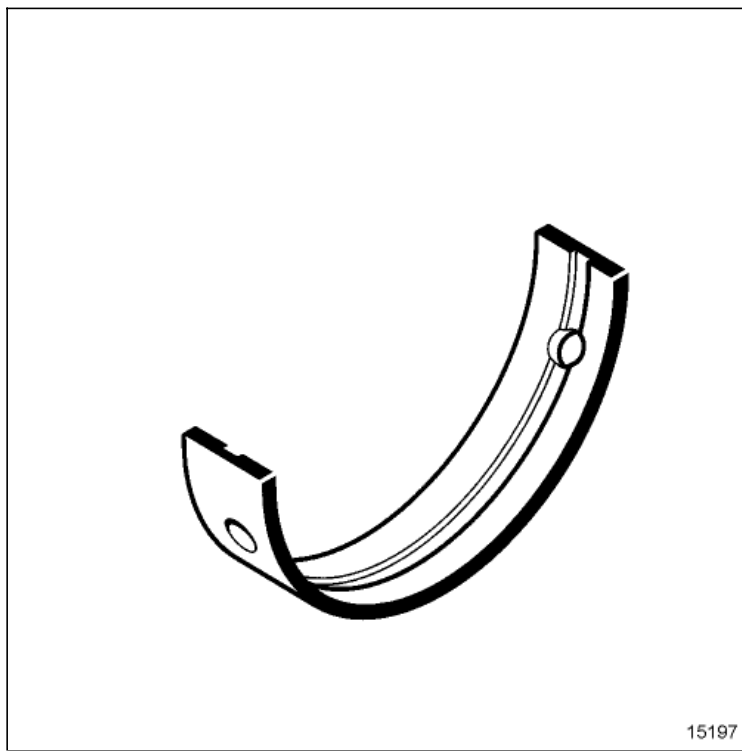


Mesurer le diamètre(D) des paliers de vilebrequin à l'aide d'un micromètre d'intérieur. La valeur mesurée doit être de 61,688 mm.

5- CONTRÔLE DES COUSSINETS DE VILEBREQUIN

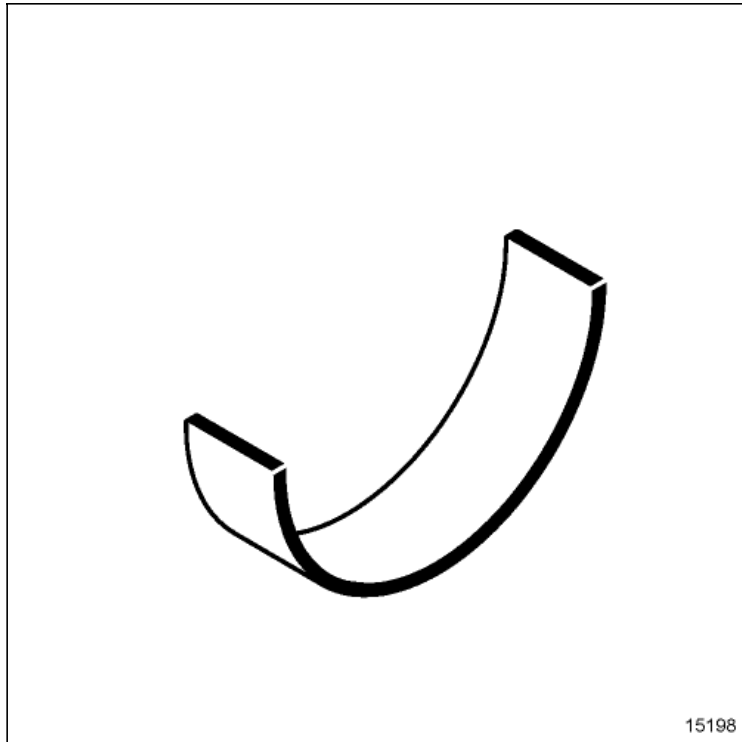
Contrôler visuellement l'état des coussinets de vilebrequin avant d'effectuer le jeu diamétral de vilebrequin.

COUSSINETS DE VILEBREQUIN SUR LE CARTER-CYLINDRES



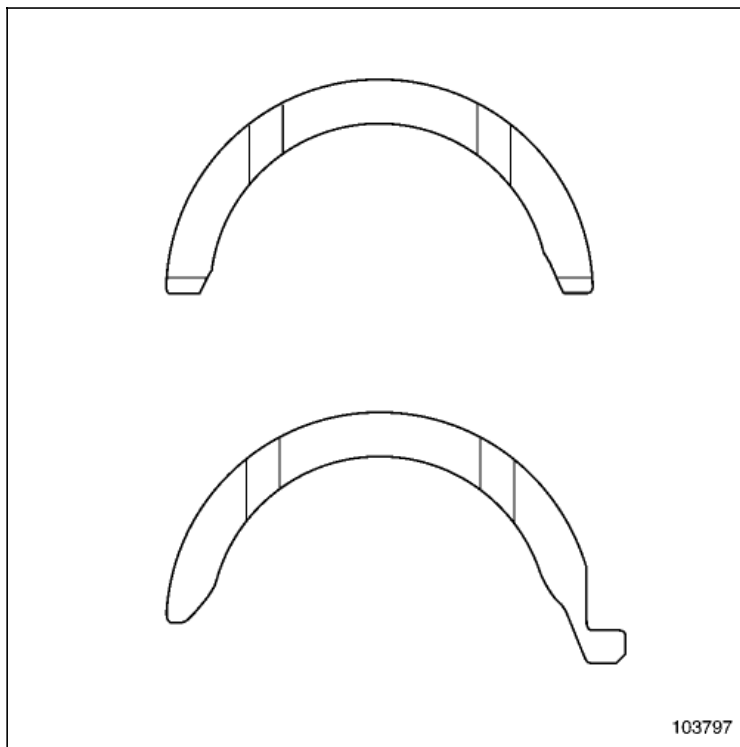
15197

COUSSINETS DE VILEBREQUIN SUR LA SEMELLE



15198

6- CONTRÔLE DES CALES LATÉRALES DE VILEBREQUIN

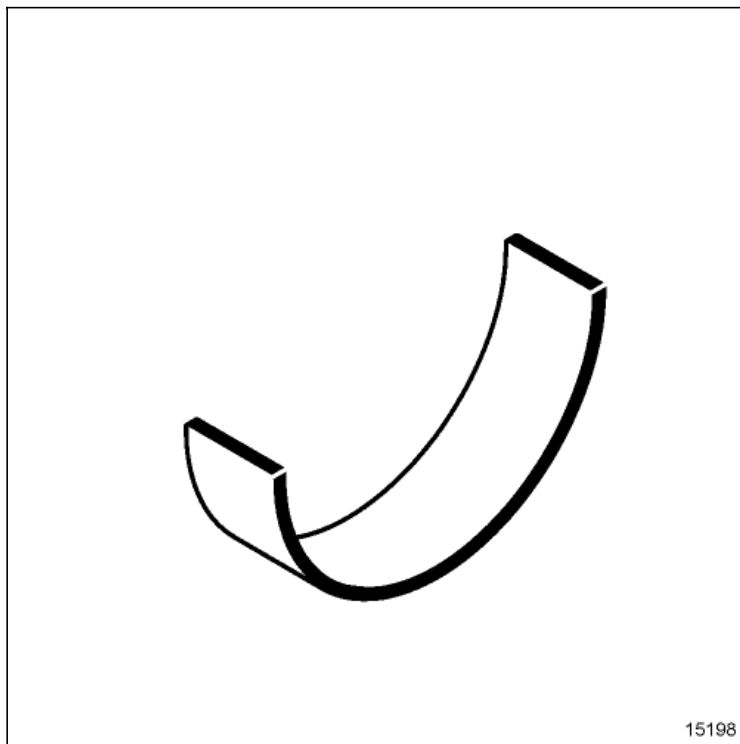


☐ Contrôler visuellement l'état des cales latérales de vilebrequin.

☐ Contrôler l'épaisseur des cales latérales de vilebrequin à l'aide d'un pied à coulisse. L'épaisseur doit être comprise entre **2,30 mm** et **2,35 mm**.

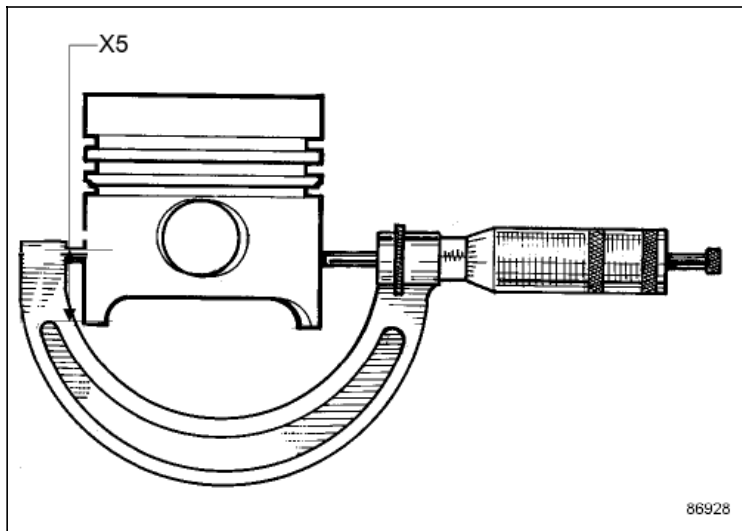
7- CONTRÔLE DES COUSSINETS DE BIELLE

☐ Contrôler visuellement l'état des coussinets de bielle avant d'effectuer le contrôle du jeu diamétral des têtes de bielles. Vérifier qu'il n'y ait aucune présence d'écaillage ou d'usure excessive.



☐ Les coussinets de bielles supérieurs et inférieurs fournis en pièce de rechange sont interchangeables.

8- CONTRÔLE DU DIAMÈTRE DES PISTONS



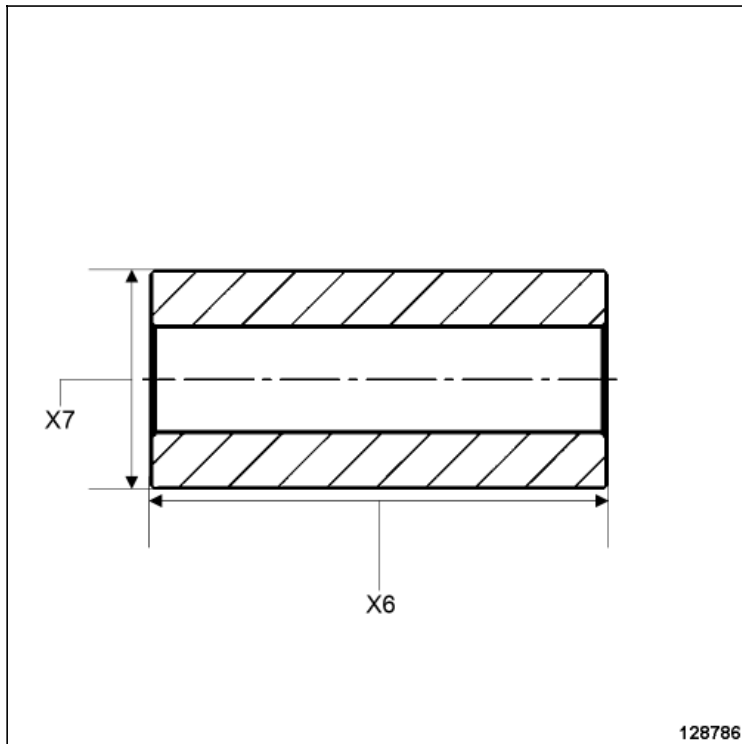
86928

■ Mesurer le diamètre du piston à l'aide d'un micromètre d'extérieur à une distance(X5) de son point le plus bas.

■ Le diamètre du piston doit être mesuré à une côte(X5) = 49 mm.

■ Le diamètre du piston doit être compris entre 86,80 mm et 86,81 mm.

9- CONTRÔLE DE L'AXE DU PISTON

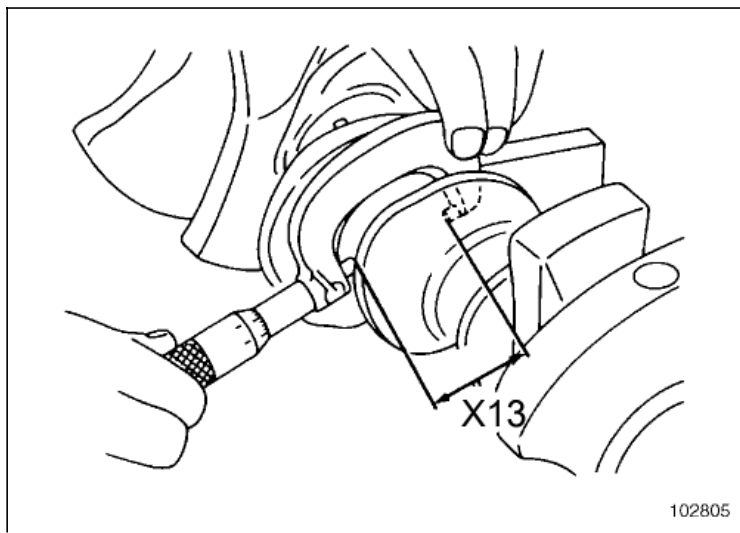


128786

■ Contrôler à l'aide d'un micromètre d'extérieur:

- la longueur(X6) de l'axe de piston qui doit être entre 64,7 mm et 65 mm,
- le diamètre extérieur(X7) de l'axe de piston qui doit être compris entre 30,99 mm et 31 mm,

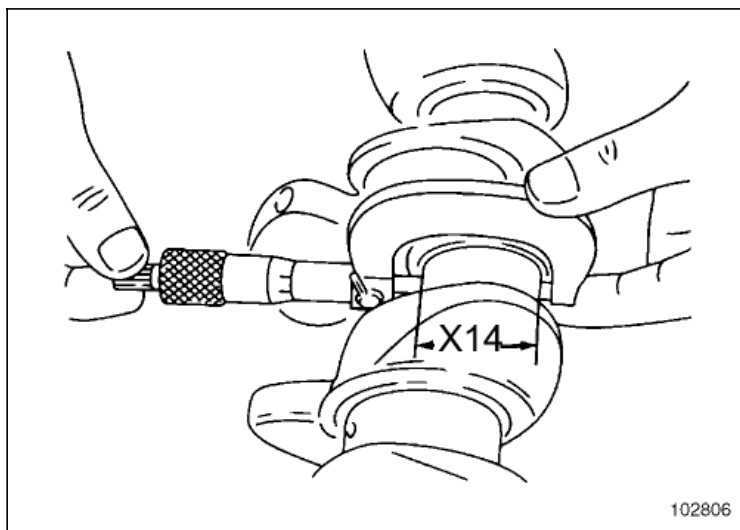
10- CONTRÔLE DE L'ÉPAISSEUR DES SEGMENTS



102805

☐ Contrôler à l'aide d'un micromètre d'extérieur le diamètre(X13) au centre de la portée du tourillon du vilebrequin(voir 10A. Ensemble moteur et bas moteur. Bas moteur : Caractéristiques).

15- CONTRÔLE DU DIAMÈTRE DU MANETON DE VILEBREQUIN



102806

☐ Contrôler à l'aide d'un micromètre d'extérieur le diamètre(X14) au centre de la portée du maneton de vilebrequin qui doit être de 53 mm.

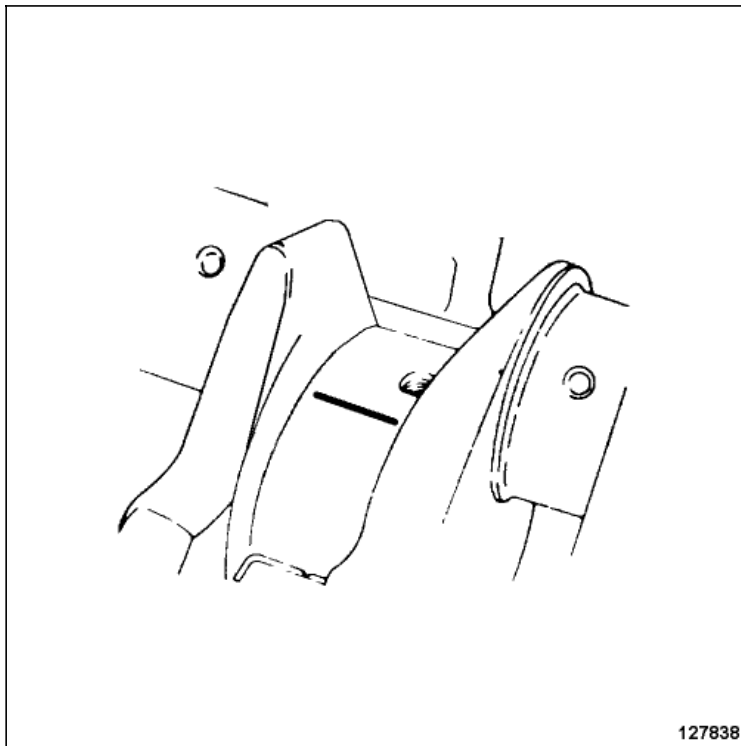
16- CONTRÔLE DU JEU DIAMÉTRAL DE VILEBREQUIN

☐ Reposer le vilebrequin sur le carter-cylindres.



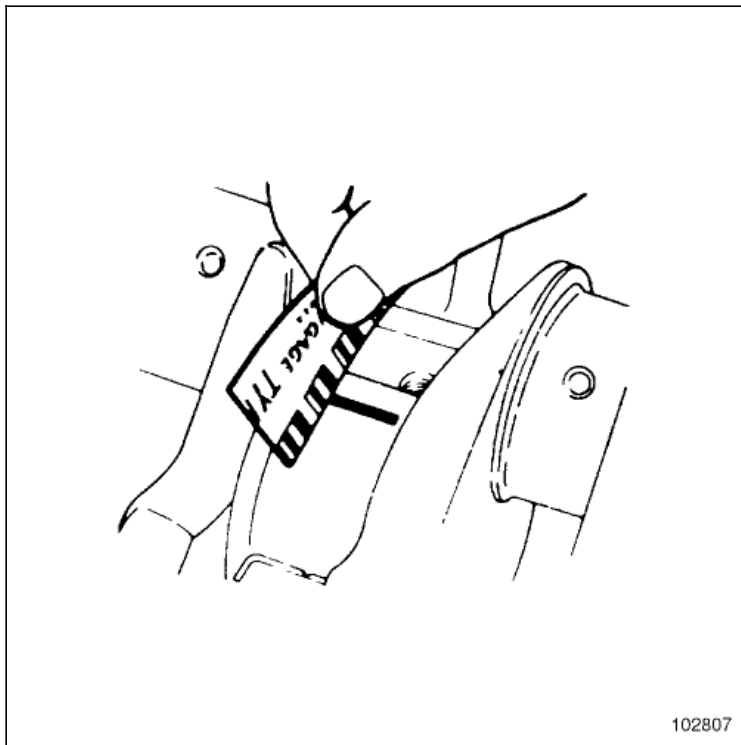
Nota :

Les tourillons et les coussinets de vilebrequin doivent être propres et non gras.



127838

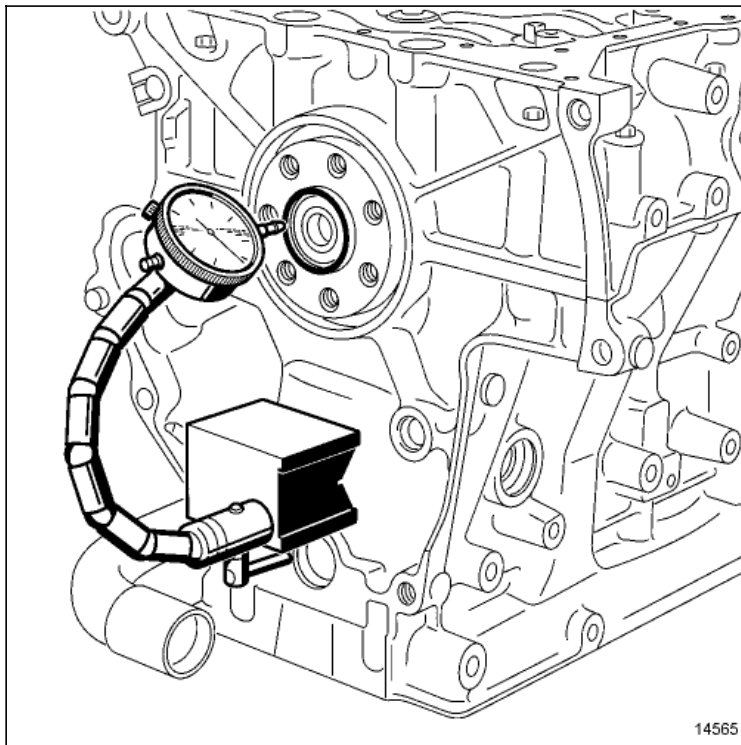
- Couper des morceaux de fil de mesure du jeu diamétral.
- Placer le fil dans l'axe de chaque tourillon du vilebrequin (en évitant les trous de graissage des paliers).
- Reposer la semelle de chapeaux de paliers de vilebrequin(voir 10A, Ensemble moteur et bas moteur, Attelage mobile : Repose) .



102807

- Mesurer l'écrasement du fil de mesure du jeu diamétral à l'aide de la jauge du papier d'emballage qui doit être comprise entre **0,04 mm** et **0,07 mm**.
- Nettoyer les traces du fil de mesure sur le vilebrequin et sur les coussinets à l'aide de nettoyant de surface(voir Moteur : Pièces et ingrédients pour la réparation) .

17- CONTRÔLE DU JEU LATÉRAL DE VILEBREQVIN

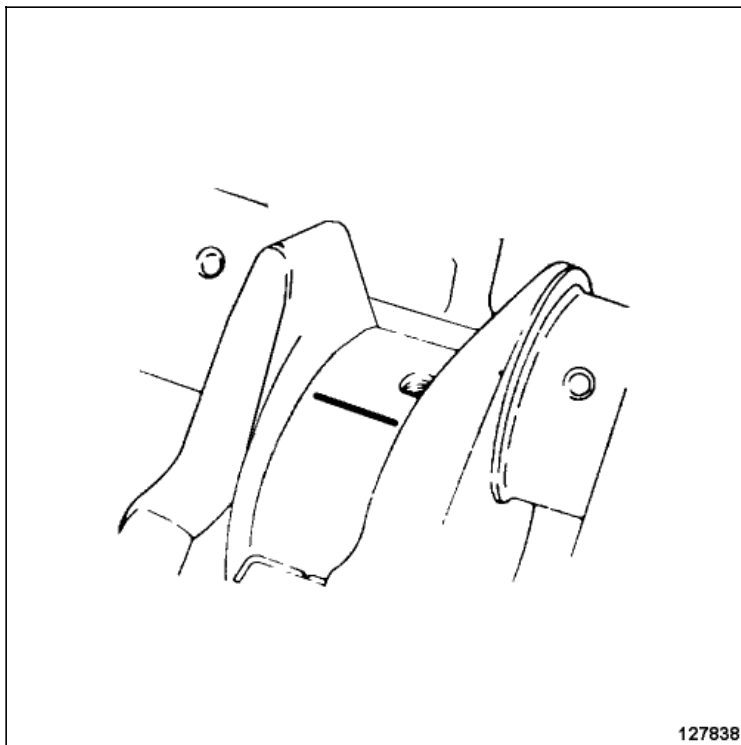


14565

■ Contrôler le jeu latéral du vilebrequin à l'aide d'un comparateur et d'un pied magnétique.

■ La valeur du jeu latéral du vilebrequin doit être comprise entre **0,06 mm** et **0,23 mm**.

18- CONTRÔLE DU JEU DIAMÉTRAL DES TÊTES DE BIELLE

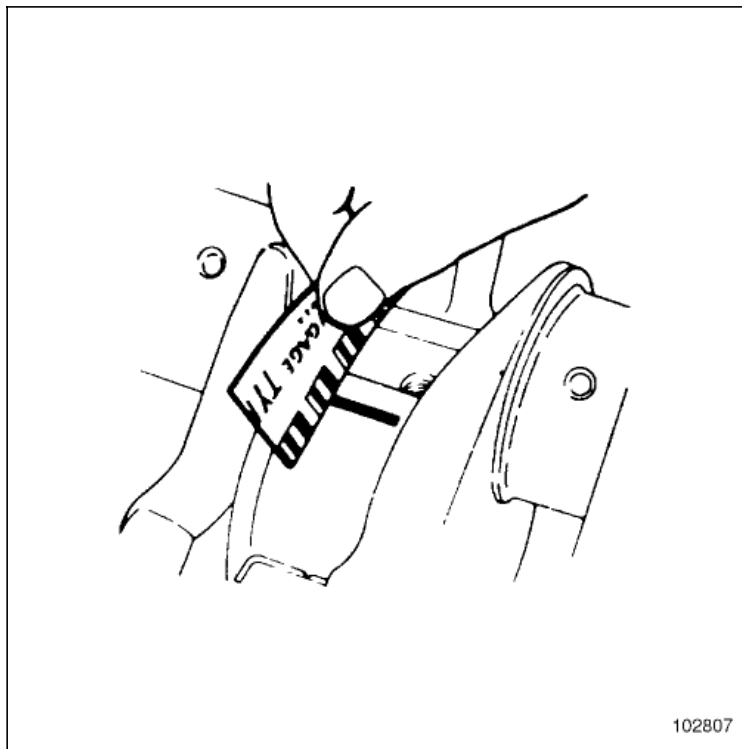


127838

■ Couper des morceaux de fil de mesure du jeu diamétral.

■ Placer le fil dans l'axe des manetons du vilebrequin (en évitant les trous de graissage des paliers).

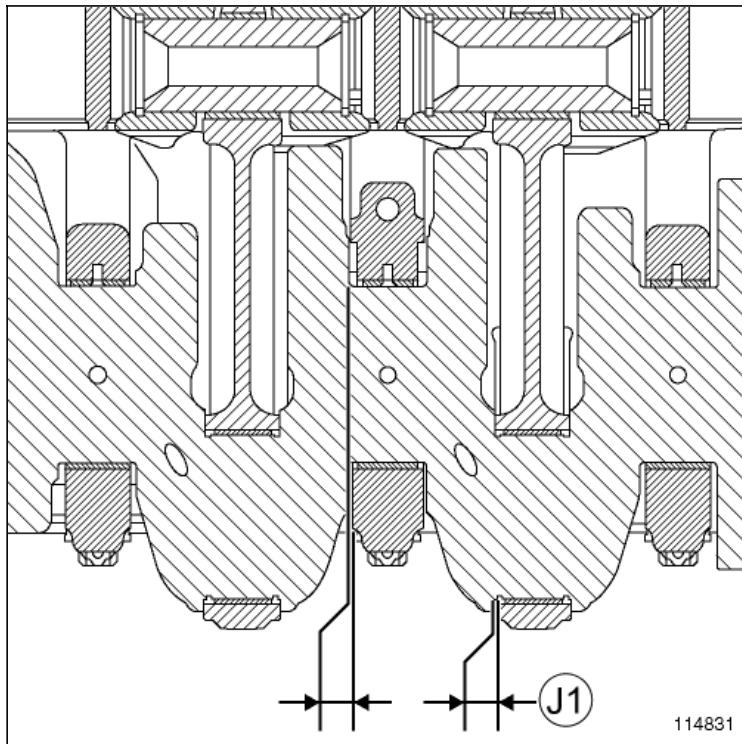
■ Reposer l'ensemble «bielle - piston - chapeau de bielle»(voir 10A, [Ensemble moteur et bas moteur](#), [Attelage mobile : Repose](#)).



102807

- ▣ Mesurer l'écrasement du fil de mesure du jeu diamétral à l'aide de la jauge du papier d'emballage qui doit être compris entre **0,03 mm et 0,09 mm**.
- ▣ Nettoyer les traces du fil de mesure sur le vilebrequin et sur les coussinets à l'aide de nettoyant de surface (voir **Moteur : Pièces et ingrédients pour la réparation**).

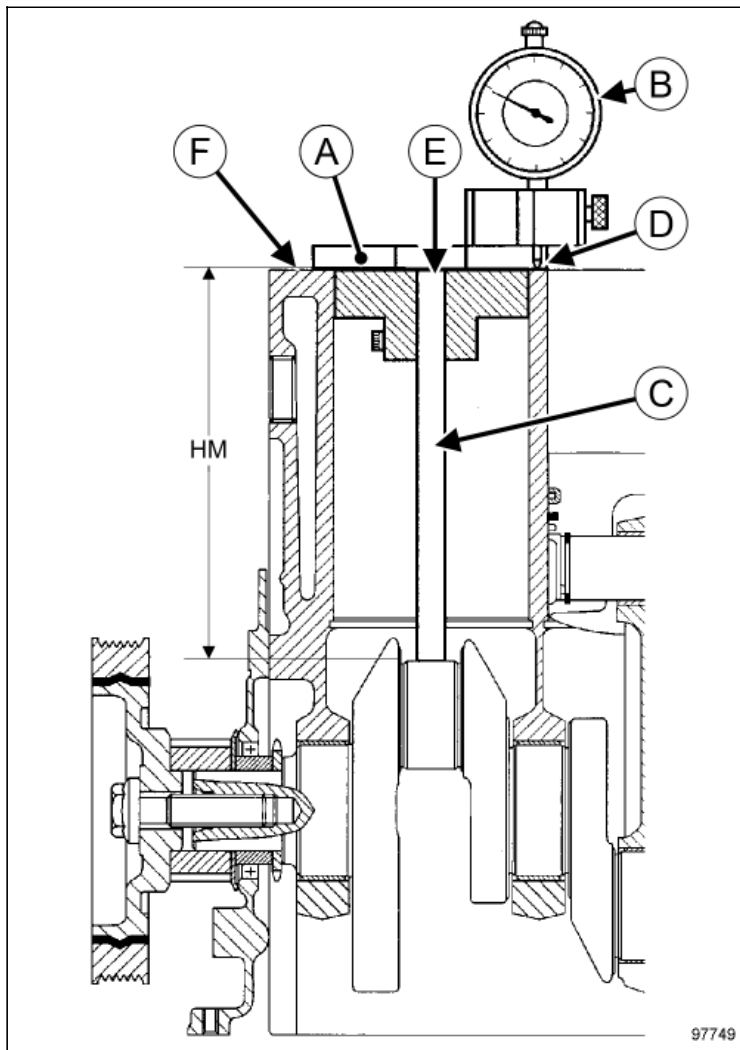
19- CONTRÔLE DU JEU LATÉRAL DE LA BIELLE



114831

- ▣ Mesurer à l'aide d'un pied magnétique et d'un comparateur en appui sur le flan de la bielle le jeu (J1) qui doit être compris entre **0,22 mm et 0,48 mm**.

20- MÉTHODE DE DÉTERMINATION DE LA CLASSE DE PISTON



97749

Nota :

En cas de remplacement du carter cylindres, du vilebrequin ou des bielles, effectuer impérativement les opérations suivantes pour déterminer la nouvelle classe de piston à mettre en place sur le moteur pour assurer un dépassement du piston par rapport au carter cylindres dans les tolérances.



Un dépassement hors tolérances du piston par rapport à la face culasse peut entraîner:

-un dysfonctionnement du moteur (mauvais démarrage, pollution, manque de performance).

-la destruction du moteur (contact du piston avec la culasse ou les soupapes).

Nota :

Les pistons peuvent être remplacés à l'unité à l'exception de ceux montés sur des moteurs équipés d'origine d'un joint de culasse d'épaisseur 1,16 mm (épaisseur du joint écrasé) (voir 10A, Ensemble moteur et bas moteur, Haut moteur, Caractéristiques).



■ Pour ces moteurs:

- remplacer impérativement les quatre pistons d'origine par des pistons de classe Fou K pour moteur équipé d'un joint de culasse d'épaisseur 1,24 mm (voir 10A, Ensemble moteur et bas moteur, Haut moteur, Caractéristiques).
- utiliser la formule de calcul pour joint de culasse d'épaisseur 1,16 mm ou 1,24 mm afin de déterminer la classe de hauteur d'axe de piston,
- reposer un joint de culasse d'épaisseur 1,24 mm.

■ La mesure de la hauteur (HM) de maneton (distance entre le maneton et la face culasse du carter cylindres) se fait à l'aide de l'outil Jauge de profondeur pour mesure hauteur de manetons (Mot. 1319) et de l'outil JAUGE DE PROFONDEUR POUR MESURE HAUTEUR DE MANETONS. Jauge de profondeur pour mesure hauteur de manetons (Mot. 1319-01) (A).

1) MESURE DE LA HAUTEUR DE MANETON POUR LES CYLINDRES 1 ET 4

■ Pour mesurer la hauteur de maneton pour les cylindres 1 et 4:

- caler le moteur au Point Mort Haut à l'aide de l'outil Pige de calage point mort haut (Mot. 1536),
- mettre l'outil Jauge de profondeur pour mesure hauteur de manetons (Mot. 1319) (A) à la place de l'ensemble «bielle - piston - coussinet» (utiliser la jauge de profondeur appropriée JAUGE DE PROFONDEUR POUR MESURE HAUTEUR DE MANETONS. Jauge de profondeur pour mesure hauteur de manetons (Mot. 1319-01)),
- étalonner le comparateur (B) sur le carter-cylindres, en faisant la moyenne des points (D) et (F),
- déplacer le comparateur par glissement pour mesurer le dépassement (E) de la tige (C) par rapport à la face culasse du carter-cylindres.

2) MESURE DE LA HAUTEUR DE MANETON POUR LES CYLINDRES 2 ET 3

■ Pour mesurer la hauteur de maneton pour les cylindres 2 et 3:

- mettre approximativement le maneton du vilebrequin au Point Mort Haut,
- mettre le Jauge de profondeur pour mesure hauteur de manetons (Mot. 1319) (A) (utiliser la jauge de profondeur appropriée JAUGE DE PROFONDEUR POUR MESURE HAUTEUR DE MANETONS. Jauge de profondeur pour mesure hauteur de manetons (Mot. 1319-01)),
- étalonner le comparateur (B) sur le carter-cylindres, en faisant la moyenne des points (D) et (F),
- placer le comparateur en face de la tige (C),
- tourner le vilebrequin pour définir le Point Mort Haut du maneton et, en même temps, relever la valeur du dépassement en (E) de la tige par rapport à la face culasse du carter cylindres.

HM = Longueur de la pige C - Dépassement en E

Exemple (les cotes sont exprimées en mm):

Longueur de la tige = 177,973 (valeur notée dans le coffret du Jauge de profondeur pour mesure hauteur de manetons.(Mot. 1319) et du JAUGE DE PROFONDEUR POUR MESURE HAUTEUR DE MANETONS. Jauge de profondeur pour mesure hauteur de manetons.(Mot. 1319-01)).

Valeur de dépassement:

- cylindre 1 = 0,480
- cylindre 2 = 0,457
- cylindre 3 = 0,430
- cylindre 4 = 0,411

HM= 177,973 - 0,480 = 177,493 pour le cylindre 1,

HM= 177,516 pour le cylindre 2,

HM= 177,543 pour le cylindre 3,

HM= 177,562 pour le cylindre 4.

4) DÉTERMINATION DE LA CLASSE DE PISTON

Pour déterminer la classe de piston, calculer la hauteur d'axe de piston avec la formule: $H = HM - E + V$

«H» = hauteur d'axe de piston en mm

«HM» = hauteur de maneton calculée précédemment en mm

«E» = entraxe entre la tête et le pied de bielle en mm (utiliser la valeur nominale correspondant à la classe inscrite sur la bielle (voir 10A. Ensemble moteur et bas moteur. Haut moteur : Caractéristiques))

«V» = valeur variable en mm suivant l'épaisseur du joint de culasse «écrasé» (voir 10A. Ensemble moteur et bas moteur. Haut moteur : Caractéristiques).

Formule pour moteur équipé d'origine avec un joint de culasse d'épaisseur 1,21 mm (épaisseur du joint écrasé):

- $H = HM - E + 26,974$

Formule pour moteur équipé d'origine avec un joint de culasse d'épaisseur 1,16 mm ou 1,24 mm (épaisseur du joint écrasé):

- $H = HM - E + 27,000$

Exemple (les cotes sont exprimées en mm):

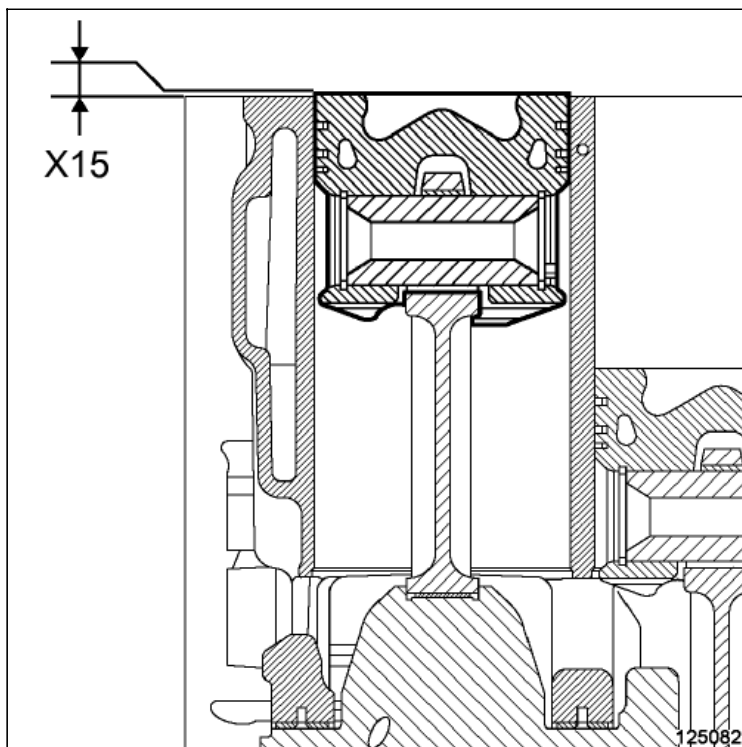
Pour un moteur G9T-702 équipé d'origine d'un joint de culasse 1,21 mm et d'une classe de bielle 3 (valeur nominale 149,907):

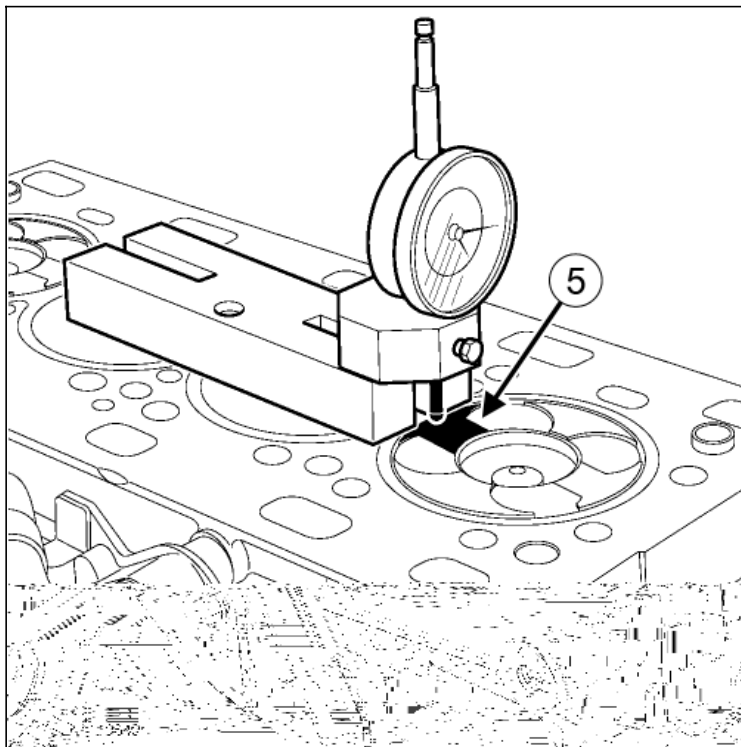
- Cylindre 1: $H = 177,493 - 149,907 + 26,974 = 54,560$
- Cylindre 2: $H = 177,516 - 149,907 + 26,974 = 54,583$
- Cylindre 3: $H = 177,543 - 149,907 + 26,974 = 54,610$
- Cylindre 4: $H = 177,562 - 149,907 + 26,974 = 54,629$

Choisir dans le tableau (voir 10A. Ensemble moteur et bas moteur. Bas moteur : Caractéristiques) parmi les classes disponibles en pièce de rechange la classe la plus proche de la valeur HM (ne jamais prendre au dessus de la valeur maximale de tolérance):

- Cylindre 1: $H = 54,560 \Rightarrow$ classe U
- Cylindre 2: $H = 54,583 \Rightarrow$ classe U
- Cylindre 3: $H = 54,610 \Rightarrow$ classe X
- Cylindre 4: $H = 54,629 \Rightarrow$ classe X

21- CONTRÔLE DU DÉPASSEMENT DES PISTONS





Nota :



- Un dépassement hors tolérances du piston par rapport à la face culasse peut entraîner:
 - un dysfonctionnement du moteur (mauvais démarrage, pollution, manque de performance),
 - la destruction du moteur (contact du piston avec la culasse ou les soupapes).

☐ Rechercher le Point Mort Haut du piston à l'aide d'un comparateur.

☐ Effectuer la mise à zéro du comparateur sur la face du carter-cylindres.

☐ Appliquer un effort sur le piston pour éliminer les différents jeux (axe et piston, axe et bielle...).

☐ Contrôler le dépassement (X15) des pistons en (5) à l'aide de l'outil Support de comparateur (Mot. 251-01) et du comparateur.

G9T, 710 720 (710 OU 720)

☐ Le dépassement du piston pour les moteurs équipés d'origine avec un joint de culasse d'épaisseur **1,16 mm** doit être compris entre **0,33 mm** et **0,46 mm**.

☐ Le dépassement du piston pour les moteurs équipés d'origine avec un joint de culasse d'épaisseur **1,21 mm** doit être compris entre **0,38 mm** et **0,51 mm**.

22- MÉTHODE DE DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DES CALES DE RÉGLAGE DES ARBRES D'ÉQUILIBRAGE

Les opérations suivantes sont à effectuer impérativement en cas de remplacement du carter cylindres, du vilebrequin, ou de l'ensemble d'arbres d'équilibrage, pour déterminer l'épaisseur des cales de réglage à mettre en place afin d'assurer un jeu d'entre dents dans les tolérances, entre la couronne du vilebrequin et le pignon de l'arbre primaire d'équilibrage.

Nota :



Un jeu d'entre dents hors tolérances entre la couronne de vilebrequin et le pignon d'arbre primaire d'équilibrage peut entraîner:

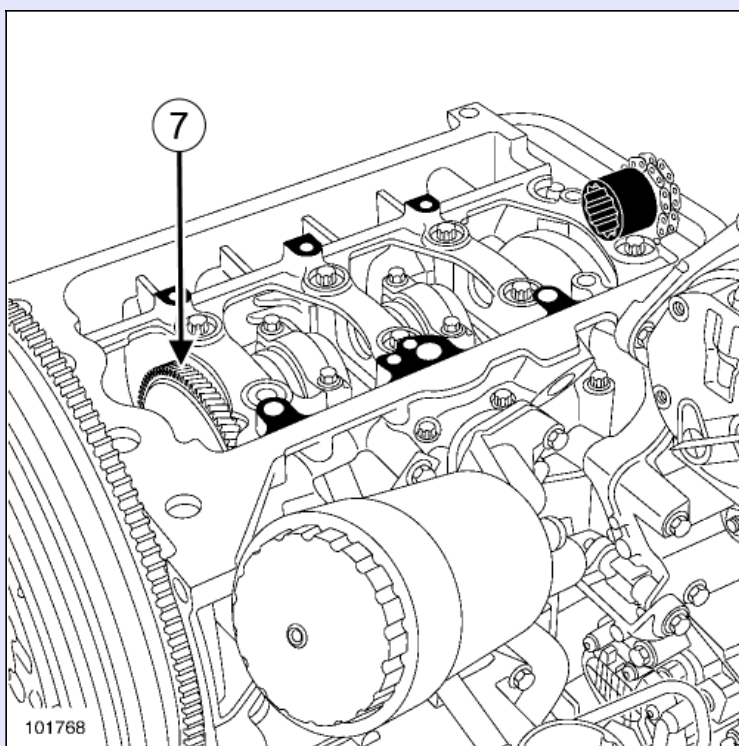
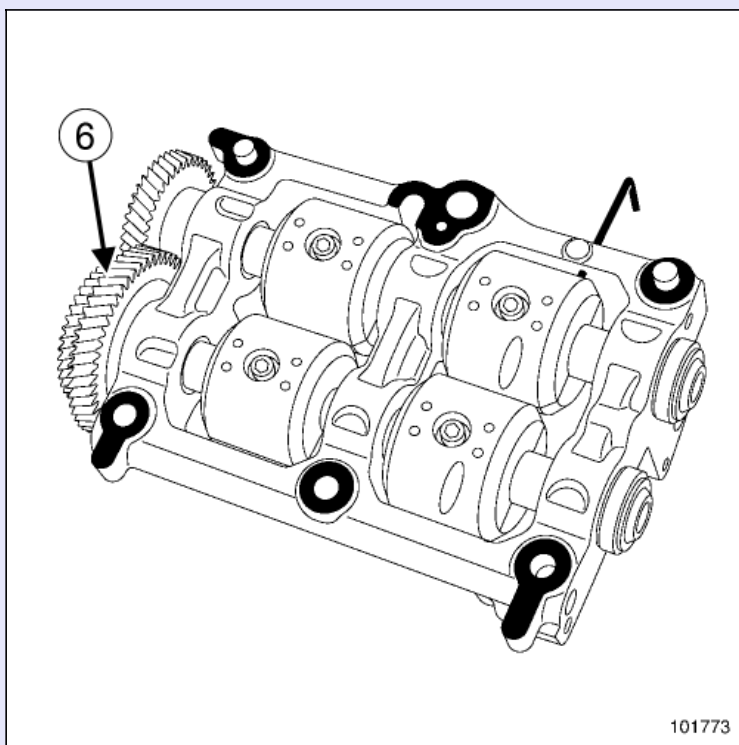
-une bruyance anormale du moteur (jeu excessif).

-la destruction du moteur (jeu insuffisant).

Déposer l'ensemble d'arbres d'équilibrage(voir 10A, Ensemble moteur et bas moteur, Attelage mobile : Dépose).

Mettre en place la pige de Point Mort HautPige de calage point mort haut.(Mot. 1536).

Tourner le vilebrequin dans le sens horaire (côté distribution), tout en appuyant sur la pige de Point Mort HautPige de calage point mort haut.(Mot. 1536) jusqu'au blocage du vilebrequin.

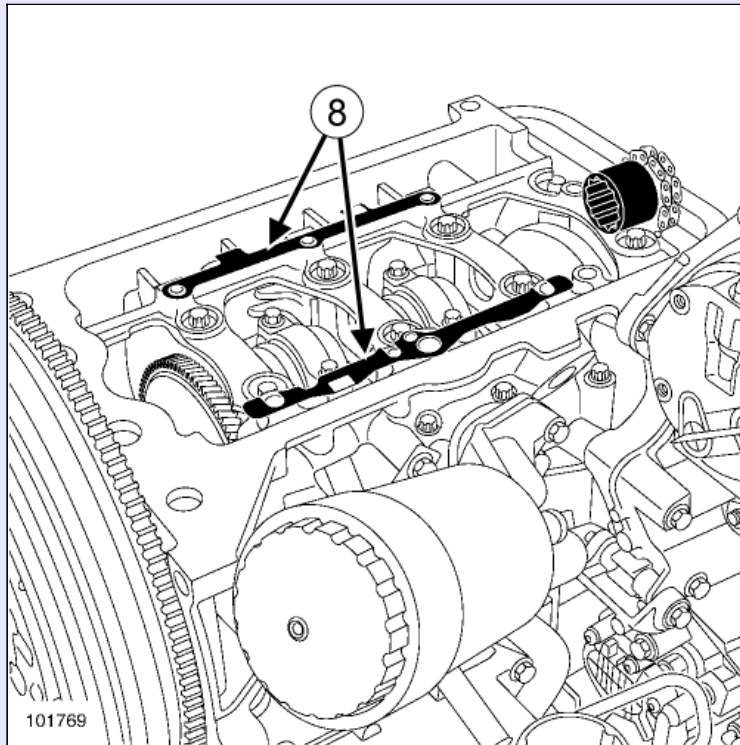


Nettoyer les points d'appui de l'ensemble des arbres d'équilibrage et du carter-cylindres.

Dégraissier puis souffler les engrenages:

côté vilebrequin(7) ,

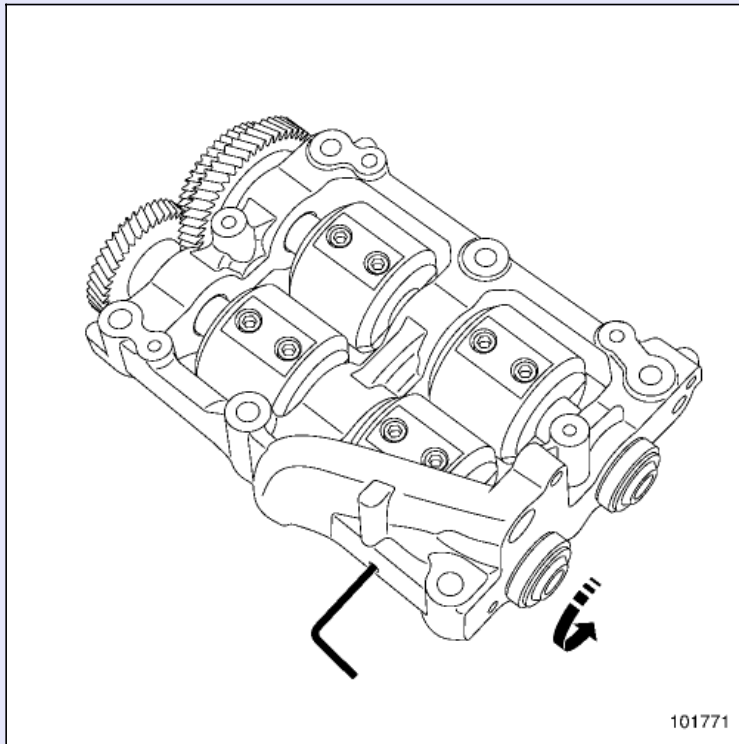
côté arbres d'équilibrage(6) .



Nettoyer les cales étalons de **2,22 mm** présentes dans le coffret.

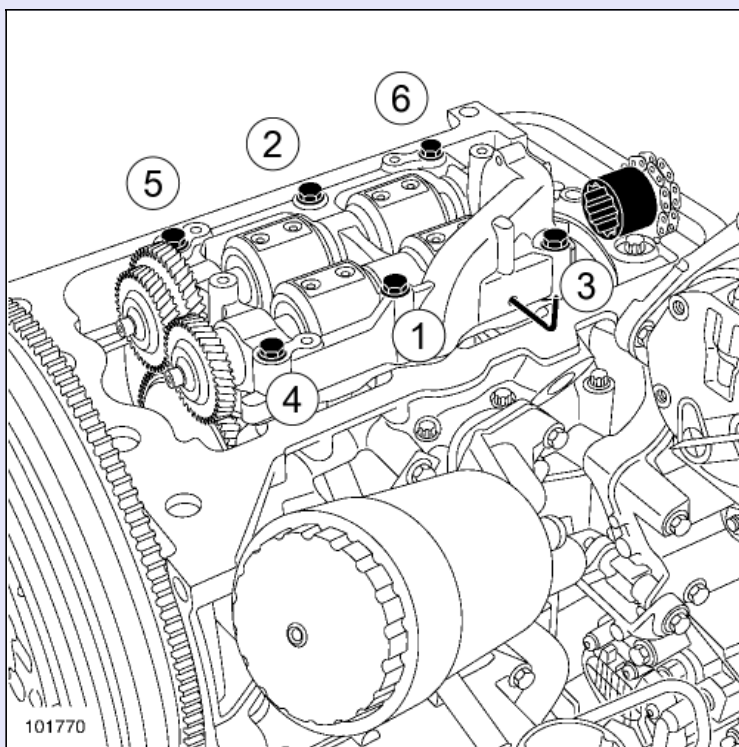
Positionner les cales étalons sur le carter-cylindres.

Ne pas souffler le conduit d'huile(10) pour éviter toute entrée d'impuretés.



Tourner l'arbre dans le sens de la flèche jusqu'à pouvoir insérer la clé six pans de 4 mm dans le trou(9) de la masselotte.

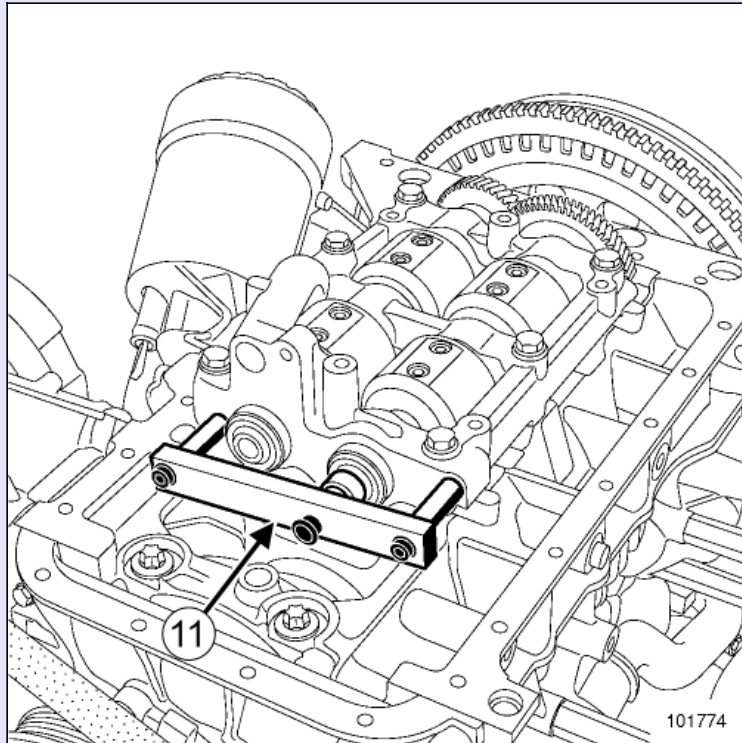
Vérifier que le vilebrequin soit calé au **Point Mort Haut** à l'aide de l'outil Pige de calage point mort haut.(Mot. 1536) .



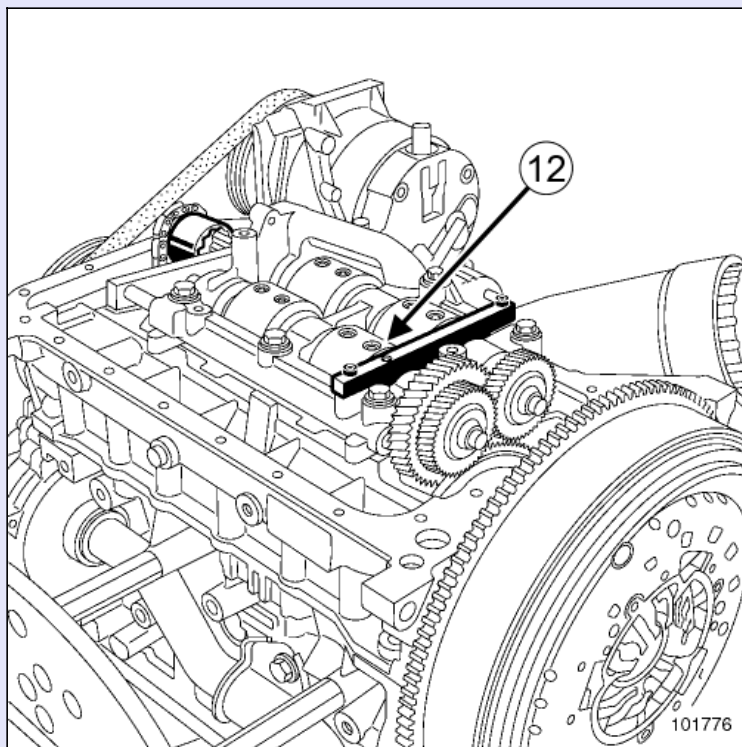
Pour obtenir un serrage correct des vis, retirer avec une seringue l'huile pouvant se trouver dans les trous de fixation de l'ensemble des arbres d'équilibrage sur le carter-cylindres.

Reposer l'ensemble des arbres d'équilibrage.

Serrer dans l'ordre, au couple et à l'angle les anciennes vis des arbres d'équilibrage $15 \text{ N.m} + 38^\circ \pm 6^\circ$.

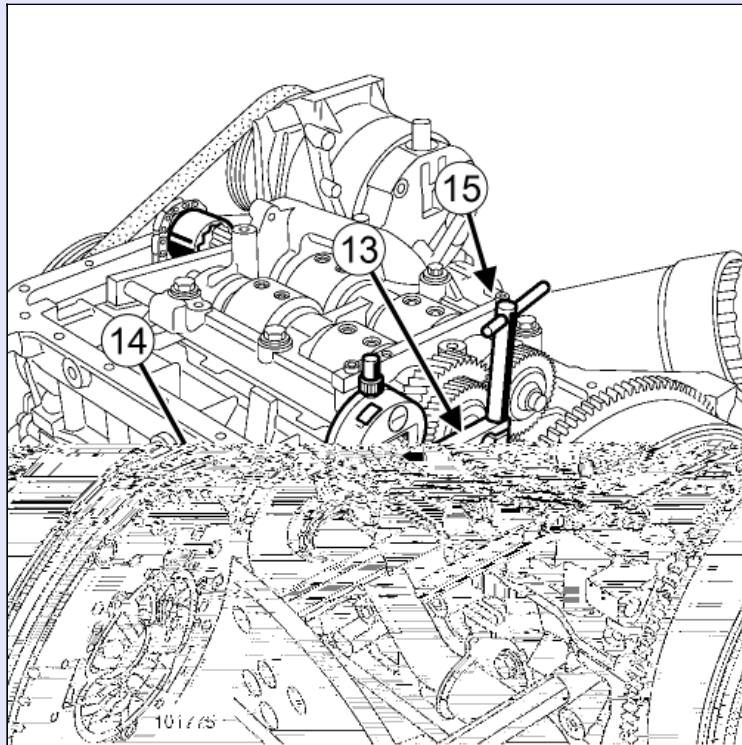


Mettre en place l'outil Outil de calage d'arbres d'équilibrage.(Mot. 1660) (11) de blocage du jeu axial.



Mettre en place l'outil de blocage du jeu radial Outil de calage d'arbres d'équilibrage.(Mot. 1660) en ayant desserré la vis(12) au préalable.

Serrer la vis (12) jusqu'à la bloquer, puis desserrer la vis d'environ 45°.

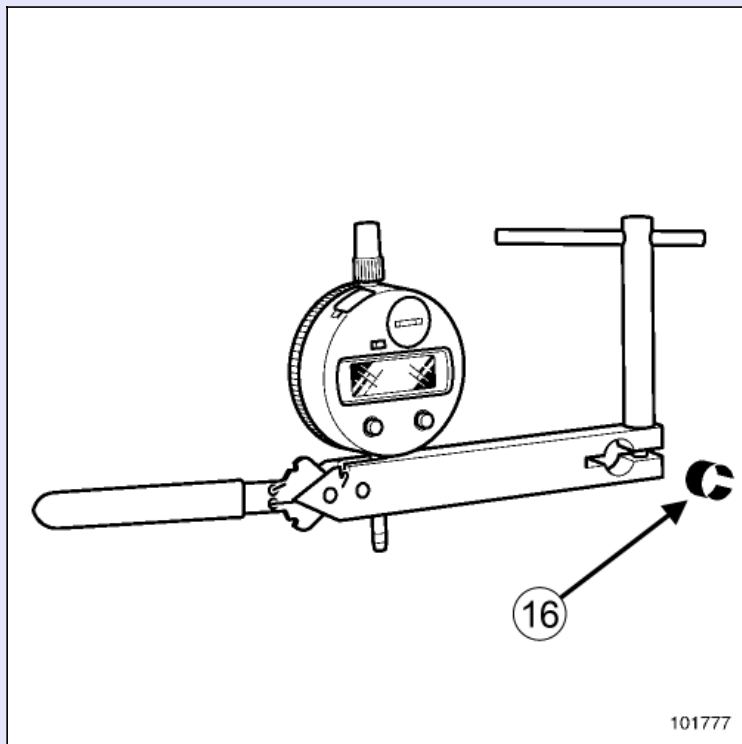


Mettre en place le support de comparateur(13) de l'outil Outil de calage d'arbres d'équilibrage.(Mot. 1660) sur le bout de l'arbre primaire.

Positionner le support de comparateur(13) horizontalement en mettant un jeu de cales(14) .

Immobiliser le support de comparateur à l'aide de la vis de blocage.(15)

Retirer le jeu de cales.



101777



Nota :

Selon version, le diamètre de l'extrémité de l'arbre primaire est de **12 mm** ou **14 mm**. Pour fixer le support de comparateur sur l'arbre de **14 mm**, retirer l'entretoise(16) .

Effectuer, à l'aide d'un crayon indélébile:

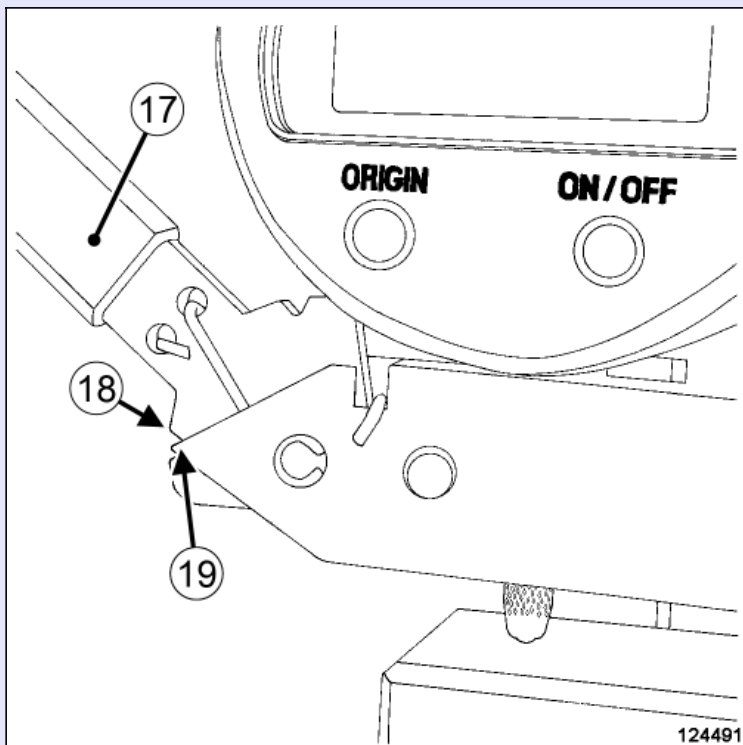
un repère fixe sur le palier de vilebrequin,

5 repères distants de 60° sur la face d'appui du volant moteur.

Mettre en place le comparateur sur le support de comparateur.

Retirer la pignone de Point Mort Haut Pignone de calage point mort haut. (Mot. 1536).

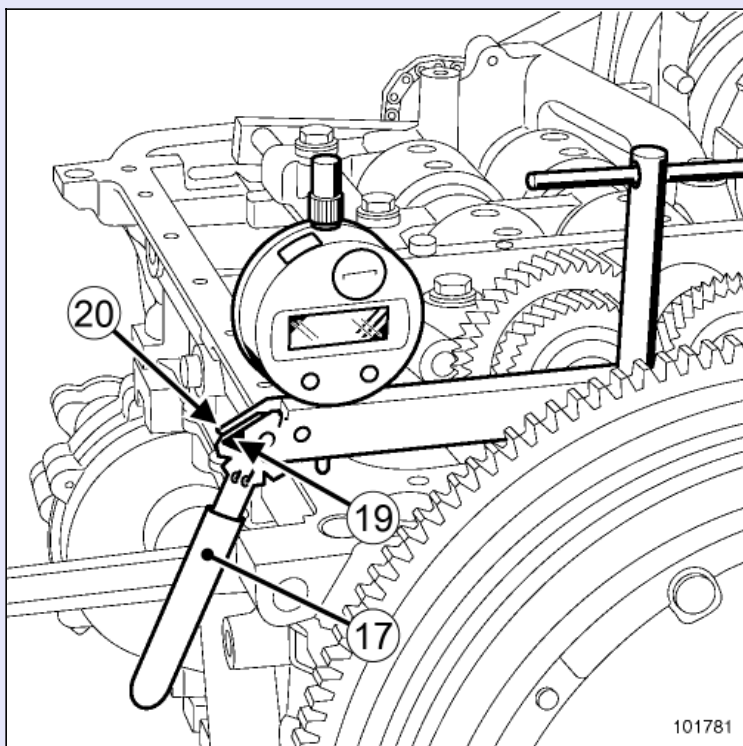
1) ÉTAPE DE DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DES CALES DE RÉGLAGE



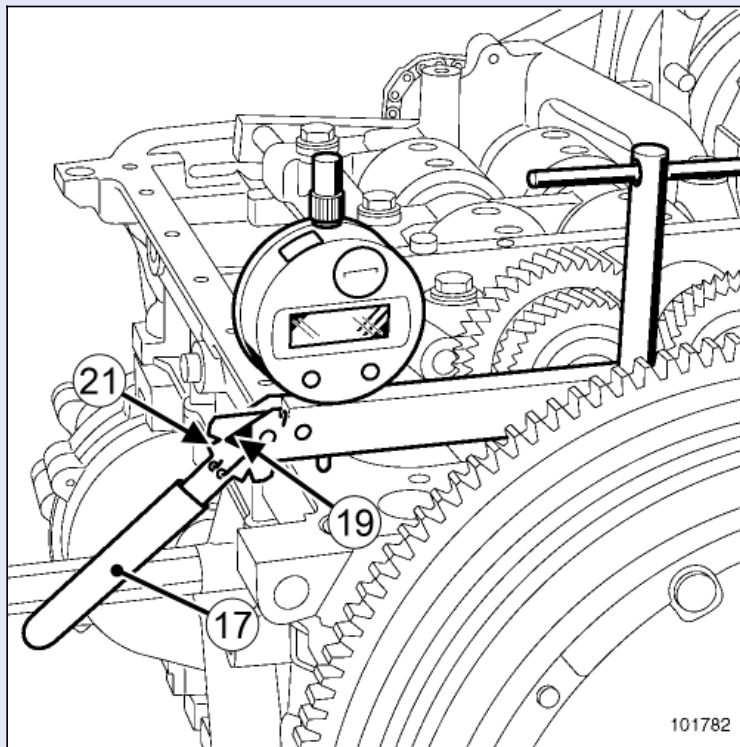
Appuyer sur la touche "ON/OFF" du comparateur.

Pivoter le levier (17) du support de comparateur vers le haut pour aligner le "V" inférieur (18) du levier avec l'index (19).

Sans bouger le levier, effectuer la mise à zéro du comparateur avec la touche "ORIGIN".



Actionner le levier (17) vers le bas jusqu'à aligner l'index fixe(19) avec la partie supérieure(20) du levier.



Ramener le levier(17) doucement vers le haut jusqu'à aligner l'index fixe(19) avec le repère(21) du levier.

Relever la valeur affichée sur le comparateur.

Débloquer le support de comparateur.

Tourner le vilebrequin dans le sens de fonctionnement de 60° de la face d'appui du volant moteur.

Positionner le support de comparateur de l'outil Outil de calage d'arbres d'équilibrage.(Mot. 1660) horizontalement à l'aide d'un jeu de cales.

Bloquer le support de comparateur.

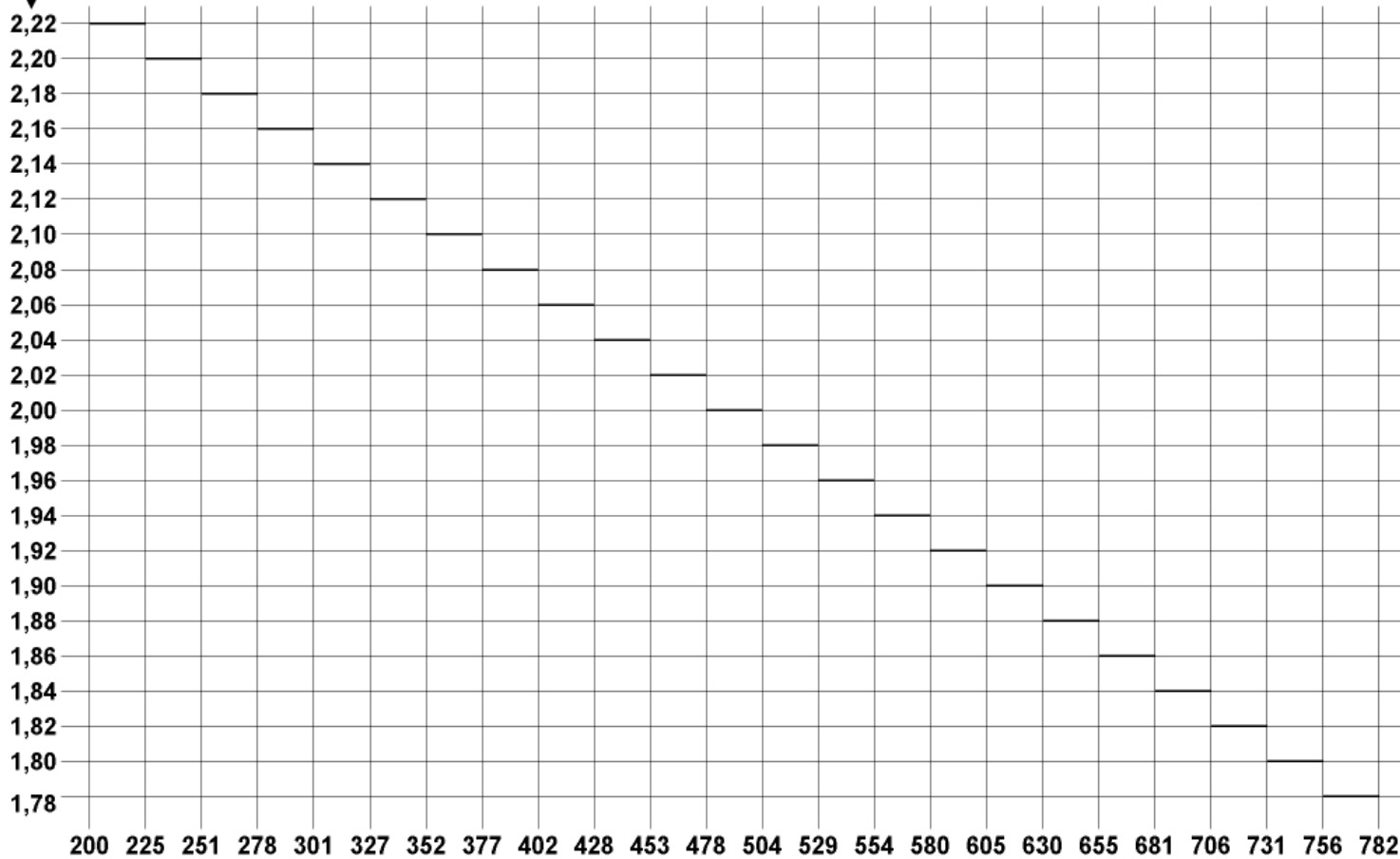
Effectuer le relevé du jeu d'entre dents.

Recommencer les opérations précédentes tous les 60° de la face d'appui du volant moteur sur un tour de vilebrequin.

Utiliser la plus petite valeur relevée pour déterminer l'épaisseur des cales de réglage qui convient à l'aide du tableau suivant (par exemple: pour une valeur de $422 \mu\text{m}$, utiliser les cales d'épaisseur $2,06 \text{ mm}$).

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE LE JEU D'ENTRE DENTS MESURÉ ET L'ÉPAISSEUR DE LA CALE À METTRE EN PLACE

23



22

(22) jeu d'entre dents mesuré (µm)

(23) épaisseur de cale à utiliser (mm)



Déposer le support de comparateur de l'outil Outil de calage d'arbres d'équilibrage.(Mot. 1660) .



Caler le vilebrequin au **Point Mort Haut** avec la pige Pige de calage point mort haut.(Mot. 1536) .



Caler l'ensemble des arbres d'équilibrage à l'aide d'une clé six pans de **4 mm**.



Déposer:



l'outil de blocage du jeu radial,



l'outil de blocage du jeu axial.



Ranger les cales étalons de **2,22 mm** dans le coffret.



Reposer l'ensemble d'arbres d'équilibrage avec les cales sélectionnées et des vis neuves([voir 10A. Ensemble moteur et bas moteur. Attelage mobile : Repose](#)) .

