

1ERE PARTIE

MOTEURS

Chapitre 1

MOTEURS ET LUBRIFICATION

Section	Page
1. Description et fonctionnement	3
2. Culasse, soupapes et organes annexes	9
3. Couvercle avant et pignonnerie de distribution	19
4. Carter d'huile et pompe à huile	27
5. Bielles, coussinets, pistons, segments et bloc-cylindres	33
6. Equilibreur, coussinets de vilebrequin, volant et vilebrequin	43
7. Arbre à cames	57

1. DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Cette partie du manuel couvre les moteurs 3 et 4 cylindres. Voir figures 1 à 4. Les moteurs 3 et 4 cylindres existent en version essence ou diesel.

Cette partie du manuel traite du démontage, de l'inspection, de la réparation et du montage des moteurs, ainsi que des systèmes de lubrification et de refroidissement. Fondamentalement, les méthodes de travail sont les mêmes pour tous les moteurs. Les méthodes décrites dans les pages qui suivent s'appliquent également à tous les moteurs. Le tableau qui suit facilitera l'identification des différentes versions de moteurs existantes.

TABEAU D'IDENTIFICATION DES MOTEURS

Marque FORD Désignation : 2000	FORD 3000		FORD 4000		FORD 5000	
Alimentation : ESSENCE GASOIL	ESSENCE	GASOIL	ESSENCE	GASOIL	ESSENCE	GASOIL
Nombre de cylindres : 3 3	3	3	3	3	4	4
Alésage : 106,68 mm	106,68 mm		111,76 mm		106,68 mm	
Course : 96,52 mm 96,52 mm	96,52 mm	106,68 mm	106,68 mm	111,76 mm	106,68 mm	106,68 mm
Cylindrée : 2590 cm3 2590 cm3	2590 cm3	2868 cm3	3147 cm3	3300 cm3	3819 cm3	3819 cm3

Fig. 1 : Moteur diesel 4 cylindres

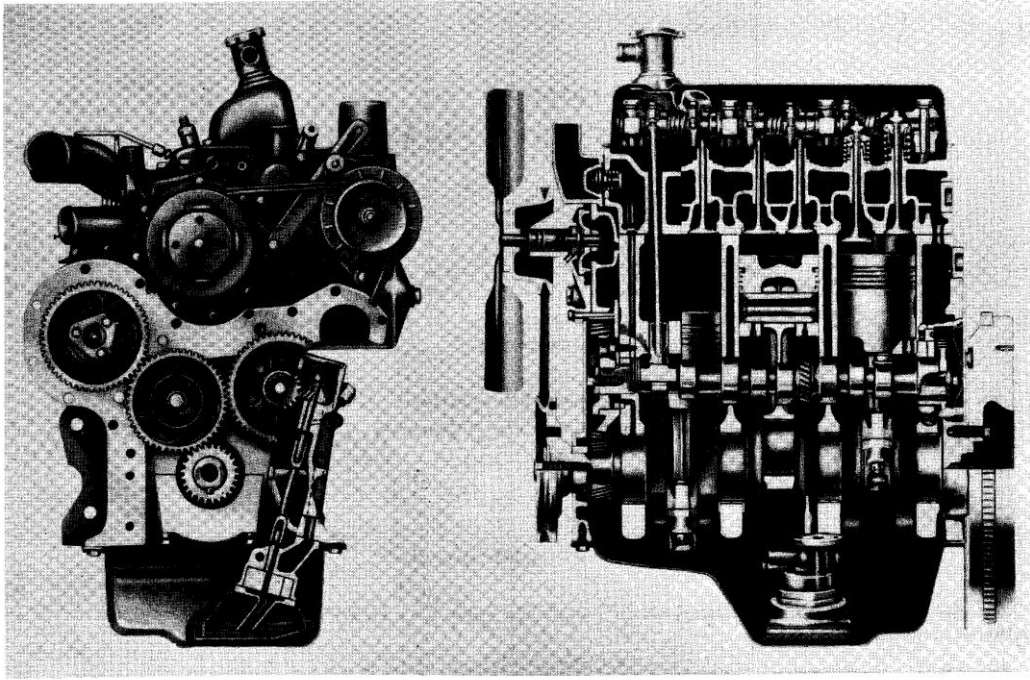
Fig. 2 : Moteur à essence 3 cylindres

Fig. 3 : Coupe longitudinale du moteur diesel 4 cylindres

PRINTED IN U.K.

FORD MOTOR COMPANY REFERENCE 767

- 3 -



4

CULASSE (Y COMPRIS LA CULBUTERIE)

La culasse comporte les soupapes, les ressorts de soupapes et les dispositifs de rotation des soupapes. La rampe des culbuteurs est fixée sur la culasse au moyen de vis qui traversent la culasse et qui sont vissées dans le bloc. Les collecteurs d'admission et d'échappement sont boulonnés sur la culasse. Le collecteur d'admission est à droite et le collecteur d'échappement à gauche (moteur vu de l'arrière). Sur tous les moteurs diesel, les moteurs fonctionnant au pétrole et sur les moteurs à essence à 4 cylindres, le raccord de sortie d'eau et le thermostat sont montés à l'avant de la culasse. Sur les moteurs à essence 3 cylindres, la sortie d'eau et le thermostat sont situés à l'avant du collecteur d'admission. Les guides de soupapes sont partie intégrante de la culasse et il existe, pour la réparation, des soupapes à tige de diamètre majoré. Des sièges de soupapes rapportés, en alliage spécial, sont enfoncés à la presse dans la culasse. Les soupapes d'échappement sont munies de dispositifs de rotation. Les soupapes d'admission sont munies de joints en forme de coupelle, tandis que les soupapes d'échappement comportent des joints à section carrée. Les tiges de culbuteurs sont de longueurs différentes en fonction du type de poussoir utilisé. Les tiges de culbuteurs courtes sont utilisées avec poussoirs cylindriques (pied de tiges de culbuteurs peu profond). Les tiges de culbuteurs longues sont utilisées avec poussoirs à embase évasée partiellement évidée (pied de tiges de culbuteurs profond). Les tiges de culbuteurs courtes équipent les moteurs à essence, au pétrole et les moteurs diesel de début de production. Les tiges de culbuteurs longues équipent les moteurs diesel fabriqués actuellement.

Le jeu des soupapes est déterminé par des vis de réglage auto-serrantes. L'arbre à cames repose sur quatre coussinets amovibles dans le moteur 3 cylindres et 5 coussinets amovibles dans le moteur 4 cylindres. Il est entraîné à l'avant par un pignon de distribution engrené avec le pignon de vilebrequin. La butée d'arbre à cames est constituée par une plaque fixée sur le bloc et située entre le pignon de distribution et le palier avant d'arbre à cames. Tous les arbres à cames comportent un pignon hélicoïdal à l'arrière entraînant la pompe de relevage hydraulique utilisée sur certains modèles.

Les culasses comportent six vis équidistantes par cylindre. Dans les moteurs diesel, les injecteurs sont montés à l'extérieur du couvre-culbuteurs.

La face des culasses est complètement plane. Les chambres de combustion se trouvent dans la tête des pistons.

COLLECTEURS

Le collecteur d'admission en aluminium et le collecteur d'échappement sont montés de part et d'autre de la culasse, assurant ainsi une meilleure répartition de la chaleur dans la culasse et un échauffement moindre du collecteur d'admission. Le collecteur d'échappement peut être prévu pour échappement vertical ou horizontal. Sur les moteurs diesel, le collecteur d'admission est raccordé au filtre à air par une durite. Le collecteur d'admission du moteur diesel comporte un trou taraudé prévu pour l'installation d'un dispositif d'assistance de démarrage à froid type «thermostart» ou d'un démarrage à l'éther. Le collecteur d'admission du moteur à essence comporte une chemise d'eau assurant une circulation constante du liquide de refroidissement qui limite la température régnant dans le collecteur d'admission.

NOTA : Sur moteur diesel dépourvu d'un dispositif d'assistance de démarrage à froid, il est nécessaire de laisser en permanence le bouchon de montage de ce dispositif en place sur le collecteur. L'utilisation de ce moteur sans ce bouchon risque d'entraîner des détériorations importantes des cylindres. De même, des particules abrasives ou autres impuretés peuvent endommager les cylindres lorsque les colliers de raccordement de la durite de filtre à air ne sont pas correctement serrés.

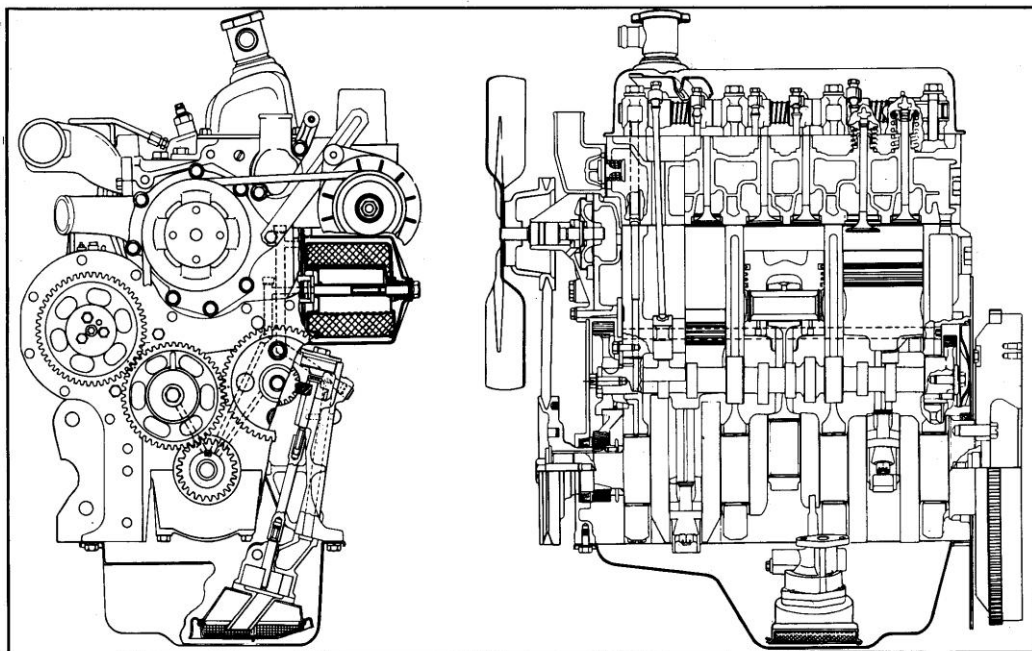
BLOC-CYLINDRES

Le bloc-cylindres en fonte est à jupe profonde et fortement nervuré. Les chemises d'eau s'étendent sur toute la hauteur des cylindres, qui sont alésés directement dans le bloc. Les cylindres verticaux sont disposés en ligne : ils sont numérotés de 1 à 3 ou 4 en partant de l'avant du bloc. L'ordre d'allumage est 1-2-3 pour le moteur 3 cylindres et 1-3-4-2 sur le moteur 4 cylindres.

Le carter d'huile est en tôle emboutie sur le moteur 3 cylindres et en fonte sur les moteurs équipant les tracteurs industriels et utility. Sur les tracteurs équipés du moteur 4 cylindres, le carter est en fonte, il sert à la fixation de l'essieu avant. Il est fixé à la base du bloc-cylindres et constitue la réserve d'huile du système de lubrification. Le couvercle avant du moteur est fixé sur la plaque d'adaptation avant du moteur et recouvre la pignonnerie de distribution. Dans les moteurs à essence, la pompe à essence est montée sur le couvercle avant et le régulateur est logé à l'intérieur de ce couvercle. Le pignon de vilebrequin est claveté et emmanché à force à l'avant du vilebrequin. Le pignon de vilebrequin entraîne le pignon d'arbre à cames monté à l'avant de l'arbre à cames. Le pignon d'arbre à cames entraîne l'arbre à cames ainsi que le pignon d'entraînement de la pompe d'injection dans les moteurs diesel ou le pignon d'entraînement du distributeur dans les moteurs à essence.

Le pignon d'arbre à cames est fixé à l'avant de l'arbre à cames à l'aide d'une vis, d'une rondelle frein, d'une rondelle plate et d'une entretoise. Sur les moteurs à essence, un excentrique monté à l'avant de l'arbre à cames entraîne la pompe à essence par l'intermédiaire d'un poussoir. Dans les deux cas, le pignon est claveté sur l'arbre à cames. Sur les moteurs à essence, la cage à billes et le plateau de roulement intérieur du régulateur sont également assemblés au pignon d'entraînement du distributeur, qui constitue, en fait, l'organe d'entraînement du régulateur. La position relative des pignons de distribution peut être vérifiée grâce aux repères poinçonnés sur les pignons. Le vilebrequin repose sur quatre paliers dans le moteur 3 cylindres et sur cinq paliers dans le moteur 4 cylindres. Les coussinets de paliers sont en alliage cuivre/plomb ou aluminium/étain, avec un coussinet de butée à bride destiné à rattraper le jeu latéral. Ce dernier coussinet est monté sur le deuxième palier sur le moteur 3 cylindres et sur le troisième palier sur le moteur 4 cylindres. Une gorge de retour d'huile usinée à l'arrière du vilebrequin éloigne l'huile du joint de palier arrière. Le joint de palier arrière, en caoutchouc, est circulaire et logé dans une saignée pratiquée dans le bloc-cylindres et dans le chapeau de palier arrière. Le chapeau comporte également deux joints latéraux en matière moulée.

Fig. 4 : Vue en coupe du moteur 3 cylindres.



5

Le moteur 4 cylindres comporte un équilibreur dynamique qui amortit les vibrations. L'équilibreur comporte un carter fixé à la base du bloc-cylindres et il se compose d'un pignon mené et d'un pignon menant. L'équilibreur est entraîné par un pignon usiné sur le vilebrequin et les pignons de l'équilibreur sont synchronisés par rapport au pignon d'entraînement d'équilibreur du vilebrequin.

Sur les moteurs à essence, tous les pistons sont en alliage d'aluminium, ils comportent une chambre de combustion usinée sur le dessus du piston. La chambre de combustion des pistons équipant les moteurs à essence du tracteur Ford 5000 a des dimensions légèrement plus importantes que celles des pistons équipant les moteurs à essence des tracteurs 2000 et 3000. Chaque piston comporte deux segments d'étanchéité et un segment racleur d'huile. Le racleur d'huile à lumière comporte un expanseur monté derrière le segment racleur.

En réparation, deux types de segmentation peuvent être fournis : une segmentation avec expanseur se montant derrière le segment d'étanchéité de deuxième gorge et une segmentation identique à celle utilisée en production ; dans ce cas, le segment d'étanchéité de deuxième gorge ne comporte pas d'expanseur.

Sur les moteurs diesel, les pistons sont à jupe pleine autothermiques à flans coniques. Chaque piston comporte trois segments d'étanchéité et un segment racleur : tous sont montés au-dessus de l'axe de piston. Au même titre que pour les moteurs à essence, deux types de segmentation peuvent être fournis en réparation pour les moteurs diesel : une segmentation avec un expanseur qui se monte derrière le segment d'étanchéité de troisième gorge et une segmentation ne comportant pas de segment expanseur.

Le piston est raccordé au vilebrequin par une bielle à section en «I». La tête de bielle comporte des paliers au cupro-plomb ou en aluminium/étain. Le pied de bielle est muni d'une bague en bronze amovible. L'axe des pistons en acier est monté libre, il est freiné latéralement par deux circlips montés dans des gorges usinées sur le piston.

CIRCUIT DE LUBRIFICATION

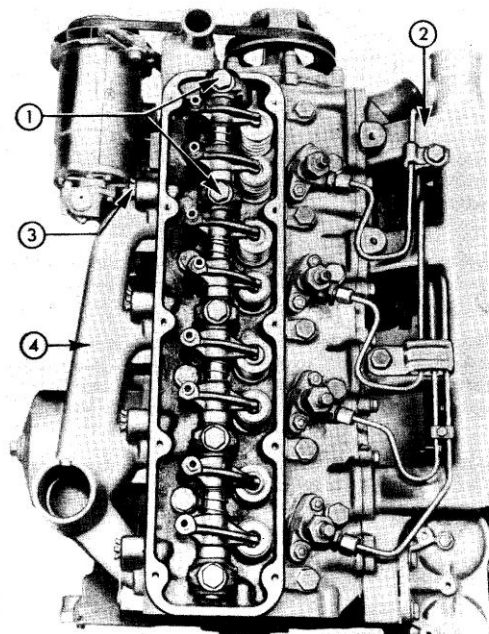
L'huile prélevée dans le carter est envoyée dans le circuit par une pompe à rotor montée à la base du bloc-cylindres et entraînée par un pignon de l'arbre à cames (figure 5). Le corps de pompe comporte un clapet de décharge taré par un ressort, qui limite la pression maximum régnant dans le circuit d'huile. L'huile libérée par le clapet retourne à l'entrée de la pompe.

A la sortie de la pompe, l'huile traverse un filtre monté à l'extérieur. Il existe deux modèles de filtre : le filtre d'un litre qui se jette et le filtre à cuve de deux litres comportant une cartouche remplaçable. Les deux filtres comportent un clapet de décharge. Ce clapet permet à l'huile de contourner le filtre si celui-ci est colmaté, assurant ainsi la lubrification permanente du moteur.

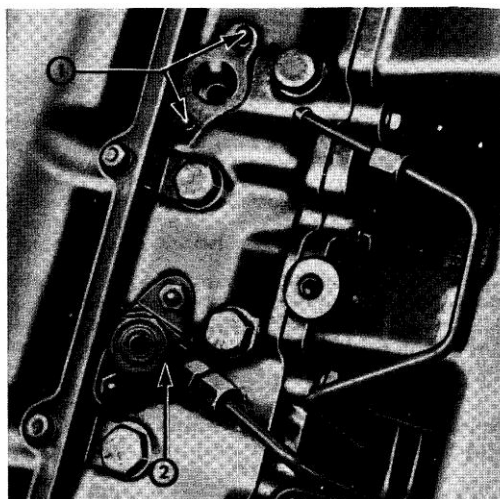
Sortant du filtre, l'huile gagne la rampe principale par une canalisation forcée dans le bloc. Cette rampe, également forcée, traverse entièrement le bloc-cylindres au droit des logements des poussoirs pour assurer la lubrification de ceux-ci. La rampe principale alimente également tous les paliers de vilebrequin par une canalisation forcée dans le bloc et les têtes de bielles par des canalisations forcées dans le vilebrequin. Les paliers d'arbre à cames sont lubrifiés par des canalisations intérieures partant de chaque palier de vilebrequin. Le coussinet du palier d'entraînement d'arbre à cames comporte une gorge en spirale qui dirige l'huile vers l'extérieur du pignon et sur ses deux faces. De petits passages usinés sur les deux côtés du pignon permettent l'évacuation de l'huile. Les pignons de distribution sont lubrifiés par projection par l'huile provenant des logements des poussoirs et par l'huile amenée sous pression au pignon d'entraînement d'arbre à cames. Sur le moteur 4 cylindres, l'équilibreur est lubrifié sous pression par un passage foré reliant le palier central de butée au carter d'équilibreur. L'huile passe du carter d'équilibreur dans les arbres creux et, de là, aux coussinets de pignons d'équilibreur.

Les parois des cylindres, les pistons et les axes de piston sont lubrifiés par projection par l'huile du carter centrifugée par le vilebrequin. Un apport d'huile intermittent est fait à l'arbre des culbuteurs grâce à un trou percé dans le bloc-cylindres à la hauteur du coussinet N° 1 de l'arbre à cames qui coïncide avec un trou pratiqué dans la culasse. L'huile venant de la culasse contourne la vis du support de culbuteur N° 1 et atteint l'arbre. Depuis l'arbre, l'huile s'écoule ensuite par les trous percés dans chaque culbuteur et lubrifie la queue de soupape et l'extrémité du culbuteur qui porte la vis de réglage. L'huile qui s'écoule par les vis de réglage des culbuteurs glisse le long des tiges et contribue à la lubrification des tiges et des poussoirs. L'huile en excédent s'écoule dans la chambre des tiges de culbuteurs par les trous des tiges pratiqués dans la culasse, puis, retourne au carter par les ouvertures venues de fonderie dans le bloc.

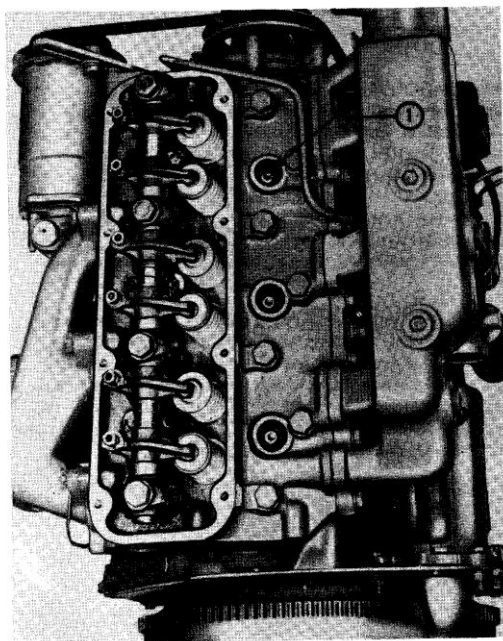
Fig. 5 : Circuit de lubrification du moteur diesel 3 cylindres.



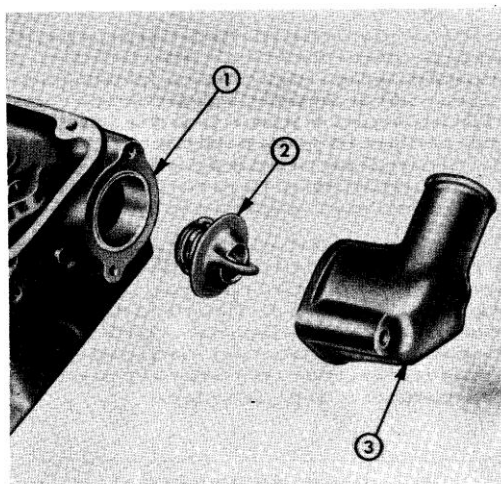
6



7



8



9

2. CULASSE, SOUPAPES ET ORGANES ANNEXES

CULASSE

La culasse peut être déposée moteur en place sur le tracteur. La méthode indiquée ci-dessous concerne les moteurs 3 et 4 cylindres.

A. Dépose

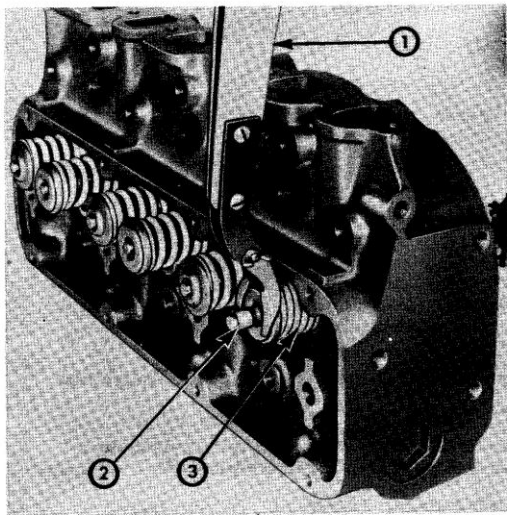
1. Déposer le silencieux disposé verticalement si monté. Dégager le câblage fixé sur le capot moteur et déposer le capot moteur.
2. Déposer la batterie. Sur moteurs à essence, déposer le filtre à air et les pièces afférentes. Enlever les vis de fixation de support de batterie sur la culasse et déposer le support de calandre de radiateur. Séparer le tuyau d'échappement du collecteur d'échappement sur les tracteurs équipés d'un échappement horizontal. Vidanger le radiateur et le bloc-cylindres.
3. Ouvrir les languettes-frein (figure 6) et enlever les vis assurant la fixation du collecteur d'échappement sur la culasse.
4. Déposer le collecteur d'échappement et son joint métallique (figure 6).
5. Débrancher les canalisations d'injection sur la pompe d'injection et sur les injecteurs. Obturer les ouvertures de la pompe et des injecteurs ainsi que les extrémités de toutes les canalisations pour empêcher la pénétration d'impuretés.
6. Débrancher la tuyauterie d'alimentation du thermostart et le fil électrique, si monté.
7. Débrancher la durite d'aspiration d'air au niveau du collecteur d'admission (diesel) ou du carburateur dans le cas des moteurs à essence.
 NOTA : Sur les moteurs à essence, détacher du carburateur la canalisation d'essence, la tringlerie et la canalisation d'avance. Déposer le carburateur.
8. Fermer le robinet de carburant au réservoir. Pour séparer les filtres de carburant du collecteur, débrancher les canalisations et extraire les deux vis de fixation et leurs rondelles plates.
9. Extraire les vis et les rondelles Grower assemblant le collecteur d'admission sur la culasse (figure 6) ; déposer le collecteur et son joint.
10. Débrancher le tube de mise à l'air libre du couvre-culbuteurs. Extraire les vis fixant le couvre-culbuteurs sur la culasse, déposer le couvre-culbuteurs et son joint.
11. Débrancher le tube de retour des injecteurs. Extraire les deux écrous fixant chaque injecteur (figure 7) et extraire chaque injecteur de son alésage dans la culasse. S'assurer que la culasse est propre au voisinage des injecteurs. Si les injecteurs opposent une résistance, il peut être nécessaire de faire levier pour les extraire.
 NOTA : Sur les moteurs à essence, déposer les bougies (figure 8).
12. Avant de déposer les tiges de culbuteurs, les examiner en les faisant tourner, soupapes fermées. Desserrer uniformément, en opérant tantôt sur l'une, tantôt sur l'autre, les vis fixant l'arbre des culbuteurs sur la culasse (figure 6) jusqu'à ce que toute tension soit annulée et séparer la culbuterie de la culasse.
 NOTA : Au cours de cette opération, les vis fixant la culbuterie doivent rester dans les supports. Ces vis maintiennent assemblée la culbuterie : il ne faut donc les extraire que si l'on désire démonter la culbuterie.
13. Extraire les tiges de culbuteurs de leurs alésages dans la culasse et les disposer sur un râtelier, dans l'ordre où elles ont été déposées. Il importe qu'elles soient remontées ultérieurement dans le même ordre.
14. Extraire le reste des vis fixant la culasse et soulever la culasse avec précaution pour la séparer du bloc.

Fig. 6 : Moteur diesel 4 cylindres, couvre-culbuteurs déposé — 1. Vis de fixation — 2. Collecteur d'admission — 3. Frein de vis — 4. Collecteur d'échappement.

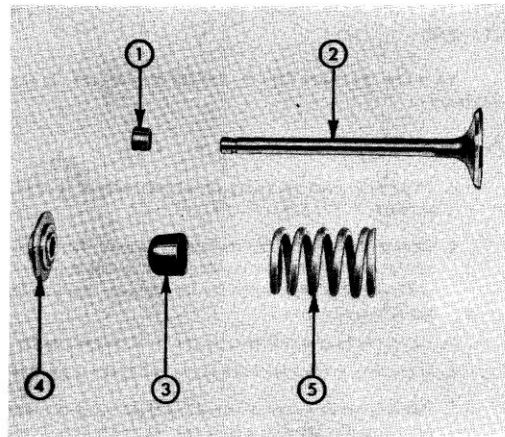
Fig. 7 : Injecteur de moteur diesel, déposé — 1. Goujons de fixation d'injecteur — 2. Injecteur.

Fig. 8 : Emplacement des bougies sur moteur à essence — 1. Bougie

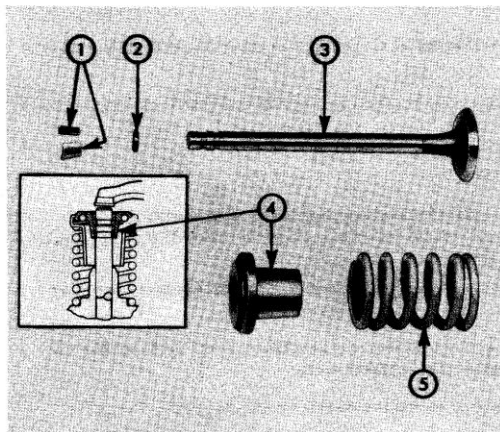
Fig. 9 : Thermostat du moteur diesel — 1. Joint — 2. Thermostat — 3. Raccord de sortie d'eau



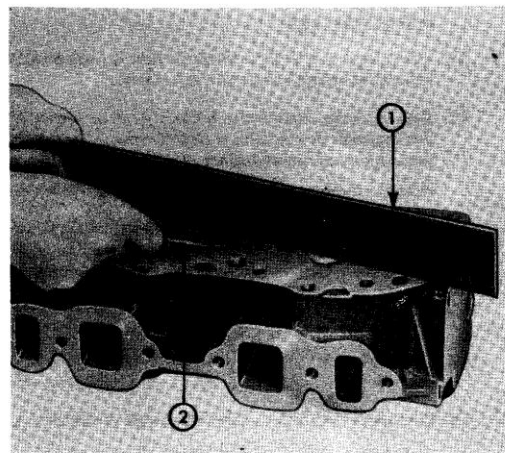
10



11



12



13

B. Démontage

1. Sur les moteurs diesel, à pétrole et à essence 4 cylindres, extraire les deux vis fixant le raccord de sortie d'eau sur la culasse. Extraire le raccord, le thermostat et son joint, comme indiqué à la figure 9.
NOTA : Sur les moteurs à essence 3 cylindres, le raccord de sortie d'eau fait partie du collecteur d'admission et le trou à l'avant de la culasse est obturé par un couvercle et un joint. Le couvercle et le joint de corps de sortie d'eau assurent l'obturation de l'orifice du trou de collecteur d'admission sur moteur fonctionnant au pétrole.
2. Avant d'extraire les soupapes de la culasse, gratter la calamine déposée sur les têtes.
3. Mettre en place le compresseur de ressort de soupape comme indiqué à la figure 10 et comprimer le ressort.
Soupapes d'admission : Extraire les cuvettes, la coupelle, le ressort et le joint. Ces pièces sont représentées à la figure 11.
Soupapes d'échappement : Extraire les cuvettes, le joint dans son logement, le rotateur et le ressort. Ces pièces sont représentées à la figure 12.
4. Extraire les soupapes de la culasse et les ranger sur un râtelier numéroté de façon à pouvoir les remonter dans leurs guides respectifs. Garder les rotateurs appariés avec leurs soupapes.

C. Nettoyage

1. Une fois les soupapes déposées, nettoyer les alésages des guides avec un outil approprié.
2. Eliminer la poussière, le sable et la graisse adhérent à la culasse avec du solvant.
3. Gratter les plans de joint. Si nécessaire, enduire le plan de joint de la culasse avec un produit décapant pour ramollir les débris de joint. Gratter soigneusement ces débris.
Attention : Le produit décapant est très inflammable.
Moteurs diesel : Prendre soin de ne pas laisser de rondelles dans les alésages des injecteurs.

D. Inspection et Réparation

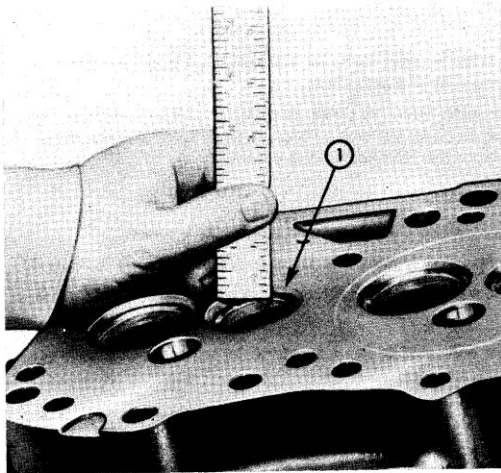
1. Inspecter la culasse (fissures, rayures ou bavures). La remplacer si nécessaire. Eliminer du plan de joint les bavures et les rayures au moyen d'une pierre à huile.
2. A l'aide d'une règle et d'une lame-jauge, vérifier la planéité de la culasse dans l'axe longitudinal et transversal comme indiqué à la figure 13. La tolérance de planéité spécifiée est de 0,15 mm maximum sur toute la longueur ou de 0,076 mm sur une longueur de 152,40 mm en un point quelconque.
NOTA : Si la planéité n'est pas conforme aux tolérances, le plan de joint pourra être rectifié, mais, à la suite de la rectification, la partie inférieure des sièges rapportés des soupapes ne devra pas être en retrait de moins de 2,97 mm par rapport au plan de joint de culasse.
3. Si la culasse a été rectifiée, vérifier que les vis de fixation de culasse ne viennent pas buter en fond de taraudage dans le bloc. Pour faire ce contrôle, mettre en place la culasse sans son joint sur le bloc et poser les vis de fixation de culasse qui seront approchées à la main (sous les vis longues, mettre en place les supports de rampe de culbuteurs et les rondelles). A l'aide d'une lame-jauge, vérifier le jeu entre la face inférieure des têtes de vis et le support de rampe de culbuteurs. Si ce jeu est égal ou supérieur à 0,254 mm pour l'une quelconque des vis, augmenter la profondeur du taraudage dans le bloc à l'aide d'un taraud de 1/2" x 13 UNC-2A. Les têtes de vis devront être repérées afin de remettre en place les vis dans les taraudages correspondants utilisés lors du contrôle.
IMPORTANT : Certaines culasses on été équipées en production de sièges de soupapes rapportés surdimensionnés de 0,25 mm et 0,508 mm. Les culasses équipées de sièges rapportés surdimensionnés comportent les repères suivants : S010 et S020. Ces repères sont frappés latéralement sur la culasse côté collecteur d'échappement au droit du siège de soupape correspondant.
4. Les sièges des soupapes d'admission et d'échappement sont amovibles. Examiner ces sièges (fissures, jeu, usure excessive). Si l'un de ces défauts se manifeste, extraire les sièges et les remplacer.

Fig. 10 : Dépose des soupapes — 1. Compresseur de ressort de soupape — 2. Cuvettes — 3. Ressort de soupape.

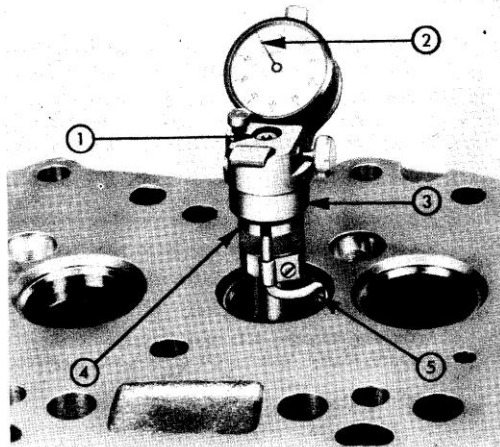
Fig. 11 : Soupape d'admission — 1. Cuvettes — 2. Soupape d'admission — 3. Joint — 4. Coupelle — 5. Ressort.

Fig. 12 : Soupape d'échappement — 1. Cuvettes — 2. Joint — 3. Soupape d'échappement — 4. Rotateur — 5. Ressort de soupape.

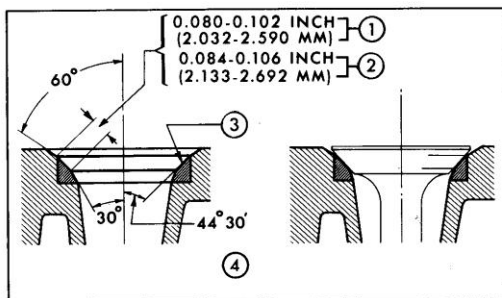
Fig. 13 : Contrôle de la planéité de la culasse — 1. Règle — 2. Lame-jauge.



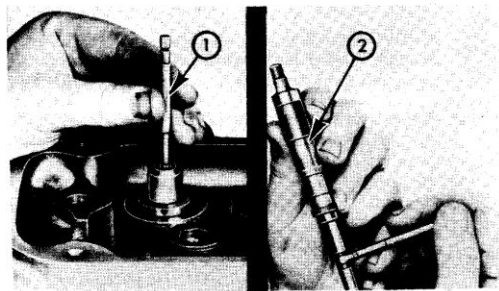
14



15



16



17

	Sièges de soupapes rapportés d'échappement	Sièges de soupapes rapportés d'admission
Sièges surdimensionnés	Diamètre du logement dans la culasse	Diamètre du logement dans la culasse
0,254 mm	40,82/40,84 mm	43,44/43,46 mm
0,508 mm	41,07/41,10 mm	43,69/43,72 mm
0,762 mm	41,33/41,36 mm	43,95/43,97 mm

Tableau 1

5. Pour mettre en place des sièges rapportés de soupapes surdimensionnés par rapport aux sièges d'origine, usiner le logement du siège dans la culasse aux cotes indiquées dans le tableau 1.
Pour mettre en place les sièges, les refroidir en les trempant dans la neige carbonique.
6. Mesurer la largeur des sièges de soupapes (figure 14) et les rectifier s'ils ne répondent pas aux cotes indiquées à la figure 16.
7. Mesurer la concentricité du siège de soupape au moyen d'une jauge appropriée (figure 15) ou à l'aide de bleu de Prusse. Si le faux-rond du siège dépasse 0,05 mm, rectifier le siège. La rectification des sièges de soupapes doit toujours s'accompagner de celle des soupapes elle-mêmes pour assurer la portée et le centrage corrects des soupapes sur leurs sièges. Ce point est important pour l'étanchéité des soupapes. Rectifier le siège à 44°30' (figure 16). Enlever seulement le minimum nécessaire pour effacer les piqures et les rayures ou pour corriger le faux-rond du siège. Ceci fait, mesurer la largeur du siège (figure 14) pour s'assurer qu'il est conforme aux tolérances. Le rétrécir, au besoin, pour l'amener dans ces limites. Si la largeur du siège dépasse la cote maxi, enlever une quantité suffisante de matière sur le bord supérieur et/ou sur le bord inférieur du siège pour ramener la largeur dans les tolérances (figure 16). S'assurer que la meule est correctement dressée.
8. Utiliser une meule à 30° pour rectifier le sommet des sièges (ce qui les abaisse) et une meule à 60° pour rectifier le bas de sièges (ce qui les élève). Une fois le travail terminé, le siège doit être au contact du milieu de la portée de la soupape. Contrôler le siège au bleu de Prusse, en employant une soupape rectifiée neuve. Faire tourner la soupape en appuyant légèrement. Si le bleu se reporte sur le milieu de la portée, le contact est bon. Si le bleu se reporte vers le bord supérieur de la portée, abaisser le siège. Si le bleu se reporte vers le bord inférieur de la portée, élever le siège.
- IMPORTANT :** Certaines culasses peuvent être équipées en production d'un ou plusieurs guides et soupapes surdimensionnés de 0,381 mm. Dans ce cas, les culasses ainsi équipées comporteront les repères «15» ou ^{V015}OS frappés au droit de la soupape correspondante, côté collecteur d'échappement.
9. Mesurer le jeu de tige de soupape dans le guide au moyen d'une jauge télescopique et d'un micromètre (figure 17). Si ce jeu n'est pas compris entre 0,0254 et 0,114 mm pour la soupape d'admission et 0,0508 et 0,139 mm pour la soupape d'échappement, ou s'il existe des symptômes de consommation d'huile excessive par les guides de soupapes, aléser les guides intéressés. Il existe en pièces de rechange des soupapes avec tige majorée. S'il est nécessaire d'aléser un guide pour monter une soupape majorée, utiliser le nécessaire N° SW 502. Ce nécessaire contient les alésoirs et les pilotes suivants : un alésoir surdimensionné de 0,076 mm avec un pilote de diamètre standard ; un alésoir surdimensionné de 0,381 mm avec un pilote surdimensionné de 0,076 mm et un alésoir surdimensionné de 0,762 mm avec un pilote surdimensionné de 0,381 mm.

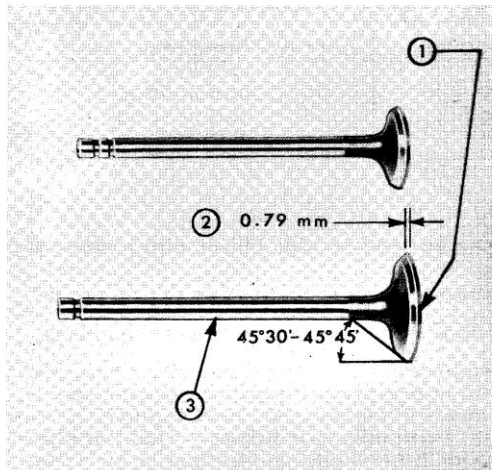
NOTA : Pour passer d'une tige de soupape standard à une cote majorée, utiliser toujours les alésoirs dans l'ordre. Après avoir alésé un guide de soupape, rectifier systématiquement le siège.

Fig. 14 : Mesure de la largeur des sièges de soupapes, moteur à essence — 1. Siège de soupape.

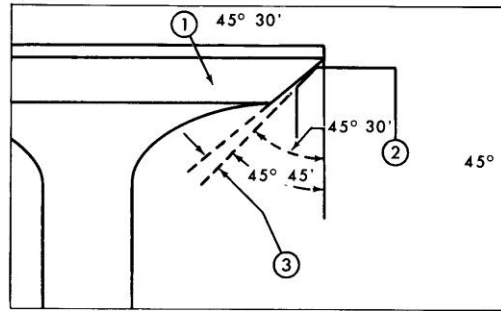
Fig. 15 : Contrôle de la concentricité du siège de soupape — 1. Bloquer le pilote — 2. Ramener la jauge à «0» — 3. Jauge de concentricité du siège de soupape — 4. Faire tourner le manchon dans le sens horloge et lire la jauge — 5. Point fixe à déplacer sur le siège.

Fig. 16 : Largeur du siège de soupape — 1. Admission — 2. Echappement — 3. Siège de soupape — 4. Portée de soupape centrée sur les deux plans du siège après rectification.

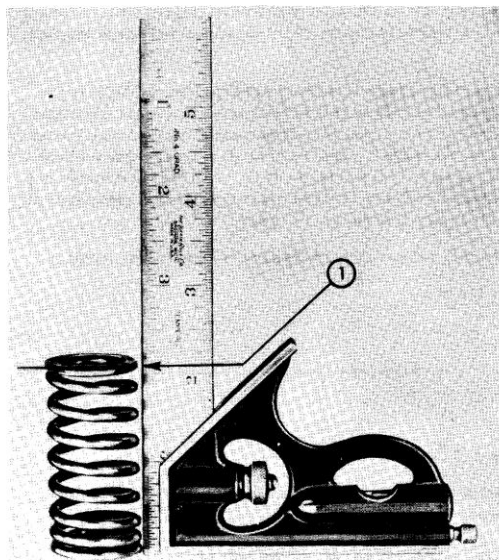
Fig. 17 : Mesure du guide de soupape — 1. Jauge télescopique — 2. Micromètre.



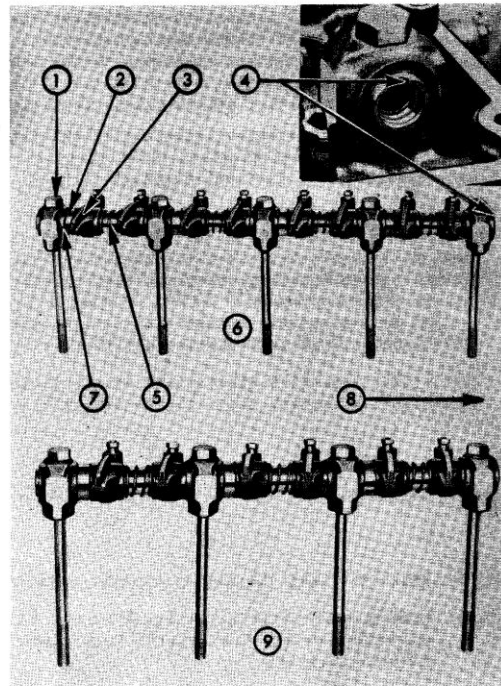
18



20



19



21

SOUAPES ET TIGES DE CULBUTEURS

A. Inspection

La figure 18 représente les points critiques sur lesquels doit porter l'inspection, ainsi que les tolérances. Examiner la face et l'arête de la soupape (piqûre, crevasses, éraillures ou autre défaut). Inspecter la tige (cintrage) et son extrémité (crevasses, éraillures). Inspecter la tête (fissures, usure, bavures, brûlures). Les défauts mineurs tels que piquures ou crevasses de petite taille peuvent être effacés. Mettre au rebut la soupape si l'extrémité de la tige est piquée ou crevassée. Mettre au rebut toutes les soupapes très abîmées.

Mettre au rebut les ressorts de soupapes usés ou rouillés. Contrôler l'équerrage de chaque ressort (figure 19). Mettre au rebut les ressorts qui présentent un faux équerrage de plus de 1,58 mm.

Vérifier la longueur libre et la longueur sous charge spécifiée des ressorts de soupapes. Des ressorts faibles abaissent le rendement du moteur ; remplacer tout ressort dont la pression est inférieure à la spécification.

Examiner l'état des cuvettes. Faire tourner le rotateur de soupape d'échappement pour s'assurer qu'il ne présente ni grip-page ni usure excessive. Eventuellement, monter des rotateurs.

Examiner les extrémités des tiges de culbuteurs (crevasses, rayures, rugosité ou usure excessive). Si des tiges voilées se sont révélées lors du contrôle décrit au paragraphe 12 «Dépose» ou si l'on constate une des détériorations ci-dessus, remplacer les tiges. Ne pas essayer de redresser les tiges de culbuteurs.

B. Rectification des soupapes

La rectification des soupapes doit être étroitement coordonnée avec celle du siège, de telle manière que l'angle sur la soupape soit supérieur de 1° à celui du siège, afin d'assurer un contact satisfaisant (figure 20). Régler l'outil de rectification pour un angle de 45°30' (figure 20).

Enlever juste assez de matière pour éliminer les piquures et les rayures. Contrôler l'épaisseur à la périphérie de la tête de soupape ; si elle mesure moins de 0,79 mm d'épaisseur, poser une soupape neuve (figure 18).

Eliminer toutes les rayures et éraillures de la queue de soupape, puis chanfreiner suivant besoin. Ne pas enlever plus de 0,25 mm de matière.

CULBUTEURS ET ARBRE DE CULBUTEURS

A. Démontage

Pour démonter la culbuterie, extraire les vis fixant les supports de culbuterie et l'arbre sur la culasse (figure 21).

B. Inspection

1. Inspecter les vis de réglage des culbuteurs et les extrémités des culbuteurs correspondant aux tiges (filets usés ou détériorés).
2. Examiner l'extrémité hémisphérique des vis (crevasses, éraillures ou usure excessive).
3. Examiner les ressorts et entretoises de positionnement des culbuteurs (rupture ou autres détériorations).
4. Examiner l'extrémité côté soupape des culbuteurs (rugosité ou crevasse). Au cas où l'on constaterait les déformations ci-dessus, mettre en place des culbuteurs neufs.
5. Contrôler le jeu du culbuteur sur l'arbre. Si ce jeu dépasse les spécifications (page 76), remplacer la pièce. Si l'arbre est conforme aux spécifications (page 76), le nettoyer minutieusement au solvant. S'assurer que les passages d'huile sont ouverts.

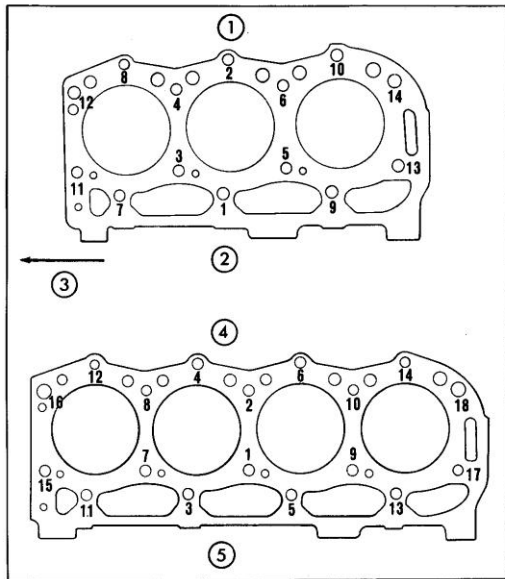
C. Montage

1. Lubrifier l'arbre des culbuteurs à l'huile moteur avant montage. Lubrifier le méplat côté soupape de chaque culbuteur.
2. L'arbre des culbuteurs porte à une extrémité une encoche d'identification. Orienter ce repère vers le haut et placer l'extrémité repérée à l'avant (figure 21). Dans cette position, les passages d'huile et les saignées de l'arbre sont orientés vers le bas.
3. Commencer le remontage par l'arrière de l'arbre ; installer d'abord un support, de telle façon que le trait gravé sur le support se trouve à droite de l'arbre lorsqu'on regarde vers l'avant.
4. Vérifier la position correcte des ressorts et des entretoises (figure 21), puis continuer le montage.

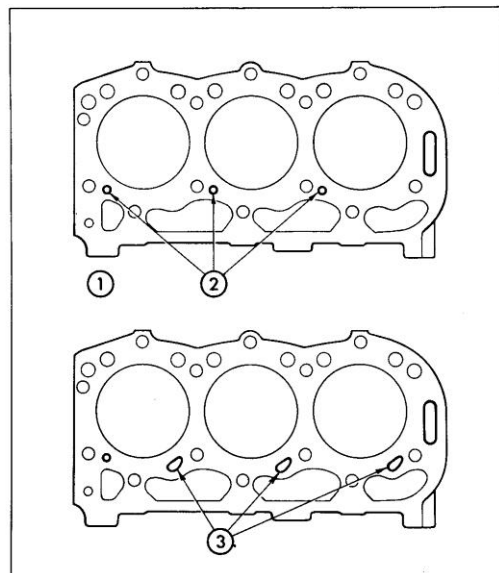
Fig. 18 : Tolérances des soupapes — 1. Vérification du faux rond maximum de la périphérie de la tête de soupape — 2. 0,79 mm minimum — 3. Vérifier le diamètre et l'absence de voile.

Fig. 19 : Contrôle de l'équerrage du ressort de soupape — 1. Pas plus de 1,58 mm.

Fig. 20 : Différence angulaire du siège de soupape — 1. Portée de soupape — 2. Siège de soupape — 3. Différence angulaire sur soupapes d'admission et d'échappement - 1 degré.



22



22A

CULASSE

A. Montage

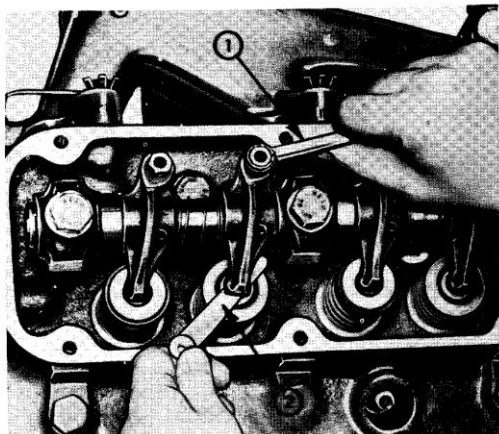
1. Introduire chaque soupape dans le guide dont elle a été extraite et roder les soupapes en place pour assurer une portée suffisante. Après réalisation de cette opération, déposer les soupapes, les nettoyer soigneusement ainsi que les sièges sur la culasse pour enlever toutes traces de pâte à roder.
2. Avant le montage, lubrifier toutes les pièces mobiles avec de l'huile moteur. Voir les figures 11 et 12 en ce qui concerne les pièces des soupapes d'admission et d'échappement.
3. Introduire chacune des soupapes dans l'alésage du guide dont elle a été extraite ou avec lequel elle a été ajustée. Placer un joint neuf sur chaque guide de soupape d'admission.
4. Monter les ressorts de soupapes sur les guides.
5. Comprimer les ressorts et les coupelles des soupapes d'admission (figure 10) et monter les cuvettes. Sur les soupapes d'échappement, comprimer le ressort et le rotateur. Ne pas manquer de monter le rotateur sur la soupape dont il a été extrait.
6. Sur soupapes d'échappement, monter le joint neuf dans la seconde gorge en partant de l'extrémité de la tige de la soupape et poser la cuvette.
7. Sur les moteurs diesel, les moteurs à pétrole et les moteurs à essence 4 cylindres, monter le thermostat (ressort vers la culasse) et le raccord de sortie d'eau (figure 9) sur l'avant de la culasse. Monter un joint neuf.
 NOTA : Sur les moteurs à essence 3 cylindres, poser le couvercle de sortie d'eau sur l'avant de la culasse avec un joint neuf. Sur les moteurs à pétrole, mettre en place le corps de sortie d'eau avec un joint neuf à l'avant du collecteur d'admission.
8. Pour toute intervention sur le thermostat ou sur le raccord de sortie d'eau, voir page 63 «SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT».

B. Pose

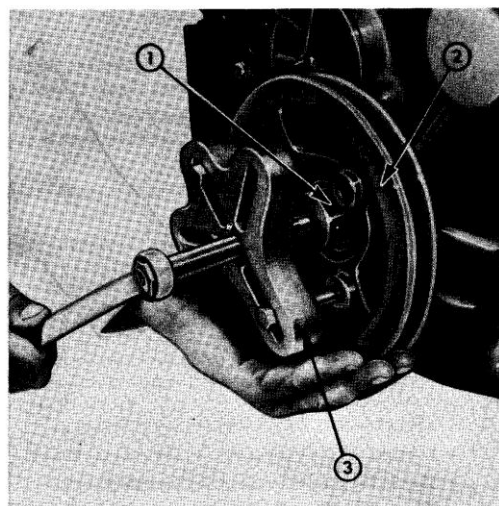
1. Mettre un joint de culasse neuf sur le bloc-cylindres, puis poser avec précaution la culasse sur le joint. La face supérieure du bloc-cylindres comporte deux pieds de centrage diagonalement opposés qui facilitent le positionnement de la culasse et de son joint.
 NOTA : Les culasses et les blocs actuels comportent des passages d'eau modifiés qui sont différents des passages d'eau des moteurs de début de série. Les blocs et culasses avec passages d'eau nouveau et ancien modèles sont interchangeables. Les passages d'eau ancien et nouveau modèles du bloc moteur 3 cylindres sont illustrés à la figure 22A ; ces passages d'eau sont identiques sur moteurs 4 cylindres.
2. Lubrifier les vis de culasse et les approcher à la main.
3. Monter les tiges de culbuteurs, l'extrémité concave en haut, dans les alésages du bloc-cylindres dont elles ont été extraites. S'assurer que l'extrémité hémisphérique des tiges repose dans le logement des poussoirs.
4. Placer la culbute sur la culasse, avec les vis de fixation longues et leurs rondelles en place. (Voir figure 6). S'assurer que les extrémités hémisphériques des vis de réglage des culbuteurs reposent dans les extrémités concaves des tiges de culbuteurs.
5. Bloquer les vis de culasse dans l'ordre indiqué à la figure 22. Bloquer les vis en trois étapes : 1) à 11,04 m.kg (80 lbs.ft) — 2) à 12,42 m.kg (90 lbs.ft) — 3) à 13,8 m.kg (100 lbs.ft), page 82.
 NOTA : Le blocage des vis de culasse à la clé dynamométrique ne doit être opéré qu'à froid.
6. Faire tourner le moteur et régler le jeu préliminaire des soupapes (figure 23) aux valeurs spécifiées à la page 74.
7. Poser une rondelle neuve dans l'alésage de chaque porte-injecteur, sur la culasse. Placer des joints de liège neufs sur les porte-injecteurs.
8. Poser chaque porte-injecteur sur ses goujons, figure 7. Poser l'écrou sur chaque goujon et le bloquer au couple spécifié (page 82).
9. Poser le tube de retour des injecteurs, en utilisant des rondelles de cuivre neufs.
10. Poser le collecteur d'admission sur la culasse avec un joint neuf. Fixer le collecteur avec vis et rondelles frein et bloquer les vis au couple spécifié (page 82).
11. Assembler le filtre à carburant sur le collecteur par deux vis et rondelles plates et raccorder les canalisations d'alimentation.
12. Raccorder la durite d'admission d'air au collecteur d'admission et la fixer par un collier.

Fig. 22 : Ordre de serrage des vis de culasse — 1. Côté admission — 2. Côté échappement — 3. Avant du moteur — 4. Côté admission — 5. Côté échappement.

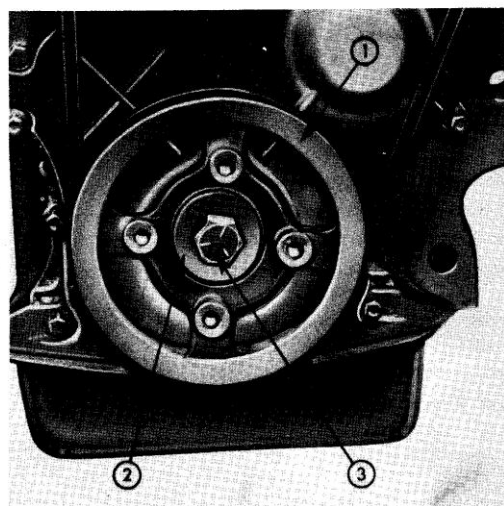
Fig. 22A : Passage d'eau modifié — 1. Avant du moteur — 2. Passage d'eau ancien modèle — 3. Passage d'eau nouveau modèle.



23



25



24

NOTA : Sur les moteurs à essence, fixer le carburateur au collecteur d'admission avec un joint neuf et brancher la canalisation d'avance par dépression au raccord du collecteur d'admission. Brancher la canalisation d'arrivée d'essence.

13. Raccorder les canalisations d'injection sur la pompe d'injection et sur les porte-injecteurs. Remonter les colliers de ces canalisations dans leur position primitive.
14. Raccorder le dispositif de démarrage à froid, si monté.
15. Placer sur la culasse un joint métallique de collecteur d'échappement neuf et monter le collecteur d'échappement conformément à la figure 6. Monter les arrêtoirs neufs et bloquer les vis au couple spécifié (page 82). Immobiliser les vis en rabattant les arrêtoirs.
16. Si le tracteur comporte un échappement horizontal, brancher le tuyau d'échappement.
17. Raccorder la durite à la sortie d'eau et la fixer avec un collier. Sur les moteurs à essence 3 cylindres, monter le thermostat (ressort vers la culasse) et le raccord de sortie d'eau à l'avant du collecteur d'admission.
18. Faire le plein du radiateur.
19. Remonter le berceau de batterie, le support de calandre de radiateur et brancher les câbles de batterie.
20. Sur moteurs diesel, purger le système d'alimentation comme indiqué à la 2ème Partie «SYSTEME D'ALIMENTATION». Mettre le moteur en marche et effectuer le réglage final du jeu des soupapes (page 74).

NOTA : Ne pas effectuer ce réglage lorsque la température du moteur en fonctionnement est supérieure à la normale.

21. Installer le couvre-culbuteurs avec un joint neuf et bloquer les vis au couple spécifié à la page 82. Raccorder le tube de ventilation.
22. Mettre en place le filtre à air et les pièces afférentes (moteur à essence).
23. Mettre en place le capot, fixer le câblage sur ce dernier à l'aide de colliers. Mettre en place le silencieux (échappement vertical).

3. COUVERCLE AVANT ET PIGNONNERIE DE DISTRIBUTION

Les interventions sur le couvercle avant du moteur et sur la pignonnerie de distribution peuvent s'effectuer après avoir déposé le radiateur et l'essieu avant.

DEPOSE DE LA POULIE DE VILEBREQUIN

1. Déposer la courroie de ventilateur. Extraire de la poulie de vilebrequin, la vis et la rondelle (figure 24). Utiliser l'extracteur N° 518 et le protecteur N° 625-1 comme indiqué à la figure 25. Pour employer l'extracteur à cet usage, il convient d'utiliser des vis de 7/16" x 14 UNC et d'agrandir les mortaises de l'extracteur.
2. Inspecter la gorge de la poulie : elle doit être lisse et les flasques ne doivent comporter ni crevasse, ni cassure.
3. Examiner l'entretoise de poulie au voisinage de l'arrêt d'huile avant : elle ne doit présenter aucune rayure susceptible de provoquer des fuites par l'arrêt d'huile. Nettoyer au solvant la face en contact avec l'arrêt d'huile et polir au rouge avant de remonter.

NOTA : Sur les premiers modèles, la poulie de vilebrequin et l'entretoise, qui est au contact du joint d'huile avant, sont d'une seule pièce. Lorsque ce moteur est équipé de ce type de poulie, examiner la portée en contact avec l'arrêt d'huile avant, afin de vérifier que cette portée ne présente ni rayure, ni gorge susceptibles de provoquer une fuite d'huile. Nettoyer la portée en contact avec le joint avec un solvant et polir cette partie avant remontage.

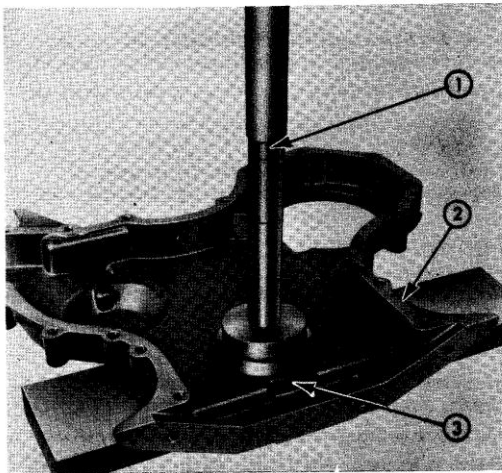
DEPOSE DU COUVERCLE AVANT

1. Vidanger le carter d'huile et le déposer.
2. Déposer les vis fixant le couvercle avant sur la plaque support avant.
NOTA : Sur les moteurs à essence, déposer la pompe à essence, son poussoir et ses canalisations, ainsi que le couvercle de régulateur, son plateau de roulement extérieur et son entraînement.
3. Extraire les vis du support avant de génératrice.
4. Faire levier avec précaution pour arracher le couvercle avant de ses pieds de centrage.
5. Extraire la turbine de projection d'huile.
6. Gratter les fragments de joints sur le couvercle avant et sur la plaque support.

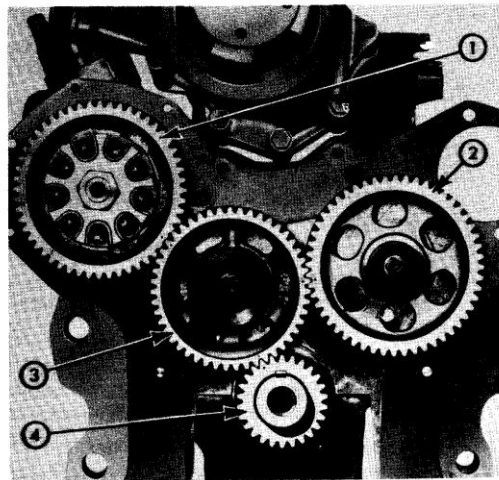
Fig. 23 : Réglage du jeu des soupapes — 1. Clé à œil de 12,7 mm — 2. Lame-jauge.

Fig. 24 : Poulie de vilebrequin — 1. Poulie de vilebrequin — 2. Rondelle — 3. Vis de fixation de poulie de vilebrequin.

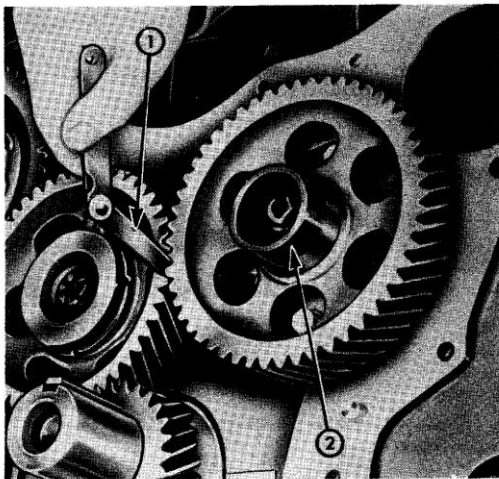
Fig. 25 : Dépose de la poulie de vilebrequin — 1. Protecteur d'arbre 625-1 — 2. Poulie de vilebrequin — 3. Extracteur 518.



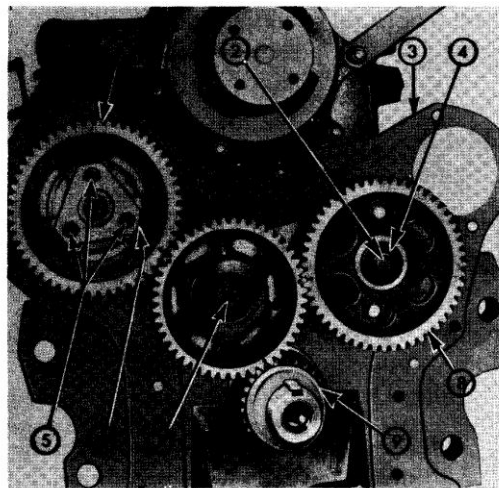
26



27



28



29

DEPOSE DE L'ARRET D'HUILE DE VILEBREQUIN DU COUVERCLE AVANT

A chaque dépose du couvercle avant, il convient de remplacer l'arrêt d'huile.

1. Déloger l'arrêt d'huile et le cache-poussière avec un chasoir. Prendre soin de ne pas détériorer le couvercle.
2. Nettoyer minutieusement l'alésage de l'arrêt d'huile dans le couvercle.
3. Introduire le cache-poussière dans l'alésage avant de poser l'arrêt d'huile. Enduire de vaseline l'arrêt d'huile et le mettre en place comme indiqué à la figure 26. A cet effet, utiliser le plateau épaulé N° 630-16 et un mandrin. Enfoncer l'arrêt d'huile jusqu'à ce qu'il repose à fond dans l'alésage. L'opération terminée, s'assurer que le ressort de l'arrêt d'huile occupe une position correcte.

CONTROLE DU JEU D'ENTRE-DENT DES PIGNONS DE LA DISTRIBUTION

1. La figure 27 représente les pignons de distribution. Les pignons sont montés correctement lorsque les repères gravés sur les dents s'alignent comme indiqué à la figure, lorsque le piston N° 1 est au P.M.H.
2. Mesurer le jeu d'entre-dent des pignons avec un comparateur ou avec une lame-jauge comme indiqué à la figure 28.
3. Contrôler le jeu entre le pignon intermédiaire et le pignon d'arbre à cames d'une part, entre le pignon intermédiaire et le pignon de pompe d'injection (pignon du distributeur sur moteurs à essence et à pétrole) d'autre part. Vérifier également le jeu entre le pignon de vilebrequin et le pignon intermédiaire.
4. Mesurer le jeu en quatre points équidistants sur les pignons.
5. Si le jeu est conforme aux spécifications (page 75), les pignons peuvent être réutilisés. Sinon, poser des pignons neufs.

PIGNON DE POMPE D'INJECTION

A. Dépose

1. Faire tourner le vilebrequin jusqu'à ce que les repères de calage soient approximativement alignés, figure 29.

MOTEURS DIESEL :

Extraire les trois vis fixant le pignon de pompe d'injection, figure 29 (les moteurs avec pompe en ligne comportent trois vis et une plaque triangulaire), sur l'adaptateur de pompe et déposer le pignon.

MOTEURS A ESSENCE :

Déposer la cage extérieure du régulateur, l'entraînement du régulateur et déposer le pignon (l'écrou de fixation de pignon d'entraînement des régulateurs est fileté à gauche).

B. Nettoyage et inspection

1. Nettoyer le pignon dans du solvant.
2. Examiner les dents (écaillures, fissures) et la zone de contact des dents.
3. A l'aide d'une pierre au carborundum, éliminer les imperfections mineures constatées sur les dents du pignon. Remplacer le pignon en cas d'usure ou de détérioration visible.

C. Pose

1. Recaler le moteur avant de mettre en place le pignon d'entraînement de pompe d'injection ou de distributeur. A cet effet, déposer le pignon d'arbre à cames, amener le piston N° 1 au P.M.H. et remettre en place le pignon d'arbre à cames de telle sorte que les repères soient en ligne par rapport aux repères des autres pignons, voir figures 27 et 29. Serrer au couple prescrit, page 82, la vis de l'adaptateur de pignon d'arbre à cames.
2. Monter le pignon de pompe d'injection neuf sur l'adaptateur de pompe et aligner les repères.
3. Poser les trois vis (et la plaque triangulaire sur moteur avec pompe en ligne) et bloquer au couple prescrit, page 82.

MOTEURS A ESSENCE :

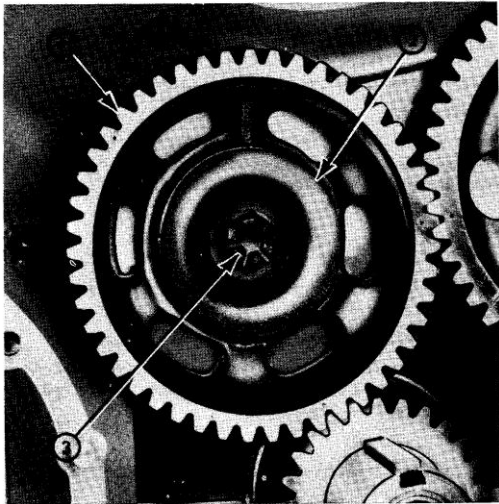
1. Mettre en place le pignon et aligner les repères de calage. Monter l'entraînement de régulateur et serrer l'écrou au couple prescrit, page 82.
2. Mettre en place la cage extérieure de régulateur.

Fig. 26 : Pose de l'arrêt d'huile sur le couvercle avant — 1. Mandrin — 2. Couvercle avant — 3. Plateau épaulé 630-16.

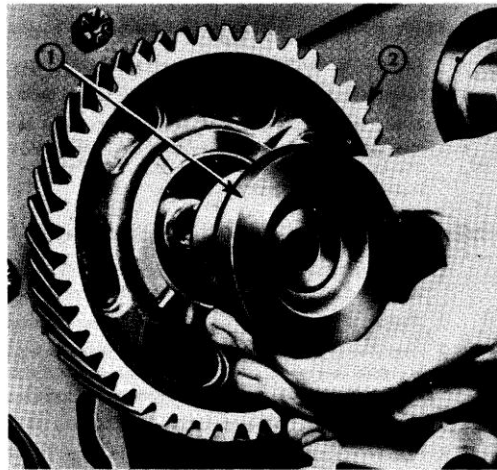
Fig. 27 : Pignons de distribution — 1. Pignon de distributeur (ou de pompe d'injection sur moteur diesel) — 2. Pignon d'arbre à cames — 3. Pignon intermédiaire — 4. Pignon de vilebrequin.

Fig. 28 : Mesure du jeu d'entre-dent des pignons de la distribution — 1. Lame-jauge — 2. Arbre d'entraînement de pompe d'injection.

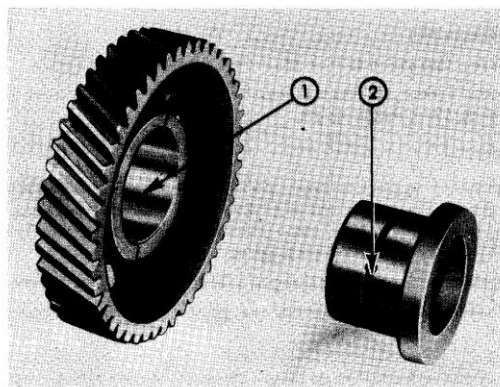
Fig. 29 : Couvercle de moteur avant déposé — 1. Pignon d'entraînement de pompe d'injection — 2. Vis de fixation — 3. Plaque support avant moteur — 4. Rondelle — 5. Vis de fixation — 6. Adaptateur — 7. Vis auto-serrante — 8. Pignon d'arbre à cames — 9. Turbine de projection d'huile.



30



31



32

PIGNON INTERMEDIAIRE ET ADAPTEUR

A. Dépose

1. Extraire la vis auto-serrante fixant le pignon intermédiaire et l'adaptateur sur le bloc-cylindres (figure 30).
2. Déposer l'adaptateur et le pignon intermédiaire, comme indiqué à la figure 31.

B. Nettoyage et inspection

1. Nettoyer le pignon et l'adaptateur dans du solvant.
2. Examiner les dents du pignon (rayures et fissures) et les zones de contact des dents. A l'aide d'une pierre au carborundum, éliminer les imperfections mineures constatées sur les dents du pignon. Remplacer le pignon si l'usure ou la détérioration est évidente.
3. S'assurer que le passage d'huile de l'adaptateur, figure 32, est libre.
4. Inspecter la bague du pignon (figure 32), (usures, rayures ou bavures) et la remplacer si ces défauts se manifestent.
5. Si le contrôle décèle un jeu d'entre-dent excessif (page 75), remplacer le pignon.

C. Pose

1. Amener les repères de calage en coïncidence, monter le pignon et son adaptateur.
2. Poser la vis auto-serrante d'adaptateur et la bloquer au couple prescrit, page 82. Contrôler le jeu axial comme indiqué à la page 57 «Arbre à cames - Dépose».

PIGNON DE VILEBREQUIN

Ne déposer le pignon de vilebrequin que si ce dernier présente des traces d'usure et s'il est écaillé.

A. Dépose

Après avoir aligné les repères de calage, extraire le pignon de vilebrequin au moyen de l'extracteur N° SW 501 et de l'entretoise SW 501-1 ou de l'extracteur N° CPT 6040 (figure 33).

B. Nettoyage et inspection

1. Nettoyer le pignon dans du solvant.
2. Examiner les dents (écaillures et crevasses) et vérifier l'usure des zones de contact des dents.
3. Vérifier l'état de la rainure de clavette du vilebrequin.
4. Contrôler la clavette. Si elle présente des bavures ou un voile, utiliser une clavette neuve au remontage. Remplacer le pignon s'il porte des traces d'usure ou de détérioration.

C. Pose

1. Enfoncer la clavette au fond de la rainure.
2. Poser le pignon de vilebrequin au moyen de l'outil N° SW 501 et de l'entretoise SW 501-1 ou de l'outil N° CT 6069 (figure 33).

PIGNON D'ARBRE A CAMES

A. Dépose

1. Extraire la vis et la rondelle plate (figure 29).
2. Séparer le pignon de l'extrémité de l'arbre à cames.
NOTA : Sur les moteurs à essence, un excentrique, figure 28, est fixé à l'avant du pignon d'arbre à cames. La dépose et la pose s'effectuent de la même façon que sur les moteurs diesel. Lors de la dépose du pignon, inspecter l'arbre à cames et le remplacer si l'on constate une usure anormale, des rayures ou des fissures.

B. Nettoyage et inspection

1. Nettoyer le pignon dans du solvant.
2. Examiner les dents du pignon (rayures et crevasses) et l'usure des zones de contact.
3. Examiner la clavette et sa rainure à l'extrémité de l'arbre à cames. Si la clavette est détériorée, la remplacer avant de poser un pignon neuf. A l'aide d'une pierre au carborundum, éliminer les imperfections mineures constatées sur les dents du pignon. Remplacer le pignon s'il donne des signes évidents d'usure ou de détérioration.

C. Pose

1. Mettre en place l'entretoise de pignon d'arbre à cames.
2. Placer la clavette dans la rainure de l'arbre à cames.
3. Monter le pignon en alignant les repères. Mettre en place l'excentrique (moteurs à pétrole et à essence), poser la vis, la rondelle-frein et la rondelle plate et bloquer au couple prescrit, page 82.

CALAGE ET DISTRIBUTION

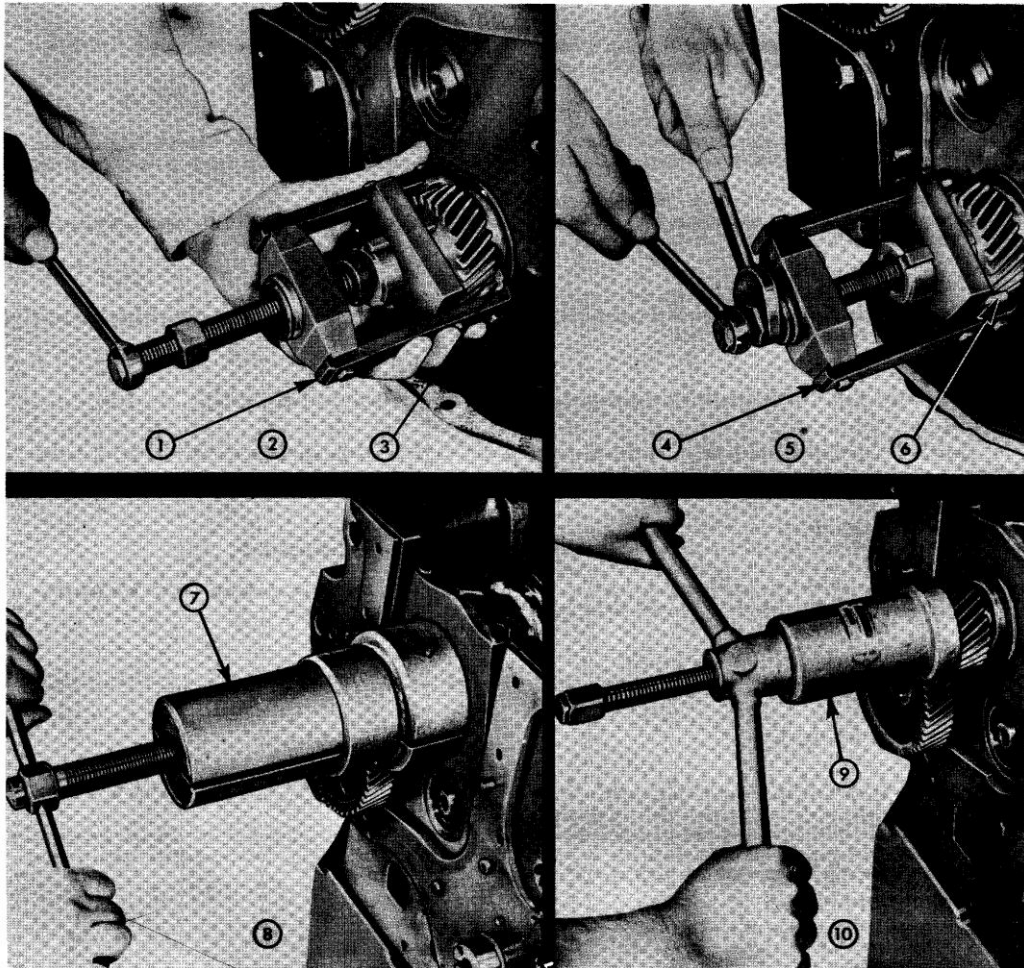
Après la mise en place d'un ou plusieurs pignons, s'assurer que les repères sont correctement alignés, comme indiqué à la figure 29. Sur tous les moteurs, le piston N° 1 doit être au P.M.H. du temps compression.

Sur les tracteurs munis d'une direction assistée, la position du pignon d'entraînement de la pompe de direction assistée n'exige aucun calage.

Fig. 30 : Pignon intermédiaire — 1. Pignon intermédiaire — 2. Adaptateur — 3. Vis auto-serrante.

Fig. 31 : Dépose de l'adaptateur de pignon intermédiaire — 1. Adaptateur — 2. Pignon intermédiaire.

Fig. 32 : Pignon intermédiaire et adaptateur — 1. Bague — 2. Passage d'huile.



33

POSE DU COUVERCLE AVANT

1. Placer un joint neuf sur la plaque support avant moteur.
2. Poser la turbine (figure 29), partie bombée vers l'extérieur.
3. Poser le couvercle avant en vérifiant son alignement par rapport aux pieds de centrage.
4. Poser les vis fixant le couvercle avant sur la plaque support et les bloquer au couple prescrit, page 82.
5. Sur moteurs à essence, mettre en place la timonerie de régulateur, le poussoir de commande de pompe d'alimentation, la pompe d'alimentation et ses tuyauteries.
6. Monter le carter d'huile avec un joint neuf et bloquer les vis au couple prescrit, page 82.
7. Poser la vis de support avant de génératrice.
8. Refaire le plein du carter d'huile avec une huile de viscosité appropriée et selon la quantité préconisée.

POSE DE LA POULIE DE VILEBREQUIN

1. Huiler l'entretoise de la poulie et aligner la rainure de l'entretoise avec la clavette située à l'extrémité du vilebrequin. Enfoncer à petits coups l'entretoise sur le vilebrequin.
2. Lubrifier le moyeu de poulie et aligner le logement de clavette avec la clavette et engager la poulie sur le vilebrequin.
NOTA : Pour mettre en place une poulie avec moyeu long, lubrifier l'extérieur et l'intérieur du moyeu, aligner le logement de clavette avec la clavette posée sur le vilebrequin. Engager la poulie sur le vilebrequin.
3. Mettre en place la rondelle plate et la vis de fixation qui sera serrée au couple prescrit, page 82.

REGULATEUR DE MOTEUR A ESSENCE ET SON PIGNON D'ENTRAINEMENT

Le régulateur du moteur à essence est logé dans le couvercle avant, figure 34. Une timonerie relie le régulateur au carburateur. Toutes les interventions concernant le régulateur peuvent être effectuées sur le tracteur, à l'exception de la dépose du pignon d'entraînement. L'ouverture du couvercle de régulateur n'est pas assez grande pour permettre cette opération.

A. Dépose du régulateur

1. Débrancher la timonerie sur le carter de régulateur (figure 34).
2. Extraire les vis fixant le carter de régulateur sur le couvercle avant et faire levier pour déposer le carter de régulateur (figure 34). Mettre au rebut le vieux joint.
3. Déposer le plateau de roulement extérieur du régulateur (figure 35). La figure 36 représente les billes en position dans le plateau d'entraînement du régulateur.
4. Extraire l'écrou du pignon d'entraînement de distributeur (cet écrou est fileté à gauche) et déposer le plateau d'entraînement.

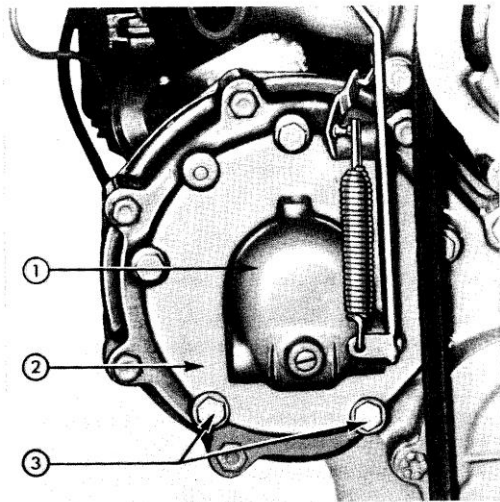
B. Inspection

1. Examiner le plateau d'entraînement et le plateau de roulement extérieur (détérioration, usure). Remplacer ces pièces si nécessaire.
2. Examiner les coussinets et l'arrêt d'huile du couvercle (bavures, usure excessive). Remplacer le régulateur en cas de détérioration ou d'usure manifeste.

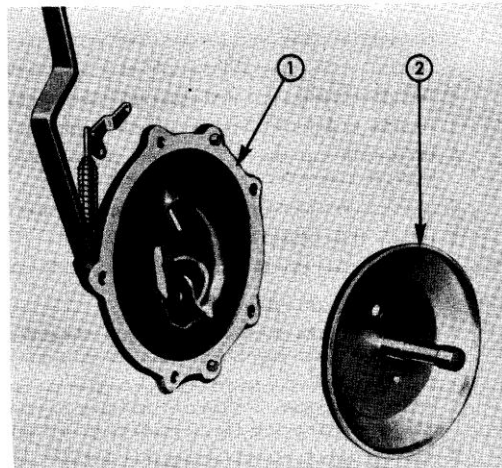
C. Pose du régulateur

1. Monter le plateau d'entraînement. Monter l'écrou de fixation (pas à gauche) et le bloquer au couple prescrit, page 82.
2. Mettre en place la cage extérieure de régulateur.
3. Placer un joint neuf et aligner les pieds de centrage du carter avec les trous du couvercle avant.
4. Poser les vis et les bloquer au couple prescrit, page 82.

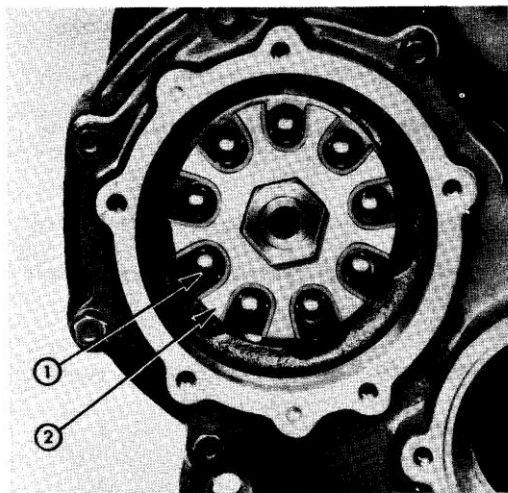
Fig. 33 : Dépose et pose du pignon de vilebrequin — 1. Extracteur SW 501 — 2. Dépose — 3. Entretoise SW 501-1 — 4. Extracteur SW 501 — 5. Pose — 6. Entretoise SW 501-1 — 7. Coquille d'extraction CPT 6040 — 8. Dépose — 9. Coquille de montage CT 6069 — 10. Pose.



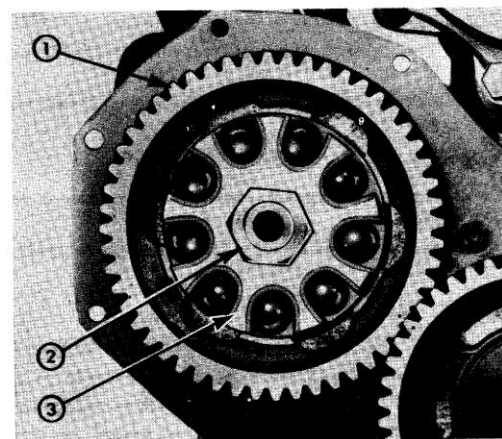
34



35



36



37

D. Dépose du pignon d'entraînement du distributeur

Pour remplacer le pignon d'entraînement du distributeur (figure 37), déposer le couvercle avant comme indiqué page 14 sous le titre «DEPOSE DU COUVERCLE AVANT» et déposer le plateau d'entraînement du régulateur. Le pignon est claveté sur l'arbre d'entraînement du distributeur et peut alors être déposé.

E. Pose du pignon d'entraînement du distributeur

1. Installer un pignon neuf et poser le plateau d'entraînement de régulateur (figure 37). Monter l'écrou de fixation (pas à gauche) et bloquer au couple prescrit, page 82.
2. Placer un joint neuf et monter le couvercle avant moteur.
3. Monter le plateau de roulement extérieur comme indiqué en «C. Pose du régulateur».
4. Monter le couvercle de régulateur et son joint, comme indiqué au chapitre «Pose du régulateur».
5. Poser l'entretoise et la poulie de vilebrequin.
6. Poser la courroie de ventilateur et régler sa tension.
7. Pour la mise au point du régulateur et du carburateur, voir 2ème Partie «SYSTEME D'ALIMENTATION».

4. CARTER D'HUILE ET POMPE A HUILE

CARTER D'HUILE

A. Dépose

Pour déposer le carter d'huile moteur en place sur le tracteur, procéder de la façon suivante :

Tracteurs Ford 2000 et 3000 :

1. Vidanger l'huile du moteur et déposer la jauge d'huile.
2. Extraire les vis de fixation du carter (figure 38) et déposer le carter d'huile.

Tracteur Ford 4000 :

1. Vidanger l'huile du moteur et déposer la jauge d'huile.
2. Placer un cric sous la transmission.
3. Déposer le capot.
4. Déposer le support de calandre de radiateur. Desserrer les supports moteur avant de façon que les écrous affleurent l'extrémité des vis.
5. Dégager vers l'avant l'ensemble supports avant et radiateur afin de pouvoir accéder aux vis avant de carter d'huile et déposer le carter d'huile.

Tracteur Ford 5000 :

Pour déposer le carter d'huile, sur tracteur Ford 5000, il est nécessaire de remplacer alternativement les vis de fixation de bloc-cylindres sur le support avant par des vis de 20 cm de long identiques à celles servant à la fixation des masses d'alourdissement avant. La mise en place de ces vis plus longues permettra de dégager de 4 cm environ vers l'avant l'ensemble supports avant et radiateur afin de permettre la dépose des vis de fixation avant de carter d'huile.

1. Vidanger l'huile du moteur et déposer la jauge d'huile.
2. Placer un cric sous la transmission du tracteur et soutenir le support avant et le radiateur avec un dispositif de levage.
3. Enlever le capot moteur.
4. Déposer le support de calandre de radiateur.
5. Dégager la timonerie de commande de direction pour pouvoir dégager l'essieu avant vers l'avant.
6. Enlever les goupilles de fixation avant et arrière d'essieu avant et dégager celui-ci.
7. Dégager vers l'avant l'ensemble support d'essieu avant et radiateur de façon à permettre la dépose des vis de fixation avant de carter d'huile.

NOTA : Procéder avec soin à la dépose du carter d'huile car celui-ci est très lourd.

Grâce à l'utilisation de cette méthode sur tracteur Ford 5000, il n'est pas nécessaire de dégager les durites de radiateur ni les tuyauteries de direction assistée et d'échangeur.

B. Nettoyage et inspection

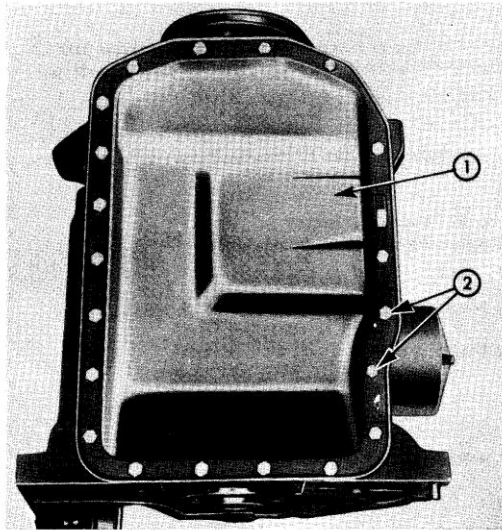
1. Gratter les corps étrangers et les particules métalliques adhérant à l'intérieur du carter.
2. Gratter les traces de joint sur le plan de joint.
3. Nettoyer le carter d'huile au solvant et bien sécher.
4. Inspecter le carter (fissures, trous, taraudage du bouchon de vidange endommagé ou plan de joint éraillé ou gauchi).
5. Effectuer les réparations nécessaires ou remplacer le carter si la réparation est impossible.

Fig. 34 : Carter du régulateur de moteur à essence — 1. Carter de régulateur — 2. Couvercle avant — 3. Vis de fixation.

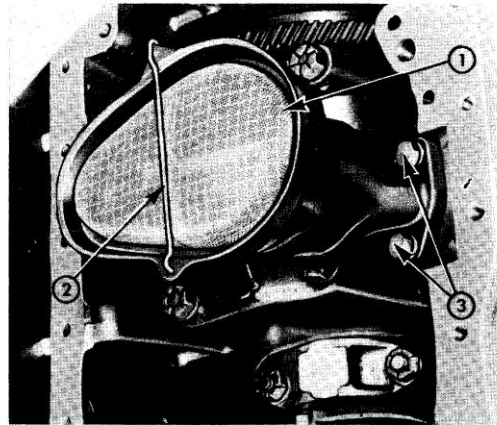
Fig. 35 : Carter de régulateur et plateau de roulement extérieur — 1. Carter de régulateur — 2. Plateau de roulement extérieur.

Fig. 36 : Plateau d'entraînement du régulateur — 1. Billes (9) — 2. Plateau d'entraînement.

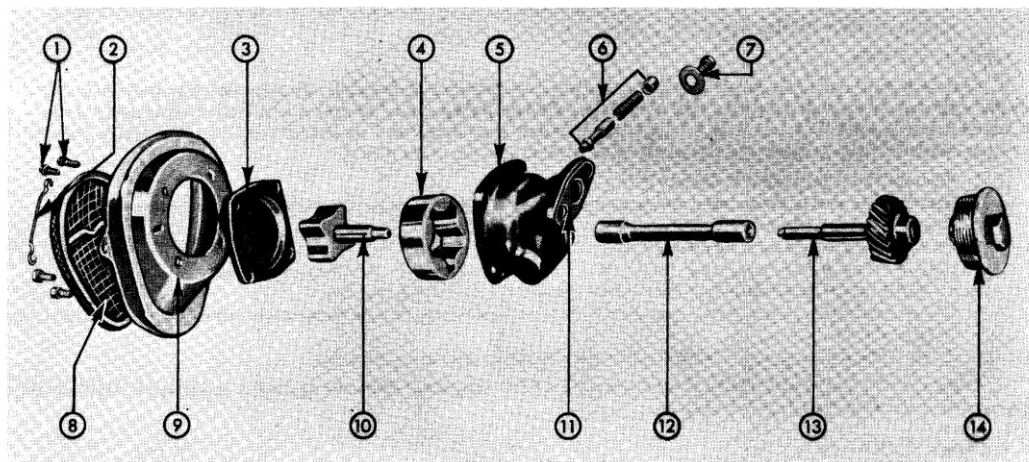
Fig. 37 : Couvercle avant moteur déposé - moteur à essence — 1. Pignon d'entraînement du distributeur — 2. Ecou de fixation — 3. Plateau d'entraînement du régulateur.



38



39



40

C. Pose

Pour mettre en place le carter d'huile sur le moteur en place, procéder à l'envers de la «Dépose», page 27, prendre tout particulièrement les précautions suivantes :

1. Vérifier la propreté des plans de joints sur le carter d'huile et sur le bloc.
2. Placer le joint sur le bloc-cylindres et appliquer une mince couche de pâte à joint sur le joint, le couvercle avant et le carter d'huile.
3. Maintenir le carter d'huile au contact du bloc et poser à chaque angle du carter une vis qui sera simplement serrée à la main.
NOTA : *Aligner la face usinée à l'arrière du carter d'huile avec la face arrière du moteur.*
4. Poser les autres vis, bloquer en premier lieu les vis arrière, puis bloquer les autres vis en partant du centre, successivement dans les deux directions, (couple spécifié, page 82).
NOTA : *Sur les tracteurs équipés du moteur 4 cylindres, assembler l'avant du tracteur au moteur. Poser les deux vis fixant le carter d'huile au carter de transmission. Voir la 15ème partie de ce manuel.*
5. Poser la jauge d'huile, bloquer le bouchon de vidange et verser dans le carter la quantité spécifiée d'huile de qualité appropriée.
6. Faire tourner le moteur et vérifier l'étanchéité.

POMPE A HUILE

A. Dépose

1. Déposer le carter d'huile conformément au chapitre «A. - Dépose du carter».
2. Extraire les vis fixant la pompe à huile (figure 39), déposer la pompe à huile et son joint. Une fois la pompe à huile déposée, l'arbre intermédiaire n'est plus maintenu et doit être extrait.
3. Déposer le filtre à huile et le déflecteur d'huile si monté pour accéder au couvercle de l'arbre et du pignon d'entraînement de pompe (figure 42). Déposer le couvercle, extraire le pignon d'entraînement et l'arbre.
4. La présence du déflecteur d'huile a pour effet d'augmenter la profondeur du logement du bouchon de butée de pignon de pompe à huile, figure 42A. Compte tenu de cette modification, les blocs actuels doivent être équipés obligatoirement d'un nouveau bouchon court. L'utilisation d'un bouchon ancien modèle sur bloc nouveau modèle se traduit par un blocage du bouchon contre le pignon d'entraînement de pompe à huile, d'où rupture de la pompe à huile.

B. Démontage

1. Déposer la crépine de pompe et son ressort de fixation (figure 39).
2. Déposer le couvercle de crépine et le couvercle de pompe après avoir extrait les quatre vis (figure 40). Extraire le rotor et son arbre.
3. Sur moteurs 3 cylindres, enlever la vis et la rondelle de fixation.
4. Introduire une vis Parker de diamètre approprié dans le bouchon de clapet de décharge et arracher le bouchon. Extraire le ressort et le clapet (figure 40).

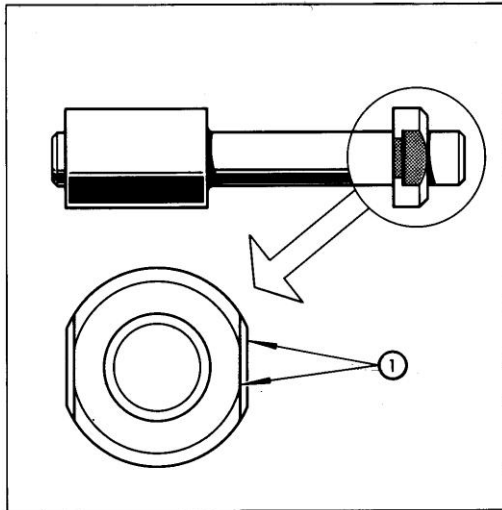
C. Nettoyage et inspection

1. Laver toutes les pièces dans du solvant et les sécher soigneusement. Nettoyer avec un pinceau l'intérieur du carter de pompe et le logement du clapet de décharge. Il importe que les corps étrangers et les particules métalliques soient totalement éliminés.
2. Evaluer le degré d'usure de l'intérieur du carter du rotor et de son arbre.
3. Inspecter la face intérieure du couvercle de pompe (usure, éraillures). Si de telles traces sont visibles, remplacer le couvercle.
4. Le rotor et son arbre étant installés dans le carter de pompe, placer une règle sur le rotor et sur le carter. Mesurer l'intervalle entre la règle et le rotor intérieur, puis entre la règle et le rotor extérieur (figure 41). Si les cotes ne sont pas conformes aux spécifications, page 81, remplacer le rotor.
NOTA : *L'arbre et les rotors ne sont fournis qu'en ensemble.*
5. Mesurer le jeu entre rotor et carter en introduisant des lames-jauge. Effectuer ces mesures en quatre points équidistants.

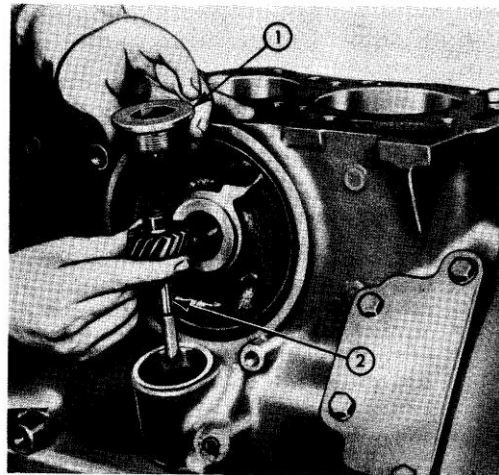
Fig. 38 : Carter d'huile de moteur 3 cylindres — 1. Carter d'huile — 2. Vis de fixation.

Fig. 39 : Pompe à huile — 1. Crépine — 2. Ressort de fixation de crépine — 3. Vis de fixation de pompe à huile.

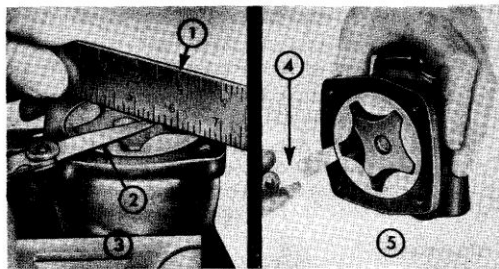
Fig. 40 : Vue éclatée de la pompe à huile — 1. Vis de fixation — 2. Ressort de crépine — 3. Couvercle de pompe — 4. Rotor extérieur — 5. Carter de pompe — 6. Clapet de décharge — 7. Vis et rondelle de fixation — 8. Crépine — 9. Couvercle de crépine — 10. Rotor intérieur et son arbre — 11. Joint — 12. Arbre intermédiaire — 13. Arbre et pignon d'entraînement — 14. Butée.



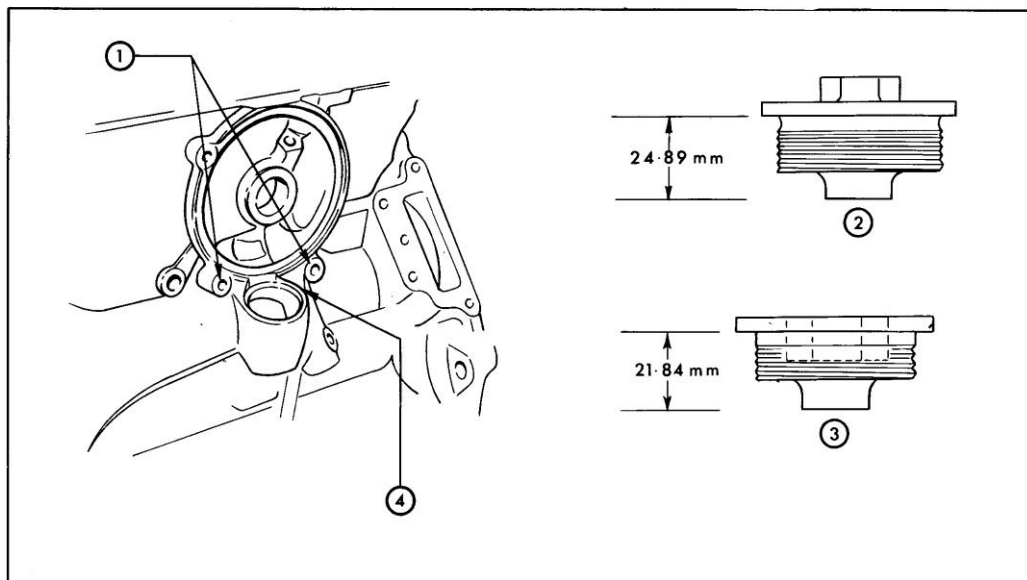
40A



42



41



42A

Si les mesures ne sont pas conformes aux tolérances de la page 81, remplacer le rotor. Reprendre les mesures avec le nouveau rotor en place dans le carter de pompe. Si les mesures ne sont toujours pas conformes aux tolérances, remplacer le carter de pompe.

6. Vérifier le tarage du ressort de clapet de décharge. S'il n'est pas conforme aux spécifications de la page 81, remplacer le ressort.
7. Inspecter le clapet (écaillures) et s'assurer qu'il joue librement dans son logement. Le clapet doit comporter deux méplats aux emplacements indiqués à la figure 40A.
8. Inspecter le pignon d'entraînement de la pompe à huile (dents usées ou cassées). Eventuellement, mettre en place un pignon et un axe neufs.
9. Inspecter l'arbre intermédiaire pour s'assurer que les douilles hexagonales des extrémités ne présentent pas d'usure excessive.

D. Remontage

La figure 40 représente une vue éclatée de la pompe à huile.

1. Huiler soigneusement toutes les pièces.
2. Poser le clapet de décharge et son ressort et enfoncer un bouchon neuf.
3. Sur moteurs 3 cylindres, mettre en place la vis et la rondelle de fixation.
4. Placer dans le corps de pompe le rotor et son arbre, ainsi que le rotor extérieur. Ces trois pièces ne sont fournies qu'en ensemble. On ne peut pas en remplacer une sans remplacer également les deux autres.
5. Monter le couvercle de pompe et le couvercle de crépine et serrer les quatre vis au couple spécifié, page 83.
6. Poser la crépine et la fixer avec son ressort.

E. Pose

1. Amorcer la pompe en versant de l'huile à moteur propre par l'orifice d'entrée. Faire tourner l'arbre de pompe pour répartir l'huile à l'intérieur du carter.
2. Monter un joint neuf et installer la pompe à huile dans le bloc-cylindres (figure 39). Poser les deux vis de fixation avec leurs rondelles Grower et bloquer au couple spécifié, page 83.
3. Monter l'arbre intermédiaire, le pignon et l'arbre d'entraînement de pompe (figure 42). Monter la butée de pignon avec un joint neuf. Mettre en place le déflecteur d'huile.
4. Mettre en place un adaptateur de filtre à huile neuf si les filetages de l'adaptateur sont endommagés. Poser un joint de bol de filtre à huile et mettre en place le filtre à huile.
5. Poser le carter d'huile comme indiqué à la page 29 Section «Pose du carter d'huile».

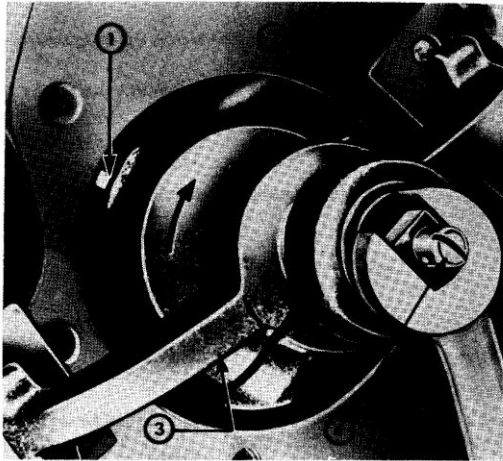
Filtre à huile : Voir à la 17ème partie de ce manuel les détails concernant l'entretien des filtres à huile du moteur.

Fig. 40A : Clapet de décharge — 1. Méplat.

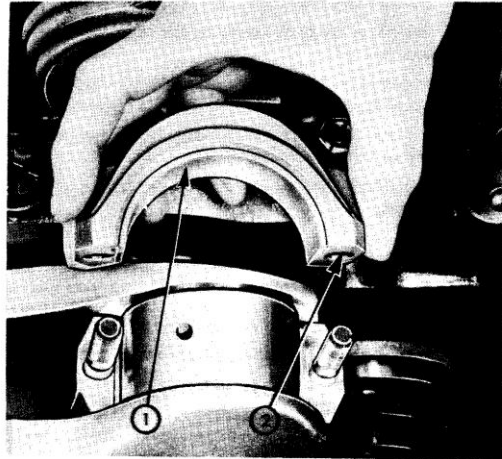
Fig. 41 : Mesure des jeux de la pompe à huile — 1. Réglet — 2. Lime-jauge — 3. Jeu entre rotor et plan de joint de couvercle de pompe — 4. Lime-jauge — 5. Jeu entre rotor de pompe et carter de pompe.

Fig. 42 : Dépose du pignon d'entraînement de pompe à huile — 1. Butée — 2. Arbre et pignon d'entraînement.

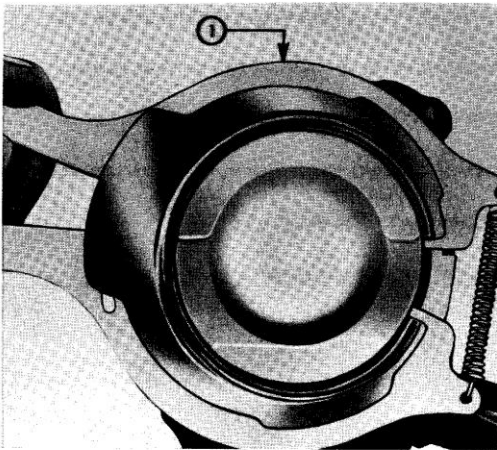
Fig. 42A : Profondeur du logement de butée de pignon de pompe à huile — 1. Bossage de montage du déflecteur — 2. Butée ancien modèle — 3. Butée nouveau modèle — 4. Profondeur du logement de butée : bloc ancien modèle 1,02 mm, bloc nouveau modèle 4,06 mm.



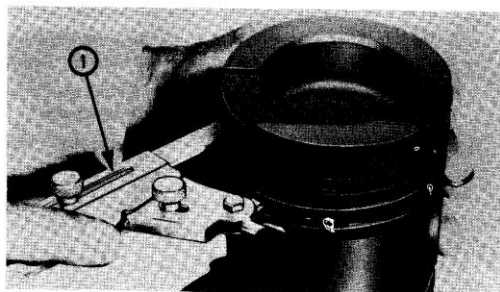
43



44



45



46

5. BIELLES, COUSSINETS, PISTONS, SEGMENTS ET BLOC-CYLINDRES

PISTON ET BIELLE

A. Dépose

1. Déposer la culasse comme indiqué à la page 9 «Dépose de la culasse».
2. Déposer le carter d'huile et la pompe à huile comme indiqué à la page 27 «Dépose du carter d'huile» et à la page 29 «Dépose de la pompe à huile».
 NOTA : Sur les moteurs diesel 4 cylindres, déposer l'équilibreur.
3. Si nécessaire, éliminer le bourrelet de chaque cylindre au moyen d'un alésoir spécial ou d'un grattoir à main (figure 43).
 Il n'est pas nécessaire d'éliminer le bourrelet si l'on réalèse ou si l'on n'a pas l'intention de remonter les anciens pistons. Toutefois, il peut être nécessaire d'éliminer le bourrelet pour extraire le piston. Lors de cette opération, ne pas dépasser une profondeur verticale de 0,79 mm. On peut, par mégarde, dépasser la limite en diamètre et en profondeur au point qu'il soit nécessaire de réaléser et de remplacer le bloc. Ne pas essayer d'extraire et de réutiliser un piston si le cylindre correspondant présente un bourrelet trop important. En forçant le piston sur le bourrelet, on risque de détériorer les surfaces portantes du piston ou des segments.
4. Le piston étant en fin de course au point mort bas, extraire les écrous de chapeau de bielle. Déposer le chapeau et le coussinet (figure 44). Chasser le piston et la bielle vers le haut et extraire le second coussinet. Faire sortir la bielle et le piston par le sommet du cylindre, en utilisant le manche d'un marteau. Prendre soin de ne pas érailler le maneton ni le cylindre. Tourner le vilebrequin pour amener un autre piston en bas de course et répéter le processus. Garder les bielles appariées avec leur chapeau et leurs coussinets.
5. Extraire les segments des pistons avec un expanseur ou tout autre outil approprié (figure 45).

B. Démontage

1. Déposer l'axe de piston après avoir extrait les deux circlips de chaque côté du piston.
2. Repérer chaque piston pour pouvoir le remonter avec la bielle à laquelle il était attelé.

C. Nettoyage

Nettoyer les gorges du piston à l'aide d'un outil approprié (figure 46). Prendre soin de ne pas érailler les plans de la gorge et de ne pas enlever de métal. Si l'on dispose d'un détergent liquide, y placer le piston pour ramollir la calamine. Nettoyer minutieusement l'alésage de la bielle et le dos des coussinets. Sécher les pièces à l'air comprimé. Ne pas employer de brosse métallique.

D. Inspection

Bielles :

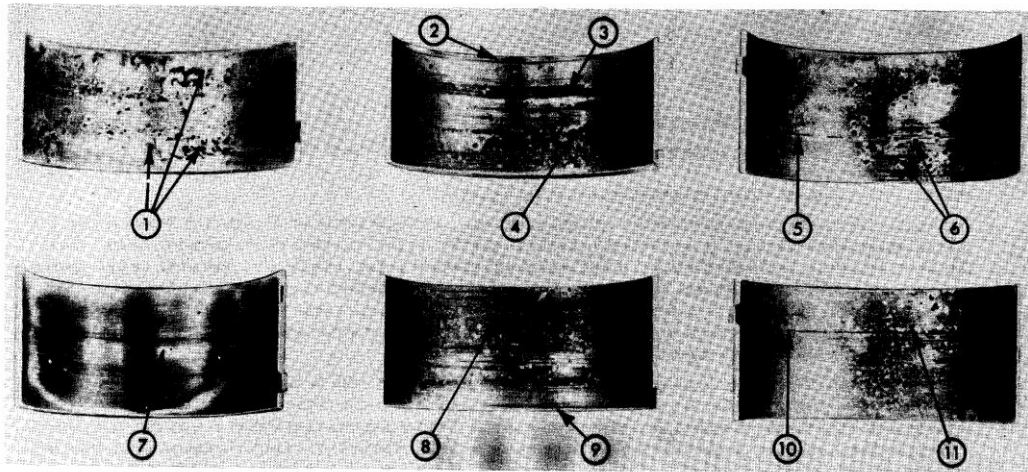
1. Inspecter les bielles (détérioration) et leurs alésages (faux-rond, conicité). Si les alésages sont hors cotes ou détériorés, monter une bielle neuve.
2. Inspecter les écrous et les vis de bielle. Toute pièce détériorée ou usée doit être remplacée. N'utiliser que des écrous de bielle neufs.
3. Contrôler les bagues de pied de bielle (usure, détérioration). Mesurer le diamètre extérieur de l'axe de piston et le diamètre intérieur de la bague. Si la bague est détériorée ou si les mesures montrent que le jeu de l'axe dans la bague n'est pas compris entre 0,013 et 0,018 mm, les bagues doivent être remplacées.
 NOTA : Si l'on monte une bague neuve, il convient de l'aléser aux spécifications ci-dessus.
4. Si l'un des bossages d'axe à l'intérieur du piston présente une surface brillante, c'est généralement un signe que la bielle est gauchie. L'usure anormale d'un coussinet de bielle peut également déceler un gauchissement de la bielle. Une bielle vrillée ne fournit pas d'indice facilement identifiable, mais un vrillage accentué affecte le fonctionnement du piston tout entier. Voir «Alignement de la bielle».

Fig. 43 : Elimination du bourrelet du cylindre — 1. Fraise — 2. Semelle — 3. Alésoir à bourrelet — 4. Vis de réglage du pilote.

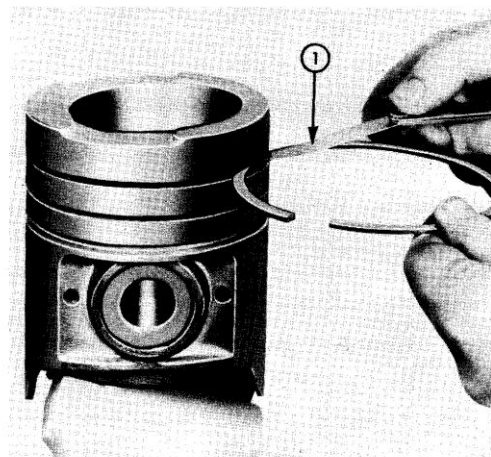
Fig. 44 : Dépose du chapeau de bielle — 1. Coussinet — 2. Chapeau de bielle.

Fig. 45 : Dépose d'un segment de piston à l'aide de la pince à segments — 1. Pince à segments.

Fig. 46 : Nettoyage des gorges du piston — 1. Outil pour nettoyer la gorge de segment.



47



48

Coussinets de bielle :

1. Si les coussinets sont profondément éraillés ou usés, ou si le revêtement de surface a disparu (figure 47), monter des coussinets neufs.
2. Si les coussinets paraissent être en bon état, les apparier avec leurs bielles respectives en vue du remontage. Si le jeu dépasse les limites spécifiées à la page 77, monter des coussinets neufs. Il existe pour la rechange des coussinets de bielle majorés de 0,051 - 0,254 mm - 0,508 mm - 0,762 mm et 1,016 mm. Pour monter des coussinets neufs, opérer comme indiqué à la page 55.

Pistons :

1. Examiner les pistons (détériorations des portées entre gorges, des jupes et des bossages d'axe). S'assurer que la garniture rapportée de la gorge supérieure ne se décolle pas. Vérifier le degré d'usure des gorges au moyen d'un segment neuf et d'une lame-jauge (figure 48). Le jeu des segments dans les gorges doit être conforme au tableau de la page 80.
2. Si l'on constate un jeu excessif sur la jupe, un manque de parallélisme dans les parois des gorges, des cassures ou des détériorations consécutives aux explosions, remplacer le piston.
3. Les axes de piston usés ou détériorés doivent être remplacés. Utiliser toujours des circlips neufs.

Alignement de la bielle :

1. Placer chaque bielle tour à tour sur le gabarit d'alignement (figure 49).
2. Si le vrillage dépasse 0,30 mm ou si le voilage dépasse 0,10 mm, remplacer la bielle.

E. Réparation

Bague de pied de bielle :

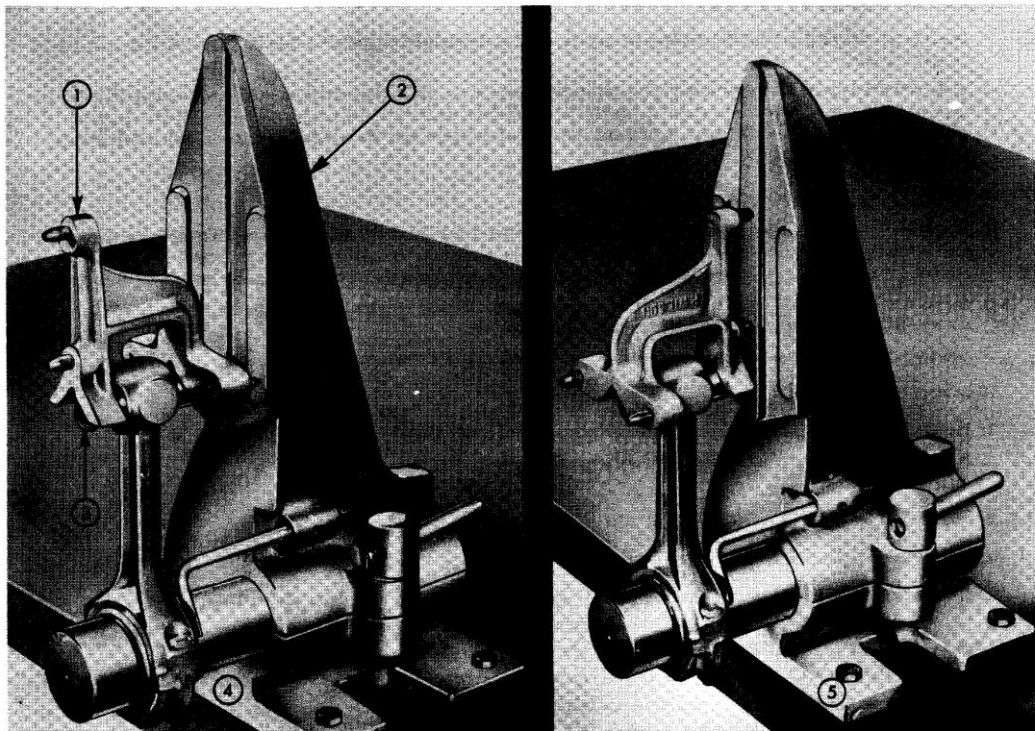
1. Chasser la bague à l'aide du mandrin N° 815 de l'adaptateur N° T-809 et d'une presse (figure 50).
2. Nettoyer l'alésage du pied de bielle et s'assurer qu'il est parfaitement lisse. Emmancher une bague neuve dans la bielle en faisant usage du même outillage que pour la dépose.
3. En se guidant sur le trou pratiqué au sommet de la bielle, percer dans la bague un trou de 6 mm de diamètre (figure 51).
4. A l'aide d'un alésoir expansible, aléser la bague dans la bielle (pour le jeu de l'axe dans la bague, voir page 79). Il est recommandé d'utiliser un alésoir expansible hélicoïdal.

Ajustage des pistons :

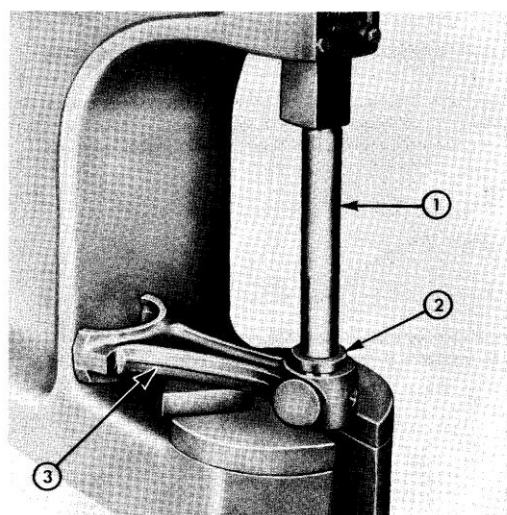
1. Les pistons existent aux cotes standard et réparation. Il convient de monter des pistons neufs si le jeu dépasse les limites spécifiées à la page 79.
2. Avant d'installer un piston, déterminer la conicité et le faux-rond du cylindre comme indiqué à la page 41 au chapitre «Inspection du bloc-cylindres».
3. Avant de monter un piston et des segments neufs dans un bloc usagé, atténuer le poli du cylindre pour faciliter la mise en place des segments. Ceci s'exécute en quelques passes de pierre. Ne pas pierrer plus qu'il ne faut pour atténuer le poli. Après le pierrage, laver les alésages à l'eau chaude avec du détergent, puis rincer à l'eau froide et sécher soigneusement. Huiler ensuite les alésages pour empêcher la rouille.

Fig. 47 : Exemples types de coussinets détériorés — 1. Cratères — 2. Portée sur congé — 3. Eraillures — 4. Encrassement — 5. Eraillures — 6. Incrustations — 7. Usure du revêtement de surface — 8. Usure profonde — 9. Portée sur congé — 10. Eraillures — 11. Incrustations.

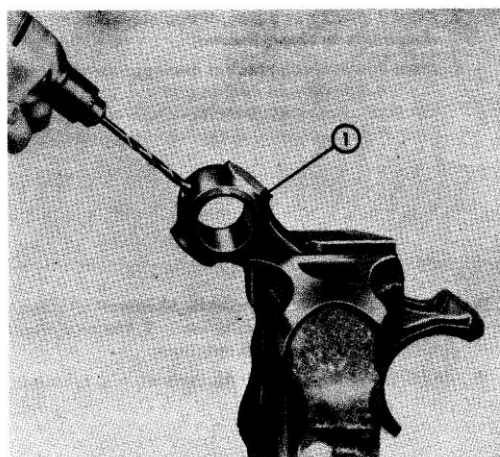
Fig. 48 : Contrôle du jeu latéral des segments — 1. Lame-jauge.



49



50



51

4. A l'aide d'un comparateur (ou d'un micromètre d'intérieur), vérifier et noter l'alésage des cylindres dans deux plans perpendiculaires comme indiqué à la figure 52.
 5. A l'aide d'un micromètre d'extérieur, vérifier et noter le diamètre «W» des pistons à monter sur le moteur, voir figure 52A.
 6. Soustraire le diamètre du piston du diamètre de l'alésage. Le résultat obtenu doit être compris dans les tolérances indiquées à la page 79.
 7. Si le résultat est supérieur aux tolérances indiquées à la page 79, mesurer un autre piston. Lorsqu'aucun piston ne peut être monté dans le bloc, il est nécessaire de réalésier les cylindres aux cotes immédiatement supérieures. Si le jeu est inférieur aux tolérances, roder le cylindre jusqu'à obtention du jeu voulu.
- NOTA : La cote «W» ne correspond pas au diamètre le plus grand du piston mais correspond à l'emplacement du diamètre de référence qui permet de calculer le jeu du piston dans le cylindre.

Les chambres de combustion des pistons équipant les moteurs diesel Ford 2000 ont été modifiées afin d'augmenter le taux de compression du moteur à 17,5/1. A la suite de cette modification des pistons, ceux-ci ne doivent être montés que par jeux sur les moteurs fabriqués avant le code/date de production moteur E246. Cette précaution est obligatoire pour garantir le bon équilibrage du moteur.

Pose des segments de piston :

1. Avant de poser des segments neufs sur un piston, vérifier le jeu à la coupe. Chaque segment doit être monté et contrôlé dans le cylindre auquel il est destiné et repéré en conséquence après contrôle et remise en état des cylindres. Enfoncer le segment dans l'alésage jusqu'à la partie inférieure du cylindre qui échappe à l'usure, en poussant avec la tête d'un piston pour que le segment demeure d'équerre avec la paroi du cylindre.
NOTA : Lors de cette opération, prendre grand soin de ne détériorer ni le segment ni l'alésage.
2. Au moyen d'une lame-jauge, mesurer la coupe entre les extrémités du segment (figure 54). La coupe doit être conforme aux spécifications de la page 80. Il importe que tous les segments possèdent au moins la coupe minimum en prévision de la dilatation qui se produit lorsque le moteur atteint sa température de fonctionnement ; dans le cas contraire, les deux extrémités risquent de se toucher et de provoquer soit des éraillures soit la rupture du segment.
3. Vérifier également le jeu latéral des segments neufs dans les gorges du piston auxquelles ils sont destinés. Ceci s'effectue comme indiqué à la page 26 «Pistons».

Pose des segments :

NOTA : Pour poser les segments, l'emploi d'une pince à segments est recommandé (figure 45). Cet outil évite une ouverture exagérée du segment et l'ouverture s'effectue suivant un cercle parfait, évitant la déformation. Les segments fournis dans les jeux de réparation diffèrent des segments standard utilisés en production. Compte tenu de ces différences, on devra tenir compte des points suivants lors de la mise en place d'une segmentation neuve, qu'il s'agisse de segments standard ou de segments majorés. Les segments équipant les moteurs à pétrole et à essence sont disposés comme les segments équipant les moteurs diesel, seule différence : le deuxième segment d'étanchéité équipant les moteurs à pétrole et à essence doit être monté comme le troisième segment d'étanchéité des moteurs diesel. Commencer systématiquement la mise en place des segments par le segment racleur.

1. Segmentation production de moteurs diesel — détail :

- 3 segments d'étanchéité
- 1 segment racleur
- 1 segment racleur à expanseur (à lumière)

PREMIER SEGMENT D'ETANCHEITE (SEGMENT DE FEU)

Segment chromé non épaulé, pas de sens de montage, figure 53.

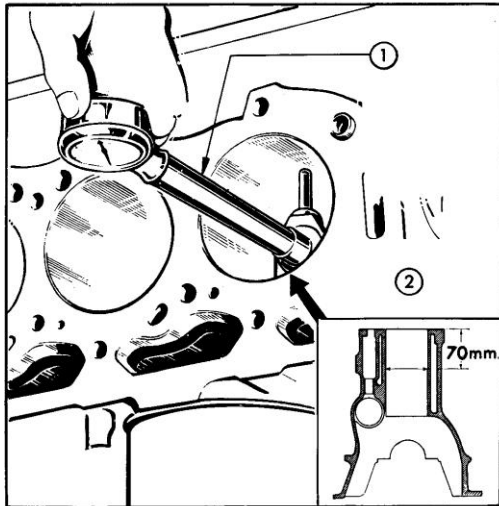
DEUXIEME SEGMENT D'ETANCHEITE

Segment chromé, épaulement intérieur, monter le segment avec épaulement vers le haut.

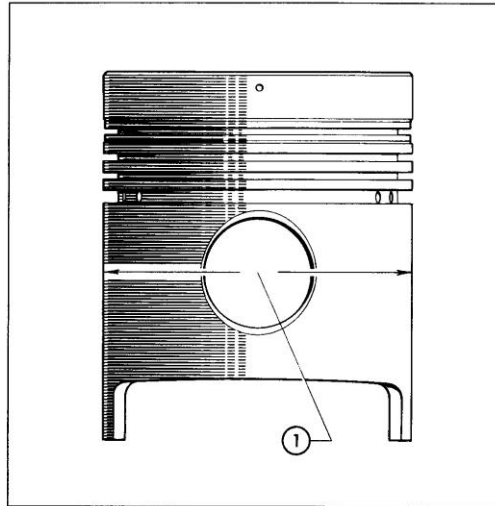
Fig. 49 : Contrôle de la bielle — 1. Montage de contrôle de bielle — 2. Indicateur de déformation — 3. Axe de piston — 4. Contrôle du vrillage — 5. Contrôle du voilage.

Fig. 50 : Dépose et pose de la bague de pied de bielle — 1. Mandrin 815 — 2. Adapteur T-809 — 3. Bielle.

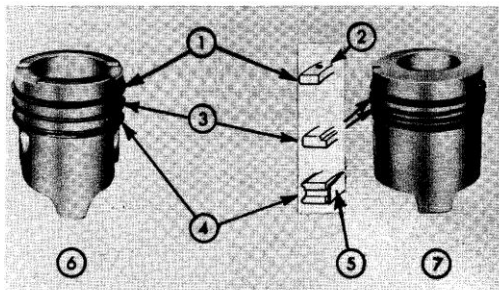
Fig. 51 : Perçage de la bague de pied de bielle — 1. Bague de pied de bielle.



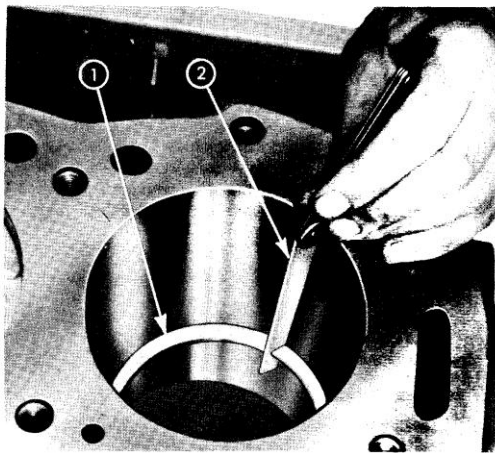
52



52A



53



54

SEGMENT D'ÉTANCHEITÉ DE 3ème GORGE

Segment noir, épaulement intérieur. Monter ce segment de façon que l'épaulement soit orienté vers le haut - pas d'expandeur derrière ce segment, voir figure 53.

SEGMENT RACLEUR

Pas de sens de montage. Monter l'expandeur à lumières derrière ce segment, voir figure 53.

2. Segmentation Réparation :

- 3 segments d'étanchéité
- 1 segment racleur
- 1 expandeur (sans lumière) pour segment d'étanchéité 3ème gorge
- 1 expandeur avec lumières pour segment racleur

SEGMENT D'ÉTANCHEITÉ DE 1ère GORGE

Chromé, chanfrein sur diamètre intérieur. Monter le segment de façon que le chanfrein soit dirigé vers le haut.

SEGMENT D'ÉTANCHEITÉ DE 2ème GORGE

Chromé, épaulement intérieur, orienter cet épaulement vers le haut.

SEGMENT D'ÉTANCHEITÉ DE 3ème GORGE

Segment noir, épaulement extérieur à orienter vers le bas et monter un expandeur sans lumière derrière ce segment.

SEGMENT RACLEUR

Pas de sens de montage, expandeur avec lumières monté derrière ce segment.

3. Répartition des coupes de segments :

SEGMENT AVEC EXPANSEUR

Placer la coupe dans l'axe du repère d'identification sur la tête de piston, voir figure 56.

SEGMENT RACLEUR

Orienter la coupe à 90° par rapport au repère sur tête de piston.

SEGMENT D'ÉTANCHEITÉ DE 3ème GORGE

Orienter la coupe à 180° par rapport à la coupe du segment racleur.

AUTRES SEGMENTS D'ÉTANCHEITÉ

Décaler les coupes de 120° par rapport au segment d'étanchéité de 3ème gorge.

Montage du segment :

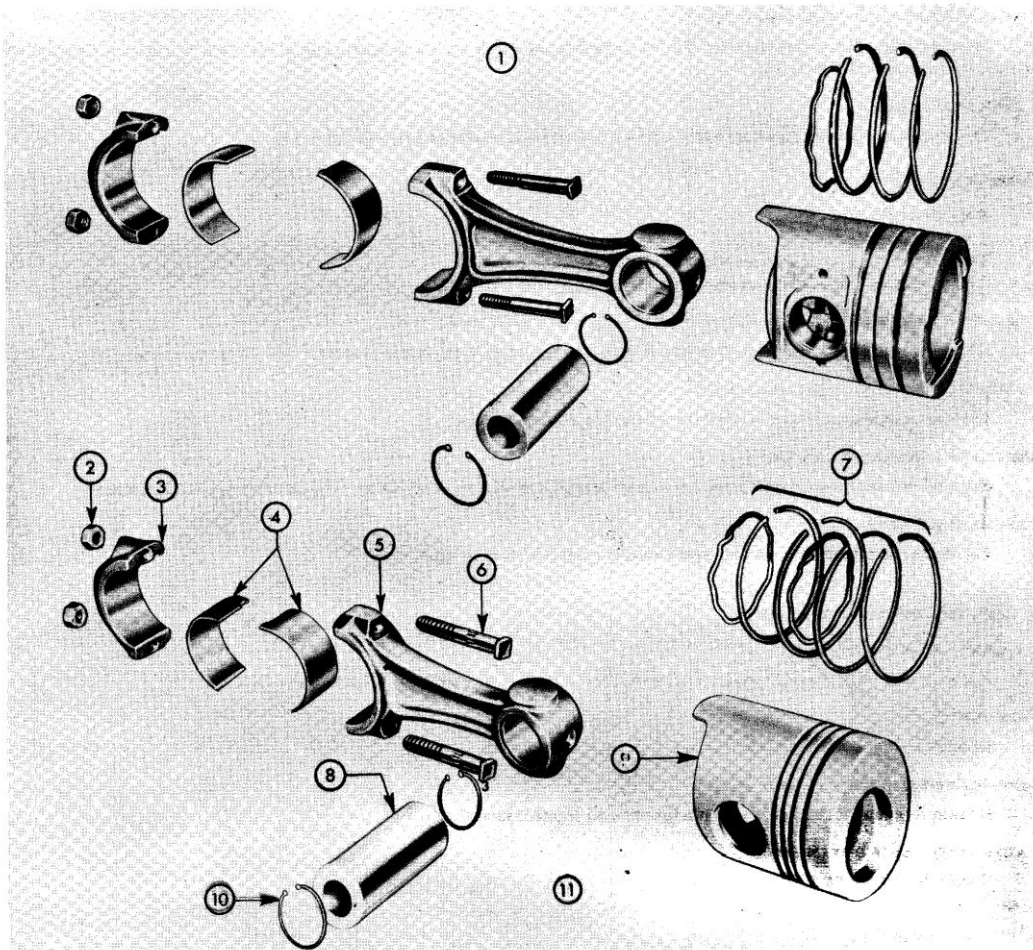
1. Au cours du montage, huiler abondamment toutes les pièces avec de l'huile moteur. La figure 55 représente tous les éléments du piston et de la bielle pour moteurs à essence, à pétrole et diesel. Se reporter à cette figure au cours du montage.
2. Placer un piston sur la bielle correspondante (figure 56). Assembler le piston sur la bielle de telle façon que le repère gravé sur la tête de piston soit en ligne avec celui gravé sur la bielle. En cas de mise en place d'un piston neuf, on pourra être amené à aléser la bague de pied de bielle ou à la remplacer si le jeu entre bague de pied de bielle et axe n'est pas conforme aux tolérances (normalement, l'axe doit tourner « gras » dans la bague de pied de bielle et le piston). S'assurer également que les circlips d'axe de piston sont à fond dans leur gorge.

Fig. 52 : Contrôle du diamètre des cylindres — 1. Appareil de mesure — 2. Hauteur à laquelle la mesure doit être effectuée.

Fig. 52A : Diamètre du piston — 1. Cote « W ».

Fig. 53 : Pose des segments de piston — 1. Segment compression supérieur — 2. Repère indiquant le haut — 3. Segments compression intermédiaires — 4. Segment racleur — 5. Expandeur ondulé — 6. Essence — 7. Diesel.

Fig. 54 : Contrôle de la coupe du segment — 1. Segment — 2. Lame-jauge.



55

F. Pose

1. Faire tourner le vilebrequin pour amener le maneton N° 1 en bas de course.
2. Huiler abondamment le piston N° 1 avec de l'huile moteur. Comprimer les segments avec un compresseur de segments (figure 57). Poser le coussinet dans la bielle.
3. Placer le piston et la bielle dans le bloc-cylindres, le repère du piston vers l'avant du moteur.
4. Enfoncer le piston dans l'alésage en frappant à petits coups avec le manche d'un marteau (figure 57) jusqu'à ce que la bielle repose sur le maneton. Prendre soin de ne pas endommager la paroi du cylindre ou le maneton avec la bielle ou avec ses vis.
5. Après contrôle du jeu des coussinets, comme indiqué à la page 55 «Montage des coussinets de vilebrequin et de bielle», lubrifier le maneton et les coussinets et poser le chapeau sur la bielle, avec le chiffre qu'il porte orienté du même côté que le chiffre de la bielle. Poser des écrous neufs et bloquer au couple préconisé, page 82.
6. Monter de la même façon les autres pistons et les bielles, en vérifiant chaque fois le jeu du coussinet.
7. Monter la pompe à huile et le carter d'huile comme indiqué à la page 31 «Montage de la pompe à huile» et à la page 29 «Montage du carter d'huile». Sur les moteurs 4 cylindres, mettre en place l'équilibreur comme indiqué à la page 45.
8. Monter la culasse comme indiqué à la page 17 «Pose de la culasse».
9. Faire le plein d'huile et remplir le radiateur.
10. Démarrer le moteur et vérifier l'étanchéité.

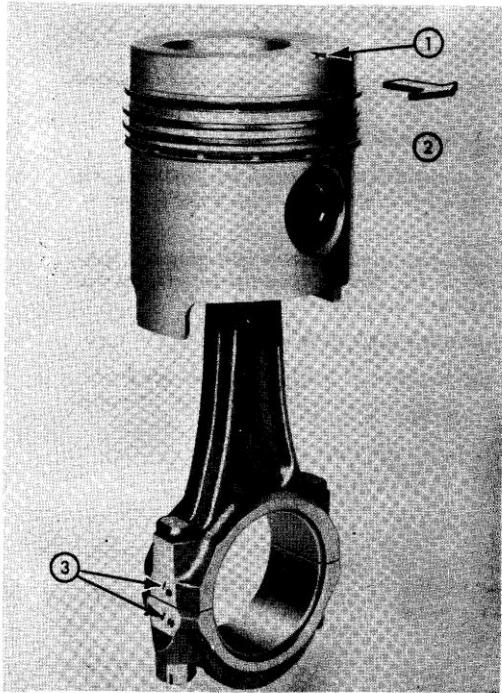
BLOC-CYLINDRES

Le paragraphe qui suit a trait à l'inspection et à la réparation du bloc-cylindres.

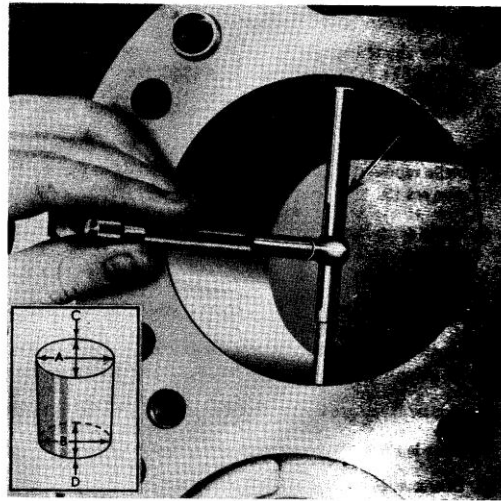
A. Inspection

1. Vérifier l'absence de rouille aux alentours des bouchons de dessablage. La rouille indique une fuite et les vis doivent alors être remplacées. Extraire les bouchons défectueux. Mettre une pâte d'étanchéité sur les nouveaux bouchons et les emmancher solidement.
2. Vérifier la paroi des cylindres : rayures, faux-rond, usure et conicité. En cas d'usure irrégulière du cylindre, on constatera une série de lignes parallèles ou d'anneaux d'usure sur toute la périphérie du cylindre. Ces usures se manifestent généralement à la partie supérieure ou à la partie inférieure du plan d'appui des segments. Ces irrégularités et rayures, quoique étant généralement trop faibles pour être constatées à l'œil nu, pourront être décelées au toucher. Si le cylindre a chauffé, on constatera sur celui-ci des zones décolorées. La couleur de ces zones peut varier du jaune paille au bleu sombre. En fonction de l'importance des rayures, le faux-rond, l'usure et la conicité pourront être détectés à l'aide d'un appareil de mesure. On procédera alors comme indiqué en 3 à la figure 58.
3. Noter de la manière suivante les mesures relevées suivant l'axe du moteur, puis perpendiculairement, au sommet et au bas de la course des pistons :
 - a) Suivant l'axe du bloc, mesurer comme indiqué en «A» le diamètre du cylindre dans la portion d'usure maximum des segments, près du haut du cylindre.
 - b) Toujours suivant l'axe du bloc, mesurer comme indiqué en «B» le diamètre du cylindre au bas de la course de la jupe des pistons.

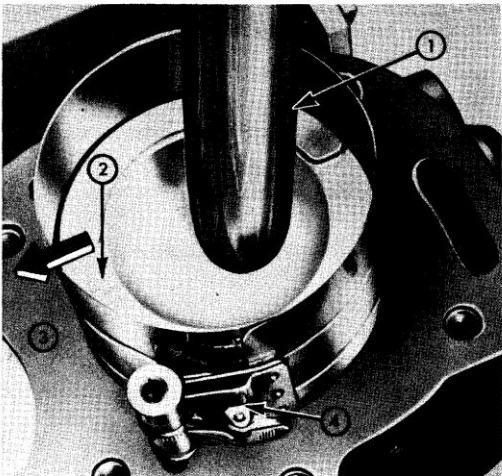
Fig. 55 : Vue éclatée du piston et de la bielle — 1. Moteur à essence — 2. Ecou — 3. Chapeau — 4. Coussinet — 5. Bielle — 6. Vis — 7. Segments réparation — 8. Axe de piston — 9. Piston — 10. Circlip d'axe — 11. Moteur diesel.



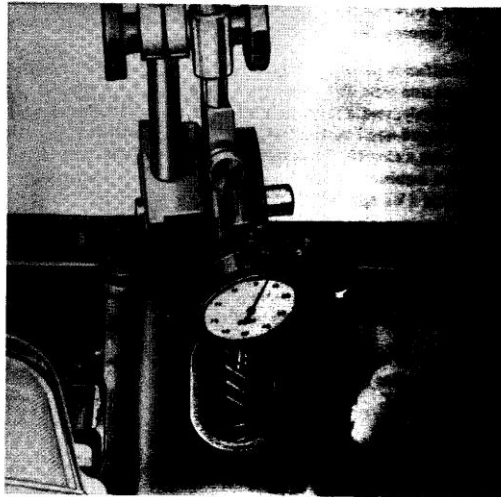
56



58



57



59

- c) Perpendiculairement à l'axe, mesurer comme indiqué en «C» le diamètre en haut du cylindre dans la même zone que la mesure «A» qui est la zone d'usure maximum.
- d) Perpendiculairement à l'axe du bloc, mesurer comme indiqué en «D» le diamètre en bas de la course de la jupe de piston.
- e) La comparaison de «A» avec «B» et «C» avec «D» donne la conicité du cylindre.
- f) La comparaison de «A» avec «C» et celle de «B» avec «D» indique s'il y a un faux-rond.

Les chiffres limites de ces mesures sont indiqués à la page 74.

Si la conicité ou le faux-rond du cylindre dépasse les maxima spécifiés, pierrer les cylindres ou les réalésés à la cote réparation immédiatement supérieure. Vérifier la planéité du plan de joint du bloc et la profondeur de taraudage des vis de fixation de culasse dans le bloc.

B. Réparation

Si les parois du cylindre ne comportent que des éraillures superficielles et si le faux-rond et la conicité sont dans les tolérances, page 74, on peut éliminer les défauts en pierrant le cylindre et en remplaçant les segments de piston, à condition que le jeu du piston soit dans les limites admises.

Les cylindres profondément attaqués ou usés au-delà des spécifications, doivent être réalésés. Les pistons fournis en pièces de rechange pèsent le même poids que les pistons de production, aussi, n'y a-t-il lieu de réalésés que les cylindres très attaqués ou usés. Pour l'emploi du matériel de réalésage, se conformer aux instructions du constructeur, et faire exécuter ce travail par une personne qualifiée.

Le diamètre fini exact des cylindres pourra être déterminé par mesure du diamètre du piston, mesure prise à angle droit par rapport à l'axe de piston (cote «W» figure 52A), puis ajouter à cette cote le jeu fonctionnel préconisé comme indiqué dans les spécifications.

Alésés en premier le cylindre le plus usé pour déterminer la cote de réparation qui convient. Il existe des pistons majorés de 0,1016 mm - 0,508 mm - 0,762 mm et 1,015 mm. Les cylindres dans lesquels sont montés les pistons surdimensionnés de 0,1016 mm doivent simplement subir une passe de finition avec un abrasif de 150-220. Lors du réalésage d'un cylindre, prévoir approximativement 0,051 à 0,077 mm pour permettre la finition du cylindre. Le réalésage terminé, avant de vérifier l'ajustage du piston, laver minutieusement le cylindre avec de l'eau chaude et du détergent, pour éliminer toutes les particules abrasives et bien faire sécher. Après séchage, appliquer de l'huile moteur sur les parois pour empêcher la rouille. Vérifier l'ajustage des pistons. Repérer les pistons par rapport aux cylindres auxquels ils sont destinés. Nettoyer à fond tout le bloc, pour éliminer le moindre corps étranger dans la ligne d'arbres, les passages d'huile, les trous de vis de culasse, etc...

6. EQUILIBREUR, COUSSINETS DE VILEBREQUIN, VOLANT ET VILEBREQUIN

La dépose des coussinets de vilebrequin et de l'équilibreur peut s'effectuer sur le tracteur. Pour déposer le volant, il faut d'abord déposer le moteur ou couper le tracteur entre le moteur et la transmission comme indiqué dans la 15ème Partie «OUVERTURE DU TRACTEUR». Pour déposer le vilebrequin, il faut d'abord déposer le moteur.

EQUILIBREUR

Le moteur diesel 4 cylindres du tracteur Ford 5000 comporte un équilibreur dynamique qui réduit au minimum les vibrations du moteur. L'équilibreur est assemblé au bloc-cylindres par quatre vis. Il est lubrifié par l'huile sous pression venant du moteur.

A. Dépose

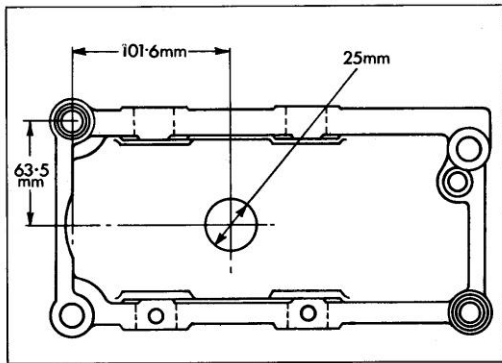
1. Déposer le carter d'huile comme décrit précédemment à la page 27.
2. Procéder comme indiqué en 3 de la page 45. Mesurer le jeu d'entre-dent entre le pignon de vilebrequin et le pignon d'entraînement de l'équilibreur. Si le jeu n'est pas conforme aux spécifications, page 78, remplacer les pignons de l'équilibreur.
3. Extraire les quatre vis fixant l'équilibreur au bloc-cylindres et déposer l'équilibreur.

Fig. 56 : Position correcte du piston par rapport à la bielle — 1. Repère ou chiffre sur le piston — 2. Repère tourné vers l'avant du moteur — 3. Chiffres sur la bielle et sur le chapeau.

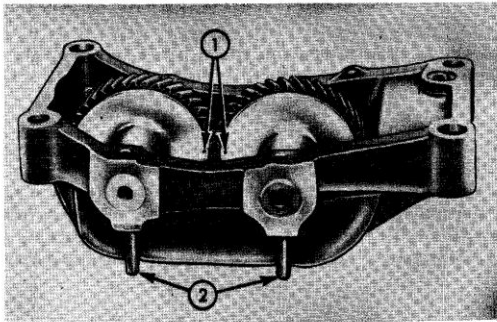
Fig. 57 : Pose du piston et de la bielle — 1. Manche de marteau — 2. Chiffre ou repère d'identification — 3. Au montage, orienter le chiffre ou le repère vers l'avant du moteur — 4. Pince à segments.

Fig. 58 : Mesure de l'alésage — 1. Jauge télescopique.

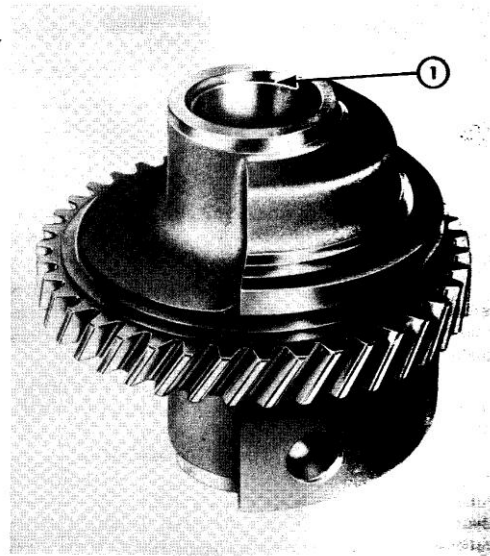
Fig. 59 : Mesure du jeu d'entre-dent de pignon d'équilibreur.



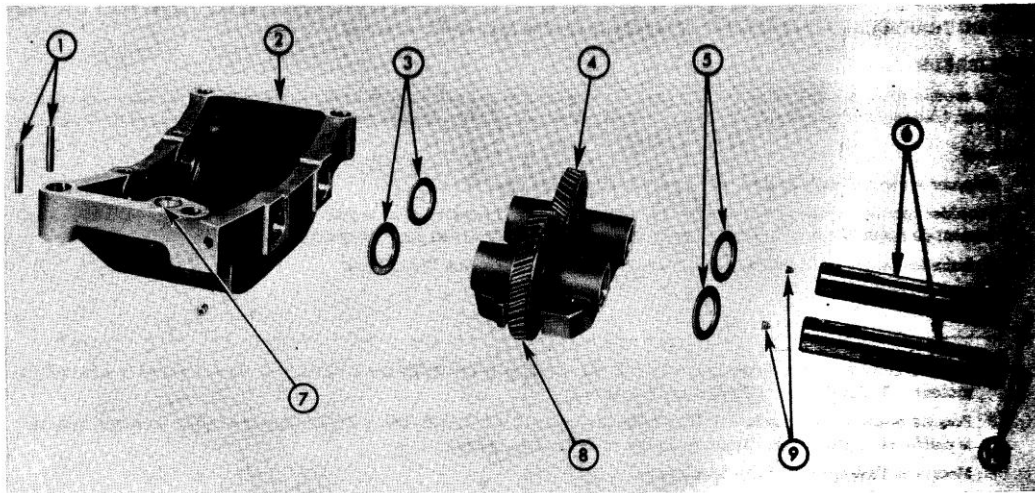
60



61



63



62

B. Démontage et inspection

1. Inspecter les pignons de l'équilibreur (usure, crevasses ou jeu sur les arbres).
2. Mesurer le jeu d'entre-dent du pignon avec une lame-jauge ou un comparateur. Ce jeu doit être à l'intérieur des limites indiquées à la page 78.
3. Inspecter le carter d'équilibreur (fissures, détériorations).
4. Chasser les axes de l'arbre d'équilibreur (figure 61).
5. Extraire du carter d'équilibreur les arbres, les pignons et les rondelles de butée (figure 62).

C. Réparation

1. Contrôler le degré d'usure des arbres et s'assurer que les trous de graissage ne sont pas obturés.
2. A l'aide de micromètres, mesurer le diamètre extérieur des arbres et le diamètre intérieur des coussinets (figure 62). Si le jeu de l'arbre dans le coussinet ou le diamètre de l'arbre dépasse les spécifications, page 78, remplacer les arbres ou les coussinets suivant le cas.

D. Montage

1. Placer les deux pignons dans le carter d'équilibreur. S'assurer que les pignons se trouvent dans la position indiquée à la figure 60, avec leurs repères alignés. Les faces portant les repères doivent être orientées vers le côté du carter qui reçoit les goupilles «Mecanindus» de verrouillage des axes.
2. Placer des rondelles de butée neuves sur les deux côtés de chaque pignon et introduire les arbres.
3. Enfoncer les deux goupilles «Mecanindus» à travers le carter (figure 61) pour immobiliser les arbres.
4. Vérifier le jeu des deux pignons d'équilibreur à l'aide d'un comparateur. Mesurer le jeu d'un pignon tout en tenant solidement le second. Déplacer le pignon sur lequel prend appui le toucheau du comparateur et tourner ce pignon en arrière : noter les indications du comparateur. Procéder à cette mesure en quatre points équidistants sur la périphérie du pignon. Si le jeu dépasse les caractéristiques indiquées à la page 78, changer un pignon ou les deux pignons et répéter la mesure du contrôle du jeu d'entre-dent.

E. Pose

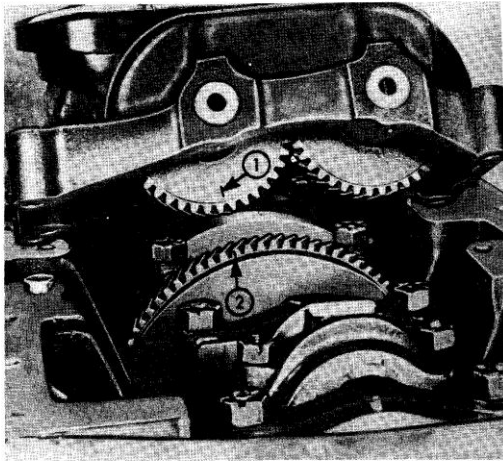
1. S'assurer que les plans de joint du bloc-cylindres et de l'équilibreur sont propres et que les pieds de centrage du bloc sont en bon état. Faire tourner le vilebrequin pour amener au point mort bas les pistons N° 2 et 3 et aligner les repères de calage sur le pignon de vilebrequin. Faire tourner les pignons d'équilibreur de manière à faire coïncider le repère du pignon d'entraînement d'équilibreur avec le repère du pignon de vilebrequin (figure 64).
2. Après avoir aligné les repères de calage et posé un joint neuf autour du passage d'huile du bloc-cylindres, placer l'équilibreur sur les pieds de centrage du bloc. Poser les quatre vis de fixation de l'équilibreur et bloquer au couple préconisé, page 83. Vérifier à nouveau l'alignement des repères de calage du pignon d'équilibreur et du pignon de vilebrequin.
3. L'équilibreur étant en place sur le bloc, vérifier le jeu d'entre-dent entre le pignon menant d'équilibreur et le pignon d'entraînement sur le vilebrequin. Utiliser un comparateur comme indiqué à la page 59 et disposer le toucheau du comparateur perpendiculairement au flanc de l'une des dents du pignon menant d'équilibreur. Faire tourner de droite à gauche ce pignon pour mesurer le jeu. Mesurer ce jeu en quatre points équidistants sur la périphérie du pignon. Lorsque le carter d'équilibreur ne comporte pas de lumière à la partie inférieure, percer un trou de 25 mm de diamètre dans le carter d'équilibreur comme indiqué à la figure 60. Si le jeu d'entre-dent n'est pas conforme, remplacer l'un ou les deux pignons jusqu'à obtention du jeu d'entre-dent correct, page 78.
4. Remonter le carter d'huile.

Fig. 60 : Trou à percer dans le carter d'équilibreur.

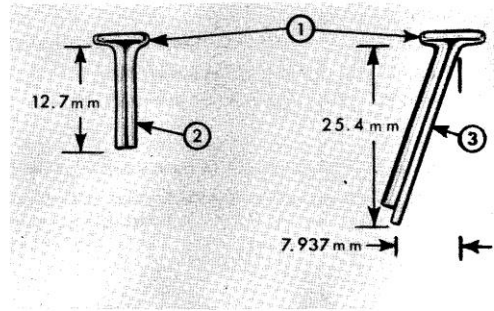
Fig. 61 : Axes et repères de calage de l'équilibreur — 1. Repères de calage — 2. Axes.

Fig. 62 : Vue éclatée de l'équilibreur — 1. Goupilles «Mecanindus» — 2. Carter — 3. Rondelles de butée — 4. Pignon menant — 5. Rondelles de butée — 6. Arbres — 7. Joint — 8. Pignon d'entraînement — 9. Bouchons — 10. Vis Allen.

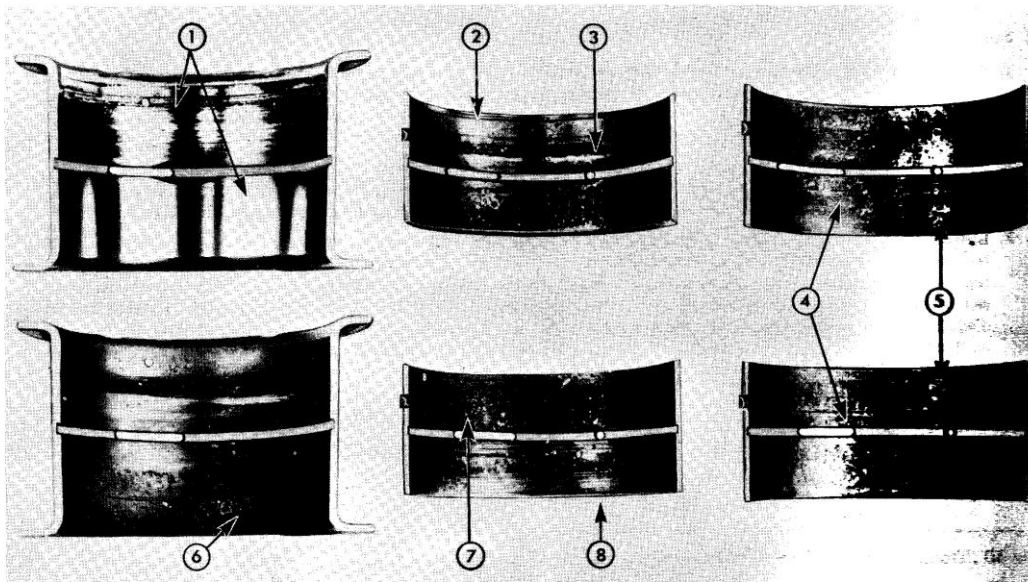
Fig. 63 : Coussinet de pignon d'équilibreur — 1. Coussinet.



64



65



66

COUSSINETS DE VILEBREQUIN

A. Dépose

1. Déposer le carter d'huile comme indiqué à la figure 27 «Dépose du carter d'huile».
NOTA : Sur les moteurs diesel et à essence 4 cylindres équipés d'un équilibreur, déposer l'équilibreur comme indiqué à la page 43 «Dépose de l'équilibreur» pour faciliter la dépose du chapeau intermédiaire de butée.
2. Déposer la pompe à huile et l'arbre intermédiaire.
3. Déposer le chapeau de palier auquel les coussinets neufs sont destinés. Monter un coussinet à la fois, sans déposer les autres chapeaux.
4. Poser un extracteur de coussinet dans la rampe d'huile du vilebrequin. Faire tourner le vilebrequin lentement dans le sens inverse horloge jusqu'à ce que l'outil chasse le coussinet du bloc-cylindres.
NOTA : Si l'on ne dispose pas d'un extracteur de coussinet, aplatir la tête d'une goupille fendue de 25,4 x 3,2 mm et cintrer la tête à environ à 30°, ce qui correspond à l'angle de la rampe d'huile dans le vilebrequin (figure 65). Le même outil sert pour la pose et la dépose des coussinets. La goupille la plus courte sert à déposer le coussinet de butée.

B. Inspection

Nettoyer minutieusement les coussinets, les portées de vilebrequin et les chapeaux. Inspecter soigneusement chaque coussinet. Si la surface est éraillée, écaillée ou usée, comme représenté à la figure 66, remplacer le coussinet. Remonter les coussinets pouvant encore servir. Pour monter des coussinets neufs, vérifier les jeux à l'aide du plastigage (page 55). Si le vilebrequin est endommagé, le rectifier ou le remplacer.

C. Pose

1. Déposer le chapeau de palier et le coussinet, huiler légèrement la portée et le coussinet avec de l'huile moteur.
2. Introduire l'outil de montage dans le trou d'huile du vilebrequin et immobiliser le coussinet sur le vilebrequin, le bord uni du coussinet du côté de l'ergot d'arrêt du bloc-cylindres. Faire tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une horloge jusqu'à ce que le coussinet soit correctement en place sur le bloc, ses extrémités affleurant avec le plan de joint du chapeau. Déposer l'outil.
3. Lubrifier le chapeau et son coussinet avec de l'huile moteur et placer le coussinet sur le chapeau. Maintenir le coussinet en place, l'ergot d'arrêt orienté vers l'arbre à cames et poser les deux vis. Bloquer les vis au couple préconisé, page 82.
4. En cas de remplacement d'un coussinet de palier arrière, si le moteur est demeuré sur le tracteur, ne pas manquer de remplacer par une pièce neuve l'arrêt d'huile de palier arrière (page 53).
5. Si l'on monte un coussinet neuf sur le palier de butée, aligner le palier comme indiqué à la page 53, opération 6. Le palier de butée est celui qui comporte un coussinet à flasque (palier intermédiaire avant dans le 3 cylindres ou troisième intermédiaire dans le 4 cylindres).
6. Monter la pompe à huile et son arbre intermédiaire.
7. Monter l'équilibreur (s'il en existe un) et le carter d'huile.

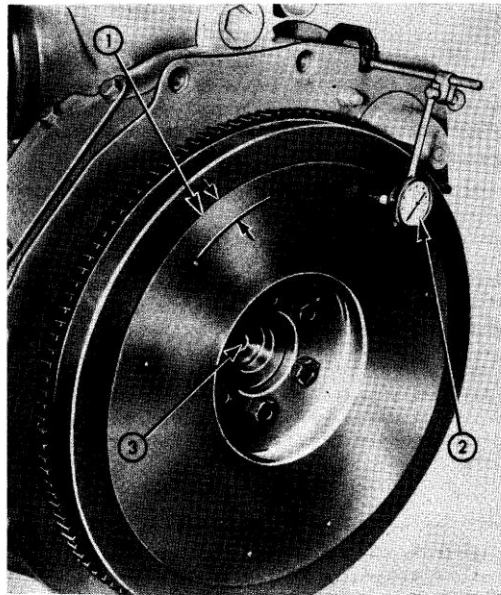
COUSSINETS DE PALIERS DE VILEBREQUIN ET VILEBREQUINS

1. Les coussinets de vilebrequins, qui sont montés en production, permettent de respecter les jeux prescrits entre coussinets et vilebrequin. Compte tenu des variations de tolérances, divers coussinets (code de couleur) sont utilisés pour respecter les jeux prescrits (seule l'épaisseur différencie ces divers coussinets).
2. Lors de la mise en place en réparation du coussinet standard à l'aide de la méthode de «plastigage», on pourra être amené à monter des coussinets à repère rouge ou à repère bleu ou même une combinaison de ces deux coussinets sur un même palier si l'on veut obtenir un jeu conforme aux tolérances.
3. Les moteurs peuvent être munis de coussinets de matériaux différents. Par exemple : un palier peut être muni de coussinets en aluminium/étain, tandis qu'un autre palier peut être équipé d'un coussinet au cupro-plomb. Cependant, le coussinet supérieur et le coussinet inférieur doivent être constitués d'un matériau identique.

Fig. 64 : Calage de l'équilibreur sur le vilebrequin — 1. Repère de calage de pignon d'entraînement — 2. Repère de calage de pignon de vilebrequin.

Fig. 65 : Confection de l'extracteur de coussinets — 1. Goupille fendue (3,2mm) — 2. Pour coussinet intermédiaire de butée — 3. Pour coussinets avant et arrière.

Fig. 66 : Exemple type de coussinets détériorés — 1. Usure de revêtement de surface — 2. Portée sur congé — 3 et 4. Eraillures — 5. Incrustations — 6. Cratères — 7. Usure profonde — 8. Portée sur congé.



67

VOLANT

Le volant est fixé par six vis sur la bride arrière du vilebrequin. Les trous de vis sont inégalement espacés, afin que le volant ne puisse prendre qu'une seule position. La couronne de démarreur est montée sur le volant.

A. Dépose

1. Ouvrir le tracteur entre le moteur et la boîte de vitesses, comme indiqué dans la 15ème Partie «OUVERTURE DU TRACTEUR».
2. Séparer du volant le plateau de pression et le disque d'embrayage (embrayage limiteur de couple avec transmission Select-O-Speed) comme indiqué à la 4ème Partie «EMBRAYAGES».
3. Avant d'extraire les vis fixant le volant, contrôler le faux-rond à l'aide d'un comparateur (figure 67). Mesurer le faux-rond entre le bord extérieur de la surface de friction et les trous des vis de fixation.
4. Extraire les six vis fixant le volant et l'arrêt. Saisir le volant par le dégagement circulaire du bord intérieur et frapper avec une massette pour le dégager du vilebrequin.

B. Inspection

1. Vérifier la couronne de démarreur : cassures ou usure excessive des dents. Au cas où l'on constaterait l'un des défauts ci-dessus, remplacer la couronne. Au cas où le remplacement de cette dernière était rendu obligatoire par la présence de dents cassées ou usées, prendre soin de vérifier l'axe d'induit de démarreur et le lanceur qui risquent éventuellement d'avoir été endommagés.
2. Avant de déposer le volant du tracteur, vérifier le faux-rond du volant ; le faux-rond total ne doit pas dépasser les spécifications indiquées à la page 81.
3. Vérifier le volant afin de s'assurer qu'il n'a pas été endommagé par le desserrage ou le mauvais montage de la couronne de démarreur.
4. Vérifier les dents de la couronne de démarreur : arêtes détériorées, dents cassées. Ces imperfections risqueraient d'endommager les dents du lanceur de démarreur. Au besoin, dresser les dents à l'aide d'une ponceuse assiette métallique.
5. Lors de chaque opération imposant la séparation du moteur de la transmission, nettoyer soigneusement le logement de l'embrayage pour éviter tous incidents ultérieurs de la couronne et du lanceur de démarreur ou de l'embrayage par suite de la présence excessive de débris abrasifs ou de graisse.
6. Après mise en place du volant, vérifier le voile du volant. Voile maximum admissible comme indiqué aux spécifications de la page 81.

C. Réparation de la couronne de démarreur

1. Les faces d'assemblage du volant et de la couronne doivent être soigneusement nettoyées. Il faut également éliminer toutes les imperfections de fabrication des dents de la couronne.
2. Utiliser deux crayons indicateurs de température : l'un correspondant à une température de 204°C, le second à une température de 212°C (ces deux crayons permettent d'indiquer les températures mentionnées ci-dessus : lorsque ces températures sont atteintes, ces crayons fondent).
3. Repérer en six points équidistants la face intérieure de la couronne à l'aide d'un crayon correspondant à une température de 204°C. A l'aide d'un crayon correspondant à une température de 212°C, tracer un repère au pied des dents au droit des six repères réalisés précédemment.
4. Chauffer *uniformément* la couronne de volant avec un chalumeau muni d'un bec N°2 maximum. Régler l'acétylène de façon que le débit soit élevé. Diriger la flamme contre la face intérieure de la couronne de façon que la chaleur soit diffusée vers l'extérieur, c'est à dire vers les dents. Eviter de diriger la flamme sur l'une des faces avant ou arrière de la couronne. Arrêter de chauffer dès que les repères effectués avec le crayon correspondant à une température de 204°C fondent et avant que les repères arrière effectués avec le crayon correspondant à une température de 212°C commencent à fondre. Vérifier soigneusement les repères effectués avec le crayon correspondant à une température de 204°C afin de s'assurer que le crayon a fondu sous l'effet de la chaleur transmise par la couronne et non pas par la flamme du chalumeau.
5. Présenter rapidement la couronne de démarreur sur le volant face plane côté épaulement de volant. Vérifier que la couronne affleure l'épaulement du volant, puis refroidir la couronne avec de l'eau pour la ramener rapidement à température normale.

D. Pose du roulement pilote d'embrayage

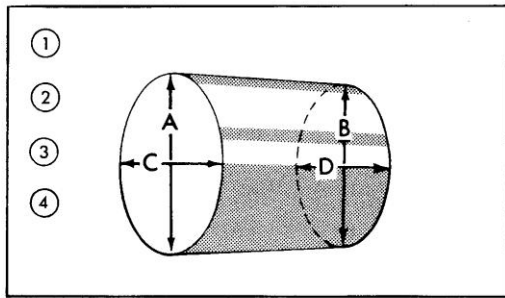
On peut extraire le roulement pilote d'embrayage sans déposer le volant, mais, pour accéder au roulement, il faut d'abord déposer les vis de fixation du volant et du déflecteur de graisse.

1. Arracher le roulement de l'extrémité du vilebrequin avec un marteau à inertie et un extracteur.
2. Appliquer dans l'alésage du vilebrequin une petite quantité de graisse à point de fusion élevé.
3. Au moyen d'un chasoir et d'un adaptateur de dimensions appropriées, introduire le roulement de façon qu'il affleure avec le bord de l'alésage.

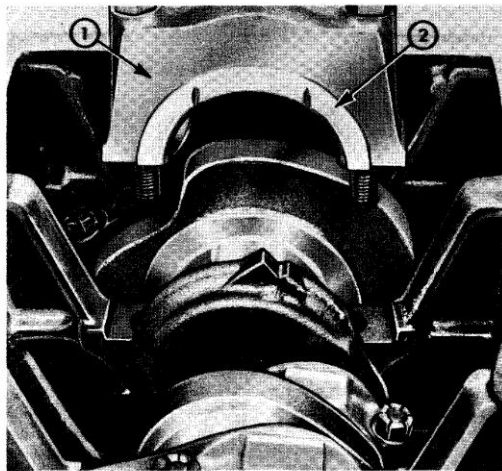
E. Pose du volant

1. Nettoyer la bride arrière du vilebrequin et la partie correspondante du volant.
2. Repérer la position relative des trous de vis dans le volant et dans le vilebrequin, et placer le volant sur le vilebrequin. Monter le déflecteur de graisse et les six vis, et bloquer au couple spécifié. Vérifier à nouveau le faux-rond. Monter l'embrayage comme indiqué dans la 4ème Partie «EMBRAYAGES».
3. Remonter le tracteur comme indiqué à la 15ème Partie «OUVERTURE DU TRACTEUR».

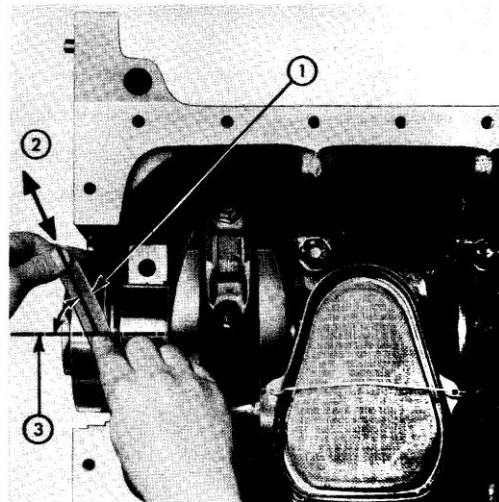
Fig. 67 : Contrôle du voile du volant — 1. Contrôler le voile dans cette zone — 2. Comparateur — 3. Logement de roulement pilote.



68



69



70

VILEBREQUIN

A. Dépose

1. Séparer le moteur du tracteur comme indiqué à la 15ème Partie «OUVERTURE DU TRACTEUR» et le placer sur un chevalet.
2. Déposer le volant et la plaque arrière du moteur.
3. Extraire la poulie de vilebrequin et le couvercle avant du moteur comme indiqué à la page 19.
 NOTA : Si pour une raison quelconque le vilebrequin doit être déposé alors que la culasse reste en place il convient d'abord de faire tourner le vilebrequin jusqu'à ce que tous les repères de calage soient alignés. Ceci est indispensable, afin d'éviter toute erreur de position relative des soupapes et des pistons au moment du remontage.
4. Déposer le carter d'huile et la pompe à huile (page 27) «Dépose du carter d'huile» et page 29 «Dépose de la pompe à huile» :
 NOTA : Dans le cas du moteur 4 cylindres, déposer l'équilibreur comme exposé plus haut dans cette section.
5. Déposer les chapeaux de bielles et leurs coussinets. Séparer les chapeaux de paliers et leurs coussinets.
6. Ne pas oublier de repérer tous les chapeaux et coussinets afin qu'ils puissent être remontés dans leur position originale.
7. Extraire le vilebrequin avec précaution, afin de ne pas endommager les faces de butée. Prendre toutes précautions utiles pour ne pas érailler les surfaces usinées du vilebrequin.

B. Inspection

NOTA : Les moteurs actuels peuvent éventuellement être munis en production de paliers de ligne d'arbre de vilebrequin et de manetons minorés de 0,254 mm. Ces vilebrequins sont identifiés par l'indication «010 MUS» ou «010 PUS» frappée sur l'une des masselottes d'équilibrage du vilebrequin.

1. Laver le vilebrequin dans un bac à solvant. Nettoyer les rampes d'huile avec un écouvillon, puis souffler à l'air comprimé.
2. Placer le vilebrequin sur des «V» pour contrôler le faux-rond des portées intermédiaires à l'aide d'un comparateur. Si le vilebrequin est détérioré ou décentré ou si le faux-rond dépasse les limites spécifiées, page 76, monter un vilebrequin neuf.
3. Inspecter les portées et les manetons (crevasses, éraillures, rayures). Eliminer les défauts superficiels à l'aide d'une pierre à huile. Rectifier les portées plus profondément marquées.
4. Mesurer le diamètre de chaque portée en quatre points au moins pour déterminer le faux-rond, la conicité ou l'usure (figure 68). Si les paliers dépassent les limites d'usure (page 76), les rectifier au diamètre correspondant à la cote immédiatement supérieure de coussinet réparation (page 78).

C. Réparation

1. Si les dents du pignon de vilebrequin sont usées à l'extrême ou si certaines sont écaillées, remplacer le pignon. Le pignon s'extrait de la manière décrite page 23 «Dépose du pignon de vilebrequin».
2. Monter un pignon neuf de la manière décrite page 23 «Pose du pignon de vilebrequin». S'assurer que le pignon est enfoncé bien à fond sur l'épaule du vilebrequin.
3. Sur moteurs 4 cylindres, en cas d'usure ou de cassures des dents du pignon d'entraînement d'équilibreur, monter un vilebrequin neuf.
4. Rectifier les portées de manière à assurer le jeu correct dans les coussinets à la cote réparation immédiatement supérieure (page 78). Si la rectification ne permet pas d'obtenir une portée satisfaisante à la dernière cote réparation, remplacer le vilebrequin. Ne pas manquer de respecter le congé de la portée existant à l'origine (page 76). Un congé trop petit provoquera la rupture du vilebrequin. Un congé trop grand provoquera la détérioration du coussinet (portée sur congé). Après rectification des portées, ne pas oublier de chanfreiner les trous d'huile.

D. Pose

1. Avant de monter le vilebrequin sur le bloc, ne pas manquer de nettoyer minutieusement la ligne d'arbre et la zone de l'arrêt d'huile du palier arrière. Polir au rouge la partie qui porte sur l'arrêt d'huile. Eliminer toute bavure susceptible d'endommager l'arrêt d'huile. Si la portée de l'arrêt d'huile est profondément rayée, remplacer le vilebrequin.
2. Huiler les coussinets de paliers et les monter sur le bloc et sur le chapeau. Si les portées ont été réalisées, monter des coussinets de dimensions appropriées (page 78). S'assurer que les coussinets sont propres. Les corps étrangers coincés sous les coussinets déforment ceux-ci et provoquent leur détérioration rapide. S'assurer que les ergots d'arrêt des coussinets reposent dans les mortaises correspondantes du bloc-cylindres et des chapeaux.

Fig. 68 : Contrôle des portées de vilebrequin — 1. «A» comparé à «B» : Conicité verticale — 2. «C» comparé à «D» : Conicité horizontale — 3. «A» comparé à «C» et «B» comparé à «D» : Faux-rond — 4. Contrôler le faux-rond aux deux extrémités de la portée.

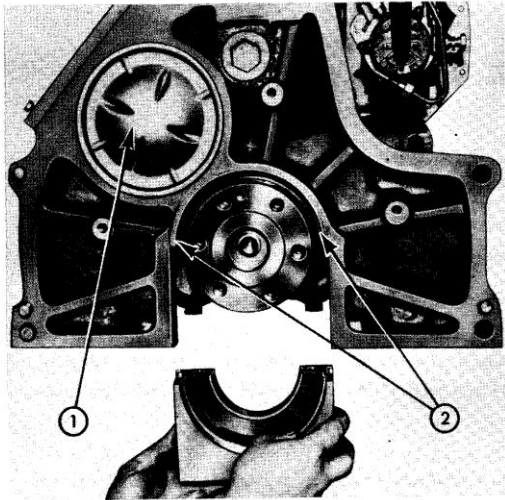
Fig. 69 : Palier de butée — 1. Chapeau de palier — 2. Coussinet à épaulement.

Fig. 70 : Polissage de la portée d'arrêt d'huile — 1. Toile de polissage grade 240 — 2. Sens du polissage — 3. Axe du vilebrequin.

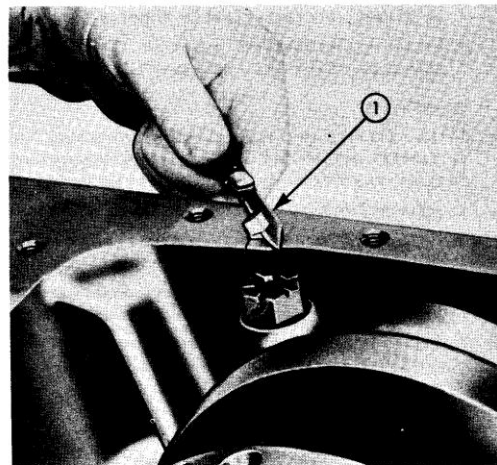
PRINTED IN U.K.

REFERENCE 767

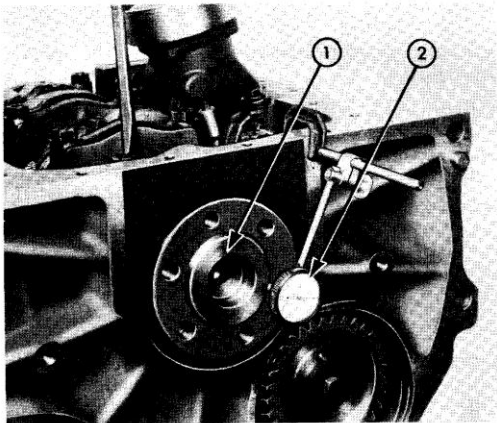
- 51 -



71



72



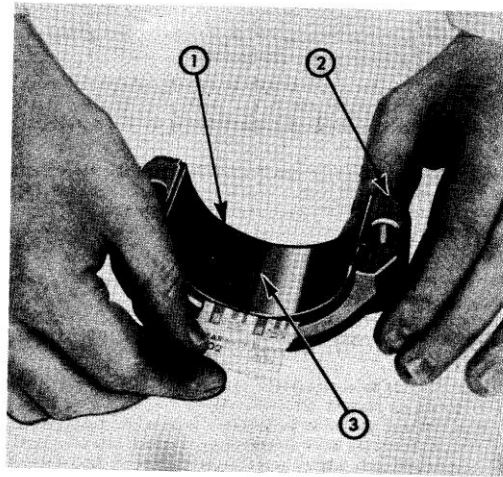
73

3. Faire tourner le vilebrequin de manière à aligner le repère du pignon avec celui du pignon d'arbre à cames. Poser le vilebrequin sur le bloc, en prenant soin de ne pas endommager les portées.
4. A l'aide de plastigage, vérifier le jeu des portées et des manetons comme indiqué à la page 55 « Pose des coussinets de paliers et des coussinets de bielles (Méthode du plastigage) ».
 NOTA : Si l'on ne dispose pas de plastigage, il convient de contrôler le jeu des portées à l'aide de micromètres avant d'installer le vilebrequin.
5. Après avoir mesuré les jeux, huiler légèrement les portées et les paliers avec de l'huile moteur. Monter d'abord le chapeau de palier de butée avec le coussinet à épaulement (figure 69). Monter ensuite tous les chapeaux de paliers à l'exception du chapeau arrière. S'assurer que les chapeaux ont bien repris leur place originale.
 NOTA : Sur les moteurs 3 cylindres, le palier intermédiaire avant constitue le palier de butée. Sur les moteurs 4 cylindres, le palier de butée est le troisième.
6. Mettre en place le chapeau de palier de butée (figure 69). Approcher les vis à la main, puis tirer le vilebrequin vers l'avant pour l'amener contre la surface de butée du palier. Tout en maintenant le vilebrequin vers l'avant, repousser le chapeau de palier vers l'arrière. Prendre soin de ne pas prendre appui contre l'épaulement du coussinet. On assurera ainsi la mise en ligne des surfaces de butée des deux demi-coussinets. Maintenir le vilebrequin tiré vers l'avant et serrer les vis du chapeau de palier au couple prescrit page 82.
7. Vérifier le jeu axial du vilebrequin. Monter un comparateur et appuyer son doigt sur la bride arrière du vilebrequin (figure 73). Pousser le vilebrequin vers l'arrière du moteur. Mettre le cadran à 0, puis pousser le vilebrequin vers l'avant et relever le chiffre sur le cadran. Si le jeu axial dépasse les limites indiquées à la page 76, remplacer le coussinet de butée. Si le jeu axial est inférieur aux limites spécifiées, examiner les faces du coussinet de butée (bavures, éraillures ou corps étrangers). Si les faces de butée ne sont ni défectueuses, ni sales, aligner de nouveau les faces de butée comme indiqué ci-dessus.
 NOTA : La portée de l'arrêt d'huile arrière comporte une gorge qui a pour effet de ramener l'huile vers l'avant pour l'éloigner de l'arrêt d'huile du palier arrière. Cette gorge est très faible et n'est pratiquement pas visible à l'œil nu.
8. La portée de l'arrêt d'huile arrière du vilebrequin peut comporter un rainurage de retour d'huile qu'on pourra réaliser par le dessous du moteur ou en retournant le moteur. Utiliser une bande de toile d'oxyde d'aluminium grade 240, de 20 mm de large, de façon à réaliser un rainurage sur la portée de l'arrêt d'huile du palier arrière de vilebrequin. Tenir la toile comme indiqué à la figure 70 et passer cette toile jusqu'à obtention d'un polissage parfait du palier (on ne devra voir aucune trace à l'œil nu) après polissage de la partie visible du vilebrequin, faire tourner légèrement celui-ci et répéter l'opération jusqu'à polissage complet de la portée. Après achèvement du polissage, on devra obtenir des gorges très fines ayant l'aspect d'un filetage à pas à droite et se recouvrant entre elles.
 NOTA : Il est essentiel de tenir la toile sous un angle aussi proche que possible de celui illustré à la figure 70, sinon, les gorges auraient tendance à être disposées perpendiculairement à l'axe du vilebrequin et non pas en oblique rendant ainsi leur présence inutile.
9. Nettoyer les plans d'assemblage du bloc et du chapeau de palier arrière ; utiliser une fine couche d'étanchéisant sur ces plans d'assemblage.
10. Mettre en place des arrêts d'huile neufs de chaque côté du chapeau de palier arrière. Ces arrêts d'huile doivent dépasser légèrement le plan d'assemblage du chapeau de palier sur le bloc et mettre en place le chapeau de palier et les arrêts d'huile sur le bloc comme indiqué à la figure 71.
11. Bloquer les vis de chapeau de palier arrière afin d'assurer la mise en place définitive des joints sur le bloc. Couper les joints latéraux de façon à obtenir un dépassement compris entre 0 et 4 mm par rapport au plan de joint du bloc comme indiqué à la figure 72.
12. Utiliser une légère pellicule d'étanchéisant dans l'alésage du joint au droit des plans d'assemblage (ne pas mettre l'étanchéisant sur le palier de vilebrequin).
13. Utiliser une fine pellicule de graisse à point de fusion élevé dans le logement du joint du bloc sur le palier de vilebrequin et sur la lèvre de l'arrêt d'huile neuf. Bourrer également de graisse la périphérie de l'arrêt d'huile.
14. Mettre en place le joint à l'aide de l'outil spécial SW 520. Procéder alors comme indiqué ci-dessous :
 - a) Engager le joint (lèvre en premier) sur le palier.
 - b) A l'aide des trois vis de fixation de volant, fixer l'outil (épaulement vers le joint) sur la bride de vilebrequin.
 - c) Serrer les trois vis alternativement et uniformément jusqu'à ce que l'outil vienne au contact de la bride de vilebrequin. A ce moment, serrer chaque vis au couple de 3,46 m.kg (25 lbs.ft) afin de s'assurer que l'arrêt d'huile est parfaitement d'équerre par rapport à l'axe du vilebrequin.
 - d) Enlever les vis de l'outil de montage.

Fig. 71 : Montage du chapeau de palier arrière et des arrêts d'huile verticaux — 1. Couvercle arrière d'arbre à cames. — 2. Etanchéisant.

Fig. 72 : Mise à longueur du joint vertical — 1. Couper l'arrêt d'huile à environ 0,4 mm au-dessus du chapeau.

Fig. 73 : Contrôle du jeu axial du vilebrequin — 1. Vilebrequin — 2. Comparateur.



74

Trois arrêts d'huile différents ont été utilisés :

1. Un arrêt d'huile simple lèvre de couleur noir.
2. Un arrêt d'huile double lèvre de couleur rouge.
3. Un arrêt d'huile double lèvre de couleur rouge (pour montage après 1000 heures d'utilisation).

Les deux premiers arrêts d'huile mentionnés ci-dessus peuvent être utilisés en réparation lorsque le moteur a fonctionné pendant moins de 1000 heures et que le vilebrequin ne porte pas de traces provoquées par les lèvres de l'arrêt d'huile.

Le troisième type de joint est utilisé lorsque le moteur a fonctionné plus de 1000 heures. Ce joint prend appui sur le palier de vilebrequin à un emplacement différent de celui du joint primitivement monté et évite ainsi toute fuite d'huile provenant de la portée d'appui du joint monté auparavant.

Le premier type de joint doit être monté de façon à dépasser de 0,38 mm la face arrière extérieure du bloc-cylindres.

Le second type de joint doit être monté de telle sorte qu'il soit en retrait de 0,61 mm par rapport à la face arrière du bloc-cylindres, enfin, le troisième type de joint doit être en retrait de 1,52 mm par rapport à la face arrière du bloc-cylindres.

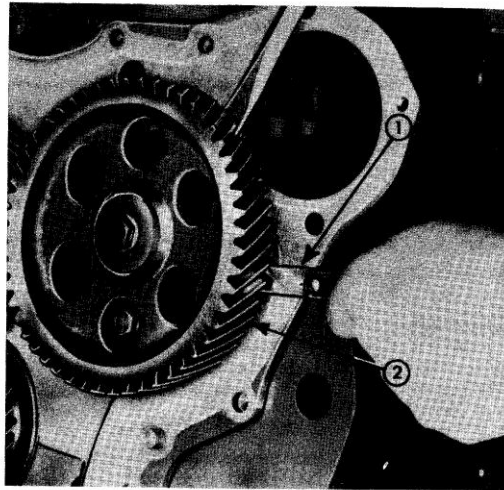
Dans certains pays, un outil spécial référence SW 520 est disponible et permet le montage exclusif du joint de troisième type. Dans tous les pays où cet outil spécial n'est pas disponible, utiliser un manchon de 123,8 mm de diamètre intérieur et emmancher soigneusement le joint à la position prescrite par rapport au bloc. Puis, à l'aide d'un comparateur monté sur la bride de vilebrequin, vérifier le voile de la face arrière du joint ; le voile total du joint ne doit pas dépasser 0,38 mm.

15. Etaler de l'huile sur les tresses latérales pour obtenir le gonflement de celles-ci.
16. Poser les coussinets de bielles sur les bielles et sur leurs chapeaux. Contrôler le jeu de chaque coussinet à l'aide d'un micromètre et d'une cale d'épaisseur, ou encore à l'aide de plastigage, en se conformant à la méthode décrite au chapitre «Pose des coussinets de paliers et des coussinets de bielles (Méthode de plastigage)».
17. Si les jeux aux manetons sont conformes aux spécifications, huiler légèrement les manetons et les coussinets avec de l'huile moteur. Monter les bielles et leurs chapeaux sur les manetons en s'assurant que les ergots d'arrêt des coussinets sont à leur place dans les mortaises des bielles et des chapeaux.
18. Poser les chapeaux de bielles comme indiqué à la page 41 «Installation» et bloquer les écrous au couple préconisé, page 82.
19. Une fois les bielles installées, vérifier le jeu latéral de chaque bielle en introduisant une lame-jauge entre le côté de chaque bielle et le maneton. Si le jeu n'est pas dans les limites indiquées à la page 78, vérifier les cotes du maneton et rectifier, ou, si le vilebrequin est hors spécifications, le remplacer.
20. Monter la pompe à huile (et l'équilibreur, si le moteur en comporte un).
21. Monter le carter d'huile.
22. Monter le couvercle avant du moteur et la poulie de vilebrequin.
NOTA Si le moteur est muni d'une poulie à moyeu long, le mettre en place comme indiqué à la Section 2 du chapitre «Montage de la poulie de vilebrequin» page 25».
23. Monter la plaque arrière du moteur et le volant.
24. Retirer le moteur de son chevalet et le monter sur le tracteur comme indiqué dans la 15ème partie «OUVERTURE DU TRACTEUR».

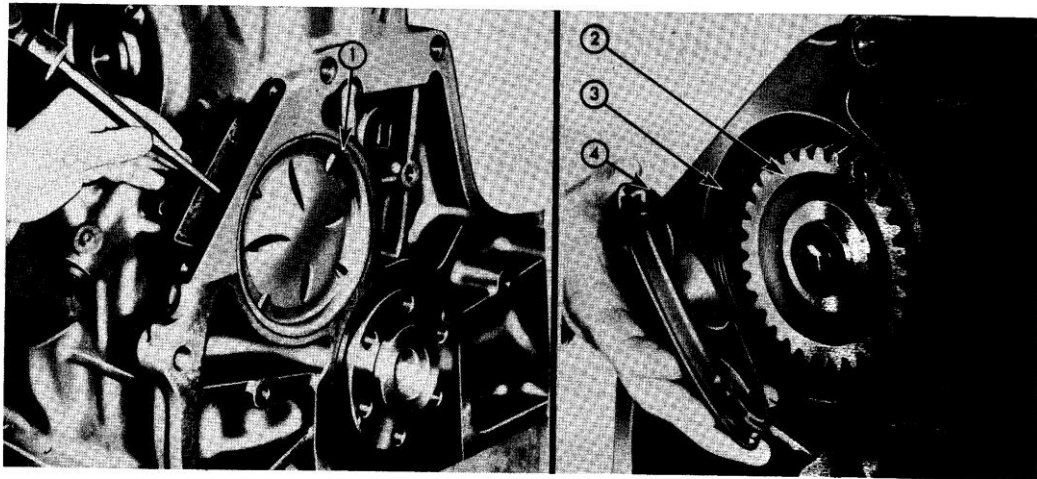
F. Pose des coussinets de paliers et des coussinets de bielles (Méthode de plastigage)

1. Déposer le carter d'huile (page 27) «Dépose du carter d'huile». Déposer le chapeau de palier et essuyer l'huile sur le coussinet et sur la portée.
NOTA : Si le montage des coussinets s'effectue sans dépose préalable du moteur, poser un cric au voisinage du palier en cours de montage et exercer une légère pression pour maintenir le vilebrequin au contact de ses paliers.
2. Placer un morceau de plastigage à la cote appropriée sur la face du coussinet, sur toute la largeur du coussinet et à environ 6,35 mm du centre.
3. Monter le chapeau et bloquer les vis au couple préconisé, page 82. Ne pas faire tourner le vilebrequin pendant que le plastigage est en place.
4. Déposer le chapeau. A l'aide de l'échelle qui figure sur l'emballage du plastigage (figure 74), vérifier la largeur du plastigage. Pour ce faire, mesurer à l'endroit le plus large pour obtenir le jeu minimum.

Fig. 74 : Mesure du jeu des coussinets par la méthode du plastigage — 1. Coussinet de palier — 2. Chapeau de palier — 3. Largeur de plastigage à contrôler.



75



76

Mesurer à l'endroit le plus étroit pour obtenir le jeu maximum. La différence entre les deux mesures représente la conicité.
 NOTA : Normalement, les paliers de vilebrequin s'usent uniformément et ne comportent pas de faux-rond. Toutefois, si l'on pose un coussinet sur une portée présentant du faux-rond, tout en restant dans les spécifications (page 76), ne pas manquer d'ajuster le coussinet au diamètre maximum de la portée.

5. Lors du contrôle du jeu, les coussinets avec repère rouge ayant une épaisseur de coquille inférieure à celle des coussinets à repère bleu, permettront d'obtenir un jeu plus important. Inversement, les coussinets avec repère bleu ayant une épaisseur de coquille supérieure, ceux-ci permettront de diminuer le jeu. Ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, on pourra être amené à utiliser simultanément des coussinets à repère rouge et bleu pour parvenir au jeu désiré. Si le jeu mesuré est supérieur aux tolérances avec deux coussinets à repère bleu en place, il est admis de monter un coussinet minoré de 0,508mm avec un coussinet rouge ou un coussinet bleu.
6. Lorsque des combinaisons de coussinets ci-dessus ne permettent pas de ramener le jeu dans les tolérances spécifiées à la page 77, rectifier la portée de vilebrequin pour des coussinets minorés (page 78).

7. ARBRE A CAMES

A. Dépose

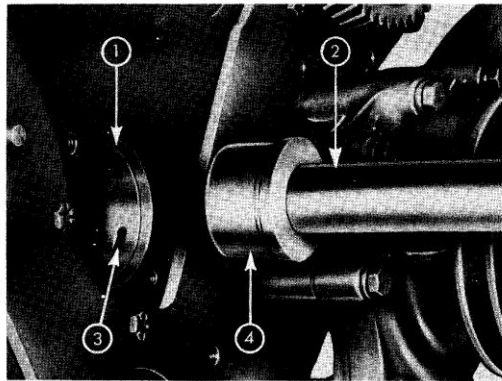
1. Le moteur étant sur son chevalet, volant déposé, extraire le couvercle avant comme indiqué à la page 19 «DEPOSE DU COUVERCLE AVANT».
2. Déposer la culasse comme indiqué à la page 9 «Dépose de la culasse».
3. Déposer la plaque arrière moteur.
4. Au moyen d'un aimant, extraire les poussoirs de leurs alésages du bloc-cylindres. Les maintenir dans l'ordre de montage de façon à pouvoir les remonter à leur emplacement original. Sur moteurs équipés de poussoirs à embase large, il est nécessaire d'inverser le moteur avant de déposer l'arbre à cames.
5. Extraire du bloc-cylindres le pignon d'entraînement de la pompe à huile, conformément à la page 29 «Dépose de la pompe à huile».
6. Chasser le pignon d'arbre à cames en faisant levier avec un tournevis. Mesurer le dégagement entre le moyeu du pignon d'arbre à cames et la plaque de butée, à l'aide d'un comparateur prenant appui sur la vis de l'arbre à cames ou encore avec une lame-jauge (figure 75). Si le jeu dépasse les limites spécifiées à la page 78, remplacer la plaque de butée avant remontage.
7. Retourner le moteur sur le chevalet et déposer le carter d'huile. N'extraire le carter d'huile que si les coussinets d'arbre à cames ou les poussoirs à embase large et partiellement évidés doivent être déposés.
8. Extraire le pignon d'entraînement d'arbre à cames, maintenu par une vis et une rondelle plate.
9. Déposer la plaque de butée de l'arbre à cames, maintenue par deux vis.
10. Sur l'extrémité avant de l'arbre à cames, extraire la clavette Woodruff et l'entretoise.
11. Au moyen d'un chassoir et d'un marteau, chasser le couvercle arrière d'arbre à cames (figure 76).
12. Extraire le joint torique du couvercle.
13. Extraire l'arbre à cames avec précaution par l'arrière du moteur. Prendre soin de ne pas détériorer les portées ou les cames de l'arbre.
14. Sur l'arrière de l'arbre à cames, déposer le pignon d'entraînement de la pompe hydraulique maintenu par une vis et une rondelle.

B. Inspection

1. Examiner les portées et les cames de l'arbre (rugosité, éraillures, piqures ou décoloration dues à la chaleur).
2. Examiner le pignon d'entraînement de pompe à huile de l'arbre à cames (dents cassées ou usées). Rechercher les mêmes défauts sur le pignon correspondant de l'arbre d'entraînement de pompe à huile.
3. Si l'un des défauts ci-dessus est constaté, remplacer soit l'arbre à cames, soit le pignon d'entraînement de la pompe à huile.
4. Mesurer le diamètre et le faux-rond des portées. Si l'arbre à cames n'est pas conforme aux spécifications, page 78, le remplacer.
5. Examiner le pignon d'entraînement de pompe hydraulique (dents usées ou cassées). Si une de ces détériorations se manifeste, remplacer le pignon.
6. Examiner les coussinets d'arbre à cames (piqures, stries ou éraillures). Mesurer le jeu entre le coussinet et la portée de l'arbre. Si le jeu entre le diamètre intérieur du coussinet et le diamètre extérieur de la portée d'arbre dépasse les spécifications, page 78, remplacer les coussinets.

Fig. 75 : Contrôle du jeu axial de l'arbre à cames — 1. Lame-jauge — 2. Pignon d'arbre à cames.

Fig. 76 : Dépose du couvercle arrière d'arbre à cames — 1. Couvercle arrière d'arbre à cames — 2. Pignon d'entraînement de pompe hydraulique — 3. Joint torique — 4. Couvercle.



77

C. Dépose et pose des coussinets d'arbre à cames avec les outils spéciaux SW 506 et N 6261 A

1. Amener le chasoir N° SW 506 au contact du coussinet à déposer et fixer au chasoir la poignée N° 6261-A (figure 77).
2. Chasser les coussinets de leur logement.
3. Placer les trous d'huile des coussinets dans l'axe des trous d'huile du bloc-cylindres, puis enfoncer les coussinets grâce aux outils cités plus haut.

IMPORTANT : Après avoir emmanché les coussinets neufs dans leurs alésages, s'assurer que les trous d'huile des coussinets coïncident avec ceux du bloc-cylindres.

Utilisation de l'outil SW 16 :

Dépose

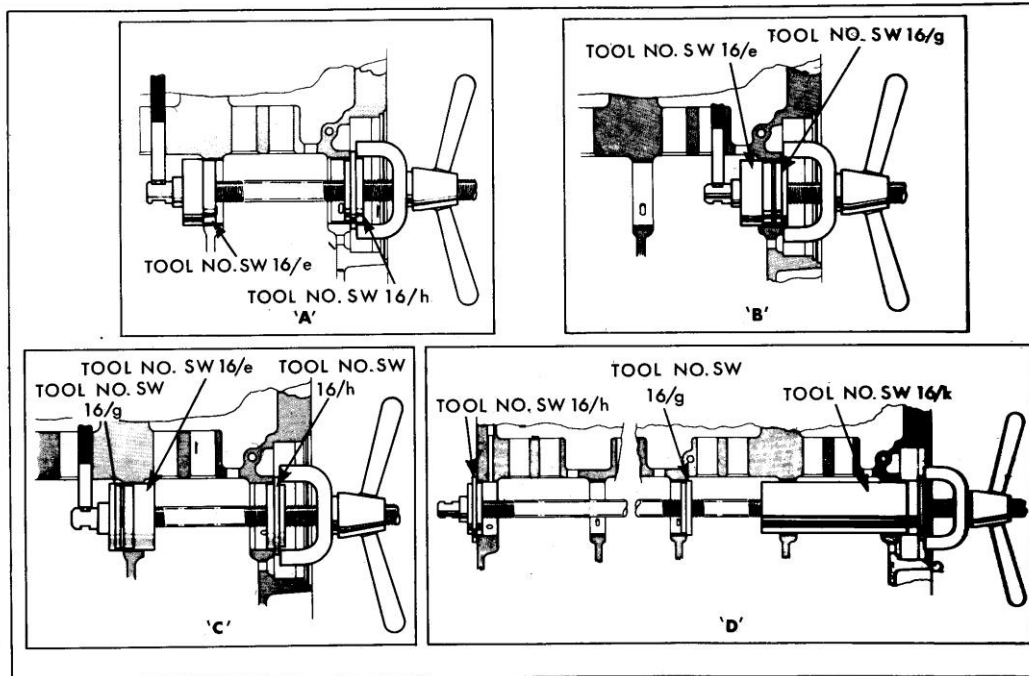
1. Introduire le petit épaulement de l'extracteur SW 16/e à l'arrière du coussinet N° 2 «A» (figure 78). Placer le plateau de centrage SW 16/h à l'avant du coussinet N° 1, le petit épaulement emmanché dans le coussinet. Introduire la vis centrale de l'outil N° SW 16 à travers le plateau de centrage et le guide, et monter la rondelle en «C» sur l'extrémité de la vis. Enfoncer la barre dans le trou pratiqué à l'extrémité intérieure de la vis et extraire le coussinet de son logement en serrant la vis à oreilles de l'outil.
2. Sur les moteurs 4 cylindres, placer l'extracteur SW 16/e à l'arrière du coussinet N° 3 et répéter l'opération ci-dessus pour extraire ce coussinet du bloc. On peut extraire de la même manière le coussinet N° 4 sur les moteurs 4 cylindres et le coussinet N° 3 sur les moteurs 3 cylindres, mais ces coussinets doivent être extraits par l'arrière du bloc, le plateau de centrage SW 16/h étant placé dans le coussinet de palier arrière et l'extracteur SW 16/e à l'avant du coussinet à extraire.
3. Introduire le petit épaulement de l'extracteur SW 16/e par l'arrière du coussinet avant et l'outil N° 16/g dans l'avant du coussinet central «B» (figure 78). Monter la vis centrale, la rondelle et la barre comme indiqué plus haut et arracher le coussinet avant de son alésage.
4. Répéter cette opération pour le coussinet arrière, mais en actionnant l'outil par l'arrière du bloc-cylindres.

Pose

Nettoyer les alésages des coussinets en s'assurant que les canalisations d'huile reliant les paliers de vilebrequin aux paliers d'arbre à cames sont ouvertes. Nettoyer minutieusement les coussinets neufs et huiler légèrement leur surface extérieure. Au montage, il est essentiel que les trous d'huile des coussinets coïncident avec ceux du bloc-cylindres. On fera donc particulièrement attention à la position du coussinet avant de l'emmancher dans l'alésage.

1. Introduire l'extracteur SW 16/e et son guide dans l'alésage du coussinet N° 2, le petit épaulement orienté vers l'arrière du bloc. Placer le plateau de centrage SW 16/h sur l'avant de l'alésage du palier N° 1, le grand épaulement logé dans l'alésage. Placer le coussinet neuf sur le petit épaulement de l'extracteur et introduire le petit épaulement de l'outil SW 16/g de l'autre côté du coussinet. Introduire la vis, poser la rondelle et la barre comme indiqué en «C», figure 78.
2. Faire tourner le coussinet jusqu'à ce que l'axe du trou d'huile coïncide avec celui du perçage reliant le palier de vilebrequin à celui de l'arbre à cames. Tirer le coussinet dans l'alésage en bloquant l'écrou à oreilles sur la vis centrale de l'outil.
3. S'assurer que le trou d'huile du coussinet est correctement aligné avec celui du bloc-cylindres. Le seul contrôle positif consiste, après avoir déposé le vilebrequin, à introduire une tige de 4,76 mm de diamètre dans la canalisation d'huile provenant du palier de vilebrequin. Le coussinet est correctement placé si l'extrémité de la tige parvient à dépasser à l'intérieur par le trou d'huile.
4. Sur les blocs 4 cylindres, répéter les opérations 1 à 3 pour le coussinet N° 3 ; redoubler de précautions pour s'assurer que les trous d'huile sont alignés, car cet alésage comporte un second passage d'huile assurant la lubrification de l'équilibreur. Le coussinet N° 4 (sur 4 cylindres) et N° 3 (sur 3 cylindres) sont installés de la même façon, mais ils doivent être tirés par l'outil actionné par l'arrière du bloc.

Fig. 77 : Dépose et pose des coussinets d'arbre à cames avec les outils SW 506 et N 6261-A — 1. Coussinet — 2. Poignée N 6261-A — 3. Trous d'huile — 4. Chasoir SW 506.

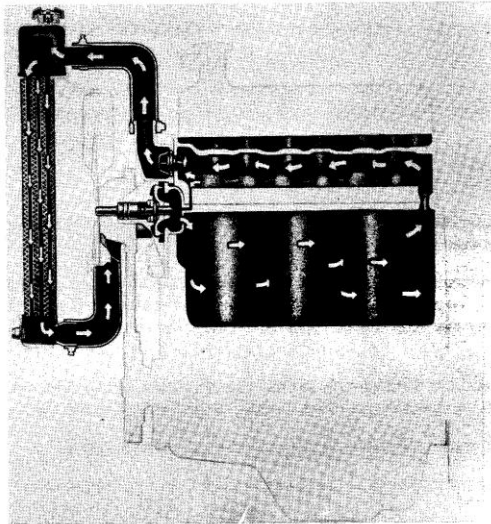


5. Placer un coussinet neuf sur le mandrin SW 16/k de manière qu'il repose sur le petit épaulement et introduire le mandrin à travers l'alésage N° 1 et le coussinet N° 2. Dans le palier N° 4, pour un 4 cylindres (sur le palier N° 3 pour un 3 cylindres), placer l'outil de montage du coussinet intermédiaire SW 16/g pour centrer la vis. Introduire le centreur SW 16/h dans l'alésage arrière, le grand épaulement dans l'alésage. Poser la vis centrale et sa rondelle comme indiqué en «D» (figure 78). Pour cette opération, s'assurer que le corps de l'outil principal est placé verticalement de telle façon que la vis soit maintenue centrée par le corps positionné sur l'épaulement du mandrin.
6. Après s'être assuré que les trous d'huile du coussinet coïncident bien avec ceux de l'alésage, enfoncer le coussinet dans l'alésage en tournant l'écrou à oreilles sur la vis centrale.
7. Sur les blocs 3 et 4 cylindres, répéter cette opération pour le coussinet de palier arrière, en manœuvrant l'outil par l'arrière du bloc.
8. Pour contrôler l'alignement du trou d'huile du coussinet avec les passages correspondants du bloc, introduire une tige de 4,76 mm dans chaque passage d'huile et s'assurer que la position de chaque coussinet permet de faire passer l'extrémité de la tige par le trou d'huile.

D. Pose

1. Adapter le pignon de pompe hydraulique sur l'arrière de l'arbre à cames. Aligner le pied de centrage et poser la rondelle et la vis. Bloquer les vis au couple spécifié, page 82.
2. Sur moteurs équipés des poussoirs à embase large et partiellement creux, enduire l'embase des poussoirs avec de la vaseline. Enduire les autres surfaces des poussoirs avec de l'huile moteur et mettre les poussoirs en place dans leur logement d'origine sur le bloc. La mise en place des poussoirs de types différents se fera de la même manière après mise en place de l'arbre à cames.
3. Huiler l'arbre à cames et déposer de la vaseline sur les lobes de cames. Introduire avec précaution l'arbre à cames dans les paliers. Sur moteurs diesel équipés de poussoirs à embase large et partiellement creux, mettre d'abord les poussoirs en place.
4. Monter l'entretoise et une clavette Woodruff neuve à l'avant de l'arbre à cames.
5. Placer la plaque de butée et poser les deux vis avec leurs rondelles. Bloquer les vis au couple spécifié, page 82.
6. Placer le pignon d'entraînement sur l'avant de l'arbre à cames, en s'assurant que les repères sont alignés et fixer au moyen de la rondelle et des vis. Bloquer les vis au couple spécifié, page 82. Mesurer le jeu axial de l'arbre à cames comme indiqué à la page 57 au chapitre «Dépose - Opération 6».
7. Monter un joint torique neuf et poser le couvercle du pignon d'entraînement de pompe hydraulique. Mettre le couvercle en place à petits coups de maillet. Si le couvercle ne s'ajuste pas serré, le remplacer.
NOTA : Sur les moteurs à essence, monter l'excentrique et sa vis.
8. Monter le carter d'huile comme indiqué à la page 29 «Montage du carter d'huile».
9. Monter l'arbre intermédiaire de pompe à huile. S'assurer que cet arbre s'adapte bien à l'arbre d'entraînement de pompe à huile et mettre en place la butée.
10. Mettre en place le couvercle arrière du moteur.
11. Monter le couvercle avant moteur comme indiqué à la page 25 «MONTAGE DU COUVERCLE AVANT».

Fig. 78 : Dépose et pose des coussinets d'arbre à cames au moyen de l'outil SW 16.



79

MOTEURS

Chapitre 2

SYSTEME DE REFROIDISSEMENT

Section	Page
1. Description et fonctionnement	63
2. Radiateur et thermostat	65
3. Pompe à eau	67

1. DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Le système de refroidissement (figure 79) est du type à dérivation : chaque cylindre est entouré par une chemise d'eau sur toute sa longueur. L'eau contenue dans la boîte à eau inférieure du radiateur est aspirée par la pompe qui la dirige vers le bloc-cylindres. Elle circule par des canalisations noyautées et refroidit les parois des cylindres. Ayant atteint l'arrière du bloc-cylindres, elle pénètre dans la culasse. Par des passages noyautés, elle refroidit la zone entourant les bougies (dans les moteurs à essence) ou l'extrémité des injecteurs (dans les moteurs diesel). Cette circulation à l'intérieur de la culasse assure un refroidissement suffisant aux températures les plus élevées. L'eau atteint ensuite le thermostat. Dans les moteurs diesel, les moteurs 4 cylindres à essence et les moteurs à pétrole, le thermostat est situé à l'avant de la culasse. Dans les moteurs à essence 3 cylindres, il est monté à l'avant du collecteur d'admission à température contrôlée qui reçoit l'eau de la culasse, afin d'assurer un réchauffage plus rapide du moteur et le refroidissement des lumières d'admission du collecteur.

Dans les moteurs diesel, lorsque le thermostat est fermé, une dérivation permet à une partie de l'eau de repasser de la culasse dans le bloc, afin d'accélérer l'échauffement. Dans les moteurs à essence, lorsque le thermostat est fermé, une dérivation permet à une partie de l'eau de repasser du collecteur d'admission qui comporte une chemise d'eau, dans la culasse et le bloc afin d'accélérer l'échauffement. Dans les deux cas, lorsque le thermostat s'ouvre, l'eau, par le raccord de sortie monté sur la culasse ou sur le collecteur, atteint le réservoir supérieur du radiateur. L'eau se refroidit en s'écoulant par les tubes du radiateur, exposés au courant d'air frais créé par le ventilateur.

Sur les tracteurs comportant la transmission Select-O-Speed, le réservoir inférieur du radiateur comporte un échangeur de chaleur destiné à refroidir l'huile de la transmission.

ENTRETIEN

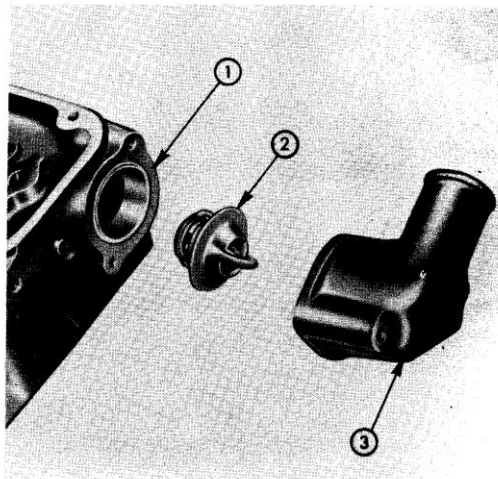
Nettoyage du système de refroidissement :

Dans les circonstances normales, il est facile d'éliminer du système de refroidissement la rouille, la boue et autres corps étrangers, grâce à un solvant approprié. Cependant, dans les cas extrêmes, un rinçage sous pression peut être nécessaire. Divers dispositifs ont été prévus à cet effet. Un rinçage alternatif ou dirigé en sens inverse de l'écoulement normal libérera les incrustations plus vite et plus complètement qu'un rinçage exercé uniformément dans le sens normal de l'écoulement. Si l'on pratique le rinçage sous pression, ne pas manquer de déposer le thermostat et de s'assurer d'abord que les vis de culasse sont correctement serrées. Après avoir rincé et rempli le système de refroidissement, ajouter un inhibiteur de bonne qualité. Toutefois, l'inhibiteur est inutile si l'on prévoit d'utiliser un anti-gel permanent contenant de l'inhibiteur.

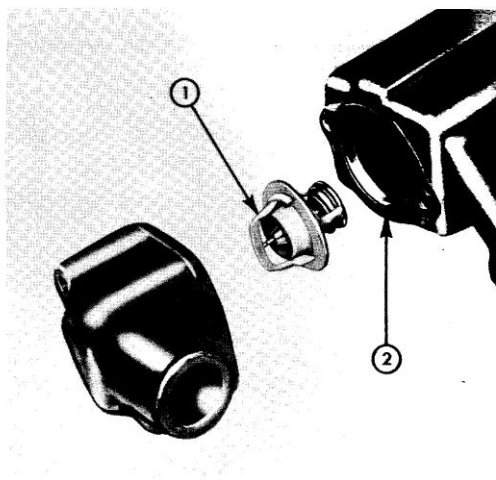
Vidange et remplissage du système de refroidissement :

Pour vidanger le système de refroidissement, ouvrir le robinet de vidange monté sur la droite du bloc-cylindres et la vidange de radiateur située à la base et à gauche du radiateur.

Fig. 79 : Système de refroidissement.



80



81

Pour accélérer l'écoulement, déposer le bouchon de radiateur. Pour remplir le système, fermer les robinets de vidange, faire le plein d'eau et ajouter soit l'inhibiteur, soit l'anti-gel suivant la saison et la situation géographique. Tous les anti-gels permanents vendus par des fabricants sérieux contiennent un anti-rouille. C'est pourquoi, il n'est généralement pas nécessaire d'ajouter de l'inhibiteur lorsqu'un anti-gel permanent est utilisé.

2. RADIATEUR ET THERMOSTAT

RADIATEUR

A. Dépose

1. Déposer le système de refroidissement comme indiqué plus haut.
2. Débrancher la durite du filtre à air et les fils de phares et extraire la tôle avant.
3. Débrancher la durite sur le radiateur et faire glisser les colliers vers le milieu de la durite.
4. Si le tracteur comporte le Select-O-Speed, débrancher les tubes de l'échangeur de chaleur sur l'avant du réservoir inférieur de radiateur.
5. Débrancher le tube de reniflard sur le raccord du couvre-culbuteurs et sur son support inférieur. Déposer le tube.
6. Extraire les deux vis et déposer le radiateur.

B. Inspection et réparation

1. Déposer la buse de ventilateur.
2. Vérifier l'étanchéité du réservoir supérieur.
3. Inspecter les ailettes (déformations, corps étrangers).
4. Vérifier l'étanchéité du réservoir inférieur et, si le réservoir comporte un échangeur de température (transmission Select-O-Speed), vérifier l'étanchéité du tube. En cas de fuite dans le réservoir inférieur ou dans les tubes de l'échangeur de chaleur, remplacer le réservoir inférieur.

NOTA : Toutes les réparations du radiateur doivent être effectuées par un réparateur qualifié.

C. Pose

1. Pour monter le radiateur, opérer en sens inverse du paragraphe «A. Dépose - Opérations 1-6».
2. Faire le plein du système de refroidissement et ajouter la dose voulue d'anti-gel, suivant les conditions climatiques.
3. Faire tourner le moteur quelques minutes et vérifier l'étanchéité du radiateur.

NOTA : Si le tracteur comporte la transmission Select-O-Speed, ajouter la quantité voulue d'huile dans la transmission.

THERMOSTAT

Sur les moteurs diesel, à pétrole et à essence à 4 cylindres, le thermostat est monté dans le raccord de sortie d'eau à l'avant de la culasse (figure 80). Dans les moteurs à essence à 3 cylindres, le thermostat est monté dans le raccord de sortie d'eau à l'avant du collecteur d'admission (figure 81). On trouvera dans les spécifications, page 82, les températures de début d'ouverture et de pleine ouverture du thermostat.

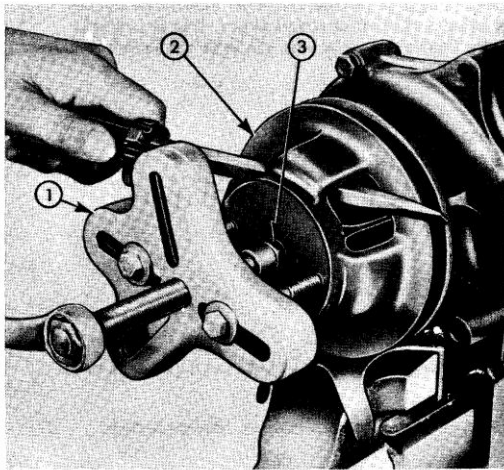
A. Dépose

1. Vider partiellement le système de refroidissement, jusqu'à ce que le niveau s'abaisse au-dessous du raccord de sortie d'eau.
2. Extraire les vis fixant le raccord de sortie d'eau et repousser sur le côté le raccord assemblé avec sa durite.
3. Extraire le thermostat et son joint.

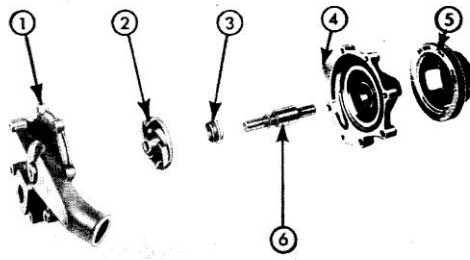
B. Inspection

Placer le thermostat dans l'eau bouillante : le clapet doit se soulever d'au moins 7 mm sur son siège. Dans le cas contraire, re-mplacer le thermostat.

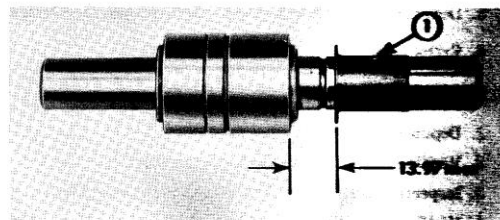
Fig. 80 : Emplacement du thermostat sur moteur diesel — 1. Joint — 2. Thermostat — 3. Raccord de sortie d'eau.
Fig. 81 : Emplacement du thermostat sur moteur à essence — 1. Joint — 2. Thermostat.



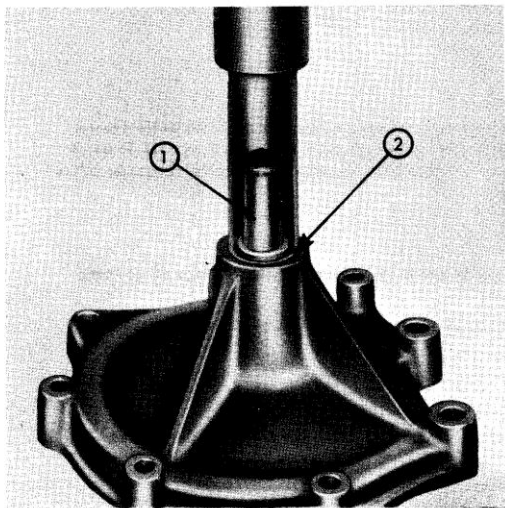
82



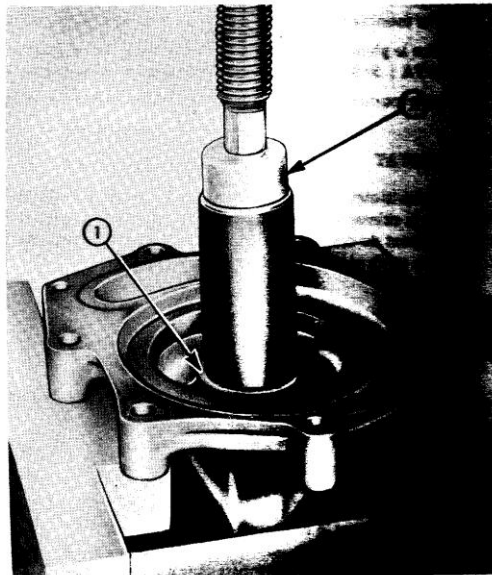
84



85



83



86

C. Pose

1. Nettoyer les plans de joint du raccord de sortie d'eau et de la culasse. Enduire de pâte à joint un joint de raccord de sortie neuf. Placer le joint sur la culasse ou le collecteur.
NOTA : *Le joint doit être placé sur la culasse avant montage du thermostat.*
2. Enduire de graisse la bride du thermostat de façon qu'elle adhère dans le raccord de sortie d'eau.
3. Placer le thermostat dans le dégagement du raccord de sortie d'eau de telle façon que l'élément chauffant se trouve dans la culasse (ou dans le collecteur d'admission sur moteurs à essence).
4. Mettre en place le raccord de sortie d'eau et poser les vis de fixation. Prendre soin de ne pas déplacer le thermostat.
5. Remplir le radiateur et faire tourner le moteur. Contrôler l'étanchéité.
NOTA : *Lors du remplissage du circuit sur moteurs à essence 4 cylindres, ouvrir la purge sur le dessus du collecteur d'admission. Fermer la purge lorsque l'eau s'écoule.*

3. POMPE A EAU

A. Dépose

1. Vidanger le système de refroidissement.
2. Déposer le radiateur comme indiqué à la page 65 «Dépose du radiateur».
3. Desserrer la vis du bras de réglage de la génératrice et les deux vis pivots de génératrice et tendre la courroie.
4. Déposer les quatre vis de fixation de la pompe à eau, puis le joint de pompe à eau.

B. Démontage

1. Extraire de la poulie de pompe à eau le ventilateur assemblé par quatre vis.
2. A l'aide de l'extracteur N° 518 et d'un manchon légèrement plus petit que l'arbre de poulie, extraire la poulie de l'arbre (figure 82).
3. Extraire les quatre vis fixant ensemble le couvercle avant et le couvercle arrière du carter de pompe. Séparer les couvercles et rebuter le joint.
4. A l'aide d'une presse et d'un tube de 1" (25,4 mm) de diamètre intérieur et de 1 1/8" (28,6 mm) de diamètre extérieur, chasser l'arbre et son roulement hors de la turbine et du carter de pompe (figure 83).
5. Placer la partie plane de la turbine entre deux blocs et chasser l'arbre à l'aide d'un manchon légèrement plus petit que l'axe.
6. Sortir la garniture d'étanchéité de l'axe et mettre l'axe au rebut.

C. Inspection et Réparation

1. Inspecter la turbine (aubes usées ou endommagées) et contrôler l'état du siège de la garniture d'étanchéité sur la face arrière de la turbine. Remplacer la turbine si le siège ou les aubes sont endommagés.
2. Inspecter chaque pièce composant l'arbre à roulement (écaillures ou autres détériorations) et vérifier la position du déflecteur (figure 85). Si le roulement et l'arbre étant en bon état, le déflecteur est endommagé ou déplacé, l'extraire en prenant soin de ne pas détériorer l'arbre.
3. Vérifier l'état des deux couvercles de pompe (fissures, cassures ou traces de fuite).
4. Remplacer toutes les pièces défectueuses.

D. Remontage

1. La figure 84 représente une vue éclatée de la pompe à eau. S'y reporter au cours du remontage. A l'aide d'un morceau de tuyau ou d'un manchon un peu plus grand que l'arbre à roulement, emmancher un déflecteur neuf sur l'arbre. Respecter la cote mentionnée à la figure 85.

Fig. 82 : Dépose de la poulie de pompe à eau — 1. Extracteur 518 — 2. Poulie — 3. Manchon

Fig. 83 : Dépose de l'arbre avec le roulement de pompe et du déflecteur à eau — 1. Arbre et roulement avec déflecteur — 2. Tube en appui sur carter.

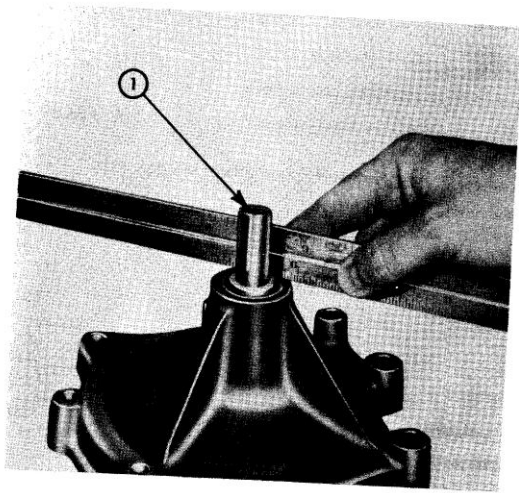
Fig. 84 : Vue éclatée de la pompe à eau — 1. Couvercle arrière — 2. Turbine — 3. Garniture d'étanchéité — 4. Couvercle avant — 5. Poulie — 6. Arbre et roulement avec déflecteur.

Fig. 85 : Position correcte du déflecteur — 1. Déflecteur.

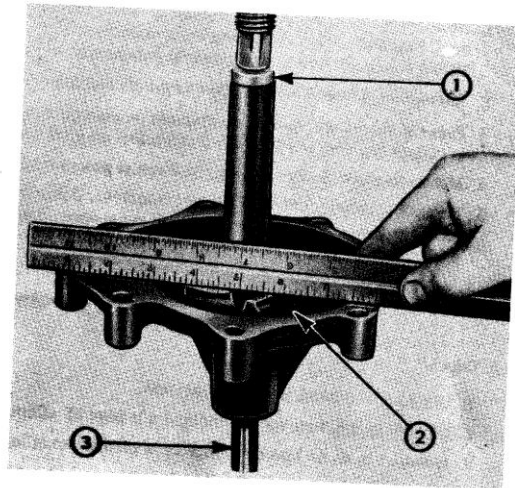
Fig. 86 : Pose de la garniture d'étanchéité de pompe à eau — 1. Garniture d'étanchéité — 2. Adapteur 625-1.

PRINTED IN U.K.

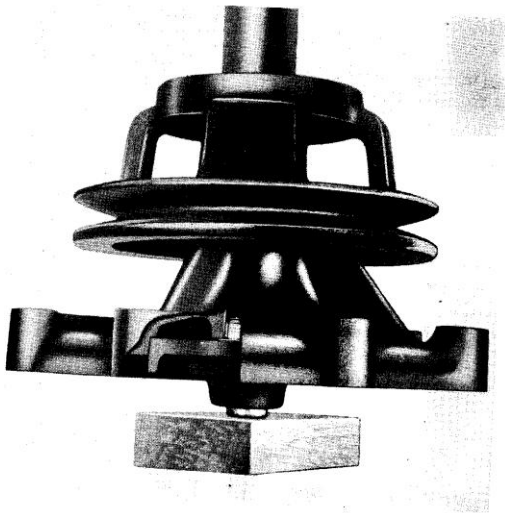
REFERENCE 468



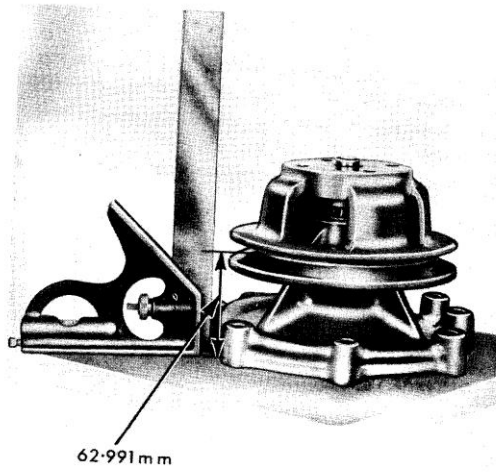
87



88



89



90

2. A l'aide d'un morceau de tube de $1\frac{5}{16}$ " (33 mm) de diamètre intérieur, ainsi que de l'adaptateur N° 625-1, enfoncer une garniture d'étanchéité neuve dans le carter de pompe (figure 86).
3. Enfoncer à la presse dans le carter l'arbre avec le roulement et son déflecteur à l'aide d'un tube emmanché sur l'axe et en appui sur le roulement. Emmancher ce dernier de façon qu'il affleure la partie avant du carter de pompe à eau (figure 87). Vérifier sa position définitive avec une règle. Le contrôle doit porter sur le rebord du roulement (et non sur la garniture).
4. A l'aide de la presse, d'un tube de 19,05 mm de diamètre intérieur et du plateau épaulé N° 630-1, emmancher la turbine sur l'arbre (figure 88) jusqu'à ce qu'elle affleure avec la face arrière du carter. Pour assurer une position correcte, vérifier avec une règle placée en travers du carter et des aubes de la turbine.
5. Placer l'arbre sur une plaque de bois (et non sur le carter de pompe), puis emmancher à la presse la poulie sur l'arbre (figure 89). Enfoncer la poulie jusqu'à la cote indiquée à la figure 90. Cette cote se mesure entre la face arrière du couvercle avant de la pompe et le centre de la gorge trapézoïdale de la poulie. Après montage, s'assurer que la poulie tourne rond sur l'arbre.
6. Fixer ensemble les couvercles avant et arrière de la pompe avec un joint neuf. Bloquer les vis au couple spécifié, page 82.
7. Monter le ventilateur sur la poulie. Bloquer les vis au couple spécifié, page 83.

E. Pose

1. Monter un joint de pompe à eau neuf, placer la pompe à eau sur l'avant du bloc-cylindres et poser les quatre vis de fixation. Bloquer les vis au couple spécifié, page 82.
2. Placer la courroie et régler sa tension (page 82). Bloquer la vis du bras de réglage et les deux vis supportant la génératrice.
3. Monter le radiateur.
4. Remplir le système de refroidissement. Faire tourner le moteur et vérifier l'étanchéité.

Fig. 87 : Position correcte de l'arbre et du déflecteur — 1. Arbre et déflecteur.

Fig. 88 : Position correcte de la turbine — 1. Plateau épaulé 630-1 — 2. Turbine — 3. Arbre.

Fig. 89 : Pose de la poulie de pompe à eau.

Fig. 90 : Position correcte de poulie de pompe à eau.

1ERE PARTIE

MOTEURS

Chapitre 3

RECHERCHE DES INCIDENTS, SPECIFICATIONS ET OUTILS SPECIAUX

Section	Page
1. Recherche des incidents	70
2. Spécifications	73
3. Outils spéciaux	83

1. RECHERCHE DES INCIDENTS

Incidents	Causes possibles
Le moteur n'atteint pas toute sa puissance (moteur à essence)	1. Filtre à air colmaté. 2. Réglage défectueux de la tringlerie de régulateur. 3. Carburateur et commande de starter. 4. Voltage faible à la bobine. 5. Mauvais réglage des vis platinées. 6. Calage d'allumage défectueux. 7. Jeu des soupapes défectueux. 8. Tiges de culbuteurs usées ou cintrées. 9. Soupapes grillées, usées ou gommées. 10. Calage de la distribution défectueux. 11. Joint de culasse claqué ou brûlé. 12. Compressions insuffisantes.
Le moteur ne développe pas toute sa puissance (moteur diesel)	1. Filtre à air colmaté. 2. Canalisation de carburant obturée. 3. Injecteurs défectueux. 4. Compression insuffisante. 5. Jeu des soupapes défectueux. 6. Soupapes grillées, usées ou gommées. 7. Joint de culasse claqué. 8. Alimentation défectueuse.

Incidents	Causes possibles
Le moteur cogne	1. Huile diluée ou trop fluide. 2. Niveau d'huile trop bas. 3. Pression d'huile insuffisante. 4. Jeu axial du vilebrequin excessif. 5. Faux-rond excessif du volant. 6. Jeu excessif des coussinets de bielles ou de vilebrequin. 7. Bielles gauchies ou vrillées. 8. Faux-rond des portées de vilebrequin. 9. Jeu excessif des pistons dans les cylindres. 10. Jeu latéral des segments de piston excessif. 11. Segments cassés. 12. Jeu excessif des axes de pistons. 13. Frein d'axe de piston desserré ou perdu. 14. Jeu axial d'arbre à cames excessif. 15. Pignons de distribution desserrés ou endommagés. 16. Jeu excessif de pignons de distribution.
Pression d'huile insuffisante	1. Niveau d'huile insuffisant. 2. Qualité d'huile non appropriée. 3. Crépine de carter d'huile colmatée. 4. Clapet de décharge de pompe à huile défectueux. 5. Arbre d'entraînement de pompe à huile usé. 6. Jeu excessif du rotor de pompe à huile et de l'arbre. 7. Jeu excessif aux paliers de bielles ou de vilebrequin.
La lampe témoin de pression d'huile ne s'allume pas	1. Ampoule grillée. 2. Mancontact défectueux. 3. Circuit de lampe témoin défectueux.
Consommation d'huile excessive	1. Niveau d'huile dans le carter trop élevé. 2. Fuites externes d'huile. 3. Soupapes usées, guides et joints de soupapes usés. 4. Etanchéité défectueuse du joint de culasse. 5. Remontée d'huile par les pistons et les segments.

CHAPITRE 3

Incidents	Causes possibles
Le moteur chauffe	1. Fuite aux raccords de durites ou durites écrasées. 2. Fuite au bouchon de radiateur ou tarage mauvais. 3. Fuite au radiateur. 4. Tension incorrecte de la courroie de ventilateur. 5. Ailettes de radiateur engorgées. 6. Mauvais fonctionnement du thermostat. 7. Défaut d'étanchéité interne du moteur. 8. Mauvais fonctionnement de la pompe à eau. 9. Passage des gaz d'échappement dans le circuit de refroidissement. 10. Présence d'air dans le circuit de refroidissement. 11. Montage défectueux du joint de culasse. 12. Point chaud dû à la présence de rouille ou de dépôts dans les chemises d'eau. 13. Purge difficile de l'air dans les ailettes du radiateur. 14. Utilisation prolongée du moteur au ralenti.
Le moteur n'atteint pas sa température normale	1. Sonde d'indicateur de température défectueuse. 2. Thermostat défectueux ou non adapté. 3. Thermomètre ou lampe témoin défectueux.
Eau dans l'huile de la transmission (Select-O-Speed seulement)	1. Tube d'échangeur de chaleur dans le réservoir de radiateur défectueux. 2. Raccordement défectueux à la boîte à eau inférieure de radiateur.

2. SPECIFICATIONS

Les spécifications qui suivent s'appliquent à tous les moteurs, sauf mention contraire.

FORD 2000		FORD 3000		FORD 4000		FORD 5000	
Essence	Diesel	Essence	Diesel	Essence	Diesel	Essence	Diesel
Cylindrée							
2590 cm3	2590 cm3	2590 cm3	2868 cm3	3147 cm3	3294 cm3	3819 cm3	3819 cm3
Taux de compression							
8,0/1	17,5/1	8,0/1	16,5/1	8,0/1	16,5/1	8,0/1	16,5/1
Course							
96,52 mm	96,52 mm	96,52 mm	106,68 mm	106,68 mm	111,75 mm	106,68 mm	106,68 mm
Alésage							
106,68 mm	106,68 mm	106,68 mm	106,68 mm	111,76 mm	111,76 mm	106,68 mm	106,68 mm
Rapport alésage/course							
1,105/1	1,105/1	1,105/1	1,00/1	1,048/1	1,00/1	1,00/1	1,00/1
Ordre d'allumage							
1-2-3	1-2-3	1-2-3	1-2-3	1-2-3	1-2-3	1-3-4-2	1-3-4-2
Régime moteur (maxi en charge)							
1900	2000	2100	2000	2200	2200	2100	2100
Régime de ralenti							
Tous modèles Diesel : 600/650 tr/mn				Tous modèles essence : 600/650 tr/mn			
Régime maximum à vide							
2065-2115	2175-2225	2285-2335	2175-2225	2395-2445	2395-2445	2275-2325	2285-2335
Pression de compression (au démarreur à 200 tr/mn)							
Essence : Bougies déposées - Starter fermé et accélérateur à ouverture maximum				Ecart entre les cylindres : 115-150 PSI $\pm$ 25 PSI			
Diesel : Accélérateur fermé et commande d'arrêt tirée				Ecart entre les cylindres : 420-510 PSI $\pm$ 50 PSI			

CHAPITRE 3

Bloc-cylindres

Matière	Fonte
Disposition des cylindres	Verticaux en ligne
Conicité des alésages de cylindres	0,0254 mm
Faux-rond des alésages de cylindres	0,0254 mm
Diamètre des alésages de cylindres :	
Ford 2000, Ford 3000, Ford 5000	106,698-106,761 mm
Ford 4000	111,777-111,841 mm
Etat de surface du plan de joint	90-150 microns R.M.S.
Diamètre du logement d'arrêt d'huile arrière	140,77-140,87 mm

Culasse

Matière	Fonte
Disposition des soupapes	En tête
Répartition des vis	6 vis par cylindre
Diamètre de l'alésage des guides de soupapes	8,4691-9,4869 mm
Etat de surface du plan de joint	90-150 microns R.M.S.

Ressorts de soupapes

Nombre par soupape	1
Type	A boudins hélicoïdaux
Longueur libre	53,509 mm
Charge pour 44,196 mm de long	27,7-31,3 kg
Charge pour 33,528 mm de long	56,7-63,1 kg

Soupapes d'échappement

Angle de portée	45°30' à 45°45'
Diamètre de la queue	9,4005-9,4183 mm Standard
9,477-9,495 mm	0,076 mm surdimensionné
9,781-9,799 mm	0,381 mm surdimensionné
10,163-10,180 mm	0,762 mm surdimensionné
Diamètre de la tête	38,227-38,481 mm
Jeu de la tige dans le guide	0,0508-0,0139 mm
Jeu au poussoir	0,43-0,48 mm
Rotation	par rotateur positif

Soupapes d'admission

Angle de portée	45°30' à 45°45'
Diamètre de la queue	9,4259-9,4437 mm Standard
9,502-9,520 mm	0,076 mm surdimensionné
9,807-9,885 mm	0,381 mm surdimensionné
10,188-10,206 mm	0,762 mm surdimensionné
Diamètre de la tête	45,720-45,974 mm
Jeu de la tige dans le guide	0,0254-0,0114 mm
Jeu au poussoir	0,36-0,41 mm

Calage de la distribution — Ford 5000

Ouverture admission
Fermeture admission
Ouverture échappement
Fermeture échappement

Essence

10° avant P.M.H.
106° après P.M.B.
45° avant P.M.B.
17° après P.M.H.

Diesel

10° avant P.M.H.
34° après P.M.B.
37° avant P.M.B.
7° après P.M.H.

Calage de la distribution — Essence — Ford 2000

Ouverture admission
Fermeture admission
Ouverture échappement
Fermeture échappement

au P.M.H.
106° après P.M.B.
27° avant P.M.B.
17° après P.M.H.

10° avant P.M.H.
34° après P.M.B.
37° avant P.M.B.
7° après P.M.H.

Calage de la distribution — Essence — Ford 3000 et Ford 4000

Production antérieure au code/date L 185 - Production postérieure au code/date L 185

Ouverture admission
Fermeture admission
Ouverture échappement
Fermeture échappement

10° avant P.M.H.
96° après P.M.B.
37° avant P.M.B.
7° après P.M.H.

10° avant P.M.H.
106° après P.M.B.
45° avant P.M.B.
7° après P.M.H.

10° avant P.M.H.
34° après P.M.B.
37° avant P.M.B.
7° après P.M.H.

Sièges de soupapes

Angle du siège
Faux-rond du siège
Largeur du siège
Admission
Echappement

44°30' à 45°0'
0,381 mm lu au comparateur
2,032-2,590 mm
2,133-2,692 mm

Pignon de vilebrequin

Nombre de dents
Repère de calage

26
Coup de pointeau sur une dent

Pignon d'entraînement d'arbre à cames

Nombre de dents
Repère de calage
Jeu latéral
Diamètre intérieur de la bague
Diamètre extérieur du logement
Jeu d'entre-dent avec le pignon de vilebrequin

Jeu d'entre-dent avec le pignon d'arbre à cames

Jeu d'entre-dent avec le pignon de pompe d'injection ou du régulateur

47
Coup de pointeau en trois endroits
0,025-0,28 mm
50,81-50,83 mm
50,76-50,77 mm
0,025-0,15 mm Essence
0,025-0,23 mm Diesel
0,025-0,15 mm Essence
0,025-0,23 mm Diesel
0,025-0,030 mm

Pignon d'arbre à cames

Nombre de dents	52
Repère de calage	Coup de pointeau entre deux dents
Jeu d'entre-dent sur le pignon d'entraînement	0,076-0,203 mm

Arbre de culbuteurs

Diamètre de l'arbre	25,400-25,425 mm
Diamètre intérieur du support	25,450-25,501 mm

Culbuteurs

Diamètre intérieur	25,476-25,501 mm
--------------------	------------------

Poussoirs

Type	(Logement de tige de culbuteur peu profond) ou partiellement évidé avec logement de tige de culbuteur profond
Jeu dans l'alésage	0,0152-0,0530 mm
Diamètre du poussoir	25,1180-25,1303 mm
Diamètre de l'alésage du poussoir	25,146-25,171 mm

Vilebrequin

Diamètre des portées	85-643-85,656 mm Rouge
Longueur des portées	85,631-85,643 mm Bleu
Limites d'usure des portées	36,957-37,211 mm
Rayon des congés sur portées et manetons	0,076 mm maximum
Longueur des paliers de butée	3,048-3,556 mm
Longueur du palier intermédiaire	37,058-37,109 mm
Longueur du palier arrière	36,957-37,211 mm
Longueur des manetons	37,719-38,481 mm
Diamètre des manetons	42,671-42,875 mm
Jeu latéral	69,839-69,860 mm Bleu
Faux-rond des manetons	69,86 -69,87 mm Rouge
Conicité des paliers par rapport à l'axe du vilebrequin	0,102-0,203 mm
Diamètre de la portée de joint d'huile arrière	0,005 mm lu au comparateur
Diamètre de la portée de poulie de vilebrequin	0,005 mm en pouces
Diamètre de la portée du pignon de vilebrequin	122,710-122,123 mm
Faux-rond de la bride de vilebrequin	44,475-44,450 mm
	46,253-46,228 mm
	0,038 mm maximum

Coussinets de ligne d'arbre

Nombre	4 (3 cylindres) et 5 (4 cylindres)
Poussée supportée par	Second palier de ligne d'arbre (3 cylindres) Troisième palier de ligne d'arbre (4 cylindres)
Longueur des coussinets (sauf coussinets de butée)	27-94-28,19 mm
Longueur des coussinets de butée	36,906-36,957 mm

<u>Repères d'identification</u>	<u>Codes de couleur</u>	<u>Matière</u>	<u>Épaisseur de la coquille</u>	<u>Jeu de marche</u>
PV ou G	Rouge	Cupro-plomb	3,1623-3,1750 mm	0,0559-0,1143 mm
PV ou G	Bleu	Cupro-plomb	3,1724-3,1861 mm	0,0559-0,1143 mm
G et AL	Rouge	Alliage Aluminium/Etain	3,1623-3,1750 mm	0,0559-0,1143 mm
G et AL	Bleu	Alliage Aluminium/Etain	3,1724-3,1861 mm	0,0559-0,1143 mm

Coussinets de bielles

Nombre	3 (3 cylindres) et 4 (4 cylindres)
Longueur des coussinets	35,56-35,81 mm

<u>Repères d'identification</u>	<u>Codes de couleur</u>	<u>Matière</u>	<u>Épaisseur de la coquille</u>	<u>Jeu de marche</u>
PV ou G	Rouge	Cupro-plomb	2,3952-2,4079 mm	0,0432-0,0965 mm
PV ou G	Bleu	Cupro-plomb	2,4054-2,4181 mm	0,0432-0,0965 mm
G et AL	Rouge	Alliage Aluminium/Etain	2,3851-2,3978 mm	0,0635-0,117 mm
G et AL	Bleu	Alliage Aluminium/Etain	2,3952-2,4079 mm	0,0635-0,117 mm

Spécifications pour rectification de vilebrequin

Lors de la rectification du vilebrequin, les diamètres des paliers et des manetons doivent être minorés dans la même proportion que les coussinets minorés utilisés. Se conformer aux cotes suivantes. La partie arrière du vilebrequin doit être placée sur le chanfrein à 60° de l'alésage du roulement pilote.

Coussinets minorés

0,0508 mm (0,002")
0,254 mm (0,010")
0,508 mm (0,020")
0,762 mm (0,030")
1,016 mm (0,040")

Diamètre des portées

85,5929-85,5809 mm
85,4024-85,3897 mm
85,1484-85,1357 mm
84,8944-84,8817 mm
84,6404-84,6277 mm

Diamètre des manetons

0,0508 mm (0,002")
0,254 mm (0,010")
0,508 mm (0,020")
0,762 mm (0,030")
1,016 mm (0,040")

69,7992-69,7890 mm
69,6060-69,5900 mm
69,3521-69,3420 mm
69,0980-69,0880 mm
68,8440-68,8340 mm

Équilibreur de vilebrequin — 4 cylindres

Jeu d'entre-dent
Jeu de l'arbre dans le coussinet
Diamètre de l'arbre

0,0508-0,254 mm
0,0050-0,0203 mm
25,3873-25,400 mm

Arbre à cames

Nombre de paliers
Diamètre des paliers
Jeu des paliers
Jeu axial
Poussée absorbée par

4 (3 cylindres) et 5 (4 cylindres)
60,6933-60,7187 mm
0,0254-0,0762 mm
0,0254-1,7780 mm
Plaque de butée avant

Bielles

Diamètre intérieur de la bague de pied de bielle
Jeu de l'axe de piston dans la bague
Flottement latéral
Vrillage maximum
Gauchissement maximum

38,1076-38,1152 mm
0,0127-0,0177 mm
0,1778-0,3302 mm
0,3048 mm
0,1016 mm

Pistons

Matière

Alliage léger

Type

Autothermique - flancs coniques

FORD 2000		FORD 3000		FORD 4000		FORD 5000	
Essence	Diesel	Essence	Diesel	Essence	Diesel	Essence	Diesel
Longueur 133,60 mm 134,11 mm		133,60 mm 129,03 mm		128,54 mm 126,49 mm		128,54 mm 129,03 mm	
Nombre de gorges pour segments compression 2 3		2 3		2 3		2 3	
Nombre de gorges pour segments racleurs 1 1		1 1		1 1		1 1	
Jeu de la jupe dans le cylindre 0,0686 mm 0,1905 mm 0,0939 mm 0,2159 mm		0,0686 mm 0,1905 mm 0,0939 mm 0,2159 mm		0,8128 mm 0,2032 mm 0,8627 mm 0,2286 mm		0,0686 mm 0,1905 mm 0,0939 mm 0,2159 mm	
Conicité (faux-rond) 0,0127 mm 0,127 mm 0,0381 mm 0,0635 mm		0,0127 mm 0,127 mm 0,0381 mm 0,0635 mm		0,0127 mm 0,127 mm 0,0381 mm 0,0635 mm		0,0127 mm 0,127 mm 0,0381 mm 0,0635 mm	
Diamètre (de référence) 106,62 mm 106,52 mm 106,68 mm 106,56 mm		Chaque grade de piston est supérieur au précédent de 0,0127 mm (0,0005") 106,52 mm 106,52 mm 111,62 mm 111,47 mm 106,62 mm 106,52 mm 106,68 mm 106,56 mm 111,75 mm 106,68 mm 106,68 mm 106,56 mm					
Jeu de l'axe de piston				0,0076-0,0127 mm (0,0003-0,0005")			
Distance entre tête de piston et plan de joint du bloc							
Tous moteurs diesel						-0,36/-0,05 mm	
Moteur essence 3 cylindres						-0,86/-0,56 mm	
Moteur essence 4 cylindres						-1,04/-0,74 mm	

Segment racleur :

Type	Ajourné à expanseur
Nombre et emplacement	1 au-dessus de l'axe de piston
Matière	Fonte
Finition	Chromé
Largeur	4,7219-4,7396 mm

Jeu à la coupe 0,330-0,84 mm

Segment compression :

Nombre et emplacement - diesel	1 supérieur et 2 intermédiaires au-dessus de l'axe de piston
 essence	1 supérieur et 1 intermédiaire au-dessus de l'axe de piston
Type - segment supérieur	Cylindrique
 intermédiaire	Face d'appui cylindrique avec,biseau intérieur
Matière	Fonte
Finition - diesel - segment supérieur	Chromé
 intermédiaire	1 chromé - 1 nu
Finition - essence - segment supérieur	Chromé
 intermédiaire	Nu
Largeur - supérieur	2,36-2,37 mm
 intermédiaire	2,25-2,37 mm
Epaisseur de la paroi radiale - segment supérieur	4,521 mm maximum Alésage : 106,680 mm 4,673 mm maximum Alésage : 111,760 mm
Intermédiaire - diesel	4,521 mm maximum Alésage : 106,680 mm 4,673 mm maximum Alésage : 111,760 mm
Intermédiaire - essence	4,191 mm maximum Alésage : 106,68 mm 4,191 mm maximum Alésage : 111,76 mm

Jeu latéral

Essence :

Segment supérieur	0,117-0,074 mm
Segment intermédiaire	0,114-0,064 mm
Segment racleur	0,079-0,036 mm

Diesel :

Segment supérieur	0,1117-0,1548 mm
Segment 2ème gorge	0,099-0,1422 mm
Segment 3ème gorge	0,099-0,1422 mm
Segment racleur	0,0609-0,1041 mm

Jeu à la coupe - segment supérieur	0,305-0,965 mm
segment intermédiaire	0,254-0,889 mm

Chaque jeu de piston pour moteurs diesel est livré avec détails de montage et spécifications.

Axe de piston

Diamètre extérieur 38,0923-38,1000 mm (1,4997-1,5000")

Volant

Nombre de dents de la couronne de démarreur -diesel 128
essence 162

Faux-rond de la face d'appui d'embrayage (mesuré entre le bord extérieur de la face d'appui du disque d'embrayage et le cercle des vis de fixation) 0,127 mm

Faux-rond de la couronne 0,635 mm

Lubrification

Paliers de vilebrequin	Sous pression
Coussinets de tête de bielle	Sous pression
Bagues d'axe de piston	Par projection
Parois des cylindres	Par projection
Coussinets d'arbre à cames	Sous pression
Entraînement de distribution	Par suintement
Poussoirs	Par projection et retour au carter
Tiges de culbuteurs	Par égouttement des culbuteurs
Culbuteurs	Sous pression (intermittente)
Equilibreur	Sous pression et par projection
Capacité - niveau mini	5,7 l.
Capacité - remplissage complet	7,6 l.

Qualité d'huile

Se référer à la notice d'entretien pour les types d'huile recommandés et leur viscosité (moteurs à essence ou diesel).

Pompe à huile

Jeu du rotor	0,0254-0,1524 mm
Jeu du rotor dans le carter de pompe	0,1524-0,2794 mm
Jeu axial du rotor	0,0254-0,0889 mm
Pression de la pompe	4,2-4,9 kg/cm ² (60-70 P.S.I.) à 1 000 tr/mn
Pression du clapet de décharge	4,2-4,9 kg/cm ² (60-70 P.S.I.) à 1 000 tr/mn
Tension du ressort de clapet de décharge	25,57 mm sous 4,86-5,40 kg

CHAPITRE 3

Refroidissement

Capacité - Ford 2000	12,5 l.
Ford 3000	13,0 l.
Ford 4000	13,2 l.
Ford 5000	14,5 l.
Pression du bouchon de radiateur	0,492 kg/cm ² (7 P.S.I.)
Flèche de la courroie de ventilateur	12,700 mm (1/2") maximum
Pompe à eau :	
Type	Centrifuge
Entraînement	Par courroie trapézoïdale
Thermostat :	
Température d'ouverture	87,6°C
Ouverture complète	100°C

Couples de serrage (filetage lubrifié)	Filetage	Mètre/kilo
Vis de chapeaux de paliers	9/16-12	15,89-17,28
Ecrous de chapeaux de bielles	7/16-20	8,30- 8,99
Ecrous de culasse (moteur froid)	1/2 -13	13,13-14,51
Collecteur d'admission sur culasse	3/8 -16	3,18- 3,87
Collecteur d'échappement sur culasse	3/8 -16	3,46- 4,14
Volant sur vilebrequin	9/16-18	13,82-15,21
Bouchon de vidange de carter d'huile	7/8 -16	3,36- 4,84
Vis de couvre-culbuteurs	5/16-18	1,38- 2,07
Poulie sur vilebrequin	3/4 -16	17,96-22,12
Vis auto-serrante de culbuteur	7/16-20	1,24- 3,59
Vis de fixation d'injecteur	5/16-24	1,38- 2,07
Pompe à huile sur bloc	3/8 -16	3,18- 3,87
Pompe à eau sur bloc	3/8 -16	3,18- 3,87
Couvercle de pompe à eau sur pompe	5/16-18	2,49- 3,04
Carter d'huile sur bloc (tôle emboutie)	3/8 -16	2,76- 3,81
Carter d'huile sur bloc (fonte)	3/8 -16	4,15- 4,84
Ecrous de canalisation d'injecteurs	M12 x 1,5	2,49- 3,04
Pompe d'injection sur adaptateur avant	5/16-24	2,76- 3,46
Pignon d'entraînement d'arbre à cames sur bloc	1/2 -20	13,82-14,51
Bougies (filetage sec)	14 mm	3,59- 4,15
Adaptateur avant sur bloc	5/16-18	1,80- 2,49
Couvercle avant sur adaptateur avant	5/16-18	1,80- 2,49

Couples de serrage (filetage lubrifié)	Filetage	Mètre/kilo
Vis de pignon d'arbre à cames	7/16-14	5,54- 6,22
Vis de fixation de filtre à huile	3/4 -16	6,22- 6,91
Entretoise de boulon de montage de filtre à huile	1 3/8-12	16,58-17,96
Démarrreur sur adaptateur arrière	7/16-14	4,15- 4,84
Équilibreur sur bloc	1/2 -13	8,30- 9,68
Ecrou de pignon d'entraînement de régulateur	7/8 -20	13,13-14,51
Butée de pignon de pompe à huile	1 1/8-16	8,99-10,37
Mano-contact d'huile		2,76- 3,46

Couples de serrage non mentionnés ci-dessus

Filetage	Mètre/kilo	Filetage	Mètre/kilo
1/4 -12	0,83-1,24	7/16-14	6,22- 6,91
1/4 -28	0,83-1,24	7/16-20	6,91- 8,29
5/16-18	1,66-2,07	1/2 -13	8,29- 9,68
5/16-24	2,07-2,49	1/2 -20	9,68-11,06
3/8 -16	2,76-3,49	9/16-18	11,75-13,13
3/8 -24	4,15-4,84	5/8 -18	17,96-20,04

3. OUTILS SPECIAUX

Outil N°	Description	Outil N°	Description
SW 501-1	Extracteur	518	Extracteur
ou CPT 6040 et CT 6069	Coquille d'extraction et de montage	625-1	Protecteur d'arbre
SW 502	Nécessaire pour rodage des soupapes	630-1	Plateau épaulé
SW 506	Chassoir	630-16	Plateau épaulé
N 6261-A	Poignée	809	Adaptateur
ou SW 16	Extracteur	814	Mandrin
T 809	Adaptateur	815	Mandrin
SW 520	Outil de montage d'arrêt d'huile arrière de vilebrequin		