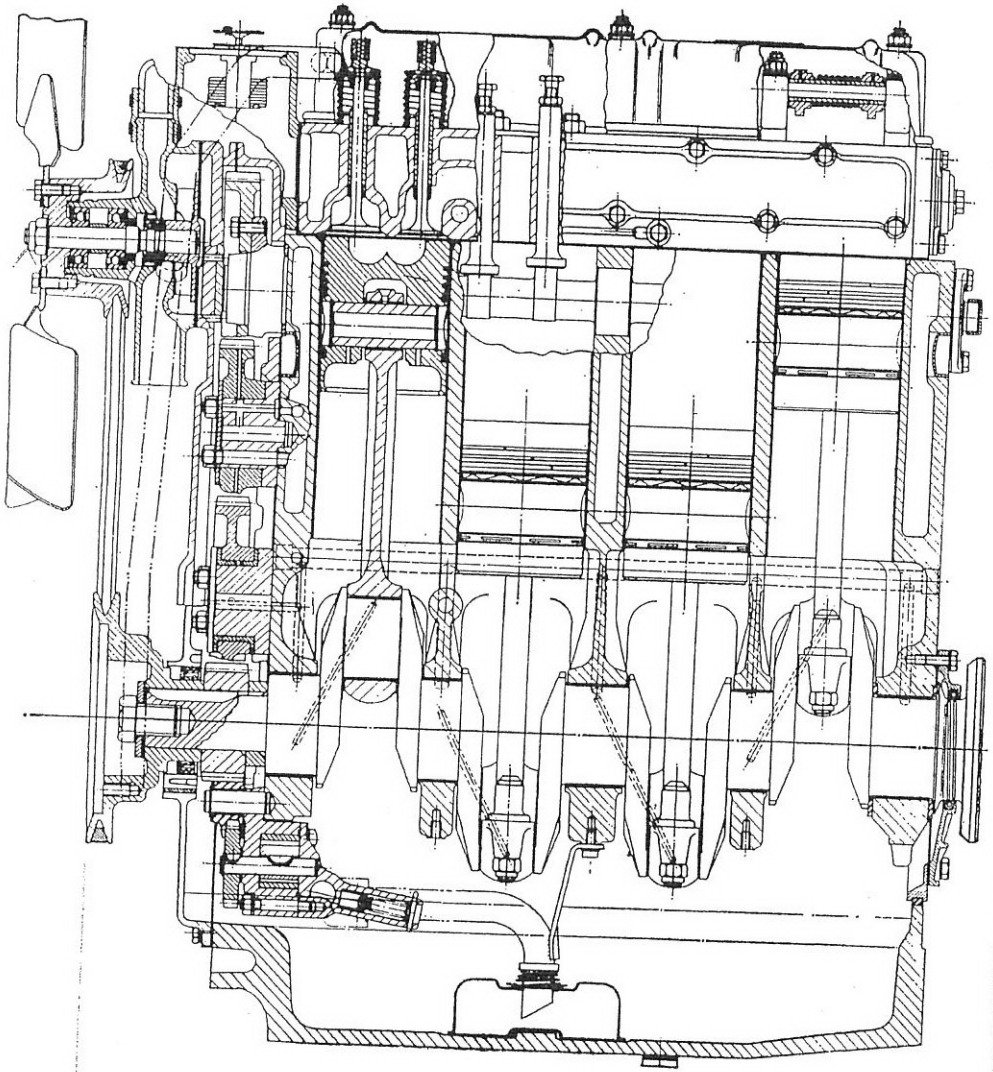
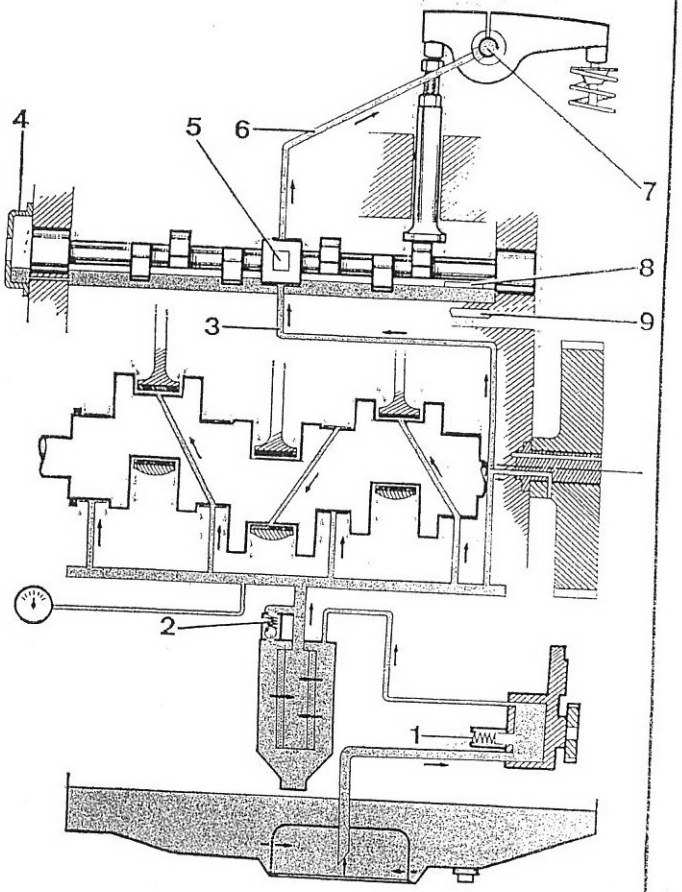


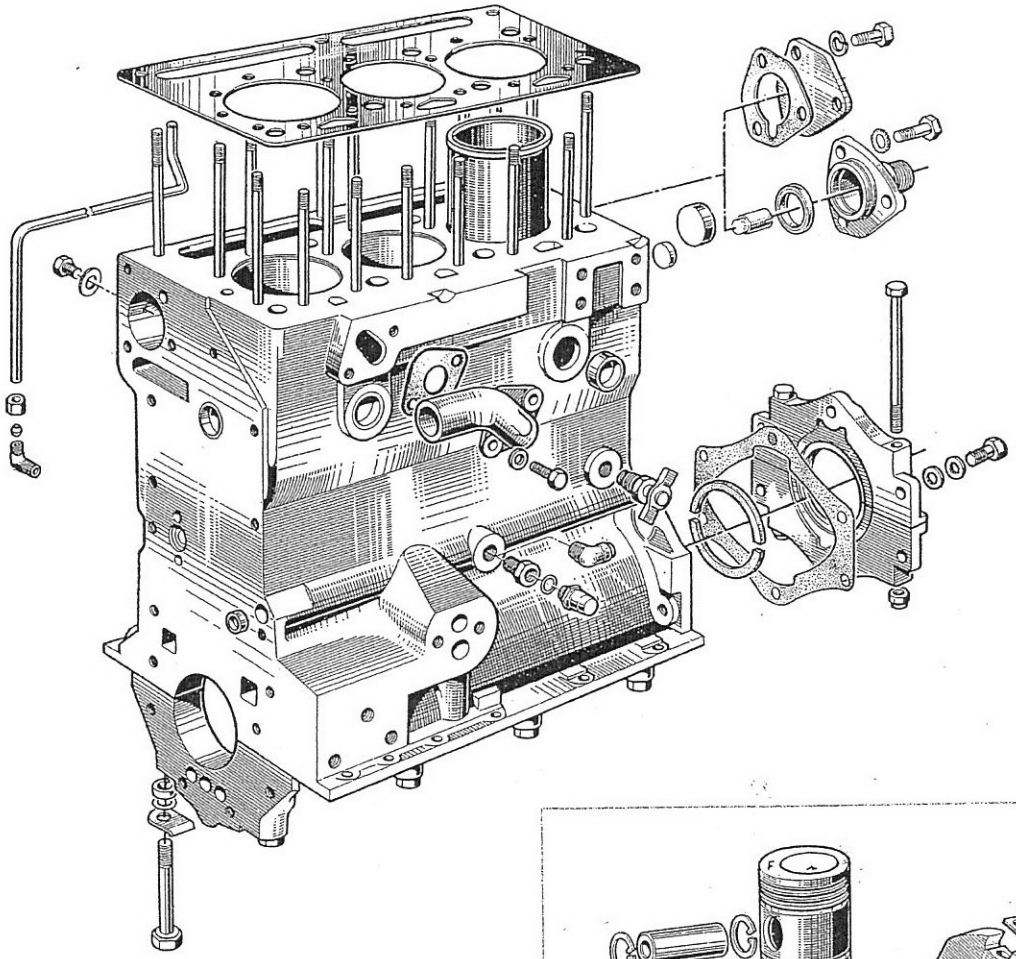
COUPE LONGITUDINALE DU MOTEUR D 4.203



SCHEMA DU CIRCUIT DE GRAISSAGE DES MOTEURS A 3 CYLINDRES

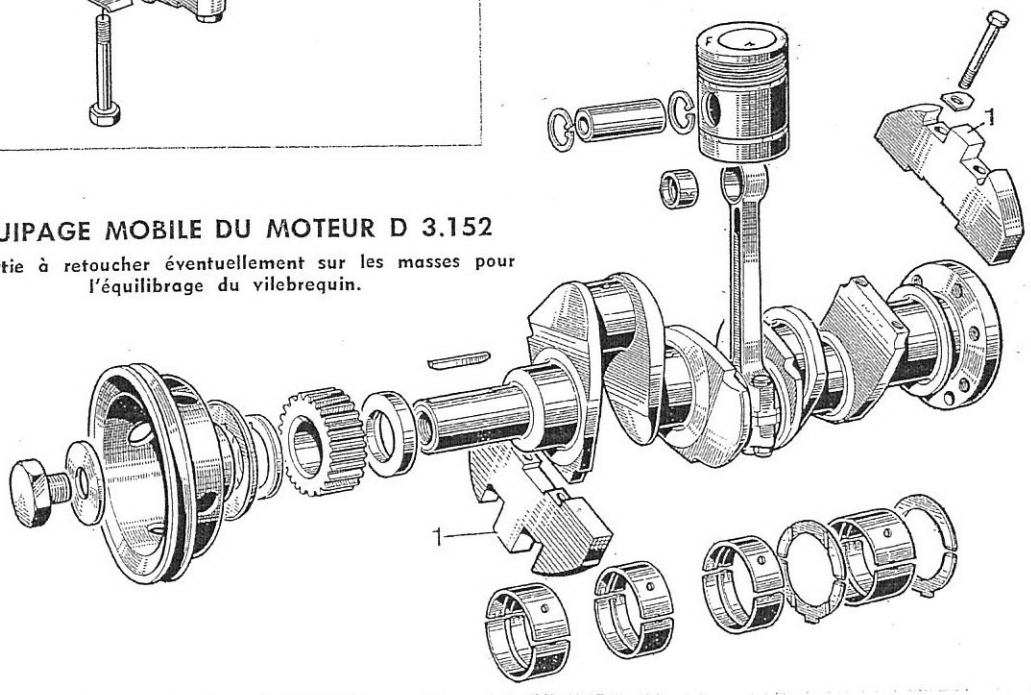
1. Clapet de décharge sur le corps de pompe à huile. - 2. By-pass du filtre d'huile. - 3 et 6. Canalisations extérieures. - 4. Chambre de retenue d'huile de prise de mouvement. - 5. Méplat sur le palier central envoyant de l'huile par intermittence vers la rampe de culbuteurs. - 7. Rampe de culbuteurs dont l'orientation règle le débit de l'huile. - 8 et 9. Fenêtres d'évacuation d'huile du canal d'arbre à cames vers le carter de distribution.

BLOC-CYLINDRES DU MOTEUR D 3.152

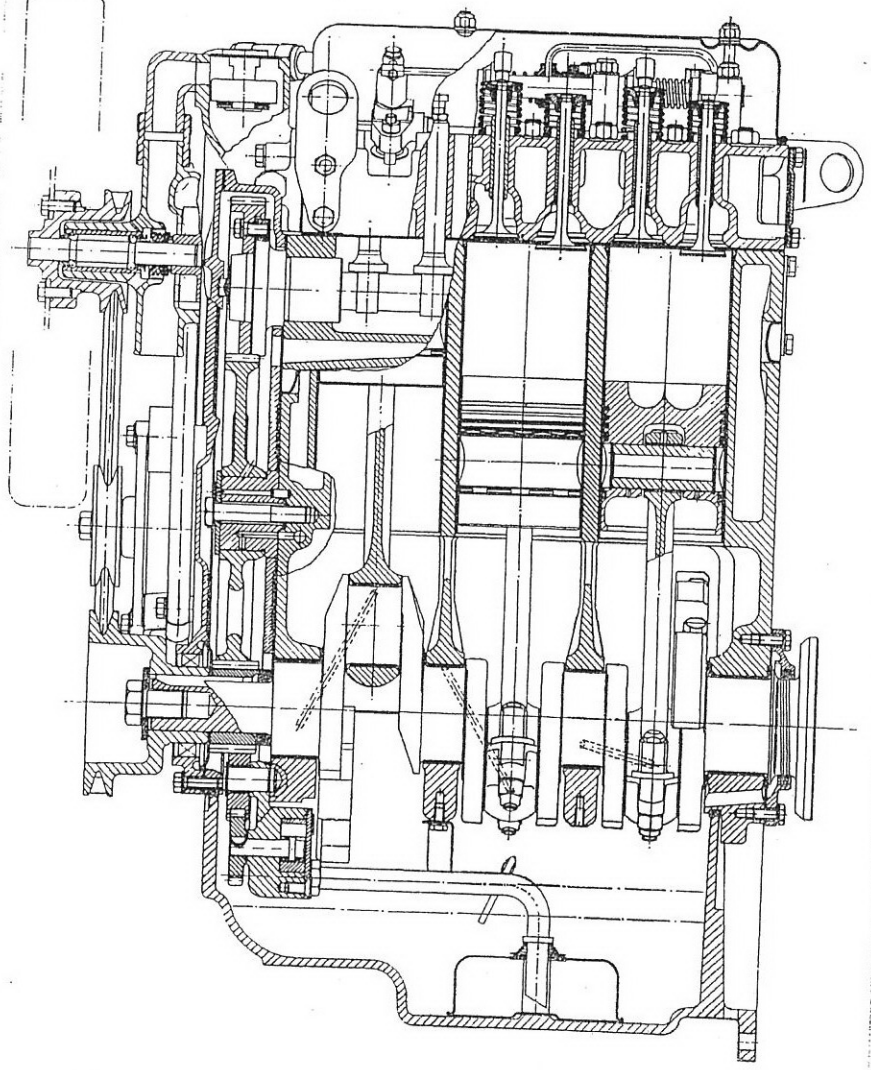


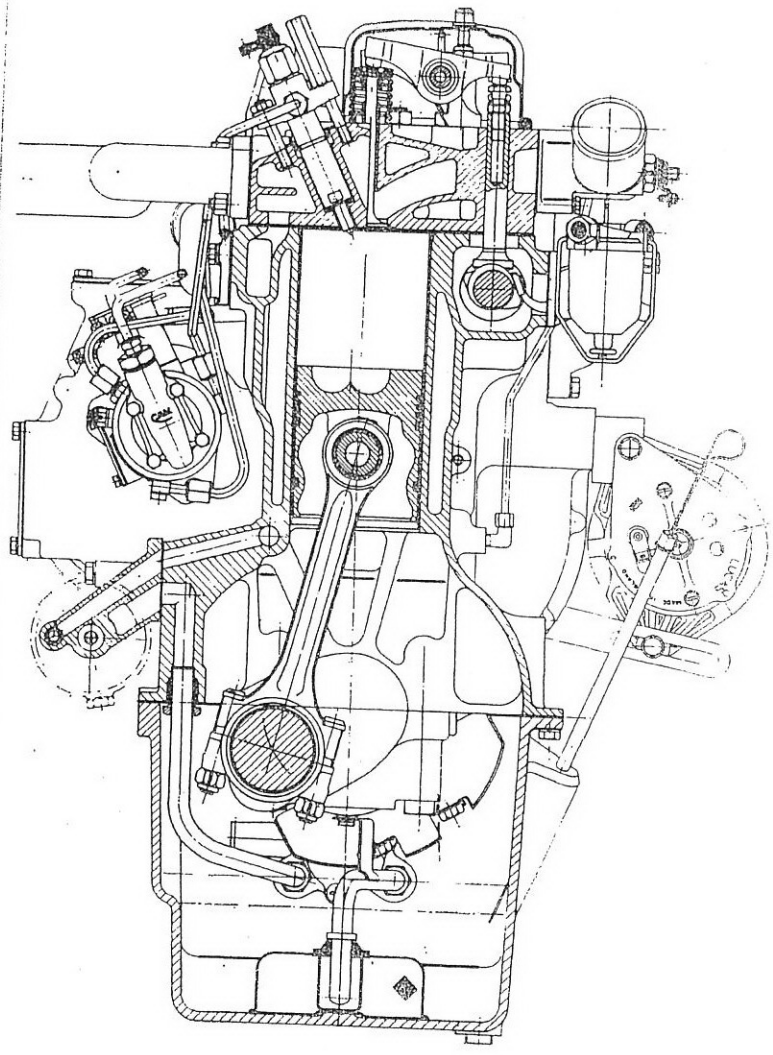
EQUIPAGE MOBILE DU MOTEUR D 3.152

1. Partie à retoucher éventuellement sur les masses pour l'équilibrage du vilebrequin.



COUPES LONGITUDINALE ET TRANSVERSALE DU MOTEUR D 3.152





GÉNÉRALITES

Les moteurs Perkins décrits dans ce numéro sont à 3 et 4 cylindres. Selon le type du moteur, l'alésage est de 88,9 ou 91,4 mm mais la course est identique.

Ces moteurs produits depuis de nombreuses années ont trouvé de nombreuses applications dans tous les secteurs (véhicules, agricoles, Travaux Publics, industrielles, marines, etc). Les moteurs 3.144 et 4.192 fonctionnent suivant le système d'injection à préchambre « Aeroflow » (chambre dans la culasse, piston plat, injecteurs verticaux).

Les moteurs 3.152 et 4.203 ont également utilisé le même système d'injection que les deux autres moteurs cités ci-dessus puis par la suite, ils ont été dotés du système d'injection directe avec chambre toroïdale dans le piston et ils ont pris la désignation D 3.152 et D 4.203 (sur ces moteurs les injecteurs sont inclinés).

Cette gamme de moteurs Perkins reçoit des chemises sèches qui sont selon le type du moteur en acier ou en fonte épaisse ou mince. L'équipement d'injection est d'origine Roto Diesel avec pompe à distributeur rotatif type DPA.

Identification des moteurs Perkins.

Le premier groupe de chiffres (2 ou 3) détermine le moteur par sa cylindrée en pouces « cube ».

A la suite de ce groupe de chiffres vient une lettre indiquant le pays d'origine du moteur :
A = Argentine - B = Brésil - C = Australie - E = Espagne - F = France - J = Japon - L = Italie - M = Mexique - S = Indes - T = Turquie - U = Royaume Uni.

Dans certains cas une seconde lettre apparaît, elle désigne un constructeur déterminé :
A = Massey Ferguson - C = Claas - D = Ford - E = Commer - H = International Harvester - U = Renault.

On peut trouver ensuite la lettre « R » qui indique que le moteur a été rénové dans une des usines Perkins.

La lettre « S » apparaît lorsqu'il s'agit d'un moteur d'option standard.

La lettre « X » signifie qu'il s'agit d'un moteur à rotation inversée.

Ensuite, on trouve le numéro de série qui peut comprendre plusieurs chiffres.

On peut trouver ensuite une lettre finale ou un groupe de lettres :
C = Moteur monté avec des chemises chromées.
D = Moteur à injection directe (uniquement appliqué lorsqu'il existe dans la série un moteur à préchambre).
H = Moteur horizontal.
T = Moteur suralimenté.

Exemple : 203 FAR 1025 C.
203 = Moteur 4.203 à préchambre.
F = Pays d'origine France.
A = Application Massey Ferguson.
R = Moteur rénové.
1025 = Numéro de série.
C = Chemises chromées.

Nota : Le moteur 4.192 décrit dans cette Etude n'est pas monté sur les tracteurs Massey-Ferguson.

I. — MOTEURS

CARACTERISTIQUES GENERALES

Type de moteur	A 3.144	A 3.152	AD 3.152	A 4.192	A 4.203	AD 4.203
Système d'injection	préchambre	préchambre	direct	préchambre	préchambre	direct
Nombre de cylindres	3	3	3	4	4	4
Alésage (mm)	88,92	91,46	91,46	88,92	91,46	91,46
Course (mm)	127	127	127	127	127	127
Cylindrée (en litres)	2,36	2,50	2,50	3,15	3,33	3,33
Rapport volumétrique	16,5	17,4	18,5	16,5	17,4	18,5
Pression de compression (bars)	28 à 32	28 à 32	32 à 34,5	28 à 32	28 à 32	32 à 34,5
Puissance maxi. (ch SAE) :						
véhicule	—	—	—	61	64	—
agricole	41	44	45	56	57	63
industriel	37	44	45	54	59	57
Au régime de (tr/mn) :						
véhicule	—	—	—	2 600	2 600	—
agricole	2 400	2 400	2 250	2 400	2 250	2 300
industriel	2 000	2 400	2 250	2 200	2 400	2 000
Couple maxi. (m.daN)	15	15,5	16,9	19,8	20,8	22,2

Type de moteur	A 3.144	A 3.152	AD 3.152	A 4.192	A 4.203	AD 4.203
Au régime de (tr/mn)	1 300	1 300	1 300	1 350	1 350	1 250
Régime de ralenti (tr/mn) .	700	600	700	600	600	550
Calage de la pompe sur le moteur			se reporter au chapitre « Injection »			
Ordre d'injection	1 - 2 - 3	1 - 2 - 3	1 - 2 - 3	1 - 3 - 4 - 2	1 - 3 - 4 - 2	1 - 3 - 4 - 2
Poids en ordre de marche :						
véhicule	—	—	—	290	290	—
agricole	285	285	285	340	340	290
industriel	320	320	320	325	325	340
Capacité du carter d'huile :						
véhicule	—	—	—	7	7	7
agricole — alu	7	7	7	7	11,5	12
— fonte	10	10	10	7	11,5	—
marine	—	7	—	—	7,5	—
Capacité du circuit de refroidissement (tracteurs MF) (litres)	10,2	10,2	10,2	11,3	11,3	11,3

CARACTERISTIQUES DETAILLEES

BLOC-CYLINDRES.

Le bloc-cylindres est en fonte spéciale à haute résistance.
Les chemises sont du type sèches rapportées, en fonte ou en acier.
Hauteur entre plans de joints du bloc :
— moteurs à préchambre : 348,98 à 349,11 mm;
— moteurs à injection directe : 349,01 à 349,09 mm.
Alésage des logements des chemises :
pour chemises minces :
— en fonte : 93,66 à 93,69 mm;
— en acier : 93,67 à 93,69 mm;
pour chemises épaisses en fonte : 93,64 à 93,66 mm.

Paliers de vilebrequin.

Nombre de paliers :
— moteur à 3 cylindres : 4;
— moteur à 4 cylindres : 5.
Diamètre des logements de coussinets : 74,08 à 74,10 mm.
Diamètre intérieur des coussinets : 69,88 à 69,92 mm.
Cotes réparations : — 0,25; — 0,50 et — 0,76 mm.
Chanfrein des coussinets :
— pour vilebrequin à rayons usinés : 0,8 mm;
— pour vilebrequin à rayons galetés : 1,2 mm.

Paliers d'arbre à cames.

Les paliers de l'arbre à cames sont usinés directement dans le bloc. Cependant, une exception est faite pour le palier avant des moteurs à 4 cylindres qui est bagué.
Nombre de paliers : moteurs à 3 ou à 4 cylindres : 3.
Alésage du palier avant :
— moteurs à 3 cylindres et D 4.203 : 47,60 à 47,68 mm;
— autres moteurs à 4 cylindres : 47,55 à 47,60 mm.
Alésage du palier central : 47,34 à 47,42 mm.
Alésage du palier arrière : 46,84 à 46,91 mm.

CHEMISES.

Les chemises sont amovibles, sèches, épaisses en fonte pour les moteurs 3.144 et 4.192 (alésage : 88,9 mm), minces en fonte pour les moteurs 3.152 et 4.203 (alésage : 91,4 mm).

Pour ces derniers, les chemises pouvaient être également en acier.
Diamètre extérieur, acier : 93,66 à 93,69 mm.
Diamètre extérieur, fonte : 93,71 à 93,74 mm.
Serrage au montage :
— chemises acier, maxi. : 0,02 mm ;
— chemises fonte minces, maxi. : 0,08 mm ;
— chemises fonte épaisses : 0,05 à 0,10 mm.

Nota. — Les chemises minces en fonte ne peuvent être montées dans un bloc-cylindres ayant été primitivement équipé de chemises minces acier et vice-versa, leur serrage dans le bloc étant différent.

Moteur 3.152 :

A partir du n° 3 M 7379, les blocs sont équipés de chemises en fonte centrifugée.

L'ensemble bloc-cylindres avec chemises en acier chromé est remplacé par l'ensemble avec chemises en fonte.

Les chemises n'étant pas interchangeables, il y a lieu, pour les moteurs antérieurs au n° 3 M 7379 de prévoir des chemises, référence 31358-308. Les blocs complets et équipés sont interchangeables.

Retrait de la collerette :
— chemises acier : 0,02 à 0,22 mm ;
— chemises fonte : 0 à 0,11 mm.
Diamètre intérieur après mise en place :
— chemises minces en fonte ou en acier : 91,48 à 91,50 mm ;
— chemises épaisses en fonte : 88,92 à 88,95 mm ;
— cote réparation uniquement pour chemises épaisses en fonte : + 0,76 mm, soit : 89,68 à 89,71 mm.
Ovalisation maxi. tolérée : 0,025 mm.

VILEBREQUIN.

Le vilebrequin est en acier forgé à 4 ou 5 portées respectivement pour les moteurs à 3 ou à 4 cylindres. Les portées

sont traitées par nitruration ou par procédé Ténifer (voir le chapitre « Conseils Pratiques »).

Diamètre des portées : 69,81 à 69,82 mm.
Cotes de rectification : — 0,25 ; — 0,50 et — 0,76 mm.
Longueur de la portée arrière : 46,60 à 47,65 mm.
Longueur maxi. après rectification : 48,02 mm.
Jeu diamétral : 0,06 à 0,10 mm.
Jeu longitudinal : 0,05 à 0,35 mm.
Epaisseur des demi-rondelles de butée : 3,07 à 3,12 mm ; cote réparation : 3,25 à 3,30 mm.
Faux-rond ou défaut d'alignement maxi. des portées : 0,10 mm.
Diamètre des manetons : 57,11 à 57,12 mm.
Cotes réparation : — 0,25 ; — 0,50 et — 0,76 mm.
Largeur des manetons : 39,67 et 39,71 mm.
Largeur maxi. après rectification : 40,09 mm.
Rayon des congés des manetons : 3,97 à 4,36 mm.

Les congés de raccordement des portées centrales et arrière sont galetés sur certains moteurs à partir des numéros suivants :

— moteurs 4.192 et 4.203 : n° 4 E ou 4 M 13283 ;
— moteur D 4.203 : n° 4 D 1001.

Après rectification, ces congés doivent être, de nouveau, galetés, mais seulement ceux-là. Ils sont reconnaissables par leur rayon de 3,17 mm.

Rayon des congés des tourilllons central et arrière :

— moteur D 3.152 : 2,4 à 2,8 mm ;
— pour les autres moteurs : 3,2 à 3,4 mm ;
— autres tourillons : 2,4 à 2,8 mm.

Le vilebrequin des moteurs 3.144 et 3.152 n'est pas galeté et comporte deux masses d'équilibrage rapportées et fixées par des vis freinées (Voir chapitre « Conseils Pratiques »).

BIELLES.

Les bielles sont en acier forgé à coupe droite.

Entraxe :
— D 3.152 et D 4.203 : 223,81 à 223,86 mm ;
— autres moteurs étudiés : 228,575 à 228,625 mm.
Diamètre du logement de coussinet de tête : 60,83 à 60,85 mm.
Diamètre de l'alésage de pied de bielle : 38,92 à 38,99 mm.
Diamètre extérieur de la bague : 38,99 à 39,13 mm.
Serrage au montage : 0 à 0,21 mm.
Diamètre intérieur de la bague : 34,94 à 34,96 mm.
Largeur de la tête de bielle : 39,37 à 39,43 mm.
Jeu latéral : 0,24 à 0,33 mm.
Jeu diamétral : 0,07 à 0,10 mm.
Poids d'une bielle (avec bague, chapeau et boulons).

Pour moteurs à préchambre suivant code de 9 à 15 indiqué sur la bielle :

9 : 1,361 à 1,417 kg ;
10 : 1,417 à 1,474 kg ;
11 : 1,474 à 1,531 kg ;
12 : 1,531 à 1,587 kg ;
13 : 1,587 à 1,644 kg ;
14 : 1,644 à 1,701 kg ;
15 : 1,701 à 1,757 kg.

Tolérance de poids entre les bielles d'un même moteur : ± 28 g.

COUSSINETS DE BIELLES.

Diamètre intérieur des coussinets : 57,17 à 57,20 mm.
Cotes réparation : — 0,25 ; — 0,50 et — 0,76 mm.

PISTONS.

Les pistons sont en alliage léger, à tête plate pour les moteurs à préchambre. Ils comportent une chambre de combustion usinée dans la tête pour les moteurs à injection directe.

Hauteur d'axe :
— moteurs à préchambre : 57,2 mm ;
— moteurs à injection directe : 61,91 mm.
Profondeur de la chambre pour les moteurs à injection directe : 18,4 mm.
Diamètre des pistons : apparié avec les chemises.
Cote réparation des pistons : seulement prévue pour les chemises épaisses, en fonte : + 0,76 mm.

Position des pistons au P.M.H. par rapport au plan de joint du bloc :

— A 3.144 : retrait de 0,02 à 0,12 mm ;
— D 3.152 : retrait de 0,02 à dépassement de 0,10 mm ;
— D 4.203 : dépassement de 0,04 à 0,20 mm ;
— autres moteurs étudiés : retrait de 0 à 0,05 ; maxi. : 0,13 mm.

Pour le bon rendement des moteurs : quand les pistons sont en retrait, cette valeur doit être vers le minimum de la tolérance indiquée ; quand les pistons sont en dépassement, cette valeur doit être vers le maximum de la tolérance.

Poids d'un piston nu (moteur à préchambre) :
— ∅ 88,9 : 737 ± 7 g ;
— ∅ 91,4 : 790 ± 7 g.

AXES DE PISTONS.

En acier traité ; montage flottant (au pouce à chaud).
Diamètre de l'axe : 31,74 à 31,75 mm.
Jeu de montage dans la bague de pied de bielle : 0,01 à 0,05 mm.

SEGMENTS.

Les chemises des moteurs de 88,9 d'alésage étant en fonte et celles des moteurs de 91,4 d'alésage étant en fonte ou en acier, la segmentation des moteurs est différente et se présente comme suit :

Moteurs 3.144 et 4.192 (∅ 88,9) :

— 1° : segment de feu à faces parallèles en fonte ;
— 2° : 1 segment d'étanchéité : faces parallèles en fonte ;
— 3° : 1 segment multiple à 4 éléments en acier (Segments Cords) ;
— 4° et 5° : 2 racleurs à gorges en fonte : 1 au-dessus et 1 en-dessous de l'axe de piston.

> **Nota.** — Sur les moteurs 3.144, à réglage inférieur à 2 000 tr/mn, le segment-racleur, placé au-dessus de l'axe, est un segment multiple à expandeur Duaflex ; pour les moteurs à régime supérieur à 2 000 tr/mn, ce segment est un racleur à gorges.

Moteurs 3.152 et 4.203 (∅ 91,4) :

1er montage (jusqu'aux moteurs nos 1 211 406 et 2 606 629) avec chemises minces en fonte :
— 1er : 1 segment de feu à faces parallèles, en fonte ;
— 2° : 1 segment d'étanchéité à section conique, en fonte ;

— 3° : segment multiple à 3 éléments en acier (Segments Cords) ;
— 4° et 5° : racleur à gorges, en fonte, 1 au-dessus et 1 en dessous de l'axe.

2° montage (à partir des n°s 1 211 407 et 2 606 630) avec chemises en acier chromé :
— 1er : 1 segment de feu à faces parallèles, en fonte ;
— 2° : 1 segment d'étanchéité à section conique, en fonte ;
— 3° : 1 segment multiple à 4 éléments, en acier (Segments Cords) ;
— 4° et 5° : racleur à gorges, en fonte, 1 au-dessus et 1 en dessous de l'axe.

Nota. — En aucun cas, les segments-racleurs à expandeur ne doivent équiper les pistons des moteurs à chemise chromée.

La troisième gorge du segment multiple à 3 éléments du 1er montage a été augmentée en hauteur pour permettre la mise en place d'un segment multiple à 4 éléments au lieu de 3.

Ce nouvel ensemble est interchangeable avec l'ensemble précédent soit par cylindre, soit par peu complet.

Les pistons fournis en rechange sont du dernier modèle.

Pour le montage des segments, voir chapitre « Conseils Pratiques ».

Moteurs D 3.152 et D 4.203.

Le segment de feu est en fonte, chromé.

Segments d'étanchéité : un de section rectangulaire en fonte, chromé et un segment multiple à 3 ou 4 lamelles.

Segment-racleur au-dessus de l'axe du piston (4e) : à double expansion radiale et axiale, à 4 lamelles, type Ondulex ou Duaflex.

Segment-racleur en-dessous de l'axe : en fonte à fentes.

Jeu à la coupe :
— segment de feu : 0,25 à 0,38 mm ;
— les autres : 0,23 à 0,33 mm.

Jeu en hauteur dans les gorges :
— 1er et 2e : 0,03 à 0,09 mm ;
— 4e et 5e : 0,05 à 0,10 mm (racleurs à gorges seulement).

DISTRIBUTION

La distribution est à commande par pignons en fonte, à taille droite pour les moteurs à 3 cylindres et à taille hélicoïdale pour les moteurs à 4 cylindres.

Les pignons intermédiaires (un pour les moteurs à 3 cylindres, deux pour les moteurs à 4 cylindres) tournent sur des supports fixés sur la face avant du bloc-cylindres.

Jeu d'engrènement des pignons de distribution : 0,08 à 0,15 mm.

ARBRE A CAMES.

Nombre des portées (moteurs à 3 et à 4 cylindres) : 3.
Diamètre des portées :
— avant : 47,47 à 47,50 mm ;
— centrale : 47,22 à 47,24 mm ;
— arrière : 46,71 à 46,74 mm.
Jeu diamétral 1er palier :
— moteurs à 3 cylindres : 0,10 à 0,21 mm ;
— moteurs à 4 cylindres : 0,05 à 0,13 mm.
Jeu diamétral des autres paliers : 0,10 à 0,20 mm.

Jeu longitudinal :
— moteur à 3 cylindres : compensé par lame élastique ;
— moteur à 4 cylindres : par butée fixe dans le couvercle du carter de distribution et par rondelle-butée côté bloc.

Dépassement de la rondelle-butée de la face avant du bloc-cylindres : 0,08 à 0,20 mm.

Hauteur de levée de cames : 7,8 à 8 mm.

Couple maxi. de la prise de force sur l'extrémité arrière de l'arbre à cames : 7 m.daN.

DIAGRAMME DE DISTRIBUTION.

Avec jeux de fonctionnement à froid, admission et échappement : 0,30 mm.

	Degrés-volant	mm/piston	
		Moteurs à pré-chambre	Moteurs à injection directe
A.O.A.	13°	2,07	2,08
R.F.A.	43°	—	—
A.O.E.	46°	—	—
R.F.E.	10°	1,23	1,24

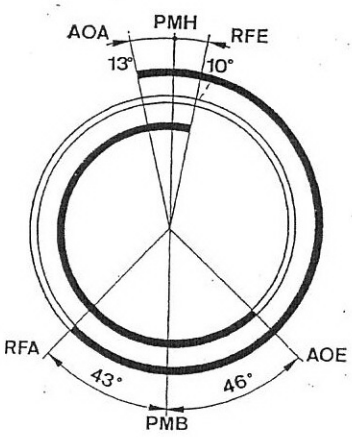


Diagramme de distribution des moteurs 3.144, 3.152, D 3.152, 4.192, 4.203, D 4.203.

POUSSOIRS.

Les poussoirs sont en fonte ou en acier et agissent directement sur les culbuteurs. Ils sont logés dans la culasse.
Diamètre des logements : 15,86 à 15,89 mm.
Diamètre des poussoirs : 15,80 à 15,84 mm.
Jeu diamétral : 0,02 à 0,09 mm.

CULBUTEURS.

Les culbuteurs peuvent être soit en acier forgé, soit en tôle d'acier emboutie.

Dans les deux cas, ils sont montés sur bague. Il y a deux sortes de culbuteurs : droits et gauches (voir figure au chapitre « Conseils Pratiques »).

Diamètre de l'axe : 15,80 à 15,84 mm.
Alésage de la bague : 15,86 à 15,89 mm.
Jeu diamétral sur l'axe : 0,02 à 0,09 mm.

Jeu de fonctionnement ADM et ECH	
à froid : 0,30 mm	à chaud : 0,25 mm

SOUPAPES.

Nombre : 2 par cylindre.
Diamètre de la tête ADM : 39 ; ECH : 33,5 mm.
Angle de la portée : 45°.
Diamètre de la tige de soupape ADM et ECH : 7,89 à 7,92 mm.
Jeu dans les guides ADM et ECH : 0,02 à 0,12 mm.
Retrait des soupapes par rapport au plan de joint de la culasse :
— moteurs à préchambre : 1,7 à 3,5 mm ;
— moteurs à injection directe, ADM : 1,6 à 1,9 ; ECH : 1,5 à 3,5 mm.

GUIDES DE SOUPAPES.

Serrage dans la culasse : 0,018 à 0,051 mm.
Dépassement depuis la face d'appui de la coupelle inférieur de ressort : 14,8 à 15 mm.
Alésage des guides : 7,97 à 8,01 mm.

RESSORTS DE SOUPAPES.

Les ressorts de soupapes sont indentiques pour l'admission et pour l'échappement.
Les moteurs A 3.144 et D 3.152 ne comportent qu'un ressort par soupape, les autres moteurs étudiés en comportent deux.

	Intérieur	Extérieur
Longueur libre (mm)	35	45
Longueur sous charge (mm) ..	30	38
Charge de (kg)	3,6	10,3

CULASSE.

La culasse est en fonte. Elle comporte une chambre de combustion pour les moteurs à préchambre et n'en comporte pas pour les moteurs à injection directe. Pour ces derniers, la chambre de combustion est dans le piston.
Les sièges de soupapes sont usinés directement dans la culasse mais ils peuvent recevoir des sièges rapportés en réparation à l'admission et à l'échappement. Dans certains cas, des sièges sont rapportés d'origine.

Moteurs à préchambre.

La chambre de combustion est sphérique, moitié dans la culasse, moitié dans le couvercle latéral.
Hauteur entre plans de joints : 76,4 ; mini : 75,69 mm.
Diamètre intérieur des sièges de soupapes : ADM : 36,1 ; ECH : 41,7 mm.
Angle des sièges : 45°.
Largeur de la portée : 1,7 à 2,2 ; maxi : 2,4 mm.

Moteurs à injection directe.

Hauteur entre les plans de joint : 76,45 ; mini : 76,15 mm.
Alésage du logement de siège : 42,61 à 42,63 mm.
Profondeur du logement de siège : 7,87 à 7,92 mm.
Rayon du congé de raccordement en fond de logement : maxi 0,38 mm.
Les autres valeurs concernant la culasse sont identiques à celles des moteurs à préchambre.

GRAISSAGE

Le graissage est effectué sous pression par une pompe à rotor excentré entraîné depuis le vilebrequin par un pignon intermédiaire.

POMPE A HUILE.

La pompe à huile peut être de marque Merobel licence Hobourn-Eaton ou Hobourn-Eaton repère « A » ou Concentric nfg repère « C ».
Ces pompes complètes sont interchangeables.
Jeu maxi entre rotor et came intérieure (voir « Conseils Pratiques ») : 0,15 mm.
Jeu maxi entre diamètre de la came intérieure et corps de pompe : 0,25 mm.
Retrait maxi du rotor par rapport au plan de joint du couvercle : 0,07 mm.
Contrôle du débit avec huile SAE 20 à 80 °C, la pompe tournant à 1 000 tr/mn :
— pour moteur à 3 cylindres : 1,5 litre en 14 secondes sous 1 bar ;
— pour moteur à 4 cylindres : 1,5 litre en 8 secondes sous 1,5 bar.

PIGNON INTERMEDIAIRE.

Diamètre de l'axe du pignon intermédiaire de commande : 16,63 à 16,65 mm.
Alésage de la bague du pignon intermédiaire : 16,67 à 16,69 mm.
Jeu diamétral : 0,02 à 0,06 mm.
Excentricité maxi. : 0,05 mm.
Jeu d'engrènement : 0,30 à 0,45 mm.

CLAPET DE DECHARGE.

Tarage du clapet : 3,8 à 4,9 bars.
Pression d'huile (SAE 20) à chaud :
— maxi. : 2,1 à 4,2 bars ;
— au ralenti : 1,6 bar.

FILTRE D'HUILE.

Le filtre d'huile est monté en série (full-flow) dans le circuit.
Tarage du clapet by-pass du filtre : 0,9 à 1,2 bar.

ENTRETIEN.

Capacité du carter (litres) :
— moteurs à 3 cylindres : 6 + filtre : 0,6 ;
— moteurs à 4 cylindres : 6,4 + filtre : 0,7.

Cas particuliers :
— moteur A 3.152 sur MF 37 : 5,5 + filtre : 0,4 ;
— moteur A 3.152 sur MF 42 : 5,1 + filtre : 0,4 ;
— moteur A 4.203 sur MF 65 Mark II : 5,9 + filtre : 0,4.

Qualité de l'huile :
Supplément 1
— au-dessous de 0 °C : 10 W 30 ;
— de 0 à 30 °C : SAE 20 ;
— au-dessus de 30 °C : SAE 30.

Huile préconisée par Massey-Ferguson en toute saison : Mobiland Universal 10 W 30.

Périodicité des vidanges : 100 heures.

Périodicité de remplacement de la cartouche du filtre : 200 heures (toutes les deux vidanges).

REFROIDISSEMENT

Le refroidissement s'effectue par pompe à eau du type centrifuge fixée sur l'avant de la culasse ou sur le carter de distribution.

Thermostat : AC Delco sur sortie d'eau.
Température début d'ouverture : 76 à 80 °C.
Pleine ouverture : 93 °C.
Hauteur de levée du clapet : 8,7 ± 0,4 mm.
Temps d'ouverture : inférieur à 5 secondes à 100 °C.
Capacité du circuit de refroidissement pour tracteurs MF :
— avec moteur à 3 cylindres : 10,2 litres ;
— avec moteur à 4 cylindres : 11,3 litres.

INJECTION

L'injection du carburant est assurée par une pompe à distributeur rotatif Roto Diesel, type DPA, montée en en applique sur le carter de distribution.

Cette pompe d'injection est munie d'un dispositif hydraulique d'avance automatique, incorporé.

Le régulateur peut être hydraulique ou mécanique suivant les applications. Il est toujours mécanique pour les tracteurs agricoles.

IDENTIFICATION DES POMPES.

Chaque pompe d'injection porte une plaque sur laquelle est indiqué le type de la pompe.

Sur la plaque de certaines pompes est porté, en plus du type de la pompe, un numéro de code qui détermine les principales valeurs de réglage de la pompe et qui s'interprète comme l'indique le paragraphe suivant.

Certaines pompes d'injection sont équipées d'un limiteur spécial de vitesses et sont repérées « RSLD ». Ce dispositif est décrit dans le chapitre « Conseils Pratiques » et nous prions nos lecteurs de bien vouloir s'y reporter.

CALAGE DE LA POMPE SUR MOTEUR

Moteur	Affectation	Régulateur	Calage interne		Calage moteur	
			sortie 1er cyl.	lettre/ rotor	degrés/ moteur	mm/ piston
A 3.144	MF 135	mécan.	W (1)	E	18°	3,95
3.144 - 3.152	Industrielle	mécan.	W	E	22°	5,87
A 3.152	Tracteurs autres marques	mécan.	W	E	18° (2)	3,95
A 3.152	MF 37 et MF 42	mécan.	W	E	24°	6,98
D 3.152	Industrielle	mécan.	W (3)	E	16°	3,15
AD 3.152	MF 140 et MF 145	mécan.	W	C	20°	4,86
AD 3.152	MF 148 et MF 152	hyd.	W	A	20°	4,86
4.192	Industrielle	mécan.	W	C	20°	4,86
4.192	Véhicule	mécan.	W	A	20°	4,86
4.203	Industrielle	mécan.	W	E	26°	8,16
A 4.203	MF 865	mécan.	W	B	26° (4)	8,16
4.203	Véhicule					
D 4.203	industrielle					
AD 4.203	MF 155 et MF 158					
D 4.203	industrielle					
AD 4.203	MF 65 Mark II et MF 165					

(1) Avec la pompe R 34 30 150 : utiliser la sortie « Z ».
(2) Avec la pompe R 34 32 020, codée LW 56/600/9/2310 ou 2420, montée avec injecteurs RDL 110 S 6267, tarés à 125 bars : caler, sur le moteur, à 22°/volant ou 5,87 mm/piston.
(3) Avec la pompe 32 20 220 jusqu'au moteur 62 925 YJ : utiliser la sortie « Z ».
(4) Avec la pompe R 32 40 698, codée P 55/850/9/21 40, montée avec injecteurs RDLL 150 S/6355 tarés à 165 bars jusqu'aux moteurs 4 D 13076 et 2651810 : caler sur le moteur à 24°/volant, soit 6,98 mm/piston.

INTERPRETATION DU CODE.

Chaque lettre et chaque chiffre composant le numéro de code a une signification indiquant une caractéristique ou une valeur de réglage de la pompe :

1re lettre : type de régulateur :
— régulateur hydraulique de A à K ;
— régulateur mécanique de L à W ;

2e lettre : type de moteur :
— W : moteurs à 3 cylindres 3.144 et 3.152 ;
— F : moteurs à 4 cylindres 4.192 et 4.203.

Les deux premiers chiffres indiquent le débit en millimètres-cube par coup (plein débit) avec injecteurs BDN 12 SD 12 (ou EFEP 182) tarés à 170 bars. Diamètre intérieur des tuyauteries : 2 mm, longueur 863 mm.

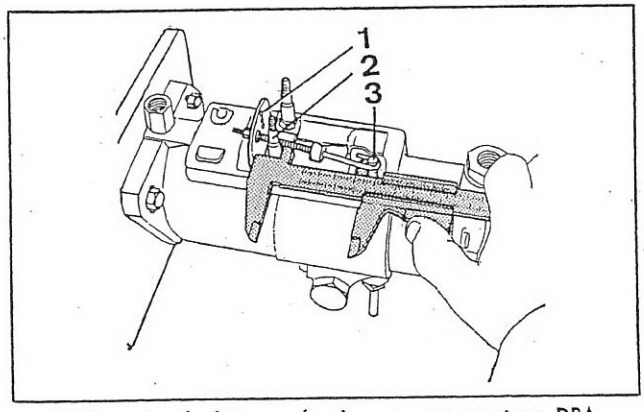
Les trois chiffres suivants donnent la vitesse de la pompe à plein débit. Le chiffre suivant indique les positions d'accrochage du ressort dans le cas de la pompe à régulateur mécanique suivant code ci-après :

Code	Trou levier de régulateur	Trou biellette d'accélérateur
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	2	1
5	2	2
6	2	3
7	3	1
8	3	2
9	3	3

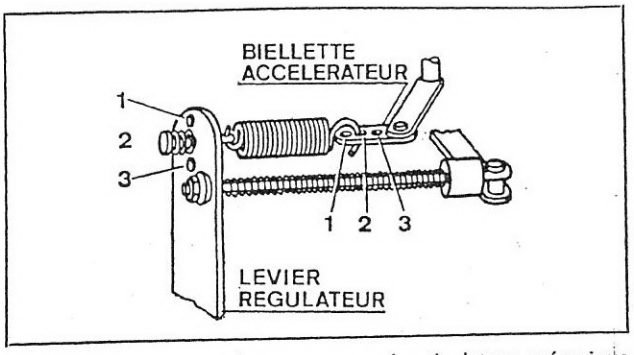
Le chiffre 0 est réservé aux pompes à régulateur hydraulique.

Les quatre derniers chiffres donnent la vitesse maxi. à vide du moteur.

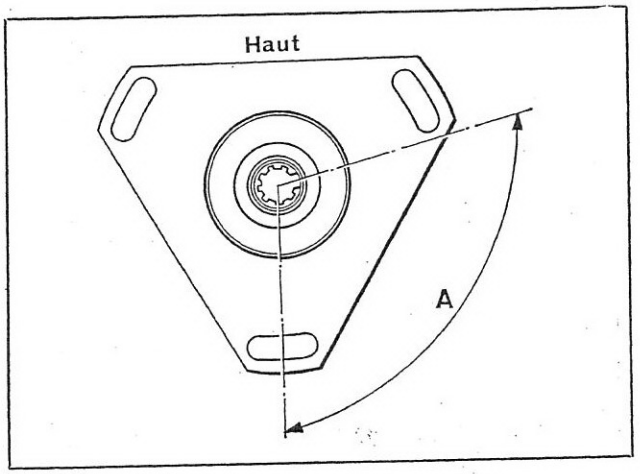
Exemple : pompe LD/50/750/9/2140.
Pompe DPA à régulateur mécanique, débit 50 mm³ par coup à 750 tours ; code d'accrochage du ressort : 9 ; régime à vide : 2 140 tr/mn.



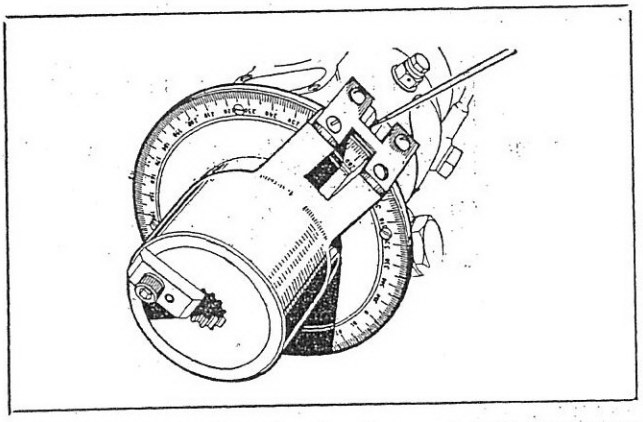
Réglage du régulateur mécanique sur pompe type DPA.
1. Levier de régulateur. - 2. Goujon de capot. - 3. Axe du levier de dosage. La cote donnée dans les tableaux de réglage (page suivante) est comprise entre les deux axes, intérieurement, comme l'indique le pied à coulisse. Pendant la mesure, maintenir la commande à pleine charge par le levier extérieur ou en appliquant une légère poussée du doigt sur le levier (1) vers l'axe (3). Régler la cote par l'écrou de la tige.



Repères d'accrochage du ressort sur le régulateur mécanique de la pompe Roto-Diesel type DPA.



Angle de marquage des pompes DPA.
A. Valeur de l'angle indiquée dans les tableaux de réglage des pompes.



Appareil pour tracer le repère de calage sur la bride de fixation de la pompe, suivant l'angle de marquage.

AFFECTATION DES CODES ET REGLAGES

Moteur	Affectation	Tableau réglage n°	Type pompe	Code de réglage	Ecartement des galets (mm)	Réglage régulateur (mm)	Sortie cylindre n° 1	Lettre/ rotor	Angle/ bride
A 3.144	MF 135	1 1	R 34 30 030 à 039 R 34 30 150 à 159	LW 46/700/9/2140 LW 46/700/9/2140	50,1 50,1	52,5 ± 0,5 52,5 ± 0,5	W Z	E E	40° 40°
A 3.144 A 3.152	MF 135 MF 37	2	R 34 32 020 à 029	LW 50/600/6/2140 (1) LW 50/600/9/2300 (2)	50,2	51,5 ± 0,5	W	E	40°
A 3.152	MF 37	2 3	R 34 32 020 à 029 R 34 30 160 à 169	LF 56/600/9/2310 (3) LW 51/700/6/2310	50,2 50,2	51,5 ± 0,5 51,5 ± 1	W W	E E	40° 38°
	MF 42	2 3	R 34 32 020 à 029 R 34 30 140 à 149	LW 56/600/9/2420 (3) LW 51/700/6/2420	50,2 50,2	51,5 ± 0,5 51,5 ± 1	W W	E E	40° 38°
	—	2	R 32 32 140 à 149 R 32 32 160 à 169 R 32 32 210 à 219	Code ressort : 6	50,2	51,5 ± 1	W	E	40°
AD 3.152	MF 140 et 145	4	R 32 30 050 à 059	NW 48/850/6/2300 ou 2410	49,9	52 ± 1	Z	E	37°
			R 32 30 070 à 079	MW 48/850/3/2310 ou 2420 MW 51/850/9/2310 ou 2420	49,9	52 ± 1	W (4)	E	37°
			R 32 30 220 à 229	RW 52/800/6/2140 ou 2310 ou 2420 (4)					
	—	4	R 34 30 060 à 069 R 34 30 070 à 079	RW 50/800/6/2350					
	MF 148 et 152	4	R 32 33 520 à 529	WW 48/900/2/2390 (5)	50,05		W	E	35°
A 4.203	MF 865	5	R 32 42 658 R 32 43 080 à 089	Code ressort : 6 LF 61/650/6/2140	50,12	53,2 ± 1	W	C	279°
AD 4.203	— MF 155 MF 158	6 6 6	R 32 40 960 à 969 R 32 40 968 R 32 40 968	MP 49/500/8/2140 MP 54/500/8/2140 MP 55/500/8/2140	50	51,5 ± 1	W	B	280°
	MF 65 Mark II et MF 165	— 6	R 32 40 698 R 32 40 968	P 55/850/9/2140 (6) MP 50/500/8/2140 (7)					
	— —	— —	R 32 40 878 R 32 40 898	MP 55/850/9/2140 (8) LP 55/850/9/2160 (8)	— 49,92	— 51,75 ± 1	— W	— B	— 275°

(1) Antérieurement à la gamme « Force 8 » (jusque 1972).
(2) Pour la gamme « Force 8 » (à partir de 1972).
(3) Pompes montées avec injecteurs RDL 110 S 6267, tarés à 125 bars.
(4) Avec la pompe 32 30 220 jusqu'au moteur 62 925 YJ : utiliser la sortie « Z ». Les pompes R 32 30 220 à 229 remplacent les deux précédentes. La vitesse maxi. à vide 2140 - 2310 ou 2420 t/mn est fonction des pneumatiques.
(5) Cette pompe n'est pas interchangeable avec les trois précédentes, bien que les tracteurs MF 148 et 152 remplacent respectivement les 140 et 145.
(6) Pompe montée avec injecteurs RDLL 150 S 6355 tarés à 165 bars.
(7) Cette pompe n'est pas interchangeable avec la précédente.
(8) Pompes équipées d'un limiteur « RSLD ».

REGLAGE DES POMPES AU BANC.

Conditions d'essais.
Injecteurs : EFEP 182 (ou DN 12 SD 12).
Tarage : 175 bars.
Tuyauteries : 6 × 2 × 865 mm.
Température du fluide : 30 °C.
Pression d'alimentation : 0,2 bar.

Tableau n° 1 :

Valeurs de réglage des pompes DPA : R 34 30 030 à 039 (1) et 8 34 30 150 à 159 (2) pour moteur A 3.144.

Opérations	Vitesse (tr/mn)	Valeurs à obtenir
Aspiration	100	Dépression de 40,6 cm Hg en 60 secondes maxi
Pression de transfert	100	(1) : 0,77 bar mini ; (2) : 0,8 bar mini
Pression de transfert	700	(1) : 4,86 à 4,90 bars ; (2) : 4,83 à 5,18 bars
Retour des fuites.	800	3 à 30 cm³ pour 100 coups
Réglage débit ...	700	45,9 à 46,1 cm³ pour 1 000 coups - Ecart maxi entre cylindres : 0,8 cm³
Contrôle débit ..	100	supérieur ou égal au débit précédent moins (1) : 1,5 cm³ ; (2) : 2 cm³
Contrôle levier stop	200	débit moyen (1) : 1 cm³ ; (2) : 0,8 cm³ avec levier en position stop
Contrôle levier vitesse	200	débit moyen : 1,5 cm³ avec levier en position débit nul
Contrôle débit ..	1 000	noter le débit moyen obtenu
Réglage régulateur	(1) 1 140	régler la vis butée de vitesse maxi pour débit inférieur ou égal à (1) : 1 cm³ ; maxi : 1,7 ; (2) : 1,5 cm³ ; maxi : 2,5.
	(2) 1 120	
Contrôle débit ..	1 000	supérieur ou égal aux valeurs du contrôle précédent moins 0,4 cm³
Calage interne ..	—	Sortie (1) : W ; sortie (2) : Z - lettre rotor : E - angle de marquage sur bride : 40°

Tableau n° 2 :

Valeurs de réglage des pompes DPA : R 34 32 020 à 029 (1) pour moteurs 3.144 et 3.152, R 32 32 140 à 149 et R 32 32 160 à 169 (2), R 32 32 210 à 219 (3) pour moteur 3.152.

Opérations	Vitesse (tr/mn)	Valeurs à obtenir
Aspiration	100	Dépression de 40,6 cmHg en 60 secondes maxi
Pression de transfert	100	0,77 à 1,47 bar
Pression de transfert	750	(1) : 3,64 à 4,48 bars (2) : 4,72 à 5,57 bars (3) : 3,2 à 3,9 bars
Débit avance à 0°	1 000	Régler l'outil de réglage du stop pour débit de 7,2 à 7,8 cm³
Réglage avance .	1 000	Avec outil de stop comme précédemment : régler l'avance de 1°45' à 2°15' par la vis oblique située sur le capot du régulateur
Contrôle débit ..	1 000	Dans conditions précédentes : débit de 7,4 à 8 cm³
Contrôle avance .	1 000	Levier de stop fermé : 3°30' à 4°30'. Si nécessaire, modifier l'épaisseur des cales de réglage puis refaire les opérations précédentes concernant l'avance.
Retour des fuites.	600	de 5 à 50 cm³ pour 100 coups avec levier vitesse fermé

Tableau n° 2 (suite) :

Opérations	Vitesse (tr/mn)	Valeurs à obtenir
Réglage débit ...	(1) code	Débit code (avec tolérance ± 0,1 cm³) - écart maxi entre cylindres : 0,8 cm³ pour 1 000 coups
	(2)(3)600	11,1 à 11,3 cm³ - écart maxi : 1 cm³
Contrôle débit ..	100	Supérieur ou égal au précédent moins 2 cm³
Contrôle levier stop	200	1 cm³ maxi avec levier en position stop
Contrôle levier vitesse	200	1 cm³ maxi avec levier en position débit nul
Contrôle débit ..	(1) 1 050	Code ressort : 6 (Noter le débit moyen obtenu)
	(1) 1 060	Code ressort : 9
	(2) 1 000	Code ressort : 6
	(3) 800	Code ressort : 6
Réglage régulateur	(1) 1 150	Régler la vis butée de vitesse maxi pour débit moyen inférieur ou égal à 1 cm³ ; maxi : 1,8 cm³
	(2) 1 050	
	(3) 890	
Contrôle débit ..	idem contrôle précédent	Débit supérieur ou égal au contrôle précédent moins (1) : 0,4 cm³ ; (2) et (3) : 0,2 cm³
Calage interne ..	—	Sortie : W - lettre : E - angle de marquage sur bride : 40°

Tableau n° 3 :

Valeurs de réglage des pompes DPA : R 34 30 140 à 149 (1) et R 34 30 160 à 169 (2) pour moteur 3.152.

Opérations	Vitesse (tr/mn)	Valeurs à obtenir
Aspiration	100	Dépression de 40,6 cm Hg en 60 secondes maxi
Pression de transfert	100	0,77 bar mini
Pression de transfert	700	4,06 à 4,90 bars
Retour des fuites.	850	3 à 30 cm³ pour 100 coups
Réglage débit ..	700	50,9 à 51,1 cm³ - Ecart maxi entre les cylindres : 0,8 cm³ pour 1 000 coups
Contrôle débit ..	100	Supérieur ou égal au précédent moins 1,5 cm³
Contrôle levier stop	200	1 cm³ maxi avec levier en position stop
Contrôle levier vitesse	200	1 cm³ maxi avec levier en position débit nul
Contrôle débit ..	(1) 1 200	Noter le débit moyen obtenu
	(2) 1 070	
Réglage régulateur	(1) 1 310	Régler la vis butée de vitesse maxi pour débit moyen inférieur ou égal à 1 cm³ ; maxi : 1,7 cm³
	(2) 1 170	
Contrôle débit ..	(1) 1 200	Débit supérieur ou égal au contrôle précédent moins 0,4 cm³
	(2) 1 070	
Réglage régulateur	demi-vitesse code	Régler vis butée de vitesse maxi pour débit moyen de 1 cm³
Calage interne ..	—	Sortie : W - Lettre : E - angle de marquage : 38°

Tableau n° 4 :

Valeurs de réglage des pompes DPA : R 32 30 050 à 059, R 32 30 070 à 079, R 34 30 060 à 069, R 34 30 070 à 079 et R 32 30 220 à 229 (1), R 32 33 520 à 529 (2) pour moteur D 3.152.

Opérations	Vitesse (tr/mn)	Valeurs à obtenir
Aspiration	100	Dépression de 40,6 cmHg en 60 secondes maxi
Pression de transfert	100	0,8 bar mini
» »	(1) 300	2 bars maxi
» »	(2) 700	5,1 bars
» »	1 000	(1) : 5,3 à 6,8 bars ; (2) : 5,6 à 6,2 bars
Réglage avance .	(2) 200	Levier de stop fermé : 0° par vis de réglage située sur vis creuse d'avance
Contrôle avance .	300	Levier de stop fermé : 3°45' à 4°15'
Retour des fuites.	850	Levier de stop ouvert : 3 à 30 cm³ pour 100 coups
Réglage débit ..	code	Débit code avec tolérance ± 0,2 cm³ — Ecart maxi entre les cylindres : 0,8 cm³ pour 1 000 coups
Contrôle débit ..	100	Supérieur ou égal au précédent moins (1) : 1 cm³ ; (2) : 1,5 cm³
Contrôle levier stop	200	0,8 cm³ maxi avec levier en position stop
Contrôle levier vitesse	200	1,5 cm³ maxi avec levier en position débit nul
Contrôle débit ..	(1) 660	Code ressort : 4 ou 7 — Noter le débit moyen obtenu
	(1) 860	Code ressort : 1-2-5-8 ou 9 — Noter le débit moyen obtenu
	(1) 1 060	Code ressort : 3 ou 6 — Noter le débit moyen obtenu
	(2) 1 150	Code ressort : 2 ou 3 — Noter le débit moyen obtenu
Réglage régulateur	(1) 800	Code ressort : 4 ou 7 — Régler vis butée de vitesse maxi pour débit inf. ou égal à 1,5 cm³ maxi (1) : 2,2 cm³ ; (2) : 2,5 cm³
	(1) 1 000	Code ressort : 1-2-5-8 ou 9 — Régler vis butée de vitesse maxi pour débit inf. ou égal à 1,5 cm³ maxi (1) : 2,2 cm³ ; (2) : 2,5 cm³
	(1) 1 200	Code ressort : 3 ou 6 — Régler vis butée de vitesse maxi pour débit inf. ou égal à 1,5 cm³ maxi (1) : 2,2 cm³ ; (2) : 2,5 cm³
	(2) 1 250	Code ressort : 2 ou 3 — Régler vis butée de vitesse maxi pour débit inf. ou égal à 1,5 cm³ maxi (1) : 2,2 cm³ ; (2) : 2,5 cm³
Contrôle débit ..	id. contrôle précédent	Débit moyen supérieur ou égal au contrôle précédent moins 0,4 cm³
Réglage régulateur	demi-vitesse code	Régler vis butée de vitesse maxi pour débit moyen de 1,5 cm³
Calage interne ..	—	Sortie : W (pour pompes R 32 30 220 à 229 jusqu'au moteur 62 925 YJ : sortie Z) - lettre : E - angle de marquage sur bride : (1) : 37° ; (2) : 35°.

Tableau n° 5 :

Valeurs de réglage des pompes DPA : R 32 42 658 et R 32 43 080 à 089 pour moteur 4.203.

Opérations	Vitesse (tr/mn)	Valeurs à obtenir
Aspiration	100	Dépression de 40,6 cmHg en 60 secondes maxi.
Pression transfert	100	1,9 à 2,2 bars.
Pression transfert	750	2,7 à 3,6 bars.
Débit-avance à 0°	750	Régler l'outil de réglage du stop pour débit de 5 à 6 cm³.
Réglage avance .	750	Avec outil de stop comme précédemment : régler l'avance de 2°45' à 3°15' par la bute excentrique située sur le capot du régulateur.
Contrôle débit ..	750	5 à 6 cm³ - Ecart maxi. entre cylindres : 2 cm³.
Contrôle réglage	790	Levier stop fermé : 5°15' à 6°15'.
	400	2°15' à 3°. Si nécessaire, modifier l'épaisseur des cales de réglage, puis refaire les opérations précédentes concernant l'avance.
Retour des fuites	650	6 à 20 cm³ pour 100 coups avec levier vitesse fermé.
Réglage du débit	650	60,9 à 61,1 cm³ pour 1 000 coups. Ecart maxi. entre les cylindres : 1,2 cm³.
Contrôle débit .	100	Supérieur ou égal au précédent, moins 1,5 cm³.
Contrôle levier stop	200	1 cm³ maxi. avec levier en position stop.
Contrôle levier vitesse	200	1 cm³ maxi. avec levier en position débit nul.
Contrôle débit ..	1 000	Noter le débit moyen obtenu.
Réglage régulateur	1 130	Régler vis-butée de vitesse maxi. pour débit moyen inférieur ou égal à 1 cm³ ; maxi : 1,4 cm³.
Contrôle débit ..	1 000	Supérieur ou égal au contrôle précédent, moins 0,4 cm³.
Réglage régulateur	325	Régler vis-butée de vitesse maxi. pour débit moyen de 1,4 cm³.
Calage interne ..	—	Sortie : W - lettre : C - angle de marquage sur bride : 279°.

Tableau n° 6 :

Valeurs de réglage des pompes DPA : R 32 40 960 à 969 pour moteur D 4.203.

Opérations	Vitesse (tr/mn)	Valeurs à obtenir
Aspiration	100	Dépression de 40,6 cmHg en 60 secondes maxi.
Pression de transfert	100	1,25 bar mini.
	500	3,3 à 4,6 bars.

Suite Tableau n° 6.

Opérations	Vitesse (tr/mn)	Valeurs à obtenir
Retour des fuites	500	3 à 30 cm³ pour 100 coups.
Réglage débit ..	code	Débit code - avec tolérance ± 0,2 cm³ - écart maxi. entre les cylindres : 1 cm³.
Contrôle débit ..	100	Supérieur ou égal au débit précédent moins 1,5 cm³.
Contrôle levier stop	200	1 cm³ maxi. avec levier en position stop.
Contrôle levier vitesse	200	1 cm³ maxi. avec levier en position débit nul. Noter le débit moyen obtenu :
Contrôle débit ..	960	Code ressort : 5 ou 8.
	1 040	Code ressort : 2 ou 3.
	800	Code ressort : 1-4 ou 7.
	1 050	Code ressort : 6 ou 9.
		Régler vis-butée de vitesse maxi. pour débit moyen inférieur ou égal à 1 cm³; maxi. : 1,4 cm³ :
Réglage régulateur	1 240	Code ressort : 5 ou 8.
	1 400	Code ressort : 2 ou 3.
	1 050	Code ressort : 1-4 ou 7.
	1 350	Code ressort : 6 ou 9.
Contrôle débit ..	idem contrôle précédent	Débit moyen supérieur ou égal au contrôle précédent moins 0,4 cm³.
Réglage régulateur	demi-vitesse code	Régler vis - butée de vitesse maxi. pour débit moyen de 1 cm³.
Calage interne .	—	Sortie : W - lettre : B - angle de marquage sur bride : 280°.

PORTE-INJECTEURS ET INJECTEURS.

Les porte-injecteurs et injecteurs sont de marque CAV ou Roto-Diesel et ils sont identiques entre deux marques.

Les injecteurs sont à deux trous orientés pour les moteurs à préchambre et à un trou également orienté pour les moteurs à injection directe.

Ils sont identifiés par la première lettre de leur référence : « B » pour CAV ou « R » pour Roto-Diesel.

Caractéristiques des porte-injecteurs et injecteurs.

Moteur	Porte-injecteurs	Injecteurs	Tarage neufs	Tarage réutilisés
3.144	RKB 32 SD 5254	RDL 110 S 6133	135	120
	BKBL 110 S 6133	BDL 110 S 6133	130	120
3.152	RKB 32 SD 5254	RDL 110 S 6133 (1)	135	120
D 3.152	RKBL 67 S 5268 (2)	RDLL 150 S 6554 (3)	180	170
	RKBL 67 SD 5335	RDLL 150 S 6602 (4)	185	170
	BKBL 67 S 5299	BDLL 150 S 6554	180	170
4.192		BDL 110 S 6133	—	120
4.203	RKB 32 SD 5085	RDL 110 S 6133	135	120
D 4.203	RKBL 67 S 5268 (5)	RDLL 150 S 6554 (6)	185	170
	BKBL 67 S 5269	BDLL 150 S 6372	190	175

(1) Sur MF 37 et 42, avec la pompe R 34 32 020, codée LF 56/600/9/2310 ou 2420 : utiliser les injecteurs RDL 110 S 6267 tarés à 140 bars neufs ou 125 bars réutilisés.
(2) a remplacé RKBL 67 SD 5151 et RKBZ 67 SD 5251.
(3) a remplacé RDLL 150 S 6372.
(4) Sur MF 148 et 152 : avec tubes de 6 × 1,5 × 374 à 400 mm.
(5) a remplacé RKBL 67 SD 5251.
(6) a remplacé RDLL 150 S 6372, sur MF 158 : avec tubes de 6 × 2 × 355 mm, sur MF 165, avec la pompe R 32 40 698 codée P 55/850/9/2140 : utiliser les injecteurs RDLL 150 S 6355, tarés à 165 bars.

EQUIPEMENTS DIVERS

DISPOSITIF DE DEPART A FROID.

Deux dispositifs de départ à froid différents peuvent équiper les moteurs Perkins suivant les affectations : soit le « THERMOSTART », soit le « START-PILOTE ».

THERMOSTART.

1er montage : 24 volts.
2e montage : 12 volts (référence Perkins : 2 666 103), se monte obligatoirement avec la résistance 2 861 061.
Référence de l'ensemble : PF 64 003.
Câble d'alimentation du thermostart (section minimale) :
— jusqu'à 1,8 m 20/10 ;
— de 1,8 à 3 m 30/10 ;
— de 3 à 4,5 m 45/10.

START-PILOTE.

Type : VISO - F 27.
Injecteur (1 trou pulvérisant à 90°) : IN 5 - 1 a K.

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

L'équipement électrique des moteurs Perkins, décrits dans cette Etude, peut être de marque Ducellier, Paris-Rhône ou Lucas.

DYNAMO.

— moteurs à 3 cylindres : Ducellier 7246 G, Paris-Rhône G 10 C 6 ou G 10 C 8 ;

— moteurs à 4 cylindres : Ducellier 7262 A ou Paris-Rhône G 10 C 6.

ALTERNATEUR.

Pour moteurs à 3 ou 4 cylindres :
Paris-Rhône : A 13 M 4.
Lucas : 15 AC - 15 ACR - 17 ACR ou 18 ACR.

DEMARREUR.

Pour moteurs à 3 ou à 4 cylindres :
Ducellier : 6127 A.
Paris-Rhône : D 11 E 84.

COUPLES DE SERRAGE

Ecrous de culasse : 8 m.daN.
Vis de paliers :
— avec rondelle : 13 m.daN ;
— sans rondelle : 16 m.daN.
Ecrous de bielles :
— non cadmiés : 9 à 9,5 m.daN ;
— cadmiés : 6,2 à 6,8 m.daN.
Vis du pignon d'arbre à cames : 6,5 à 7 m.daN.
Ecrous du moyeu de pignon intermédiaire : 6,9 m.daN.
Vis du couvercle de palier arrière : 1 à 2 m.daN.
Vis de volant : 10,5 à 11 m.daN.
Vis de poulie : 35 à 42 m.daN.
Vis de cuve du filtre d'huile : 2,1 à 2,7 m.daN.
Ecrous de porte-injecteur : 1,4 à 1,7 m.daN.

CONSEILS PRATIQUES

L'accessibilité du moteur permet d'intervenir sur certains organes tels que culasse, ensembles piston-bielle, pompe à huile, distribution, sans avoir à déposer le moteur.

Les interventions concernant les autres organes internes tels que vilebrequin, volant et embrayage nécessitent la séparation moteur.

SEPARATION DU MOTEUR.

• Effectuer tous les branchements du moteur.
• Désaccoupler la bielle de direction.
• Placer deux cales, en forme de coin, entre l'essieu et le bâti pour éviter le basculement, puis désaccoupler l'ensemble moteur-train avant au niveau de l'embrayage.

ACCOUPLEMENT DU MOTEUR.

Les disques d'embrayage étant correctement centrés, effectuer les opérations dans l'ordre inverse de celles de la dépose.

CULASSE.

Nota. — Les opérations de remise en état des moteurs D 3.152 et D 4.203 sont sensiblement les mêmes que celles des moteurs à préchambre 4.203 et 3.152.

Les opérations particulières pour les moteurs à injection directe sont indiquées séparément.

DEPOSE.

La dépose de la culasse ne s'impose en principe que par suite d'un manque de compression dû, soit à un mauvais état des soupapes, un calaminage excessif ou pour le remplacement du joint de culasse.

• Débrancher la tuyauterie de graissage venant de l'arbre à cames.
• Desserrer les écrous dans l'ordre inverse de celui du serrage (voir figure).
• Maintenir les poussoirs soulevés au moyen de ressorts en épingle. Ils se déposent avec la culasse.
• Déposer la culasse (ne jamais utiliser de levier).

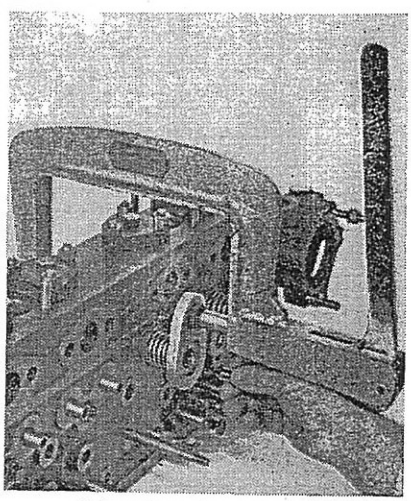
DESHABILLAGE ET CONTROLE DE LA CULASSE.

• Enlever les poussoirs par le dessous de la culasse et les disposer de manière à repérer leur emplacement pour le remontage.

Si la rampe de culbuteurs doit être démontée, se reporter au chapitre « Culbuteurs ».

• Utiliser un compresseur de ressorts en « U » pour démonter les soupapes puis les repérer en les plaçant sur une planchette perforée.
• Contrôler le tarage des ressorts d'après les valeurs données au chapitre « Caractéristiques ».
• Mesurer le retrait des soupapes (voir le chapitre « Caractéristiques »).

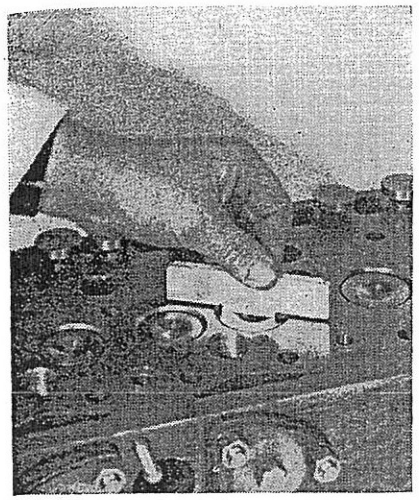
Si le retrait des soupapes est trop important après rectification des sièges et même avec des soupapes neuves, rectifier le plan de joint de la culasse si la cote le permet (voir chapitre « Caractéristiques »). Si le retrait des soupapes est encore trop important après la rectification du plan de joint, les sièges de soupapes devront être remplacés si la culasse en est déjà pourvue. Si elle ne l'est pas, des sièges peuvent être rapportés.



Démontage des soupapes.

Pour les moteurs à préchambre:

• Déposer le couvercle latéral de chacune des chambres de combustion, disposé sur le côté du collecteur d'admission de la culasse, afin de pouvoir décalaminer correctement les chambres.



Contrôle du retrait des soupapes avec le gabarit spécial. Ce contrôle peut être également effectué au comparateur.

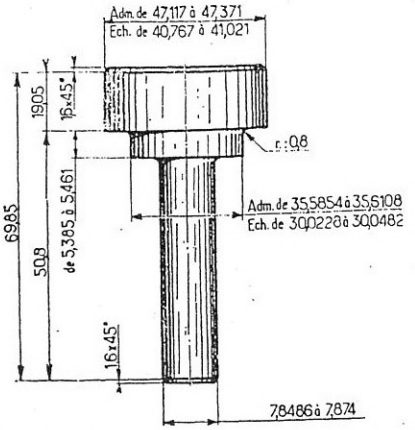
Nota. — Le joint du couvercle latéral des chambres de combustion doit être remplacé à chaque remontage.

SIEGES DE SOUPAPES.

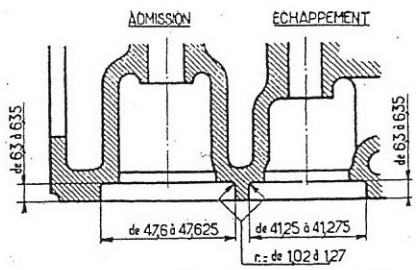
Les sièges de soupapes sont usinés directement dans la culasse mais ils peuvent recevoir des sièges rapportés en réparation.

Sièges rapportés en réparation.

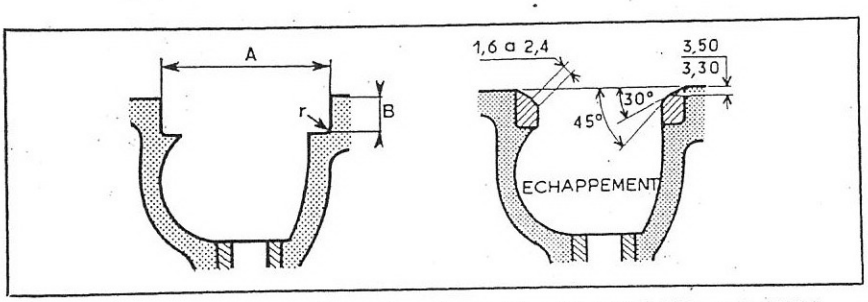
- Chasser les guides de soupapes.
- Usiner les logements de sièges aux cotes indiquées (voir figure).
- Chauffer la culasse à 90 °C et refroidir les sièges à l'azote liquide.
- Monter les sièges au moyen d'un mandrin approprié (voir figure) utilisant le logement du guide comme pilote et s'assurer qu'ils reposent correctement au fond de leur emplacement.
- Usiner un chanfrein de dégagement à 30° sur une hauteur de 3,3 à 3,5 mm en respectant la largeur de la portée (voir figure).
- Vérifier le retrait des soupapes.



Mandrin à confectionner pour la mise en place des sièges de soupapes.



Cotes de contrôle des logements de sièges de soupapes rapportés d'origine (admission et échappement) pour les moteurs à préchambre).



Siège d'échappement rapporté en réparation pour moteurs D 3.152 et D 4.203.

A gauche : cotes d'usinage du logement de siège.
A. = 42,61 à 42,63 mm. - B. = 7,87 à 7,92 mm. - r. = 0,38 mm.
A droite : cotes de rectification du siège d'échappement rapporté après mise en place sur la culasse.

Remplacement d'un siège.

- Utiliser les appareils spéciaux destinés à ce genre de travail ou, à défaut, si l'atelier ne possède pas ceux-ci, extraire les sièges en opérant comme il est indiqué ci-après :
- Meuler le pourtour d'une tête de soupape usagée pour en diminuer de 4 mm le diamètre de la tête, placer la soupape sur le siège à extraire comme pour un montage normal.
- Souder en plusieurs points, la tête de soupape au siège (soudure électrique).
- Retourner la culasse et chasser l'ensemble (siège soupape) à la presse. Opérer de la même façon pour les autres sièges.
- Contrôler les dimensions des logements et des sièges neufs afin d'obtenir le serrage prévu et la hauteur correcte des têtes des soupapes par rapport au plan de la culasse (voir figure et le chapitre « Caractéristiques »).

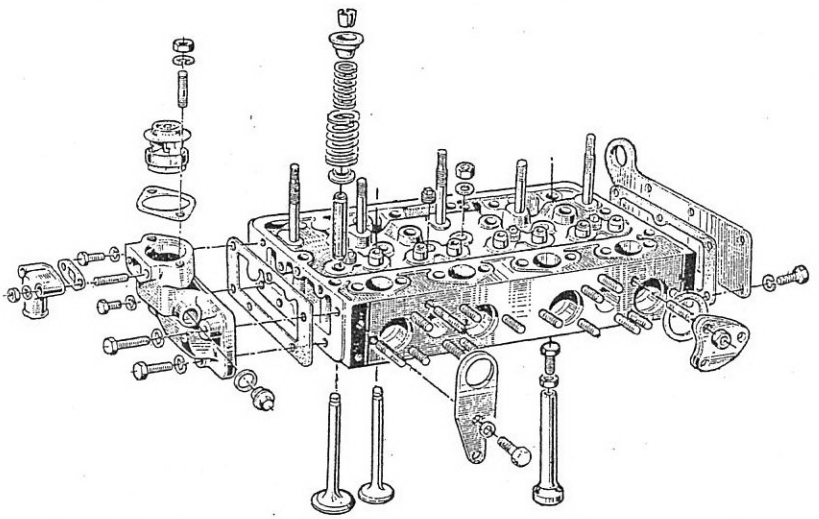
Nota. — Si le plan de joint de la culasse a été rectifié, la profondeur du logement de siège devient insuffisante et il est nécessaire de la retoucher en conséquence pour obtenir le retrait correct des soupapes.

- Chauffer la culasse à 90°C et refroidir les sièges à l'azote liquide.
- Monter les sièges au moyen d'un mandrin approprié (voir figure) utilisant le logement du guide comme pilote et s'assurer qu'ils reposent au fond de leur logement.
- Rectifier les sièges en respectant les valeurs indiquées au chapitre « Caractéristiques ».
- Respecter la largeur de la portée des sièges et le retrait des soupapes par rapport au plan de la culasse.

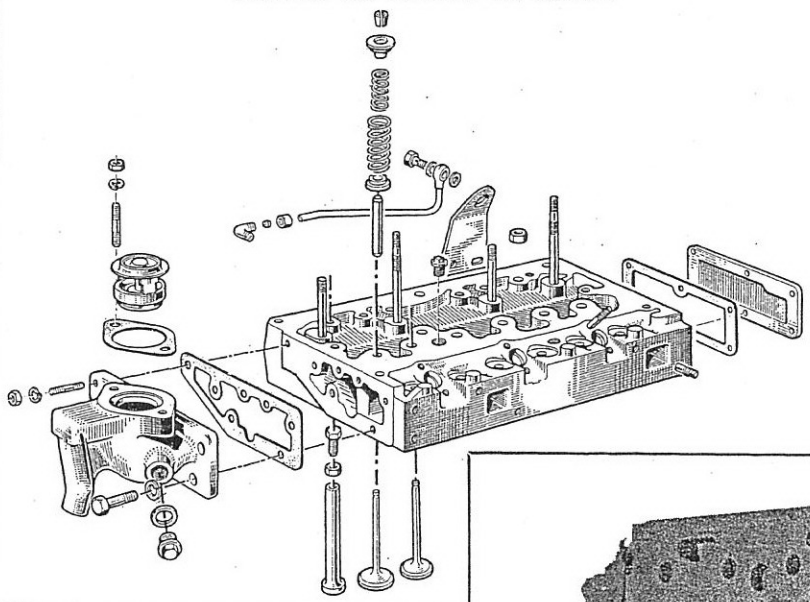
GUIDES DES SOUPAPES.

- Chasser les guides à remplacer à la presse au moyen d'un mandrin approprié.
- Contrôler le diamètre du logement d'après le guide neuf de manière à s'assurer d'un serrage minimum de 0,018 mm.
- Chauffer la culasse à 90°C et mettre en place à la presse les guides neufs au moyen d'un mandrin approprié.
- Orienter le dégagement intérieur des guides, ou le chanfrein extérieur à 20° du guide du côté des sièges de soupapes (l'autre extrémité du guide étant chanfreinée à 45°).
- Respecter la cote de dépassement de tous les guides : 14,8 à 15 mm depuis la face d'appui de la coupelle inférieure du ressort.
- Contrôler le jeu diamétral des soupapes. Les guides ne doivent pas être retouchés.

Culasse d'un moteur à 4 cylindres à préchambre de combustion.



Culasse du moteur D. 3.152.



• Rectifier les sièges de manière que la portée soit parfaitement concentrique au guide.

SOUPAPES.

Le démontage et le remontage des soupapes ne présentent pas de difficulté. L'assemblage du ressort est réalisé par clavettes demi-cône.

• Vérifier le jeu dans les guides.

• Vérifier également le retrait des têtes de soupapes par rapport au plan de joint de la culasse (voir le chapitre « Caractéristiques »).

Un retrait trop important pourrait être la cause de mises en marche difficiles et de fumée abondante à l'échappement. Un retrait trop faible pourrait entraîner des contacts de la soupape avec le piston.

RESSORTS DE SOUPAPES.

Les ressorts de soupapes sont identiques pour l'admission et pour l'échappement.

Les moteurs 3.144 et D 3.152 en possèdent un par soupape, les autres moteurs décrits dans cette Etude en ont deux, concentriques.

Les valeurs de contrôle des ressorts sont données dans le chapitre « Caractéristiques ».

HABILLAGE DE LA CULASSE.

• Monter les soupapes en respectant leur emplacement.

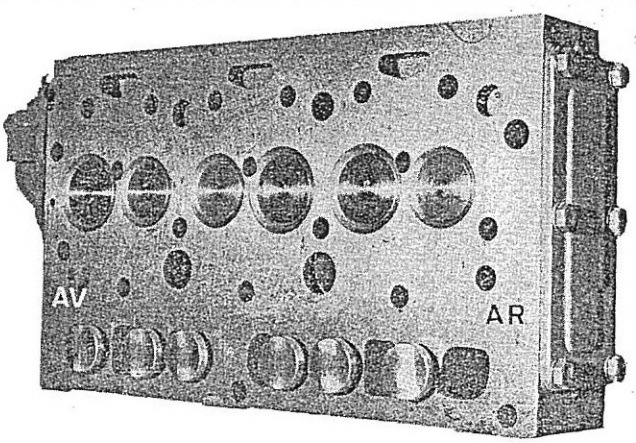
• Mettre en place les cuvettes d'appui des ressorts, les ressorts (leurs caractéristiques ayant été contrôlées) et les cuvettes de clavetage.

• Comprimer les ressorts (voir figure au paragraphe « Démontage ») et placer les clavettes demi-cône.

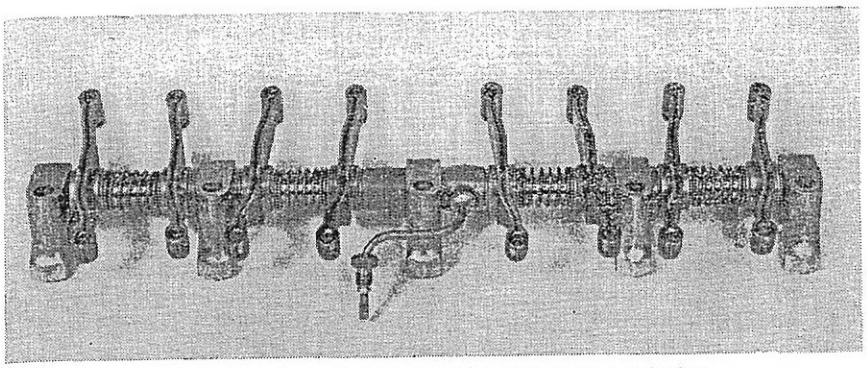
• Introduire chaque poussoir dans son logement en respectant leur emplacement.

• S'assurer qu'ils tournent librement et coulissent sous leur propre poids.

Nota. — Les poussoirs ne doivent pas être retouchés ni rectifiés. S'ils présentent des traces anormales d'usure, ils doivent être remplacés.



Disposition des soupapes et des poussoirs sur la culasse du moteur D 3.152.



Orientation des culbuteurs pour un moteur à 4 cylindres.

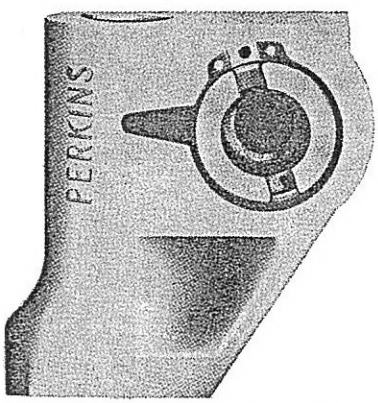
• Mettre en place les vis de réglage et les contre-écrous.
• Maintenir les poussoirs soulevés au moyen de ressorts en épingle.

CULBUTEURS.

Les culbuteurs peuvent être soit en acier coulé soit en tôle emboutie.
• Noter l'emplacement et l'orientation des culbuteurs (gauche ou droite) ainsi que l'emplacement des entretoises, des ressorts et celle du tube d'arrivée d'huile.
• Remonter les culbuteurs en orientant la rainure placée en bout de la rampe en face du point de repère frappé sur le palier avant (voir figure).

L'orientation de cette rainure détermine le débit de l'huile de graissage de la rampe qui peut être éventuellement modifié : lorsque la rainure est verticale, le débit est minimum ; lorsqu'elle est horizontale, le débit est maximum.

En production, le repère est poinçonné à 30° à gauche par rapport à la verticale et c'est l'orientation recommandée de la rainure de rampe (voir figure). Pour augmenter ou diminuer le débit d'huile aux culbuteurs, la position de l'axe peut être éventuellement modifiée.



Positionnement de l'axe des culbuteurs : la rainure de l'axe doit être en face du point repère placé sur le palier avant.

REPOSE DE LA CULASSE.

Après décalaminage et nettoyage du plan de joint, vérifier l'état des goujons et leur serrage.

Nota. — Sur les moteurs à 3 cylindres, le goujon central situé du côté de l'arbre à cames (repère 1 dans la figure donnant l'ordre de serrage de la culasse du moteur à préchambre et repère 4 dans la figure concernant le moteur à injection directe) doit être monté avec une pâte d'étanchéité, ce goujon débouchant dans la chambre d'eau.

• Placer le joint de culasse neuf sur le bloc, l'inscription « Top » ou « Front » étant orientée vers le haut et vers l'avant du moteur.

Si l'on monte un joint métalloplastique non vernissé, il sera nécessaire d'enduire les deux faces du joint de pâte d'étanchéité.

Si le joint métalloplastique est vernissé ou si c'est un joint Reinz, le joint sera monté à sec.

Aucune erreur ne peut se produire au montage du joint de culasse car les joints sont différents par l'emplacement et le nombre des trous pour le passage des goujons de culasse entre les moteurs à injection directe et les moteurs à préchambre de combustion.

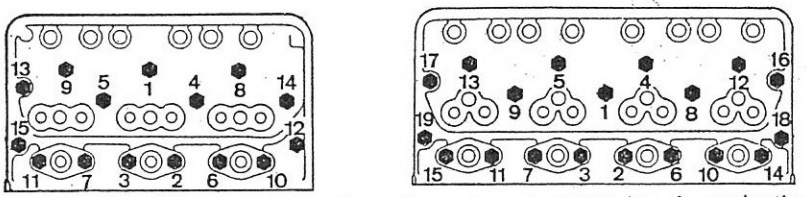
De même, le joint de culasse des moteurs de 88,9 mm d'alésage n'est pas interchangeable avec ceux des moteurs de 91,4 mm d'alésage.
• poser la culasse et serrer les écrous au couple de 8 m.daN en respectant l'ordre de serrage (voir les figures).
• Rebrancher la tuyauterie de graissage des culbuteurs venant de l'arbre à cames.
• Retirer les ressorts en épingle ayant servi au maintien des poussoirs.

REGLAGE DES CULBUTEURS.

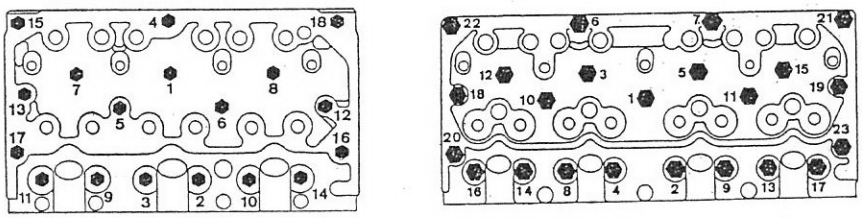
Le réglage des culbuteurs s'effectue à froid ou à chaud en respectant les jeux indiqués.

Les jeux de fonctionnement sont cependant les mêmes pour l'admission et pour l'échappement.

Jeu de fonctionnement admission et échappement	
A froid : 0,30 mm	A chaud : 0,25 mm



Ordre de serrage des écrous de culasse des moteurs à préchambre de combustion à 3 et à 4 cylindres.



Ordre de serrage des écrous de culasse des moteurs à injection directe à 3 et à 4 cylindres.

Les jeux étant identiques pour l'admission et pour l'échappement, il n'y a pas lieu de distinguer l'emplacement de chacune des soupapes.

Méthode de réglage des culbuteurs pour les moteurs à 3 cylindres.

• Amener le piston du cylindre n° 1 au P.M.H. compression (les soupapes n° 4 et 6 étant en bascule).
• Régler le jeu des culbuteurs 1-2-3 et 5.
• Tourner le vilebrequin d'un tour.
• Régler le jeu des culbuteurs 4 et 6.

Méthode de réglage des culbuteurs pour les moteurs à 4 cylindres.

• Régler les culbuteurs de chaque cylindre pendant que le piston est au P.M.H. compression :
• Amener les soupapes du cylindre n° 4 en bascule et régler le jeu des culbuteurs du cylindre n° 1 qui est alors au P.M.H. compression.
• Tourner le vilebrequin d'un demi-tour pour amener les soupapes du cylindre n° 2 en bascule et régler le jeu des culbuteurs du cylindre n° 3.
• Tourner de nouveau le vilebrequin d'un demi-tour pour amener les soupapes du cylindre n° 1 en bascule et régler le jeu des culbuteurs du cylindre n° 4.
• Tourner une troisième fois le vilebrequin d'un demi-tour pour amener les soupapes du cylindre n° 3 en bascule et régler le jeu des culbuteurs du cylindre n° 2.

BLOC-CYLINDRES

Le bloc-cylindres est en fonte et reçoit des chemises sèches qui peuvent être remplacées.

Les paliers du vilebrequin sont équipés de coussinets minces et les paliers de l'arbre à cames sont usinés directement dans le bloc, seul le palier avant des moteurs à 4 cylindres est bagué.

CHEMISES.

Les chemises sont du type sèches montées serrées dans le bloc-cylindres.

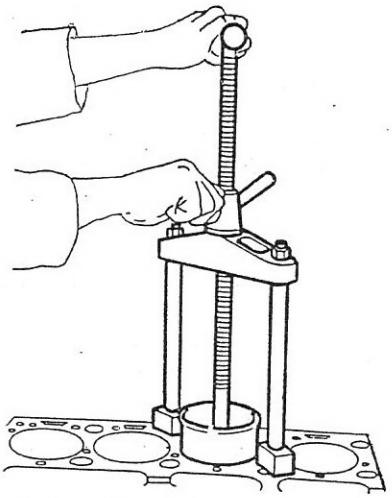
Elles peuvent être soit en fonte, soit en acier. Les chemises sont en fonte épaisses pour les moteurs 3.144 et 4.192 qui ont un alésage de 88,9 mm et sont en acier ou en fonte minces pour les moteurs 3.152 et 4.203 qui ont un alésage de 91,4 mm.

Les chemises minces en acier ne peuvent pas être réalésées. Les autres chemises doivent l'être après leur mise en place dans le bloc-cylindres.

Les blocs-cylindres sont fournis en rechange chemisés en fonte et goujonnés.

Extraction des chemises.

• Sortir les chemises de leurs logements au moyen d'un extracteur approprié ou à la presse. Il est nécessaire de bien centrer le mandrin à la partie inférieure de la chemise pour ne pas détériorer le logement dans le bloc-cylindres.



Dépose d'une chemise au moyen d'un extracteur.

Remarques. — Sortir les chemises usagées depuis le côté culasse, les appuis de la presse étant placés le plus près possible de la chemise à sortir. Ne jamais sortir les chemises depuis le côté vilebrequin.
Pression nécessaire pour retirer les chemises usagées : jusqu'à 30 tonnes.

Préparation du bloc et des chemises.

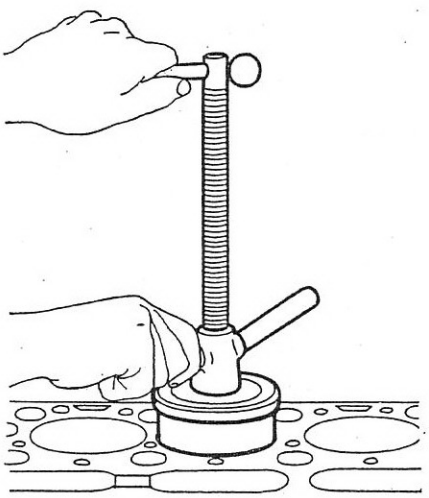
• Nettoyer soigneusement l'intérieur de chaque logement de chemise sans oublier le logement de la collerette. Vérifier scrupuleusement que toute partie du logement qui doit être en contact avec la chemise est absolument lisse et ne présence aucune trace de corrosion.
• S'assurer avant de monter la nouvelle chemise qu'elle est parfaitement propre. Si la chemise a été lavée au pétrole ou à l'essence, il est important de bien la sécher, puis de la huiler.
• Pendant toutes ces opérations, une propreté parfaite est indispensable, car la présence du plus petit grain de sable ou de corps étrangers entraînerait une déformation de la chemise.
• Présenter la collerette de la chemise dans son logement dans le bloc-cylindres. Il faut un léger jeu diamétral de quelques dixièmes pour permettre à la collerette de se placer aisément lorsqu'elle sera engagée.
• Si les chemises et le bloc-cylindres présentent de légers défauts (coups ou bavures), les supprimer à l'aide d'une pierre.
• Avant d'emmancher la chemise, huiler légèrement les surfaces. Ne jamais utiliser de suif.

Mise en place des chemises.

Trois cas peuvent se présenter :

1° **Chemises minces en acier.**

• Engager la chemise à la main sur une hauteur minimum de 4 à 5 cm (impératif).



Mise en place d'une chemise au moyen d'un montage à vis.

Il est indispensable de faire cette opération à la main pour que la chemise soit bien centrée avant l'emmanchement définitif. Au besoin, apparier les chemises avec leurs logements.
• A l'aide d'un montage approprié ou d'une presse, finir d'emmancher lentement la chemise (effort maxi : une tonne). Elle doit s'emmancher facilement pour éviter le risque d'écrasement et de déformation.
• Après emmanchement dans le bloc-cylindres, vérifier à l'aide d'un comparateur le diamètre intérieur de la chemise qui doit être compris entre 91,48 à 91,50 mm.

Nota. — En aucun cas ces chemises en acier ne doivent être alésées.

• Vérifier le diamètre de la façon suivante : introduire le comparateur dans la chemise, le descendre sur toute la longueur de la chemise et recommencer en tourant le comparateur de 45° à chaque fois. Le diamètre devra être compris entre les cotes indiquées ci-dessus et l'ovalisation ne devra pas dépasser 0,03 mm (se reporter au chapitre « Caractéristiques »).

2° Chemises minces en fonte.

• Centrer la chemise à l'aide du dégagement prévu à l'entrée de la chemise sur 5 mm de hauteur. Puis descendre lentement la chemise au moyen d'un montage approprié ou d'une presse, en ayant au préalable huilé les surfaces en contact.

• Après avoir monté les chemises, remettre les goujons de la culasse (impératif), pour effectuer le réalésage et le rodage, afin d'obtenir un diamètre de 91,48 à 91,50 mm et un état de surface de 24 à 28 micro-inches. L'ovalisation ne doit pas dépasser 0,025 mm.

Nota. — Les chemises minces en fonte ne peuvent être montées dans un bloc-cylindres primitivement équipé de chemises minces en acier.

3° Chemises épaisses en fonte.

La méthode de montage est identique à celle des chemises minces fonte mais le serrage est plus important.

• Monter la chemise au moyen d'une presse jusqu'à affleurement du bloc-cylindres.

• Rectifier l'alésage des chemises pour obtenir un diamètre de 88,92 à 88,95 mm, et un état de surface de 24 à 28 inches.

Ces chemises peuvent être réalésées à + 0,76 mm, ou remplacées.

PALIERS DE VILEBREQUIN.

Les chapeaux de paliers de vilebrequin sont positionnés par deux bagues de centrage et repérés n° 1 côté pompe à eau. Ils portent un numéro d'appariement répété sur le bloc-cylindres.

Un chapeau de palier ne peut pas être remplacé seul étant alésé en ligne avec le bloc-cylindres.

Les cotes sont indiquées dans le chapitre « Caractéristiques ».

Nota. — Les coussinets pour paliers central et arrière des moteurs à 4 cylindres dont les vilebrequins possèdent des congés de portées galetés (congés de 3,17 mm) comportent un chanfrein de 1,2 mm à 45° au lieu de 0,8 mm pour les autres coussinets.

Le contrôle de la ligne d'arbre s'effectue les coussinets étant en place dans leurs logements respectifs et les vis des chapeaux de paliers étant serrées au couple de 13 m.daN pour les vis avec rondelle et au couple de 16,6 m.daN pour les vis sans rondelle.

Le chapeau de palier avant du vilebrequin peut être déposé assemblé à la pompe à huile, sans avoir à déposer celle-ci préalablement.

PALIERS D'ARBRE A CAMES.

Les paliers de l'arbre à cames sont situés à la partie supérieure du bloc-cylindres et les poussoirs sont logés dans la culasse.

Les paliers sont usinés directement dans le bloc, sauf le palier avant des moteurs à 4 cylindres qui est bagué.

Les cotes sont indiquées dans le chapitre « Caractéristiques ».

EQUIPAGE MOBILE

VILEBREQUIN.

Les portées du vilebrequin sont au nombre de 4 pour les moteurs à 3 cylindres et au nombre de 5 pour les moteurs à 4 cylindres.

Les portées et les manetons sont prévus pour subir trois rectifications (se reporter au chapitre « Caractéristiques »).

Certains vilebrequins ont les congés de raccordement des paliers central et arrière usinés par galetage, c'est-à-dire au moyen d'un galet appliqué sous la pression de 182 kg pendant 45 secondes à 150 tr/mn pour comprimer le métal.

En réparation, il est recommandé après rectification, de galeter également les congés des vilebrequins ayant été usinés de cette manière à l'origine, mais seulement ceux-là.

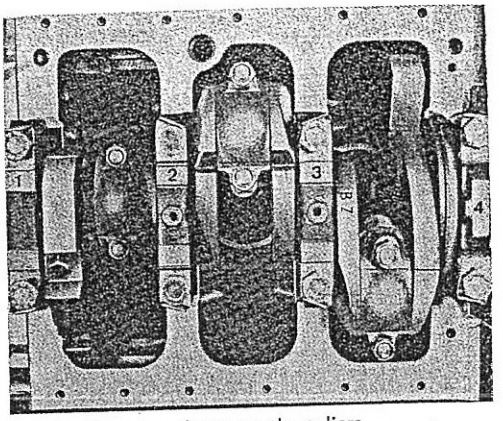
Traitement thermique.

Les vilebrequins sont traités thermiquement et, après rectification, ils doivent obligatoirement surbir un nouveau traitement thermique.

Certains vilebrequins sont traités par nitruration, d'autres le sont par procédé « Tenifer », chacun d'eux doit nécessairement recevoir le même traitement.

Nota. — Ne jamais appliquer le traitement par nitruration à un vilebrequin traité à l'origine suivant le procédé « Tenifer » et inversement.

Si le traitement thermique ne peut être exécuté après rectification, le vilebrequin doit être remplacé.



Repères des chapeaux de paliers et du bloc-cylindres.

Pour les identifier, les vilebrequins ayant reçu le traitement « Tenifer » à l'origine portent l'une des références suivantes estampée sur le flasque avant (la référence complète ou les trois derniers chiffres seulement) : 31 315 144; 31 315 147; 31 315 148 ou 31 315 149.

Les vilebrequin ayant reçu le traitement par nituration portent la référence 31 315 143.

Ces derniers peuvent recevoir la première cote réparation sans traitement thermique mais ils doivent obligatoirement être traités après chacune des deux autres.

Equilibrage.

Les vilebrequins sont équilibrés en fabrication.

Cependant, celui des moteurs 3 cylindres est livré sans les masses d'équilibrage et il est nécessaire, avant l'assemblage, de s'assurer que la différence de poids entre les deux masses est inférieure à 28 grammes.

Si la différence est supérieure, la masse la plus lourde peut être limée ou meulée à l'emplacement indiqué par la figure « Equipage mobile » placée dans le dépliant, au début de l'Etude.

Deux longueurs de ces vis de fixation de ces masses peuvent être rencontrées : 69,8 et 60,3 mm sous tête, la longueur filetée étant la même.

La vis la plus courte peut être utilisée dans tous les cas.

Montage.

• Mettre en place les demi-coussinets dans les paliers du bloc-cylindres et dans les chapeaux de paliers.

• S'assurer de la correspondance des trous de graissage.

• Placer les demi-rondelles de butée dans le bloc-cylindres en orientant les

rainures de graissage vers le vilebrequin.

• Mettre le vilebrequin en place dans ses paliers, puis les chapeaux de paliers en respectant leur emplacement : le n° 1 vers la distribution et le numéro d'appariement du même côté que celui porté sur le bloc-cylindres.

• Placer le chapeau de palier-butée muni de part et d'autre de ses demi-rondelles de butée, les rainures de graissage étant orientées vers le vilebrequin.

• Serrer les vis de chapeaux de paliers au couple de 13 m.daN si la vis est munie d'une rondelle ou au couple de 16,6 m.daN si la vis est sans rondelle.

Contrôle du jeu diamétral.

Après rectification d'un vilebrequin, son remplacement ou pour estimer une usure, il est nécessaire de contrôler le jeu diamétral du vilebrequin dans ses paliers.

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées :

— avec comparateur et palmer;
— par la méthode plastigage;
— en dépannage, en utilisant des demi-feuilles de papier à cigarettes (épaisseur moyenne 0,025 mm).

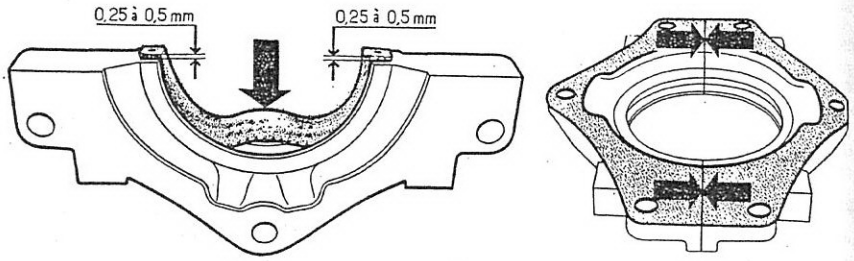
Jeu diamétral du vilebrequin : 0,06 à 0,10 mm.

Contrôle du jeu longitudinal.

Le jeu longitudinal du vilebrequin est déterminé par des demi-flasques montés sur le palier arrière.

Ces demi-flasques existent en deux épaisseurs : 3,07 à 3,12 et 3,25 à 3,30 mm.

Ils possèdent du côté chapeau des ergots qui en assurent l'immobilisation.



Montage de la tresse d'étanchéité dans le couvercle arrière.
A gauche : mise en place de la tresse. - A droite : assemblage des demi-couvercles.

Les rainures de graissage doivent être orientées côté vilebrequin. Jeu longitudinal du vilebrequin : 0,05 à 0,35 mm.

ETANCHEITE DU PALIER ARRIERE.

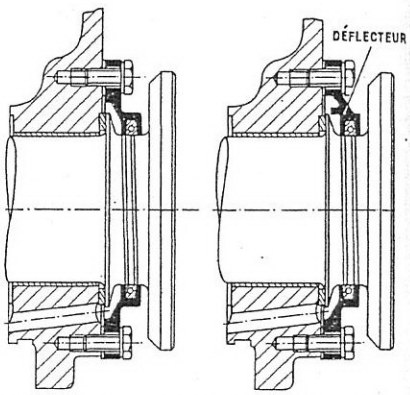
L'étanchéité du palier arrière est réalisée par une tresse en amiante avec âme caoutchouc logée dans une gorge du couvercle arrière.

Le couvercle arrière est en deux parties assemblées par boulons et fixées d'une part sur le bloc-cylindres, d'autre part sur le chapeau du palier arrière. Une modification est intervenue intéressant le demi-couvercle fixé au bloc-cylindres.

Dans le premier montage, les demi-couvercles étaient identiques. Dans le deuxième montage, le demi-couvercle fixé au bloc-cylindres comporte un déflecteur destiné à limiter les projections d'huile sur la garniture d'étanchéité (voir figure).

Les pièces du premier et du deuxième montage sont interchangeables.

Lors d'une intervention, il est recommandé de monter le couvercle arrière deuxième montage.



Dispositif d'étanchéité du palier arrière.
A gauche : premier montage.
A droite : deuxième montage.

Pour remplacer le joint d'étanchéité arrière, il est nécessaire de déposer le carter inférieur, l'embrayage et le volant.

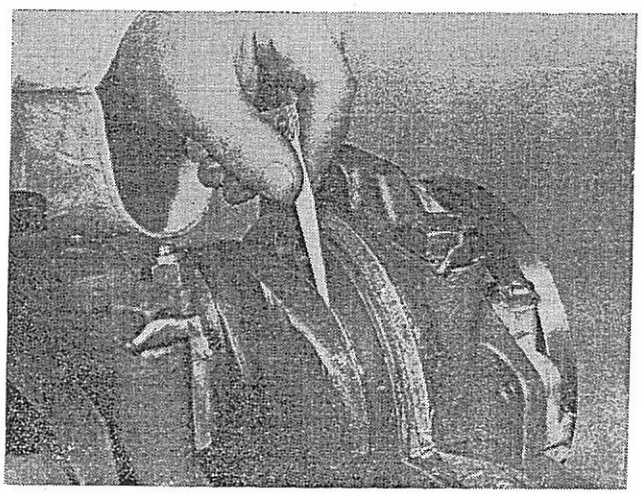
A la mise en place des nouvelles tresses, disposer les extrémités de celles-ci de manière qu'elles dépassent de 0,25 à 0,50 mm le plan de joint des demi-couvercles.

Enfoncer la tresse à la main en finissant par le centre.

En aucun cas, la tresse neuve prévue d'origine ne doit être coupée.

Assembler les demi-couvercles à blanc autour de la portée du vilebrequin et les faire tourner pour assurer la mise en place des tresses.

Démonter les demi-couvercles et les assembler avec les deux boulons. Enduire la face d'appui de pâte à joints et disposer les joints sur le couvercle assemblé en s'assurant que les trous de fixation soient parfaitement alignés avec ceux des vis de fixation et que les bords des joints soient en contact. Laisser sécher un moment puis séparer les demi-couvercles. Enduire les faces de contact de pâte à joint et huiler les tresses et la gorge de retour d'huile du vilebrequin.



Ci-contre : contrôle du jeu longitudinal du vilebrequin.

Assembler les demi-couvercles ainsi préparés, sur le vilebrequin, sans serrer les boulons d'assemblage.

Fixer les demi-couvercles sur le bloc et le chapeau de palier puis serrer les boulons d'assemblage au couple de 1 à 2 m.daN.

Nota. — Si le vilebrequin n'a pas été déposé, changer d'abord la tresse d'un demi-couvercle puis de l'autre après remise en place du premier.

ETANCHEITE DU PALIER AVANT.

Se reporter au chapitre « Distribution ».

VOLANT ET CARTER DE VOLANT.

Il existe deux modèles de volant-moteur, suivant le type de l'embrayage qu'ils reçoivent. Dans le cas de remplacement de l'embrayage 9-10" par un de 11-12", le volant-moteur doit être également remplacé.

La dépose du volant ne présente aucune particularité.

Il est cependant conseillé de repérer la position relative du volant sur le vilebrequin.

La couronne de démarrage est emmanchée à chaud et fixée à l'aide de quatre vis.

Pour la mise en place de la couronne neuve, chauffer celle-ci à 200°C maxi.

Avant mise en place du volant, vérifier la concentricité et l'alignement du carter de volant.

A cet effet, monter le comparateur sur le flasque d'appui du volant en bout du vilebrequin et appliquer le toucheau du comparateur du bord intérieur du carter de volant.

Suivant le diamètre du centrage du carter, la tolérance maxi est la suivante :

— de 300 à 420 mm : 0,15 mm;
— de 410 à 580 mm : 0,20 mm;
— de 580 à 750 mm : 0,25 mm.

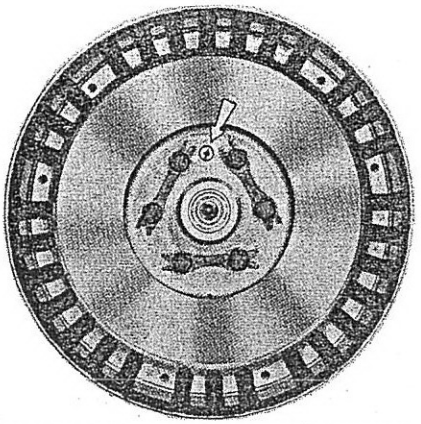
Vérifier ensuite de la même manière la perpendicularité du carter de volant, en respectant les mêmes tolérances.

Les retouches éventuelles doivent être exécutées sur le carter volant et non sur le bloc-cylindres.

Dans ce cas, fixer le carter volant sans les pieds de centrage et aléser leurs logements dans le carter et dans le bloc-cylindres.

Placer ensuite des pieds de centrage au diamètre correspondant, montés à force.

Afin d'assurer la bonne position des repères de calage, placer le volant sur le vilebrequin en faisant coïncider l'orifice non taraudé du volant avec la flèche gravée sur le vilebrequin (voir figure) ou avec l'orifice également non taraudé du vilebrequin.



Repères de montage du volant moteur. L'orifice non taraudé du volant doit laisser apparaître la flèche gravée sur le vilebrequin ou dans certains cas, correspondre avec un orifice également non taraudé.

Après la mise en place du volant avec les 6 vis de fixation serrées au couple de 10,5 m.daN, vérifier le voile et le faux-rond du volant au moyen d'un comparateur fixé alors sur le carter-volant. Voile maxi : 0,01 mm; faux-rond maxi : 0,3 mm.

BIELLES.

Les bielles sont en acier forgé, à coupe droite.

Leur entraxe est plus faible pour les moteurs à injection directe que pour les moteurs à préchambre (voir le chapitre « Caractéristiques »).

Les ensembles bielle-piston se déposent par la face culasse.

Après rectification des manetons du vilebrequin, le jeu diamétral des bielles est à contrôler de la même manière que celle indiquée pour les tourillons.

Jeu diamétral : 0,07 à 0,10 mm.

- Vérifier l'alésage des bagues de pieds de bielles (voir le chapitre « Caractéristiques »).
- Si les bagues de pieds de bielles sont à remplacer, les extraire et les monter au moyen d'un mandrin approprié.
- Contrepercer le trou de graissage dans la bague montée, par rapport à celui du pied de bielle.
- Aléser la bague à la demande pour obtenir un montage « gras ». L'axe huilé doit descendre de son propre poids dans l'alésage de la bague.
- Vérifier l'équerrage et le parallélisme des bielles.

Les repères des têtes de bielles sont orientés côté pompe d'injection.

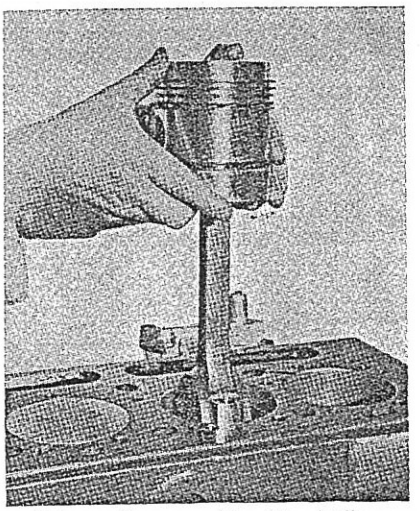
Les coussinets de têtes de bielles à coquille d'acier et revêtement cuproplomb ne doivent jamais être retouchés. Ils sont fournis à la cote d'origine ou aux différentes cotes de rectifications prévues.

La tolérance de poids entre les bielles d'un même moteur est de ± 28 g.

En cas d'échange d'une seule bielle, ne la remplacer que par une bielle portant le même chiffre repère de poids (voir le chapitre « Caractéristiques »).

Pour toute commande, indiquer le numéro repère de poids et le numéro de série du moteur.

Les écrous de bielles (auto-serreurs) doivent être remplacés à chaque remontage.



Dépose d'un ensemble piston-bielle.

PISTONS.

Les pistons sont en alliage léger.

Ceux des moteurs à préchambre ont la tête plate et ceux des moteurs à injection directe comportent une chambre de combustion.

La lettre « F » (Front) doit être orientée vers l'avant du moteur (distribution) et la chambre de combustion déportée vers le côté injection.

Une cote réparation seulement est prévue pour les moteurs possédant des chemises épaisses, en fonte : à + 0,76 mm.

ASSEMBLAGE BIELLE-PISTON.

Les pistons des moteurs à préchambre ont un dessus plat et por-

Repères d'assemblage du piston et de la bielle des moteurs à injection directe. Les repères sont identiques pour les moteurs à préchambre.

tent le repère « F » ou « Front » qui doit être orienté vers l'avant du moteur, c'est-à-dire lors de l'assemblage avec la bielle, vers la gauche de l'opérateur, le repère de la bielle étant vers lui (voir la figure).

Les pistons des moteurs à injection directe comportent une chambre de combustion qui est déportée vers le côté injection (voir la coupe transversale du moteur, située à l'intérieur du dépliant, au début de l'Etude).

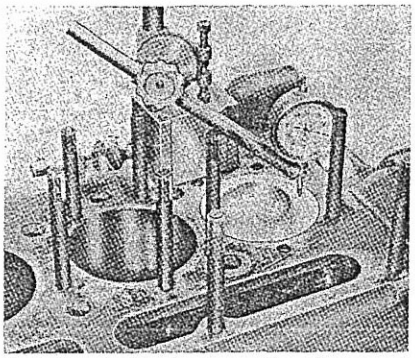
D'autre part, le repère des bielles est également orienté du côté injection.

Lors de l'assemblage, la chambre des pistons des moteurs à injection directe doit donc être déportée du côté du repère des bielles (voir figure), la lettre repère « F » du piston étant orientée vers l'avant du moteur (côté distribution), c'est-à-dire vers la gauche de l'opérateur pour la figure représentée ici.

- Monter un jonc d'arrêt dans le logement d'axe du piston.
- Chauffer le piston dans un bain d'huile ou dans un four électrique.
- Présenter le piston sur la bielle en respectant les repères précédemment indiqués pour les moteurs à injection directe.
- Assembler en introduisant l'axe dans le piston et dans la bielle.
- Monter le deuxième jonc d'arrêt.

CONTROLE DE LA HAUTEUR DES PISTONS.

Avant de monter les segments, il est nécessaire d'effectuer un montage à blanc des ensembles bielle-piston



Contrôle de la hauteur des pistons au P.M.H. par rapport au plan de joint du bloc-cylindres.
La pointe du comparateur est ici sur le piston, au-dessus de l'axe pour éviter les effets dus au basculement.

pour procéder à la vérification de la hauteur des pistons au P.M.H. par rapport au plan de joint du bloc-cylindres.

- Introduire chaque ensemble bielle-piston dans le bloc-cylindres en orientant vers la distribution le repère « F » ou « Front » frappé sur le dessus des pistons.
- Fixer les bielles avec leurs coussinets sur le manetons du vilebrequin et serrer les écrous des chapeaux de bielles au couple réduit de 5 m.daN.
- Vérifier le jeu diamétral des bielles (0,07 à 0,10 mm) ainsi que le jeu latéral (0,24 à 0,33 mm).
- Amener chacun des pistons au P.M.H. et contrôler leur retrait ou leur dépassement par rapport au plan de joint du bloc-cylindres en appliquant la pointe du comparateur au-dessus de l'axe du piston pour éviter les effets dus au basculement, puis sur le plan de joint du bloc-cylindres.

Les valeurs de retrait ou de dépassement pour les différents moteurs étudiés sont indiqués dans le chapitre « Caractéristiques ».

- Déposer les ensembles et retoucher le dessus des pistons, au tour, s'il y a lieu.

Si le retrait est trop important, remplacer le piston (ou la bielle).

> **Nota.** — Pour le bon rendement des moteurs, quand les pistons doivent être en retrait, cette valeur doit se situer vers le minimum de la tolérance indiquée; quand les pistons doivent être en dépassement, cette valeur doit se situer vers le maximum de la tolérance.

SEGMENTS.

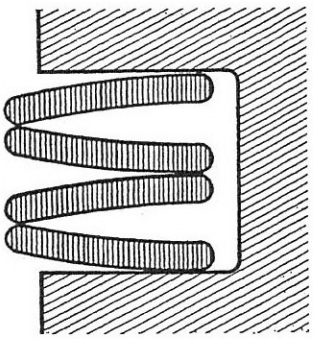
Le détail de la segmentation pour les différents moteurs est donné dans le chapitre « Caractéristiques ».

Avant le montage des segments neufs, vérifier le jeu à la coupe.

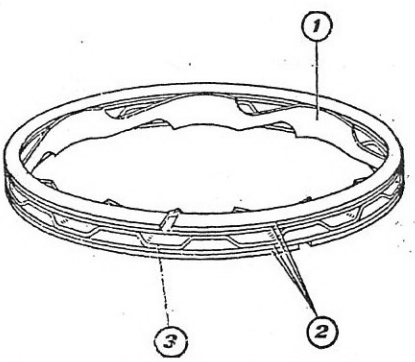
Si les chemises n'ont pas été changées, relever ce jeu en bas de chemise.

Les segments multiples en acier (segments Cord) se montent dans la troisième gorge (voir figure).

Les coupes des éléments formant ces segments doivent être orientées à 180°.



Sens de montage des segments multiples Cord à 4 éléments en acier.



Segment racleur à expandeur Duaflex.
1. Ressort expandeur. - 2. Eléments supérieurs et inférieurs. - 3. Ressort radial.

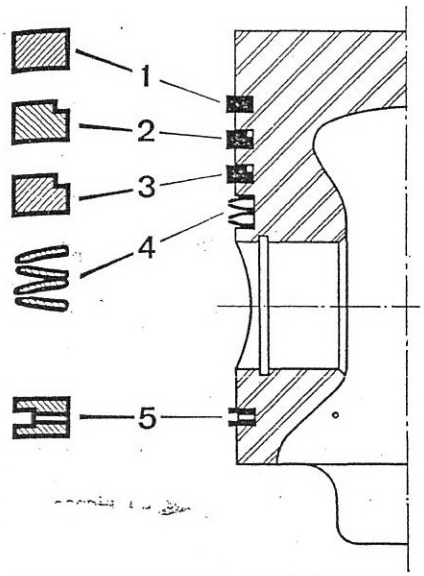
Pour le montage des segments multiples à expandeur (segment Duaflex), procéder comme suit (voir figure) :

- Mettre en place le ressort expandeur (repère 1).
- Mettre en place les deux éléments supérieurs (repère 2).

Les coupes de ces éléments doivent être régulièrement décalées.

Le dessus des segments coniques est marqué « TOP » ou « H ». Ce repère doit être orienté vers la tête du piston.

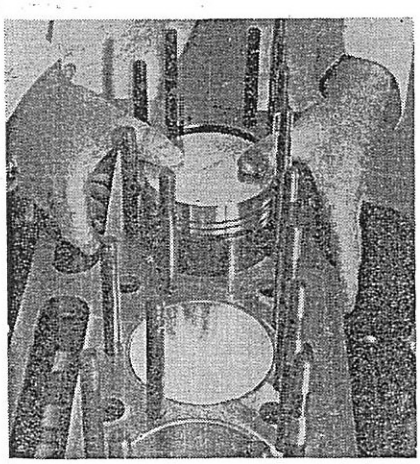
Certains segments peuvent être marqués « Bottom », cette face doit alors être orientée vers la jupe du piston.



Disposition des segments pour les moteurs à injection directe D 3.152 et D 4.203.

MONTAGE DES ENSEMBLES BIELLE-PISTON.

- Tiercer les segments.
- Comprimer les segments huilés au moyen d'une bague conique spéciale ou d'un collier à segments.
- Introduire les ensembles dans les cylindres en orientant le repère « F » des pistons vers la distribution et en respectant la numérotation des bielles : du côté opposé à l'arbre à cames et le n° 1 vers la distribution.
- Serrer les écrous de bielles non cadmiés au couple de 9 à 9,5 m.daN et les écrous cadmiés au couple de 6,2 à 6,8 m.daN.



Mise en place d'un ensemble piston-bielle avec bague de compression.

- Vérifier le jeu diamétral des bielles (0,07 à 0,10 mm) ainsi que le jeu latéral (0,24 à 0,33 mm).

CARTER INFERIEUR.

Deux montages de carter inférieur peuvent être rencontrés sur les moteurs à 4.192 et A 4.203.

Dans le premier montage, le carter inférieur est fixé au bloc-cylindres indépendamment du couvercle du carter de distribution. Dans le deuxième, le carter inférieur est relié au couvercle du carter de distribution.

Dans ce dernier, lors du montage du carter inférieur, les joints latéraux de celui-ci dépassent le plan de joint du couvercle du carter de distribution et sont prévus pour être arasés. Cette partie des joints ne doit être ni pliée, ni glissée, ni en retrait.

De la même manière, le joint placé entre le bloc-cylindres et le carter de distribution ne doit pas dépasser le plan de joint du carter inférieur.

Les deux vis longues sont placées à l'arrière du carter (côté volant-moteur) et doivent être montées avec une rondelle-joint en cuivre.

DISTRIBUTION

La distribution est à commande par pignons, à taille droite pour les moteurs à 3 cylindres et à taille hélicoïdale pour les moteurs à 4 cylindres.

Elle comprend un pignon intermédiaire pour les moteurs à 3 cylindres et deux pour les moteurs à 4 cylindres.

Ce ou ces pignons intermédiaires tournent sur des axes fixés à la face avant du bloc-cylindres. Les pignons de la distribution sont accessibles sans avoir à déposer le moteur.

Par contre, il est nécessaire de déposer la calandre et le radiateur. Dans certains cas (tracteurs agricoles), il est également nécessaire de déposer le train avant.

La prise de flexible pour le compteur d'heures est placée à l'arrière de l'arbre à cames sur les moteurs A 3.144 et AD 3.152. Sur les autres moteurs, elle est placée à l'avant, sur le couvercle de distribution.

DEPOSE DU COUVERCLE DE CARTER.

La dépose du couvercle de carter ne présente aucune difficulté.

Suivant les moteurs, la pompe à eau est fixée sur la culasse ou sur le couvercle du carter de distribution. Dans ce dernier cas, il est nécessaire de déposer préalablement la pompe afin d'avoir accès aux vis de fixation du couvercle.

Pour dévisser la noix de lancement ou la vis de la poulie, utiliser l'outil spécial.

Veiller à ne pas endommager la lèvre de la bague d'étanchéité à la dépose du couvercle.

DEPOSE DES PIGNONS.

Pignon intermédiaire des moteurs à 3 cylindres.

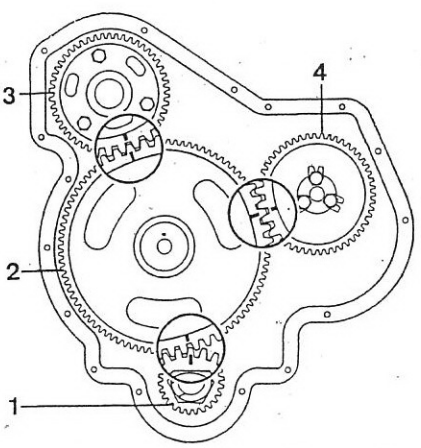
La distribution des moteurs à 3 cylindres comporte un pignon intermédiaire de grand diamètre, lequel entraîne le pignon de l'arbre à cames d'une part et le pignon de la pompe d'injection d'autre part (voir figure).

- Défreiner et enlever la vis centrale de fixation du pignon intermédiaire, retirer la rondelle de retenue et déposer le pignon.
- Déposer le moyeu du pignon qui est monté à force dans le bloc-cylindres et maintenu en place par la vis centrale de fixation du pignon.

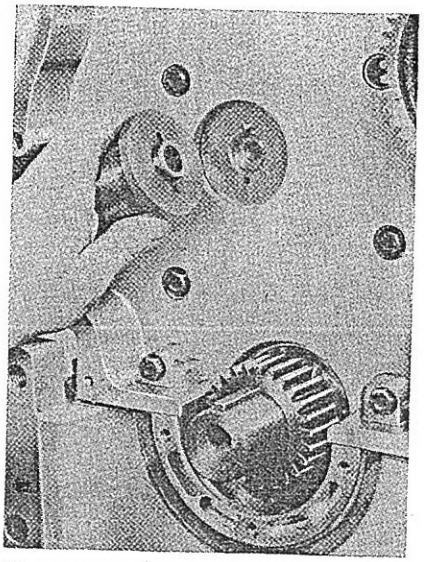
Pignons intermédiaires des moteurs à 4 cylindres.

La distribution des moteurs à 4 cylindres comporte deux pignons intermédiaires dont le premier entraîne d'une part le pignon de commande de la pompe à dépression ou de la pompe hydraulique et d'autre part le deuxième pignon intermédiaire.

Ce dernier entraîne le pignon de l'arbre à cames et le pignon de la pompe d'injection (voir figure). Le premier pignon intermédiaire est monté sur bague. Son graissage est

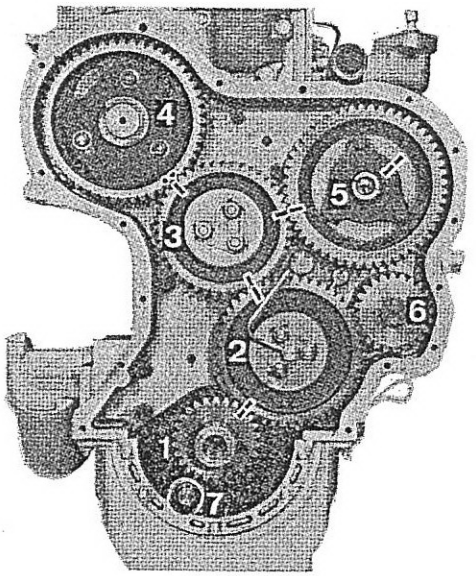


Pignons de distribution et leurs repères de calage sur les moteurs à 3 cylindres. 1. Pignon du vilebrequin. - 2. Pignon intermédiaire. - 3. Pignon d'arbre à cames. - 4. Pignon de pompe d'injection.



Mise en place d'un moyeu du pignon intermédiaire d'un moteur à 3 cylindres.

Remarquer l'épaulement de centrage et l'ergot d'arrêt. Le moyeu est maintenu en place par la vis centrale de retenue du pignon.



Pignons de distribution et leurs repères de calage sur les moteurs à 4 cylindres.

1. Pignon du vilebrequin. - 2. Premier pignon intermédiaire. - 3. Deuxième pignon intermédiaire. - 4. Pignon d'arbre à cames. - 5. Pignon de pompe d'injection (ici avec arbre à cannelures et bride d'entraînement). - 6. Pignon de pompe à dépression ou de pompe hydraulique. - 7. Pignon intermédiaire d'entraînement de la pompe à huile.

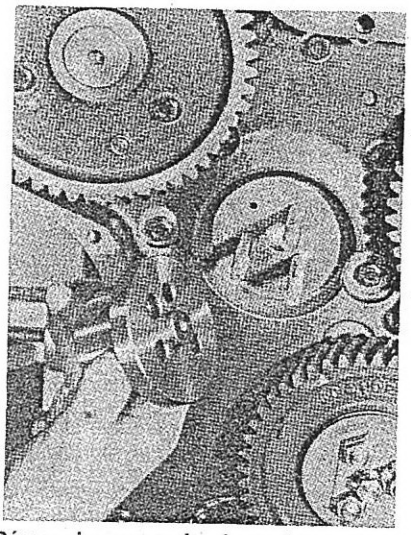
assuré soit par tuyauterie séparée entre la face avant du bloc-cylindres et la vis centrale de la plaque de retenue du pignon, soit par perçage du moyeu.

Le graissage du deuxième pignon intermédiaire est toujours assuré par perçage du moyeu.

• Déposer la tuyauterie de graissage raccordée au moyeu du pignon intermédiaire inférieur s'il en est muni.

• Défreiner et enlever les écrous de la plaque de retenue des pignons intermédiaires et déposer les pignons.

• Déposer le moyeu de chacun d'eux. En cas de difficulté, enlever les goujons.



Dépose du moyeu de pignon intermédiaire d'un moteur à 4 cylindres.

Remarquer l'épaulement de centrage, les 3 goujons de fixation et l'orifice d'arrivée d'huile.

Pignons d'arbre à cames.

Ne déposer le pignon de l'arbre à cames que s'il doit être remplacé.

• Vérifier la présence du repère « D » à proximité de l'un des trous de fixation.

Dans le cas contraire, repérer la position du pignon par rapport à l'extrémité de l'arbre à cames.

• Enlever les 3 vis de fixation et déposer le pignon.

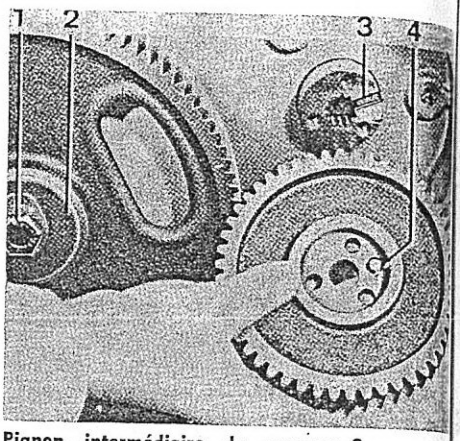
Pignon du vilebrequin.

Le pignon du vilebrequin est monté à force et claveté.

• Déposer le pignon au moyen d'un extracteur.

Pignon de pompe d'injection.

La dépose du pignon d'entraînement



Pignon intermédiaire du moyeur 3 cylindres et pignon de pompe d'injection monté directement sur l'arbre.

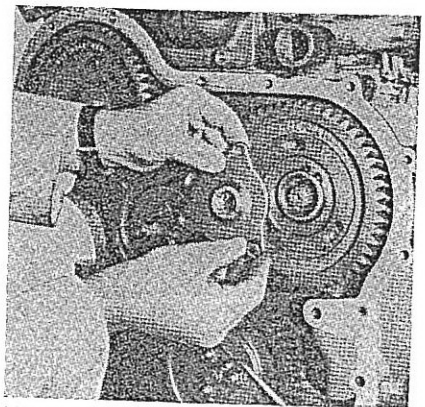
1. Vis centrale de retenue du pignon intermédiaire et de fixation de son moyeu. - 2. Rondelle-butée du pignon. - 3. Rainure en bout de l'arbre de pompe dans laquelle s'engage l'ergot du pignon. - 4. Ergot de positionnement du pignon sur l'arbre.

de la pompe d'injection ne présente aucune difficulté. Trois montages peuvent être rencontrés :

— Le pignon est monté directement sur l'arbre et fixé par 3 vis (voir figure).

— Le pignon tourne libre sur un tourillon concentrique à l'arbre, solidaire du corps de la pompe et entraîne l'arbre cannelé de la pompe au moyen d'une bride (voir figure).

— Le pignon entraîne la pompe comme dans le cas précédent, mais l'arbre cannelé est séparé et placé entre la bride et l'arbre de la pompe qui est cannelé intérieurement (voir figure).

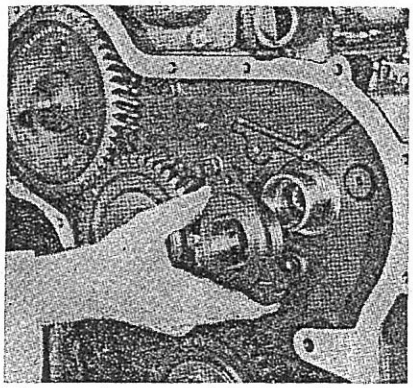


Montage de la bride d'entraînement d'une pompe d'injection avec arbre cannelé soit solidaire de la pompe, soit par arbre séparé (voir vue éclatée, repère 7). Ici, vue sur moteur à 4 cylindres.

REPOSE DES PIGNONS.

Pignon du vilebrequin.

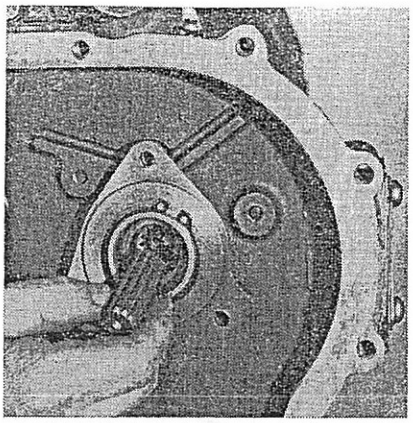
• Placer la rondelle d'appui sur le vilebrequin, le chanfrein intérieur contre le tourillon avant (voir la coupe longitudinale du moteur qui est située dans le dépliant, au début de l'étude).
• Placer également la clavette sur le vilebrequin.
• Chauffer le pignon et le mettre en place.



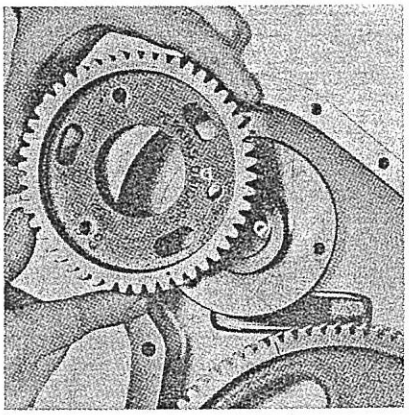
Montage du moyeu du pignon de pompe d'injection et son tourillon solidaire du corps de pompe, pour celles qui sont entraînées par arbre cannelé soit solidaire de la pompe, soit par arbre séparé (voir vue éclatée, repère 4). Ici, vu sur moteur à 4 cylindres.

Pignon d'arbre à cames.

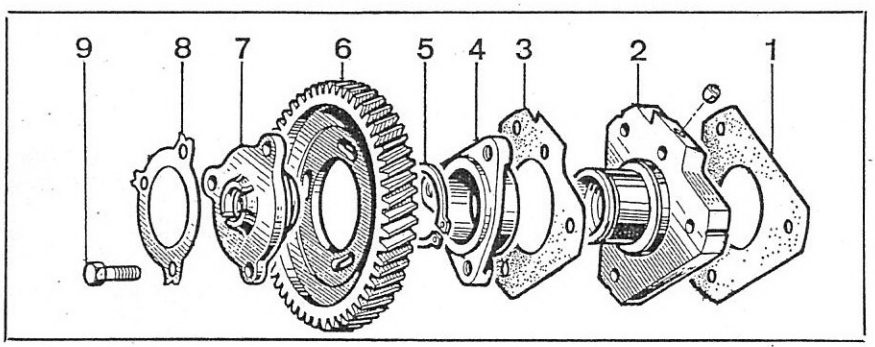
• Présenter le pignon sur l'arbre à cames en faisant coïncider les trous de fixation repérés « D » ou les repères faits lors de la dépose.
• Fixer le pignon.



Mise en place de l'arbre d'entraînement de la pompe d'injection (arbre séparé).



Au montage du pignon de l'arbre à cames les trous repérés « D » doivent correspondre.



Vue éclatée de l'entraînement de la pompe d'injection avec arbre cannelé, soit solidaire de la pompe, soit par arbre séparé.

1. Joint entre pompe et plaque-support. - 2. Plaque-support de la pompe d'injection comportant le tourillon du pignon d'entraînement. - 3. Joint placé entre le support avant de la pompe et le carter de distribution. - 4. Moyeu du pignon d'entraînement. - 5. Jonc de retenue du moyeu sur le tourillon. - 6. Pignon de commande. - 7. Bride d'entraînement de l'arbre de pompe. - 8. Frein d'arrêt des 3 vis de fixation. - 9. Vis de fixation de la bride et du pignon sur le moyeu (4).

Pignon de pompe d'injection.

Si le pignon de pompe a été déposé seul, sa repose nécessite également le calage de la pompe par rapport au moteur et nous prions nos lecteurs de bien vouloir se reporter à cette opération qui est décrite dans le chapitre « Injection ».

Si tous les pignons ont été déposés, poursuivre le montage comme suit :

— Pignon monté directement sur l'arbre :
• Présenter le pignon en engageant son ergot de positionnement dans la rainure de l'arbre de pompe (voir figure) et fixer le pignon.

— L'arbre de la pompe est cannelé extérieurement :
• Engager la bride d'entraînement sur l'arbre en faisant coïncider les cannelures maîtresses et fixer la bride sur le pignon en faisant coïncider les repères de calage (voir figure).

— L'arbre de la pompe est cannelé intérieurement et reçoit un arbre d'entraînement séparé :
• Monter le pignon comme dans le cas précédent, mais l'arbre étant séparé, faire coïncider les cannelures maîtresses de l'arbre et de la pompe.

Nota. — Les pignons fournis en rechange ne comportent que le repère d'engrènement, mais pas le trait repère de positionnement de la bride d'entraînement. Cette dernière ne comporte aucun repère lorsqu'elle est fournie en rechange.

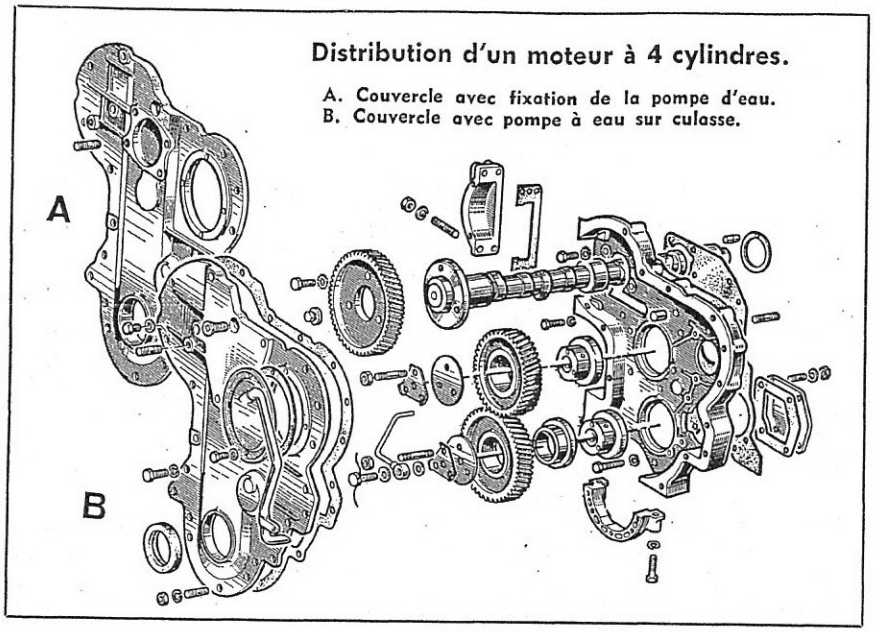
Pignon intermédiaire des moteurs à 3 cylindres.

• Engager le moyeu du pignon dans son logement du bloc-cylindres en plaçant l'ergot d'arrêt dans son orifice et en s'assurant de la correspondance des trous de graissage (voir figure).
• Présenter le pignon sur son moyeu en respectant les repères de calage (voir figure et le paragraphe suivant : « Calage de la distribution »).
• Placer la rondelle de retenue et la vis centrale de fixation.
• Contrôler le jeu d'engrènement des pignons : 0,08 à 0,15 mm.

Important. — Dans le cas d'adaptation d'une prise de mouvement sur la distribution, voir le paragraphe ci-après « Prise de mouvement ».

Pignons intermédiaires des moteurs à 4 cylindres.

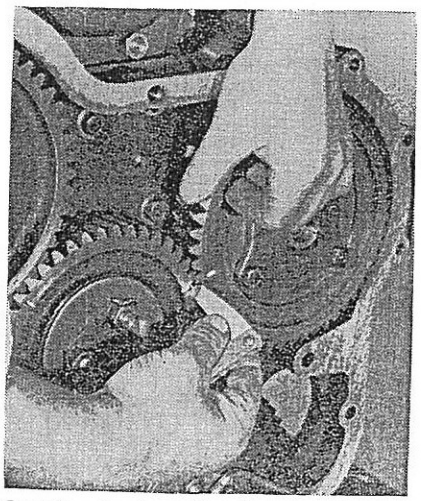
• Engager le moyeu de chacun des pignons dans leur logement du bloc-cylindres et s'assurer de la correspondance des trous de graissage.



Distribution d'un moteur à 4 cylindres.

A. Couvercle avec fixation de la pompe d'eau.
B. Couvercle avec pompe à eau sur culasse.

• Présenter les pignons intermédiaires sur leur moyeu en respectant les repères de calage (voir figure et le paragraphe suivant : « Calage de la distribution »).
• Placer la plaque de retenue de chacun des pignons sur les trois goujons de fixation et serrer les écrous au couple de 7 m.daN.
• Contrôler le jeu d'engrènement des pignons qui doit être de 0,08 à 0,15 mm.
• Reposer la tuyauterie de graissage à la vis centrale de la plaque de retenue du pignon intermédiaire inférieur s'il en est muni.



Contrôle du jeu d'engrènement des pignons de distribution au moyen de cales d'épaisseur : 0,08 à 0,15 mm.

ARBRE A CAMES.

L'arbre à cames à la particularité d'être placé très haut dans le bloc-cylindres et de permettre ainsi la suppression des tiges de culbuteurs.

Les poussoirs sont logés dans la culasse et attaquent directement les culbuteurs (voir la coupe transversale du moteur qui est située dans le dépliant, au début de l'Etude).

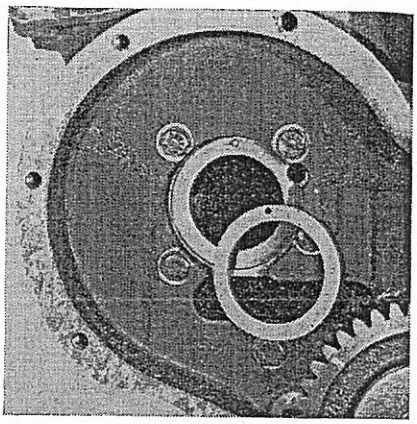
Les paliers de l'arbre à cames sont au nombre de 3 (pour les moteurs à 3 ou 4 cylindres) et sont usinés directetement dans le bloc, sauf pour le palier avant des moteurs à 4 cylindres qui est bagué.

Le jeu longitudinal de l'arbre à cames dans les moteurs à 3 cylindres est compensé par une lame de ressort placée dans le couvercle de distribution et il n'est donc pas réglable.

Dans le moteur à 4 cylindres, le jeu longitudinal de l'arbre à cames est limité vers l'avant par une butée en acier fixe, solidaire du couvercle de distribution et vers l'arrière par une rondelle-butée logée dans la face avant du bloc-cylindres (voir figure).

Le jeu longitudinal n'est pas réglable mais le dépassement de la rondelle-butée doit être au minimum de 0,08 mm de la face avant du bloc-cylindres. Au-dessous de cette valeur, la rondelle-butée doit être remplacée.

L'huile est amenée par une tuyauterie externe au palier central d'arbre à cames; la portée de celui-ci est munie d'une encoche faisant office de réducteur de débit d'huile sous pression vers la culbuterie où elle



Emplacement de la rondelle-butée de l'arbre à cames logée dans la face avant du bloc des moteurs à 4 cylindres, avec son ergot d'arrêt.

arrive par une tuyauterie extérieure à la culasse.

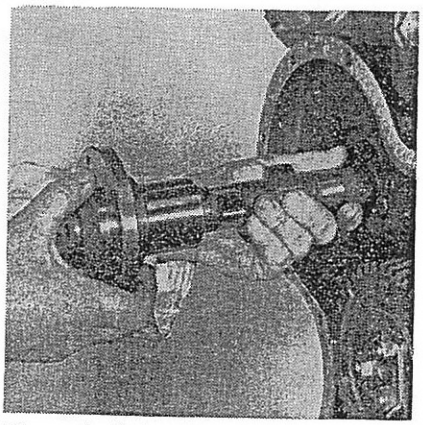
Dépose de l'arbre à cames.

• Déposer la rampe de culbuteurs.
• Maintenir les poussoirs soulevés au moyen de ressorts en épingles.
• Déposer la pompe d'alimentation.
• Sortir l'arbre à cames du bloc-cylindres en ayant soin de ne pas endommager les portées.

Il n'est pas nécessaire de déposer le pignon de l'arbre que si l'une ou l'autre pièce doit être remplacée ou pour vérifier le jeu diamétral de l'arbre à cames dans ses paliers dans le cas où le pignon intermédiaire n'est pas déposé.

Repose de l'arbre à cames.

• S'assurer, sur les moteurs à 4 cylindres, que la rondelle-butée dépasse



Dépose de l'arbre à cames. Le pignon est ici retiré pour faire voir l'épaulement du pignon faisant butée longitudinale de l'arbre.

d'au moins 0,08 mm de la face avant du bloc-cylindres.

Dans le cas contraire, remplacer la rondelle-butée.

- Vérifier que les poussoirs sont maintenus soulevés au maximum au moyen de ressorts en épingle.
- S'assurer également de la propreté de la canalisation extérieure d'arrivée d'huile au palier central de l'arbre à cames.
- Introduire l'arbre à cames dans ses paliers et engréner le pignon en respectant les repères (voir le paragraphe suivant « Calage de la distribution »).
- Vérifier le jeu d'engrènement des pignons de la distribution (0,08 à 0,15 mm).
- Remettre les poussoirs en place ainsi que la rampe de culbuteurs.
- Régler les culbuteurs.
- Reposer la pompe d'alimentation.

CALAGE DE LA DISTRIBUTION.

Le calage des pignons de distribution s'effectue au moyen de repères gravés sur les pignons (voir les figures pour moteur à 3 ou à 4 cylindres).

Cependant, tous les repères ne se trouvent en correspondance que périodiquement (une fois tous les 18 tours de vilebrequin par exemple pour le moteur à 3 cylindres), du fait de la disposition des pignons et de leur nombre de dents.

Ainsi, lors du remontage, les repères doivent être tous en correspondance lorsque le piston du cylindre n° 1 (côté distribution) est au P.M.H. compression.

Pour les moteurs à 3 cylindres, les soupapes n° 4 et n° 6 sont en bascule quand le piston n° 1 est au P.M.H. compression.

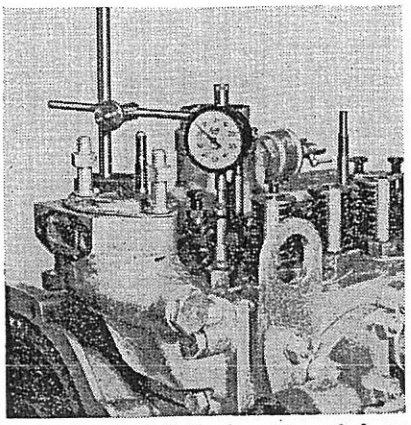
Pour les moteurs à 4 cylindres, ce sont les soupapes du cylindre n° 4 qui sont en bascule quand le piston n° 1 est au P.M.H. compression.

CONTROLE DU CALAGE.

Le contrôle du calage de la distribution s'effectue en relevant une position d'ouverture d'une soupape par rapport à la position du piston correspondant.

Cette opération nécessite la dépose des ressorts d'une soupape afin d'utiliser celle-ci comme pige pour relever la position du piston.

- Déposer le couvre-culbuteurs.
- Tourner le vilebrequin dans le sens normal de rotation de manière que, pour les moteurs à 3 cylindres, la soupape d'échappement du cylindre n° 3 soit en levée maximum et, pour les moteurs à 4 cylindres, de manière que les soupapes du cylindre n° 4 soient



Recherche du P.M.H. du piston n° 1 au moyen d'un comparateur placé sur la queue de soupape d'échappement.

en bascule. Le piston du cylindre n° 1 est alors au P.M.H. compression.

- Dérégler la vis du poussoir de la soupape d'échappement du cylindre n° 1 et dégager le culbuteur sur le côté pour avoir accès à la queue de soupape.
- Déposer les ressorts de cette soupape de manière que la tête de celle-ci repose sur le dessus du piston.
- Placer sur la queue de soupape un ressort en épingle ou une rondelle en caoutchouc pour éviter qu'elle tombe dans le cylindre.
- Placer un comparateur à socle magnétique à proximité de la queue de soupape, le toucheau venant en appui sur l'extrémité de celle-ci.
- Rechercher le P.M.H. exact et mettre le comparateur à zéro.
- Vérifier la position du repère P.M.H. gravé sur le volant moteur pendant que le piston du cylindre n° 1 est au P.M.H.
- Régler le jeu de la soupape d'admission du cylindre n° 1 à 0,11 mm.
- Tourner le vilebrequin de près d'un tour dans le sens normal de rotation et stopper au moment précis où le jeu de la soupape d'admission est entièrement rattrapé, c'est-à-dire quand le poussoir ne tourne plus librement : dans cette position, le comparateur doit être à zéro et le piston au P.M.H.

PRISE DE MOUVEMENT.

Dans certains cas d'utilisation, il est possible de prendre le mouvement sur la distribution, soit à l'arrière de l'arbre à cames, soit à la place prévue pour la pompe à dépression ou la pompe hydraulique.

Dans le cas d'adaptation d'une prise de mouvement sur les moteurs 4.192, 4.203 et D 4.203, il est impératif que les pignons intermédiaires de distribution d'origine, en fonte, soient remplacés par des pignons en acier.

Dans le cas où la prise de mouvement est effectuée à la place prévue pour la pompe à dépression ou la pompe hydraulique, il suffit de remplacer seulement le pignon intermédiaire inférieur.

Dans le cas où la prise de mouvement est effectuée à l'arrière de l'arbre à cames, il est nécessaire de remplacer également le pignon intermédiaire supérieur (référence 90 994 002).

Dans un cas comme dans l'autre, le couple maximum d'entraînement est de 7 m.daN et la prise de mouvement ne peut être utilisée que par intermittence.

Dans le cas d'adaptation d'une prise de mouvement sur un moteur à 3 cylindres, le pignon intermédiaire en fonte ne peut pas être remplacé par un pignon en acier et le couple d'entraînement ne doit pas dépasser 6 m. daN.

ETANCHEITE DU PALIER AVANT.

L'étanchéité du palier avant du vilebrequin est assurée par une bague à lèvre logée dans le couvercle du carter de distribution (voir la couple longitudinale du moteur placée dans le dépliant, au début de l'Etude).

Pour remplacer cette bague, il est nécessaire de déposer le couvercle.

- Monter ensuite la bague d'étanchéité neuve en orientant la lèvre vers l'intérieur du couvercle et de manière qu'elle affleure la paroi intérieure de son logement dans le couvercle.

La bague doit alors être en retrait d'au moins 2 mm de la face avant du couvercle.

A la remise en place du couvercle :

- Placer le déflecteur d'huile devant le pignon du vilebrequin si le moteur en comporte un et en orientant le côté convexe contre le pignon (voir la coupe longitudinale du moteur à 3 cylindres).
- Centrer la bague d'étanchéité au moyen de la poulie et serrer les vis de fixation du couvercle.
- Retirer la poulie, si nécessaire, pour placer les vis de fixation inférieures du couvercle.
- Serrer la vis de la poulie au couple de 35 à 42 m.daN.

GRAISSAGE

Le graissage des moteurs à 3 ou à 4 cylindres est asuré par une pompe à rotor excentré, entraînée par pignons depuis le vilebrequin.

La pompe à huile peut être de marque Merobel licence Hobourn, Ho-

bourn-Eaton repère « H » ou Concentric nfg repère « C ».

Un filtre d'huile est monté en série (full-flow) dans le circuit (se reporter au schéma du circuit de graissage placé dans le dépliant, au début de d'Etude).

POMPE A HUILE.

La pompe à huile est fixée sur le chapeau de palier avant du vilebrequin par trois vis.

Elle est entraînée depuis le vilebrequin par un pignon intermédiaire tourtant sur un axe solidaire du carter de la pompe.

Le rotor tourne dans une came intérieure, elle-même libre en rotation dans le corps de pompe.

Le rotor de la pompe à huile des moteurs à 3 cylindres comporte trois lobes, celui des moteurs à 4 cylindres en comporte quatre.

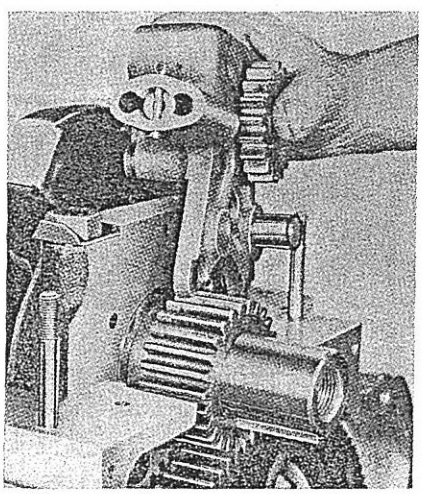
Le corps de pompe à huile comporte le clapet de décharge qui est du type à piston.

Les différentes marques de pompes complètes sont interchangeables, mais pas les pièces détachées d'une marque à une autre et elles ne sont d'ailleurs pas vendues, sauf celles constituant le clapet de décharge qui sont communes à toutes les pompes.

L'échange standard de la pompe à huile complète est prévu. Le démontage et le remontage de la pompe sont cependant nécessaires afin de vérifier les jeux et de décider si le remplacement de la pompe est à effectuer ou non.

Dépose de la pompe.

Le carter inférieur et le couvercle du carter de distribution étant déposés :



Dépose de la pompe à huile de sur le chapeau de palier avant.

• Enlever les deux vis et déposer la demi-coquille inférieure du carter de distribution.

• Débrancher les tuyauteries d'aspiration et de refoulement.

• Retirer le jonc d'arrêt du pignon intermédiaire et déposer celui-ci.

• Enlever les 3 vis de fixation de la pompe sur le palier avant et déposer la pompe.

Démontage.

• Enlever le jonc d'arrêt s'il y a lieu, extraire le pignon de l'arbre de la pompe et retirer la clavette.

• Déposer le couvercle et enlever le joint torique d'étanchéité.

• Retirer le rotor et la came intérieure du corps de pompe.

• Enlever la goupille fendue du clapet de décharge et sortir les cales de réglage (éventuelles), le siège du ressort, le ressort et le piston.

Remontage.

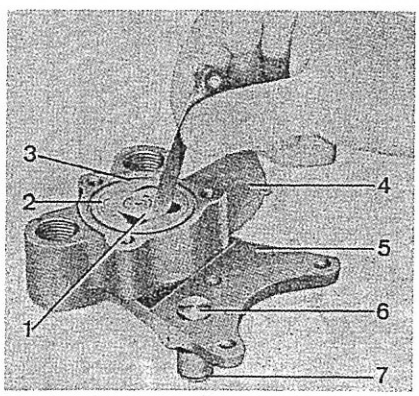
• Introduire la came intérieure dans le corps de pompe en orientant le chanfrein vers le fond du corps de pompe.

• Mettre le rotor en place dans la came intérieure.

• Mesurer au moyen de cales d'épaisseur :

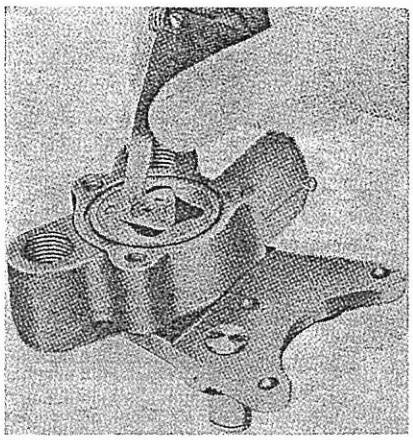
— le jeu existant entre l'extrémité de chaque lobe du rotor et les sommets de la came intérieure (voir figure) maxi : 0,15 mm;

— le jeu existant entre deux lobes du rotor et les sommets de la came



Mesure du jeu existant entre l'extrémité d'un lobe du rotor et un sommet de la came interne (maxi : 0,15 mm).

1. Rotor. - 2. Came interne. - 3. Emplacement du joint torique dans le corps de pompe. - 4. Clapet de décharge. - 5. Face d'application du corps de pompe sur le palier avant. - 6. Dépassement de l'axe ayant un logement prévu dans le chapeau de palier avant. - 7. Axe du pignon intermédiaire d'entraînement de la pompe à huile.



Mesure existant entre deux lobes du rotor et un sommet de la came interne (maxi : 0,15 mm).

intérieure (voir figure) maxi : 0,15 mm;

— le jeu existant entre le diamètre extérieur de la came intérieure et le corps de pompe maxi : 0,25 mm;

— le retrait du rotor par rapport au plan de joint du couvercle maxi : 0,07 mm.

Si les valeurs relevées excèdent les valeurs maxi indiquées, la pompe complète devra être remplacée, les pièces n'étant pas vendues séparément.

• Mettre en place la clavette sur l'arbre puis le pignon, au moyen d'une presse, en orientant la face avec épaulement contre le corps de pompe. La face plane étant vers l'extrémité de l'arbre.

• Vérifier que le rotor tourne librement avec un jeu latéral inférieur à la valeur de son retrait par rapport au plan de joint du couvercle.

• Mettre le jonc d'arrêt en place si l'arbre en possède.

• Placer le joint torique dans le logement du corps de pompe.

• Reposer le couvercle.

• Remettre en place le piston du clapet de décharge, le ressort, le siège du ressort et les cales de réglage s'il y en avait précédemment.

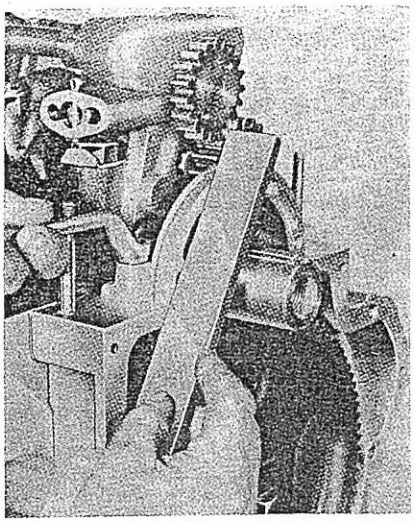
• Comprimer le ressort et placer la goupille.

• Contrôler le débit et la pression d'huile fournie par la pompe et régler éventuellement la pression au moyen des cales de réglage du clapet de décharge (voir le chapitre « Caractéristiques »).

Toute pompe ne répondant pas aux spécifications doit être remplacée.

Repose de la pompe.

• Présenter la pompe sur le palier avant en engageant le bossage formé par l'extrémité arrière de l'axe inter-



Alignement de la face avant de la demi-coquille inférieure avec la face avant du carter de distribution.

médiaire dans le logement prévu à l'avant du chapeau de palier et la fixer par ses trois vis.

- Placer le pignon intermédiaire sur son axe ainsi que le jonc d'arrêt.
- Vérifier le jeu diamétral du pignon sur son axe : 0,02 à 0,06 mm, puis le jeu d'engrènement des pignons : 0,30 à 0,45 mm.

Si le jeu d'engrènement est excessif, remplacer le pignon, aucun réglage n'est possible.

- Rebrancher les tuyauteries d'aspiration et de refoulement.
- Replacer la demi-coquille inférieure du carter de distribution et aligner sa face avant avec celle du carter de distribution (voir figure).
- Reposer le carter inférieur et le couvercle du carter de distribution en se reportant aux recommandations indiquées respectivement dans les chapitres « Equipage mobile » et « Distribution ».

FILTRE D'HUILE.

Le filtre d'huile est monté en série (full-flow), c'est-à-dire que toute l'huile débitée par la pompe passe par le filtre avant d'être dirigé vers les canalisations.

Il est situé côté injection pour les moteurs à 3 cylindres et côté dynamo pour les moteurs à 4 cylindres.

Dans les deux cas, le filtre est monté directement sur le bloc-cylindres, mais peut avoir une disposition verticale, inclinée ou horizontale.

Deux modèles de filtres peuvent être rencontrés : à cuve rapportée sur une cartouche filtrante ou à cuve solidaire de l'élément filtrant vissé dans le support.

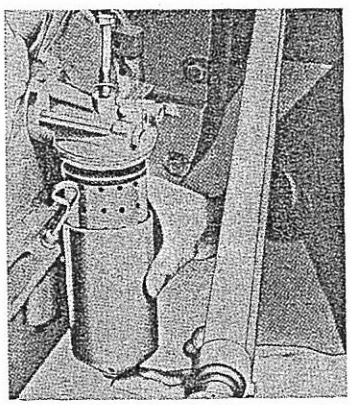
Dans les deux modèles, l'élément filtrant, en papier, n'est pas nettoyable et doit être remplacé toutes les deux vidanges.

En cas de colmatage, un clapet by-pass s'ouvre à la pression différentielle de 0,9 et 1,2 bar, permettant à l'huile de passer directement dans le moteur sans être filtrée.

Il est donc très important de remplacer régulièrement l'élément filtrant.

Remplacement de la cartouche dans le modèle à cuve rapportée.

- Débloquer la vis centrale de fixation située soit à la partie supérieure du support, soit à la partie inférieure de la cuve, en maintenant celle-ci afin de ne pas détériorer le joint logé dans la tête du filtre.
- Déposer la cartouche et la remplacer ainsi que les joints.
- Serrer modérément la vis centrale en maintenant la cuve.
- Vérifier l'étanchéité lorsque le moteur tourne.

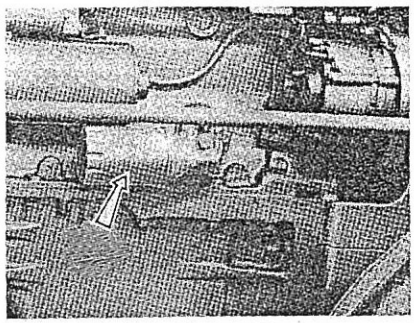


Dépose du filtre d'huile à cuve séparée.

Nota. — A la remise en route du moteur, ne pas accélérer avant d'avoir laissé d'abord tourner quelques secondes au ralenti, afin de permettre au filtre de se remplir.

Remplacement de l'élément filtrant dans le modèle incorporé à la cuve et vissé dans le support.

- Débloquer l'élément filtrant à la main ou au moyen d'une sangle.
- Déposer l'élément et nettoyer sa portée sur le support.
- Placer l'élément neuf et le serrer modérément.
- Vérifier l'étanchéité lorsque le moteur tourne.



Filtre à huile à élément filtrant incorporé à la cuve et vissé dans le support.

REFROIDISSEMENT

Le refroidissement des moteurs Perkins décrits dans cette Etude est du type à eau, activé par pompe centrifuge. Celle-ci est fixée sur la culasse ou sur le carter de distribution suivant l'application du moteur.

La régulation de la température est assurée par thermostat.

Dans le modèle de pompe fixé sur la culasse, le thermostat est incorporé à la pompe.

Dans le modèle fixé sur le carter de distribution, le thermostat est situé à la sortie de la culasse.

POMPE A EAU.

La dépose et la repose de la pompe à eau ne présentent aucune particularité.

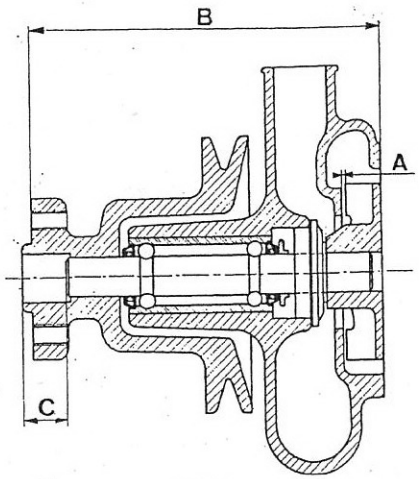
La pompe à eau des moteurs à 3 cylindres comporte un roulement double dans une cage commune et un arbre non démontable. Celle des moteurs à 4 cylindres comporte deux roulements séparés.

Leur démontage est également différent : dans la première, l'arbre sort du côté de la poulie ; dans la deuxième, il sort du côté de la turbine.

POMPE A EAU POUR MOTEURS A 3 CYLINDRES.

Démontage.

- Déposer le ventilateur.
- Retirer le jonc d'arrêt si l'arbre en comporte.
- Enlever la poulie de sur l'arbre au moyen d'un extracteur.
- Chasser l'arbre à la presse, depuis le côté turbine, celle-ci restant dans le corps de pompe et l'arbre sortant avec le roulement double.
- Récupérer la turbine et extraire la bague d'étanchéité du corps de pompe.

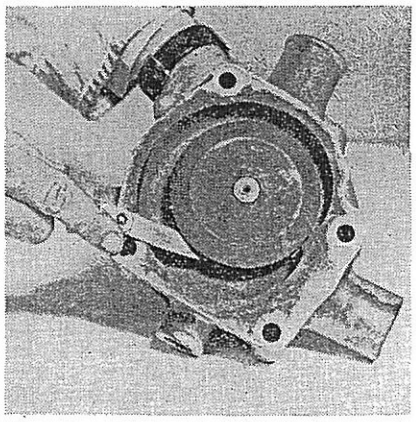


Vue en coupe de la pompe à eau des moteurs à 3 cylindres.

A. = 0,25 à 0,50 mm. - B. = 140,5 mm. C. = 17,5 mm.

Remontage.

• Mettre en place le dispositif d'étanchéité dans le corps de pompe, du côté de l'emplacement de la turbine.
• Introduire à la presse l'ensemble arbre-roulements dans le corps de pompe, depuis le côté de l'emplacement de la poulie et affleurer la cage des roulements avec l'extrémité du corps de pompe.
• Monter également à la presse la turbine sur l'arbre en prenant appui sur l'autre extrémité de l'arbre.
• Arrêter l'enfoncement de la turbine quand l'espace existant entre les aubes de celle-ci et le corps de pompe est de 0,25 à 0,50 mm. Cet espace se mesure au moyen de cales d'épaisseur.
• Introduire les vis de fixation dans leurs orifices du corps de pompe en respectant leurs différentes longueurs.



Mesure au moyen de cales d'épaisseur, de l'espace existant entre les aubes de la turbine et le corps de pompe à eau.

• Présenter la poulie sur la pompe et placer l'ensemble sur la table d'une presse, en appui sur la face ventilateur de la poulie.
• Enfoncer la pompe dans la poulie en poussant sur l'arbre et non sur la turbine ou le corps de pompe.
• Arrêter l'enfoncement quand la cote 140,5 mm est atteinte entre la face d'appui du ventilateur sur la poulie et le plan de joint du corps de pompe (voir figure).

Si l'arbre ne comporte pas de jonc d'arrêt, son retrait depuis l'extrémité de la poulie doit être alors de 17,5 mm.
• Placer le jonc d'arrêt s'il est prévu.

Nota. — La poulie peut être extraite mais ne peut être remise en place sur l'arbre sans dépose de la pompe.

POMPE A EAU POUR MOTEURS A 4 CYLINDRES.

Démontage.

• Déposer le ventilateur.

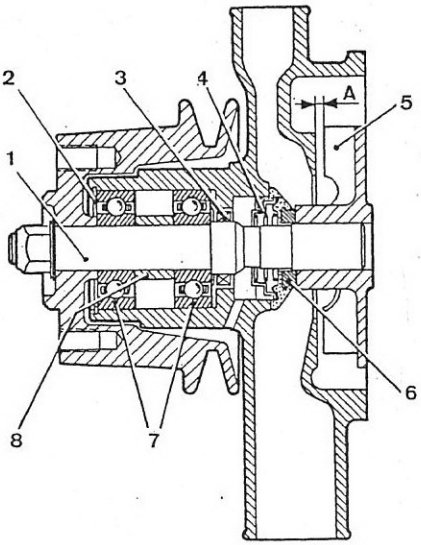
Suivant le cas (voir la vue éclatée) :
• Enlever l'écrou de fixation de la poulie et la rondelle plate puis extraire la poulie de l'arbre.

Ou, la poulie étant déposée avec le ventilateur :
• Retirer le jonc d'arrêt et extraire le moyeu de la poulie.

Poursuivre le démontage comme suit :
• Chasser l'arbre à la presse, depuis le côté poulie, les roulements restant dans le corps de pompe et l'arbre sortant avec la turbine et le joint Cyclam.
• Séparer l'arbre de la turbine, également au moyen d'une presse.
• Retirer le jonc d'arrêt et chasser les roulements, puis la bague d'étanchéité ou la cage à feutre, suivant le cas.

Remontage.

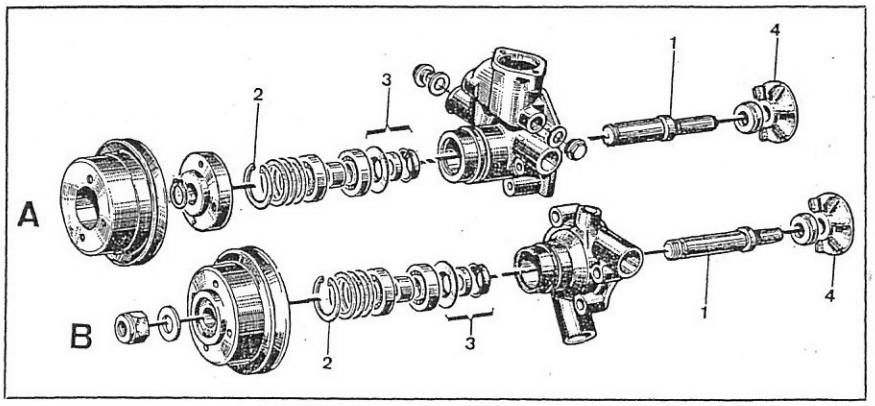
• Placer l'un des roulements sur l'extrémité lisse de l'arbre et l'amener en butée contre l'épaulement en prenant appui sur la bague intérieure du roulement..



Vue en coupe de la pompe à eau des moteurs à 4 cylindres.

1. Arbre. - 2. Jonc d'arrêt. - 3. Bague d'étanchéité ou joint feutre. - 4. Joint Cyclam. - 5. Turbine. - 6. Bague graphitée du joint Cyclam. - 7. Roulements. - 8. Entretoise.

A. = 0,40 à 0,50 mm.



Vue éclatée de la pompe à eau des moteurs à 4 cylindres.

A. Pompe à eau fixée sur la culasse.
B. Pompe à eau fixée sur le carter de distribution.
1. Arbre. - 2. Jonc d'arrêt des roulements. - 3. Cage à feutre, feutre et rondelle en laiton ou bague d'étanchéité comme dans la vue en coupe. - 4. Turbine.

— Etanchéité par joint feutre :

• Placer la rondelle en laiton (3) sur l'épaulement de l'axe, le plus grand diamètre en appui contre le roulement.

• Suiffer le joint en feutre et le placer sur l'arbre, contre la rondelle en laiton.

• Mettre en place dans son logement du corps de pompe, la cage du joint feutre, son épaulement côté des roulements.

— Etanchéité par bague :

Si le montage comporte une bague d'étanchéité à lèvre à la place du joint feutre, monter directement la bague dans le corps de pompe en orientant la lèvre vers l'emplacement des roulements.

— Poursuivre le montage comme suit :

• Introduire l'arbre à la presse dans le corps de pompe, en prenant appui sur la bague extérieure du roulement.

• Placer l'entretoise des roulements sur l'arbre et remplir l'espace de graisse pour pompe à eau.

• Placer l'ensemble sur la table d'une presse en prenant appui à la fois sur le plan de joint du corps de pompe et sur l'extrémité de l'arbre.

• Mettre en place le deuxième roulement en poussant à la fois sur la bague extérieure et sur la bague intérieure du roulement au moyen d'une rondelle appropriée et d'un tube.

• Placer le jonc d'arrêt qui doit être en contact avec le roulement. Caler au besoin avec des rondelles de réglage.

• Placer le joint Cyclam sur l'arbre, côté turbine et l'introduire dans son logement du corps de pompe (voir la vue en coupe).

La portée de la bague graphité ne doit être ni rayée, ni graissée.

• Présenter la turbine sur l'arbre et la monter à la presse en prenant appui sur l'autre extrémité de l'arbre.

• Arrêter la descente du vérin de la presse lorsque l'espace existant entre les aubes de la turbine et le corps de pompe est de 0,40 à 0,50 mm.

Cet espace se mesure au moyen de cales d'épaisseur (introduites par l'orifice de sortie d'eau pour la pompe fixée sur la culasse).

Dans le cas où la poulie est montée directement sur l'arbre, introduire les vis de fixation de la pompe dans leurs orifices en respectant leurs différentes longueurs.

• Monter à la presse la poulie ou le moyeu de poulie, suivant le cas, en prenant appui sur l'autre extrémité de l'arbre et non sur la turbine ou sur le corps de pompe.

• L'amener en butée contre le roulement et la fixer soit au moyen de la rondelle plate et de l'écrou indesserrable, soit au moyen du jonc d'arrêt suivant le cas.

Nota. — Comme pour la pompe à eau des moteurs à 3 cylindres, la poulie montée directement sur l'arbre, ou le support de poulie, peut être extraite, mais ne peut pas être remise en place sans dépose de la pompe.

INJECTION

POMPE D'INJECTION.

La pompe d'injection à distributeur rotatif Roto-Diesel est montée en applique sur le carter de distribution.

Le régulateur est hydraulique ou mécanique suivant les applications. Il est toujours mécanique pour les tracteurs agricoles.

Ces pompes ne nécessitent pas d'entretien, elles sont lubrifiées et refroidies par le combustible.

L'identification des pompes et leurs réglages sont donnés dans le chapitre « Caractéristiques ».

DEPOSE DE LA POMPE D'INJECTION.

La dépose de la pompe d'injection est différente suivant que le pignon d'entraînement est fixé directement sur l'arbre ou suivant que le pignon entraîne l'arbre par l'intermédiaire de cannelures.

Dans le premier cas, le pignon doit être déposé par la face avant du carter de distribution. Dans le deuxième, il suffit de retirer la pompe par la face arrière.

Ne connaissant pas le moyeu d'entraînement de la pompe, essayer d'abord de déposer la pompe. Si elle ne sort pas, c'est que le pignon d'entraînement est fixé directement sur l'arbre.

DEPOSE DE LA POMPE D'INJECTION AVEC PIGNON FIXE SUR L'ARBRE.

• Déposer le regard placé sur la face avant du carter de distribution.

Si le vilebrequin ne doit pas être tourné avant la repose de la pompe :

• Faire une repère sur le couvercle de distribution en regard de celui du pignon de la pompe.

• Enlever les 3 vis de fixation du pignon et le déposer (voir figure au chapitre « Distribution »).

• Débrancher les tuyauteries et les commandes si elles ne l'ont pas été précédemment.

• Déposer la pompe.

REPOSE ET CALAGE DE LA POMPE AVEC PIGNON FIXE SUR L'ARBRE PAR LA METHODE DES REPERES.

• Appliquer la pompe sur le carter de distribution en interposant un joint de papier.

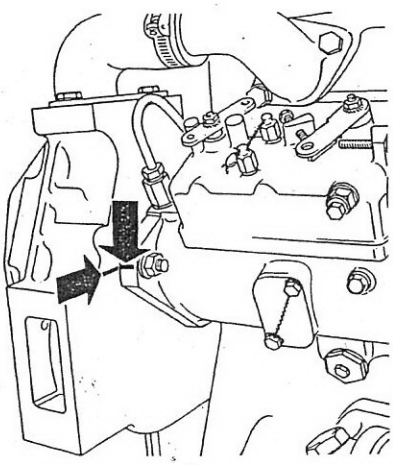
• Faire coïncider le repère du carter de pompe avec celui du carter de distribution (voir figure) et fixer la pompe, puis :

Si le vilebrequin n'a pas été tourné :

• Présenter le pignon de pompe en plaçant son repère d'engrènement en correspondance avec celui du couvercle de distribution fait lors de la dépose.

• Tourner l'arbre de la pompe de manière que la rainure de l'arbre soit en face de l'ergot du pignon (voir figure au chapitre « Distribution »).

• Fixer le pignon sur l'arbre.



Repères de calage sur le corps de la pompe d'injection et sur le carter de distribution pour moteurs à 3 cylindres.

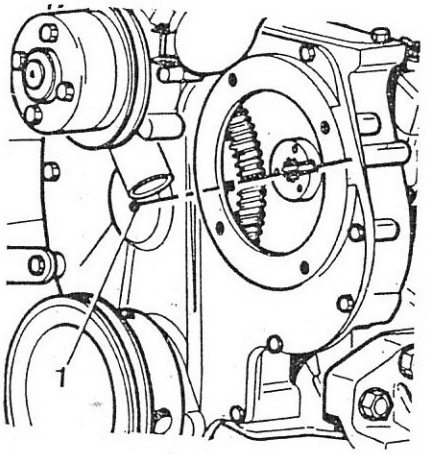
Si le vilebrequin a été tourné - moteur à 3 cylindres :

• Amener le piston du cylindre n° 1 au P.M.H. injection : le repère d'engrènement du pignon intermédiaire avec le pignon de pompe devrait se présenter dans le regard et sur la ligne d'entraxe de ces pignons.

L'axe de pignon intermédiaire est facilement décelable par le bossage central du carter de distribution (voir figure).

Noter que le repère d'engrènement du pignon intermédiaire avec le pignon de pompe correspond à un sommet de dent comme celui d'engrènement avec l'arbre à cames et qu'il ne faut pas les confondre.

• Présenter le pignon de pompe en l'engrènant avec le pignon de distribution suivant leurs repères.



Position du moteur à 3 cylindres pour le calage de la pompe d'injection avec pignon monté sur l'arbre.

1. Centre du pignon intermédiaire.
Le repère d'engrènement du pignon intermédiaire avec le pignon de pompe doit être sur la ligne d'entraxe de ces deux pignons quand le piston n° 1 est au P.M.H. injection.

• Tourner l'arbre de la pompe de manière que la rainure de l'arbre soit en face de l'ergot du pignon (voir figure au chapitre « Distribution »).
• Fixer le pignon sur l'arbre.

Les repères des pignons de distribution n'étant tous en correspondance que périodiquement (tous les 18 tours de vilebrequin par exemple pour le moteur à 3 cylindres), il est possible que le repère d'engrènement du pignon intermédiaire avec le pignon de pompe ne soit pas sur la ligne d'entraxe, ou même qu'il n'apparaisse pas dans le regard quand le piston n° 1 est au P.M.H. injection.

Il serait alors nécessaire de déposer le couvercle du carter de distribution pour mettre tous les repères d'engrènement des pignons en correspondance.

Si le couvercle est déposé, effectuer cette opération comme pour le moteur à 4 cylindres (voir le paragraphe suivant).

Si le couvercle n'est pas déposé, il est préférable d'utiliser la méthode de calage par le début d'injection.

Si le vilebrequin a été tourné - moteur à 4 cylindres :

Si le vilebrequin a été tourné depuis la dépose de la pompe dont le pignon est fixé sur l'arbre, le calage aux repères ne peut être effectué que si le couvercle du carter de distribution est déposé.

Dans ce cas :
• Amener le piston n° 1 au P.M.H. injection.
• Mettre en correspondance tous les repères d'engrènement des pignons de distribution en retirant les pignons intermédiaires, puis les remettre en place (voir chapitre « Distribution »).
• Présenter le pignon de pompe en l'engrènant aux repères avec le pignon de distribution.
• Tourner l'arbre de pompe de manière que la rainure de l'arbre soit en face de l'ergot du pignon (voir figure au chapitre « Distribution »).
• Fixer le pignon sur l'arbre.

Dans le cas où le couvercle du carter de distribution n'est pas déposé, il est préférable d'utiliser la méthode de calage par le début d'injection.

Pour tous les cas, poursuivre le montage comme suit :

• Vérifier le jeu d'engrènement des pignons : 0,08 à 0,15 mm.
• Reposer le couvercle du carter de distribution et le regard (voir le chapitre « Distribution »).
• Rebrancher les commandes et les tuyauteries. La lettre repère de la sortie de pompe correspondant au cylindre n° 1 du moteur est indiquée dans le tableau de calage des pompes (voir chapitre « Caractéristiques »).

DEPOSE DE LA POMPE AVEC ARBRE A CANNELURES.

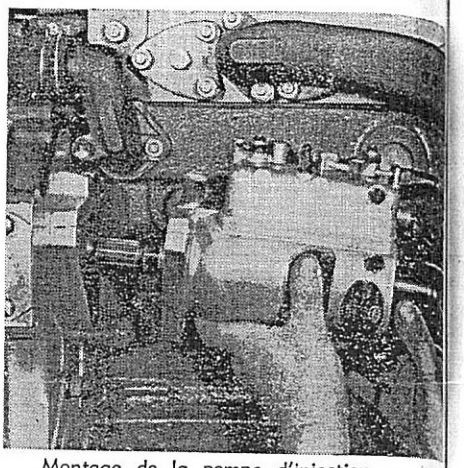
• Débrancher les tuyauteries et les commandes.
• Enlever les 3 vis ou les 3 écrous de fixation de la pompe et la déposer.

> **Nota.** — L'arbre cannelé d'entraînement séparé est apparié avec la pompe et doit toujours l'accompagner.

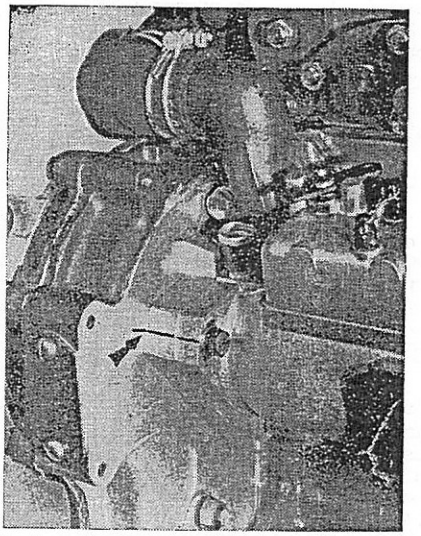
REPOSE ET CALAGE DE LA POMPE AVEC ARBRE CANNELE PAR LA METHODE DES REPERES.

Si le pignon ou la bride d'entraînement n'a pas été démonté :
• Présenter la pompe dans son logement et la tourner de manière à engager la cannelure maîtresse de l'arbre d'entraînement dans la rainure correspondante de l'entraîneur (voir figure).
• Appliquer la pompe sur le carter de distribution et faire coïncider les repères de la bride de fixation de la pompe, de la plaque support et du carter de distribution (voir figure).

Si le pignon ou la bride d'entraînement a été démonté, il est nécessaire d'effectuer le calage de la pompe par la méthode du début d'injection.



Montage de la pompe d'injection avec arbre à cannelures.



Repères de calage sur le corps de la pompe d'injection, sur la plaque-support et sur le carter de distribution pour moteurs à 4 cylindres.

REPOSE ET CALAGE DE LA POMPE PAR LA METHODE DU DEBUT D'INJECTION.

Recherche de la position début d'injection sur le moteur.

• Amener le piston n° 1 au P.M.H. injection.

Pour le moteur à 3 cylindres : la soupape d'échappement du cylindre n° 3 est en levée maximum; pour le moteur à 4 cylindres : les soupapes du cylindre n° 4 sont en bascule.
• Tourner le volant moteur de 1/8 de tour en sens inverse de rotation,

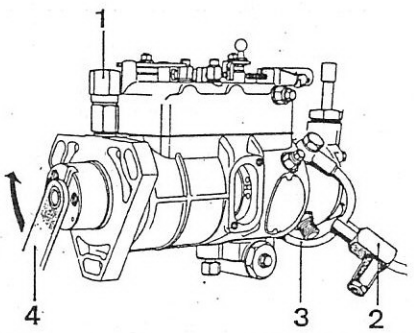
puis dans le sens normal jusqu'à ce que le premier repère (début d'injection) gravé sur le volant soit en face de l'index.

La méthode du comparateur sur la course du piston peut également être utilisée, comme pour la recherche du P.M.H. Ce moyen est indiqué dans le paragraphe « Contrôle du calage » au chapitre « Distribution ».

La position de début d'injection sur la course du piston est donnée dans le tableau « Calage de la pompe d'injection » chapitre « Caractéristiques ».

Recherche du début d'injection sur la pompe.

• Brancher sur le raccord de sortie du cylindre n° 1 (voir chapitre « Caractéristiques ») un conduit raccordé à une pompe à tarer les injecteurs pour les moteurs à trois cylindres ou le raccord double spécial pour les moteurs à quatre cylindres muni d'un limiteur de pression (voir figure), l'autre extrémité étant raccordée à la sortie opposée.
• Mettre la pompe en pression à 30 bars.



Equipement d'une pompe Roto-Diesel pour la recherche du début d'injection.

1. Vis d'immobilisation épaulée serrée au couple de 0,35 m.daN. - 2. Limiteur de pression raccordé à une pompe à tarer les injecteurs. - 3. Raccord double. - 4. Outil pour l'entraînement de l'arbre de pompe.

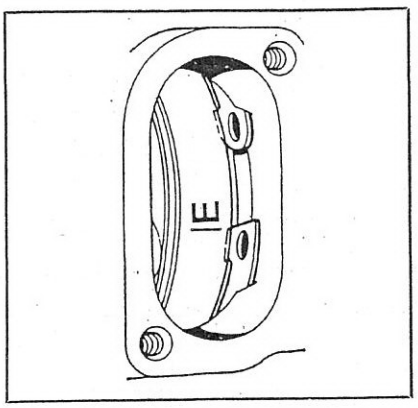
• Tourner l'arbre de la pompe d'injection dans son sens normal de rotation (sens horloge pour les moteurs à 3 cylindres et sens inverse pour les moteurs à 4 cylindres) jusqu'à son immobilisation et le maintenir dans cette position : la pompe est au début d'injection du cylindre n° 1.

Pour faciliter le maintien de l'arbre dans cette position :

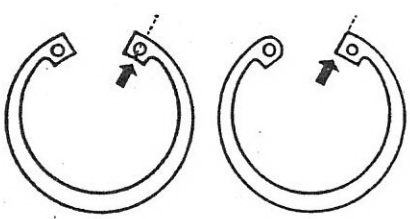
• Débrancher le raccord de la tuyauterie de retour placé à l'avant de la pompe, à la partie supérieure de la bride de fixation puis retirer le clapet et la vis creuse de raccord.
• Mettre à la place de celle-ci la vis d'immobilisation épaulée qui sera serrée au couple de 0,350 m.daN. Cette vis immobilise l'ensemble mobile de la pompe.

Important. — Après la pose de la pompe d'injection sur le moteur, le vilebrequin ne devra pas être tourné avant que la vis d'immobilisation soit retirée de la pompe.

Si la plaque de visite de la pompe est déposée : la lettre repère du rotor (voir le tableau « Calage de la pompe » au chapitre « Caractéristiques ») doit correspondre au repère du circlip ou à l'extrémité de celui-ci, suivant le cas (voir figure).



Lettre-repère du rotor de la pompe d'injection en correspondance avec le circlip qui est l'index fixe.



Différents circlips de calage.

A gauche : le circlip porte un repère indiqué par la flèche.
A droite : c'est l'extrémité droite du circlip qui sert de repère, l'autre extrémité étant arrondie.

Si la position du circlip ne correspond pas, déplacer celui-ci au moyen d'une pince à circlip coudée, pour le mettre en correspondance avec la lettre-repère du rotor.

Accouplement dans le cas du pignon fixé sur l'arbre.

• Desserrer les vis de fixation de la pompe sur le carter de distribution.
• Fixer le pignon sur l'arbre de la pompe en engageant son ergot dans la rainure de l'arbre, sans tenir compte des repères d'engrènement des pignons.
• Refixer la pompe d'injection.

Important. — Il est rappelé que le vilebrequin du moteur ne doit pas être tourné avant que la vis d'immobilisation soit retirée de la pompe.

Accouplement dans le cas de l'arbre à cannelures.

• Engager l'arbre de la pompe dans la bride d'entraînement (voir figure).
• Appliquer la pompe contre le carter de distribution : les repères de la bride de fixation de la pompe, de la plaque-support et du carter de distribution doivent être en correspondance. Sinon :
• Déposer le regard placé sur la face avant du carter de distribution.
• Desserrer les 3 vis de fixation de la bride d'entraînement et la faire tourner autour du pignon, par le jeu de ses boutonnières, de manière que les 3 repères de la bride de fixation de la pompe, de la plaque support et du carter de distribution soient en correspondance.
• Refixer le pignon sur la bride d'entraînement et la pompe sur le carter de distribution.

Contrôle du calage.

• Retirer la vis d'immobilisation et replacer le clapet avec son raccord.
• Vérifier le jeu d'engrènement des pignons : 0,08 à 0,15 mm.
• Débrancher la pompe à tarer les injecteurs.
• Tourner le vilebrequin ou le volant de 1/8 de tour en sens inverse de rotation, puis dans le sens normal, jusqu'à ce que le repère début d'injection du volant soit en face de l'index ou, suivant la méthode utilisée, jusqu'à ce que le comparateur indique la course du piston correspondante au début d'injection : la lettre repère du rotor de la pompe doit alors être en correspondance avec le circlip.
• Corriger si nécessaire le calage :
— Avec pignon fixé sur l'arbre de la pompe : en desserrant les trois vis ou écrous de fixation de la pompe sur le carter de distribution et en faisant tourner le corps de la pompe sur lui-même, vers le bloc-cylindres pour augmenter l'avance et inversement.

Si les repères de la bride de fixation de la pompe et du carter de distribution ne sont plus en correspondance, effacer celui de la bride de fixation de la pompe et en refaire un nouveau en correspondance avec celui du carter de distribution.

— Avec arbre à cannelures : en desserrant les trois vis de fixation de la bride d'entraînement et en la faisant tourner autour du pignon, par le jeu des boutonnières, dans le sens horloge pour augmenter l'avance et inversement.

Si les repères de la bride d'entraînement et du pignon ne sont plus en correspondance, effacer celui de la bride et en faire un nouveau en correspondance avec celui du pignon (voir la figure des pignons et des repères du moteur à 4 cylindres avec entraînement de la pompe par arbre à cannelures au chapitre « Distribution »).

• Reposer le regard sur la face avant du carter de distribution et celui de la pompe d'injection.

• Rebrancher les tuyauteries et les commandes.

La sortie de pompe correspondant au cylindre n° 1 du moteur est indiqué dans le tableau de calage des pompes au chapitre « Caractéristiques ».

LIMITEUR DE DEBIT DE LA POMPE D'INJECTION.

La pompe d'injection avec limiteur RSLD est montée sur les moteurs destinés aux tracteurs agricoles qui peuvent atteindre une vitesse supérieure à celle autorisée par le Code de la Route lorsque le plus grand rapport de la boîte est engagé (ex. 6e grande).

Un dispositif électromagnétique placé sur la boîte de vitesses commande le limiteur. Lorsque le plus grand rapport est engagé, le limiteur abaisse le régime de régulation de la pompe, ce qui se traduit par une diminution de la vitesse possible du tracteur.

Cet équipement a l'avantage de limiter la vitesse du tracteur sur un rapport sans changer les démultiplications de la boîte ou du pont permettant la circulation d'un même type de tracteur dans différents pays avec des codes de route différents.

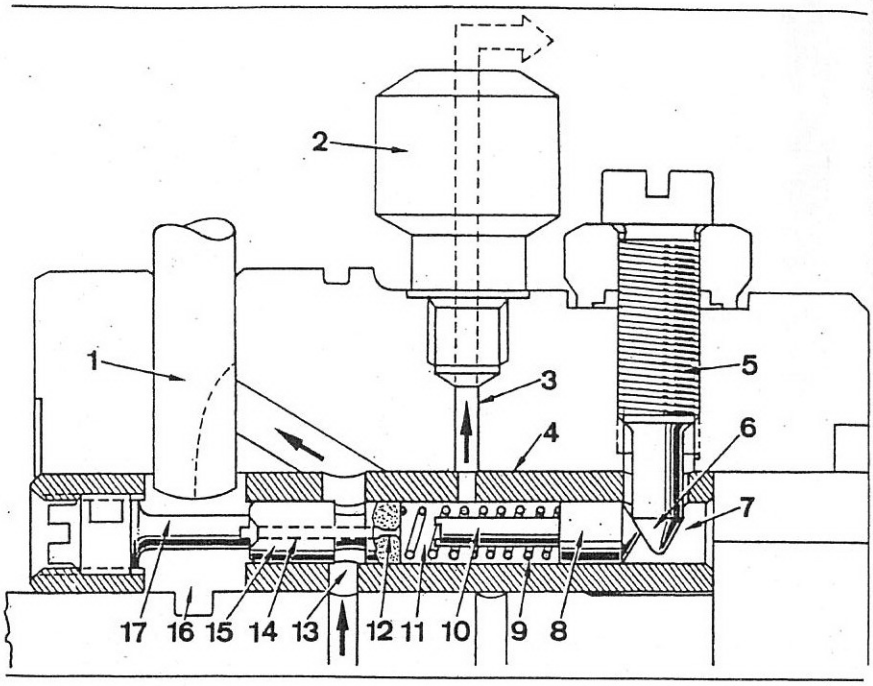
Fonctionnement.

Electro-valve en position fermée (de 1re à la 5e vitesse).

L'électro-valve (2) est alimentée en courant par le contacteur de la boîte de vitesses et obture le circuit (3).

Le tiroir de commande (15) est appliqué contre la butée (17) de réglage de la vitesse maxi par la pression du ressort (9). Le combustible passe librement de la chambre (16) à la chambre (11) et le gicleur (12) par le conduit (14) identique sur les 2 faces du tiroir (15).

Dans cette position, la gorge circulaire du tiroir (15) se trouve dans l'alignement du conduit d'admission (13) et n'offre aucune résistance pour le passage du gas-oil vers la soupape de dosage : le régime du moteur est réglé par l'action du régulateur mécanique.



Coupe du limiteur de débit sur la pompe d'injection « RSLD ».

1. Soupape de dosage. - 2. Electro-valve. - 3. Conduit de retour du combustible commandé par l'électro-valve. - 4. Corps du limiteur. - 5. Vis de réglage (plombée). - 6. Pointeau de la vis de réglage agissant sur le poussoir (8). - 7. Alésage du tiroir limiteur et de son poussoir-butée. - 9. Ressort. - 10. Tige-butée. - 11. Chambre à combustible. - 12. Gicleur. - 13. Orifice d'arrivée du combustible de la pompe de transfert. - 14. Conduit de passage du combustible à l'intérieur du tiroir (15). - 16. Chambre de la soupape de dosage. - 17. Butée de réglage de la vitesse maxi.

Electro-valve ouverte (6e vitesse enclenchée).

Le contacteur de la boîte de vitesses coupe l'alimentation électrique de l'électro-valve : une certaine quantité de combustible s'échappe par le conduit (3), de l'électro-valve. Le passage du combustible étant calibré par le gicleur (12), il s'en suit une différence de pression entre la chambre (16) et la chambre (11). La pression étant supérieure dans la chambre (16), donc plus importante contre la face gauche du tiroir par rapport à la face droite malgré la pression du ressort (9), d'où un déplacement vers la droite du tiroir de commande (15), ce qui a pour effet d'obturer partiellement le passage du gas-oil vers la soupape de dosage et de réduire le régime du moteur de 2 000 à 1 760 tr/mn.

Lorsqu'une vitesse autre que la 6e est enclenchée, l'électro-valve est en position fermée suite à l'alimentation du courant; l'équilibre des pressions se rétablit sur chaque face du tiroir de commande, le ressort (9) repousse le tiroir vers la gauche, la gorge circulaire sur ce dernier se trouve dans l'alignement des orifices (13). Le gas-oil peut donc s'écouler librement vers la soupape de dosage permettant au moteur de reprendre son régime normal.

Réglage.

Le réglage du limiteur de débit est obtenu en vissant ou dévissant la vis pointeau (5), le poussoir de ressort (8) se déplace à droite ou à gauche modifiant ainsi le tarage du ressort (9). La pression du gas-oil sur la face gauche devra être plus ou moins importante selon le cas pour déplacer le tiroir (15) vers la droite.

Nota. — La vis de réglage (5) est plombée et le réglage de cette dernière ne peut être modifié que par un agent du Réseau Massey-Ferguson.

REGLAGE DE LA VITESSE MAXI A VIDE.

Les pompes d'injection rotatives du type D.P.A. sont réglées pour une vitesse à vide nominale, obtenue au banc, dans des conditions qui ne peuvent pas, pratiquement, reproduire exactement les conditions d'emploi sur moteur. C'est pourquoi un réglage final doit être effectué lorsque la pompe est montée sur moteur.

C'est la raison pour laquelle les pompes fournies au titre de pièces de rechange ne sont pas plombées. Elles sont néanmoins livrées avec le fil et le plomb pour permettre le plombage après réglage définitif de la vitesse maximale à vide sur le véhicule.

La « **vitesse maximale à vide** » différente selon l'affectation du moteur est donnée par les 4 derniers chiffres du « Code » indiqué sur la plaque de la pompe (voir le chapitre « Caractéristiques »).

Cette « vitesse maximale à vide » doit s'entendre comme celle correspondante au régime de rotation du moteur accéléré à fond, non embrayé s'il s'agit d'un moteur de véhicule et pour un groupe industriel, compresseur ou génératrice : non entraîné.

Dans ces conditions, mettre en marche le moteur et l'amener à sa température normale de fonctionnement, puis l'accélérer à fond. A l'aide d'un compte-tours, contrôler le régime sur le vilebrequin.

Si la vitesse relevée est supérieure ou inférieure à celle du chiffre-code, agir sur la butée maxi d'accélération en vissant ou dévissant la vis de réglage jusqu'à obtenir la vitesse indiquée, puis plomber la vis de réglage.

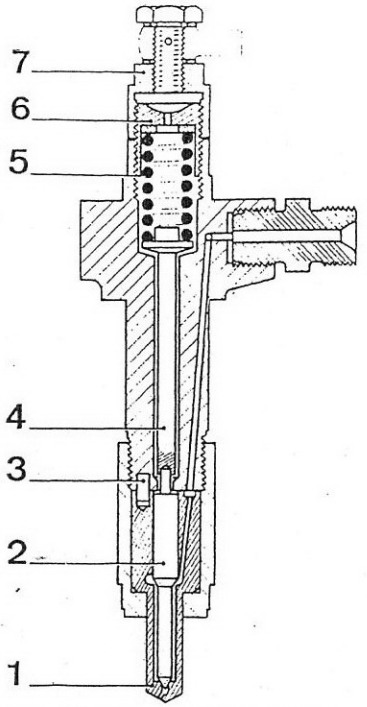
INJECTEURS

Les injecteurs sont de marque Roto-Diesel ou CAV (voir le chapitre « Caractéristiques »).

Les injecteurs sont différents pour les moteurs à préchambre et pour les moteurs à injection directe.
Aucune erreur de montage ne peut cependant se produire, l'injecteur étant orienté sur le porte-injecteur par un pion de positionnement.

Le réglage s'effectue au moyen d'une vis et les valeurs sont données dans le chapitre « Caractéristiques ».

Lors de la repose des porte-injecteurs sur le moteur, il est recommandé de serrer progressivement et alternativement les écrous jusqu'au couple de 1,4 à 1,7 m.daN.



Coupe d'un injecteur Roto-Diesel.
1. Buse de l'injecteur (pour moteur à injection directe). - 2. Aiguille. - 3. Pion de positionnement. - 4. Tige-poussoir. - 5. Ressort. - 6. Vis de réglage. - 7. Bouchon.

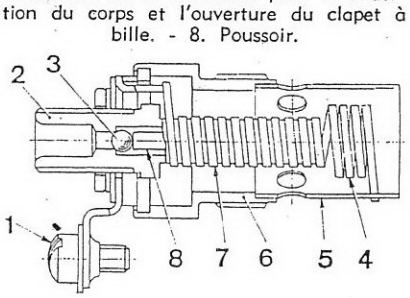
EQUIPEMENT ELECTRIQUE

THERMOSTART.

Ce dispositif de départ à froid peut équiper les moteurs Perkins et en particulier sur les tracteurs agricoles Massey-Ferguson.

Ce dispositif est d'origine CAV. Il est monté dans le collecteur d'admission et il est alimenté par un réservoir séparé, placé sur le circuit de retour les injecteurs.

Dispositif de départ à froid Thermostart.
1. Borne de branchement électrique. - 2. Corps de clapet. - 3. Bille. - 4. Extrémité de la résistance devenant incandescente pour la vaporisation du gas-oil. - 5. Buse située dans le collecteur d'admission. - 6. Corps du dispositif. - 7. Partie chauffante de la résistance pour la dilatation du corps et l'ouverture du clapet à bille. - 8. Poussoir.



Il comprend une résistance électrique et un dispositif de vaporisation du combustible (voir figure).

Sa mise en action est commandée par le contacteur de démarrage. En poussant celui-ci vers la gauche : la position « T » met en circuit la résistance et doit y être maintenu pendant 15 à 20 secondes. La position « DT » actionne le démarreur.

En chauffant, la résistance (7) dilate longitudinalement le corps de clapet (2) puis le poussoir (8) qui ne se dilate pas, permet le décollement de la bille. Le combustible s'écoule alors sur a résistance et se vaporise.

Dès la mise en marche du moteur, la résistance n'est plus alimentée et l'air frais passant dans le collecteur d'admission refroidit rapidement le corps de valve. Sa contraction longitudinale stoppe l'écoulement du combustible.

Le moteur étant chaud, en poussant le contacteur de démarrage vers la droite, on actionne directement le démarreur sans mettre en circuit le dispositif de départ à froid.

Deux montages ont été effectués : le premier en 24 Volts et le deuxième en 12 Volts. Ce dernier doit obligatoirement être monté avec une résistance branchée en série.

Les références et les dimensions du câblage sont indiquées dans le chapitre « Caractéristiques ».

ALTERNATEURS.

Les types des appareils sont donnés dans le chapitre « Caractéristiques ».

Les alternateurs Lucas du type « AC » se montent avec un régulateur séparé, ceux du type « ACR » ont un régulateur incorporé.

Lors de travaux concernant une installation électrique comprenant un alternateur, il est très important de respecter certaines consignes, que nous résumons ci-dessous, sous peine de détruire les diodes et les transistors :

— Ne jamais débrancher un fil et surtout pas la batterie lorsque l'alternateur tourne.

— Toujours repérer les fils avant de les débrancher, ne jamais inverser deux branchements ou la polarité de la batterie, même par erreur et brièvement.

— Ne jamais contrôler la présence du courant « à l'étincelle ». Aussi bref que soit un court-circuit, il y a risque de destruction des transistors.

— Ne jamais relier l'excitation à la masse.

— La batterie doit toujours être débranchée pour être chargée.

— Ne jamais effectuer de soudure à l'arc sur le châssis, sans débrancher l'alternateur et ne pas oublier de le rebrancher avant la mise en marche du moteur.

II. — EMBRAYAGES

Les tracteurs Massey-Ferguson décrits dans cette Etude peuvent être équipés de deux types d'embrayages : simple ou double disque.

Les tracteurs possédant un embrayage simple disque sont pourvus d'un embrayage hydraulique placé dans le carter de pont pour commander l'entraînement de la prise de force. Les tracteurs équipés de ce dispositif sont :

MF 140 étroit et vigneron.
MF 152 standard.
MF 158 standard et étroit.

Les tracteurs équipés d'un embrayage double disque ont deux plateaux de pression, un pour le disque primaire (côté volant) destiné à l'avancement du tracteur, l'autre pour le disque secondaire qui entraîne l'arbre de prise de force.

Lorsque le conducteur du tracteur appuie sur la pédale d'embrayage, les ressorts hélicoïdaux sont comprimés libérant ainsi le disque primaire; de ce fait, le tracteur ne peut plus avancer.

Si le conducteur « enfonce » davantage la pédale d'embrayage, le ressort Belleville sera comprimé à son tour et le disque secondaire sera libéré; la prise de force et la pompe du relevage hydraulique seront débrayées.

L'avantage de cet embrayage est de pouvoir stopper à volonté l'avancement du tracteur sans pour cela arrêter le fonctionnement de la prise de force et de la pompe hydraulique du relevage.

Il peut également faire fonctionner ces deux équipements avant l'avancement du tracteur.

Les tracteurs équipés d'un embrayage double sont les suivants :

MF 140 toutes versions.
MF 148 standard.
MF 152 standard.

CARACTERISTIQUES

Embrayage double.

Selon l'année de sortie et le type du tracteur, on trouve deux dimensions de disque d'embrayage et de ressorts de pression avec tarages différents.

1er montage.

Diamètre du disque d'avancement : 11" soit 279,4 mm.
Diamètre du disque de prise de force : 9" soit 228,6 mm.
Couleur des ressorts hélicoïdaux : vert.

2e montage.

Diamètre du disque d'avancement : 11" 7/8 soit 302 mm.
Diamètre du disque de prise de force : 9" 7/8 soit 250,8 mm.
Couleur des ressorts hélicoïdaux :
— MF 140 au MF 152 : marron.
— MF 158 : violet.
Couleur du ressort « Belleville » (diaphragme).
— MF 135 au MF 152 : bleu foncé.
— MF 158 : vert foncé.
Ressort « Belleville » MF 140 - 145 - 155.
Ø extérieur : 231,1 à 254 mm.
Ø intérieur : 183,9 à 184,25 mm.
Epaisseur : 2,89 ± 0,025 mm.
Course : 6,1 mm.
Tarage (flèche de 1,16 mm) : 445 à 543 kg.
Tarage (flèche à 0 mm) : 572 à 645 kg.

Embrayage simple.

Diamètre du disque : 11" 7/8 soit 302 mm.
Couleur des ressorts hélicoïdaux :
— MF 148 - 152 - 158 : marron.
— MF 158 : violet.

Réglage de la garde à la pédale.

Tous types : 9 à 12 mm.

CONSEILS PRATIQUES

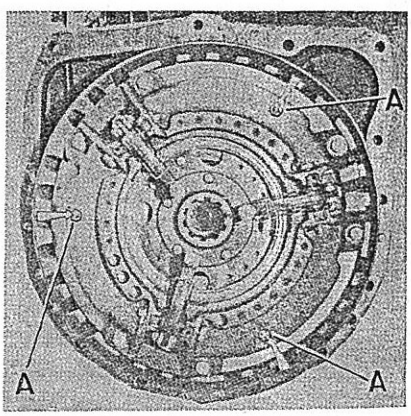
Dépose.

Pour déposer l'embrayage (simple ou double), il est nécessaire de « couper » le tracteur en deux parties entre le moteur et la boîte de vitesses. Plusieurs moyens peuvent être utilisés selon les moyens dont dispose l'atelier et selon le type du tracteur.

Dans de nombreux cas, il n'est pas utile de déposer le boîtier de direction; en conséquence, le tableau de bord, le capot moteur et la (ou les) bielle (s) de commandes de direction resteront en place.

Certaines fois, il faut procéder à la dépose du couvercle du carter de boîte de vitesses ou du boîtier de direction ce qui impose la dépose des tôles de capotage, du volant de direction, du tableau de bord et du boîtier de direction.

- Déposer le capot moteur.
- Placer des cales de bois entre l'essieu avant et le support avant de direction pour éviter le basculement du moteur dans un sens ou dans l'autre.
- Déposer les sangles du réservoir à combustible ; placer ce dernier sur le couvre-culbuteurs ou, à défaut, le déposer.
- Placer le bâti spécial ou un cric rouleur muni d'une cale de bois sous le carter inférieur du moteur et un autre sous le carter de boîte de vitesses. L'utilisation de palans facilite l'opération.
- Débrancher les câbles électriques, les canalisations de gas-oil, les commandes d'accélérateur sur la pompe, le câble du compteur horaire (sous le récepteur).
- Déposer le démarreur.
- Déposer les vis d'assemblage de la boîte de vitesses au moteur.

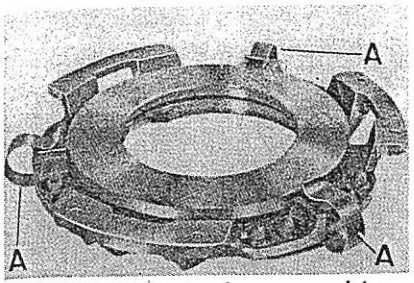


Emplacement des vis spéciales pour la dépose du mécanisme d'embrayage.
A. Vis de 54 mm de longueur.

- Séparer la partie avant du tracteur de la partie arrière.
- Placer trois vis (longueur 54 mm) dans les trois trous équidistants du couvercle (voir figure) pour maintenir assemblées les différentes pièces constituant l'embrayage (disques, plateaux, ressorts, etc.).
- Déposer les 6 vis fixant le mécanisme d'embrayage au volant.
- Récupérer le disque primaire.

REMISE EN ETAT D'UN MECANISME D'EMBRAYAGE (double disque).

- Placer l'embrayage sur un bâti de presse ; poser une bague sur les grains de butée des doigts.



Immobilisation du plateau secondaire sur le couvercle d'embrayage.
A. Pinces.

• Descendre le vérin de la presse sur la bague pour comprimer les ressorts.
• Chasser les axes des doigts, les ressorts de rappel ; basculer les doigts vers l'extérieur.
• Déposer les trois vis qui avaient été placées sur le mécanisme (pour éviter que les pièces ne se séparent) et mettre à la place trois goujons.
• Détendre le vérin de la presse, désassembler le mécanisme en repérant les plateaux les uns par rapport aux autres.
• Nettoyer les pièces. Si les ressorts hélicoïdaux présentent un affaissement par rapport aux neufs, ils seront tous remplacés en respectant également la hauteur du ressort « Belleville » qui doit être de 6,1 mm

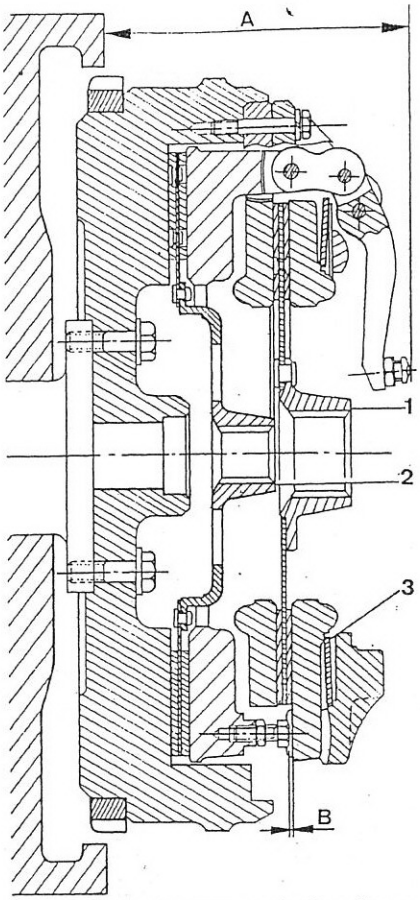
Assemblage du mécanisme.

• Retourner le couvercle d'embrayage (12) sur un marbre.
• Poser le ressort « Belleville » (9) en l'orientant pour que le bord extérieur porte sur le couvercle.

Nota. — La vue éclatée représentée ici correspond aux embrayages de 9-11" et 10-12". Les repères (1 et 4) ne concernent que les embrayages de 9-11". La biellette (10) est destinée à l'embrayage de 9-11". La biellette et le doigt en médaillon correspondent à l'embrayage 10-12".

• Poser le plateau secondaire (8) sur le ressort « Belleville » ; maintenir l'ensemble par des pinces (voir figure).
• Poser le plateau (3) sur un marbre, disposer les ressorts avec leur rondelle en fibre sur ce plateau.
• Monter le plateau (6) puis le disque (7) pour que le moyeu soit vers le haut.
• Poser sur cet ensemble le couvercle extérieur muni du ressort Belleville et du plateau secondaire.

Nota. — A chaque remise en état d'un mécanisme d'embrayage, il est conseillé de remplacer les ressorts de rappel des doigts de commande.



Coupe de l'embrayage à double disque.
A. = 146,5 ± 0,12 mm.
B. = 2 + 0,1 mm.
1. Disque de prise de force. - 2. Disque d'avancement. - 3. Ressort « Belleville ».

• Comprimer l'ensemble pour monter les doigts puis visser les trois vis de 54 mm de long pour que le disque secondaire ne soit pas sous pression.

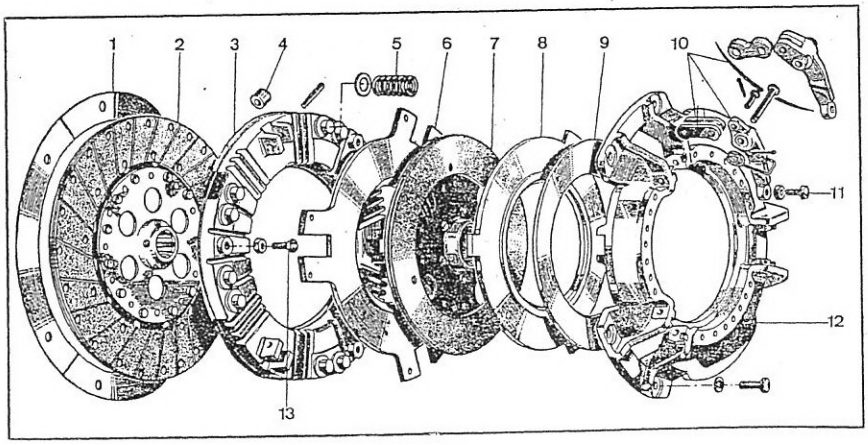
Important. — Si l'on doit procéder au remplacement de l'embrayage de 9-11" par un de 10-12", il est nécessaire de procéder également au remplacement du volant moteur puisque les diamètres sont différents.

POSE DU MECANISME.

• Poser le disque primaire sur le fond de l'embrayage Aucune erreur de montage ne peut se produire. Placer le disque déflecteur (1) contre le volant.
• Monter le mécanisme sur le volant, ne pas serrer les vis.
• Centrer les deux disques à l'aide d'un mandrin à trois épaulements (pour le roulement du vilebrequin, pour le disque primaire et pour le disque secondaire) ou, de préférence, avec l'outil préconisé par le constructeur.
• Serrer les vis de fixation du mécanisme sur le volant puis desserrer les trois vis (de 54 mm de long).
• Régler les leviers et vis de butée (voir coupe de l'embrayage).

Nota. — Le réglage de l'embrayage secondaire (prise de force et pompe hydraulique du relevage) peut être effectué sans nécessiter la dépose du mécanisme d'embrayage.
• Déposer la plaque de visite, tourner le volant puis régler la cote (B) de la valeur correspondant au type de tracteur.

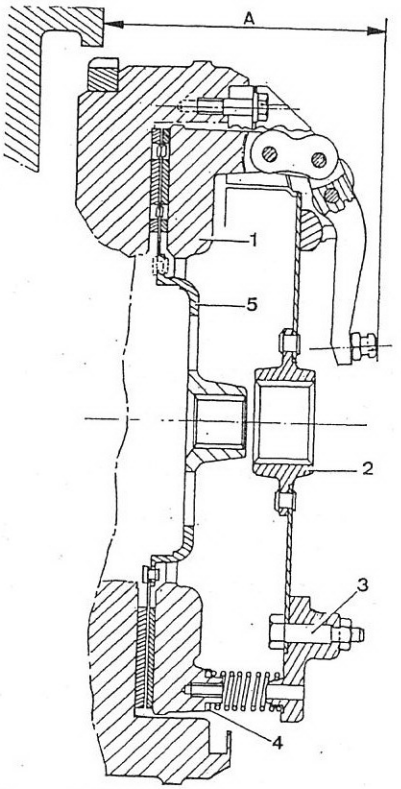
Vue éclatée de l'embrayage à double disque.
1. Déflecteur (uniquement sur embrayage de 9-11"). - 2. Disque d'avancement. - 3. Plateau de pression du disque d'avancement. - 4. Entretoise uniquement pour embrayage de 9-11" (1er montage). - 5. Ressort hélicoïdal. - 6. Plateau intermédiaire. - 7. Disque de prise de force. - 8. Plateau de pression du disque de prise de force. - 9. Ressort « Belleville ». - 10. Biellette pour embrayage 9-11" (en médaillon, biellette et doigt pour embrayage de 10-12"). - 11. Vis de réglage des doigts de l'embrayage d'avancement. - 12. Plateau. - 13. Vis de réglage pour l'embrayage de prise de force.



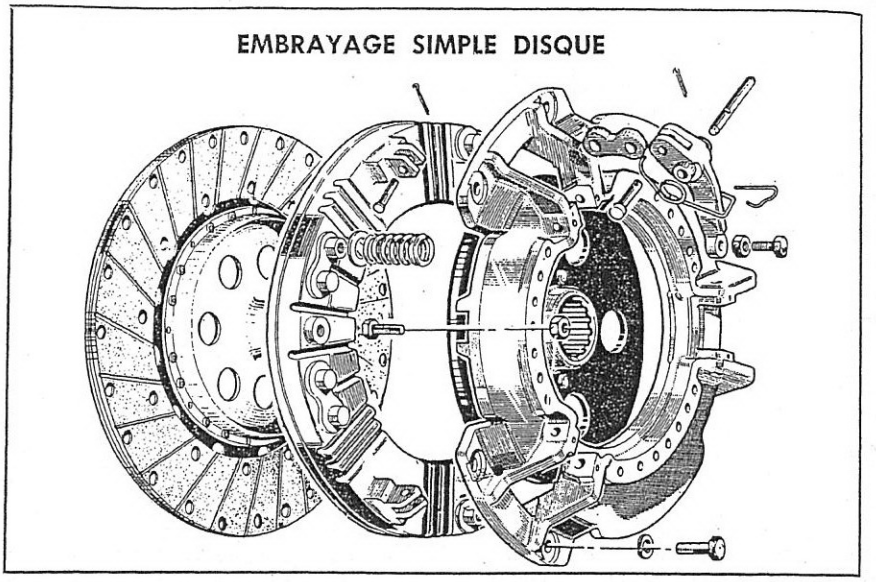
Remise en état d'un mécanisme d'embrayage (simple disque).

La dépose de l'embrayage à simple disque s'effectue de la même façon que l'embrayage double disque en utilisant les trois vis de 54 mm de longueur.

Pour désassembler le mécanisme, opérer de la même manière que celle qui a été décrite pour l'embrayage



Coupe de l'embrayage à simple disque.
A. = 146,5 ± 0,12 mm.
1. Plateau de pression. - 2. Disque de prise de force solidaire du mécanisme. - 3. Boulons d'assemblage du disque de prise de force au couvercle. - 4. Rondelle. 5. Disque d'avancement.



double. A la dépose du mécanisme, on remarque que le disque destiné à l'entraînement de la prise de force est assemblé au mécanisme par des boulons. On notera également la position de ce disque par rapport au mécanisme, le déport du moyeu doit se trouver vers le volant moteur (voir coupe).

Comme pour l'embrayage double des rondelles sont placées entre les ressorts et le mécanisme.

• Monter les trois vis de 54 mm de longueur pour assembler le plateau de pression au couvercle.

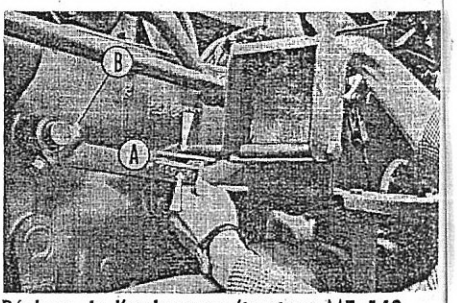
Pose du mécanisme.

Sur ce type d'embrayage, seul le disque garni (disque d'avancement) doit être centré par rapport au volant en utilisant un mandrin correspondant aux deux diamètres (roulement et moyeu du disque).

Après avoir fixé le mécanisme au volant moteur (en respectant les repères), déposer les trois vis qui ont servi à comprimer le mécanisme.

• Régler la position des doigts par rapport au carter d'embrayage (voir coupe).

Le réglage de la garde d'embrayage s'effectue de la même manière pour les deux types d'embrayage que nous avons traités ici (voir figure).



Réglage de l'embrayage (tracteur MF 140, 140 S, 148, 152, 158).
A. = 8 à 11 mm. - B. Boulons à desserrer et à resserrer pour régler la garde à l'embrayage.

III. — BOITES DE VITESSES

Dans la gamme des tracteurs décrits dans cette Etude, on rencontre trois types de boîtes :

a) Boîte à 3 vitesses avant et une marche arrière équipée d'un réducteur à train épicycloïdal à commande mécanique placé sur la partie arrière du carter, ce qui permet d'obtenir 6 vitesses avant et 2 marches arrière.

b) Boîte comportant les mêmes éléments que la boîte précédente, mais, en plus, un réducteur par pignons à taille droite avec embrayage hydraulique « Multi Power » placé dans la partie avant du carter de boîte, ce qui double le nombre des rapports de démultiplication : 12 vitesses avant et 4 marches arrière.

c) Sur ce troisième type de boîte, le réducteur avec embrayage hydraulique « Multi Power » est remplacé par un rapport de démultiplication, ce qui donne à cette boîte avec le réducteur à train épicycloïdal 8 vitesses avant et 2 marches arrière.