

MASSEY FERGUSON



MASSEY FERGUSON

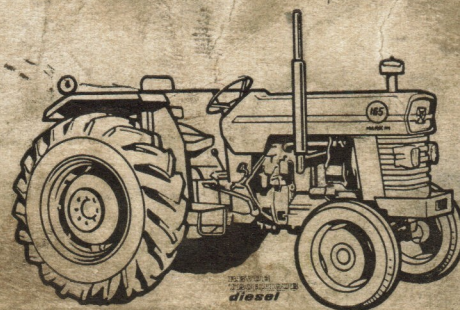


ÉTUDE TECHNIQUE

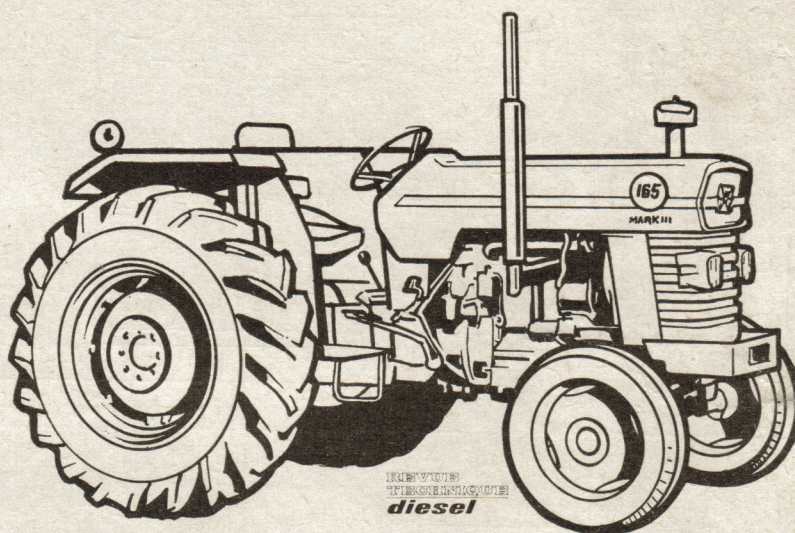
MASSEY - FERGUSON

TRACTEURS AGRICOLES

MF 165 Mark III et 178



ETUDE TECHNIQUE



REVUE
TECHNIQUE
diesel

TRACTEURS AGRICOLES MASSEY-FERGUSON

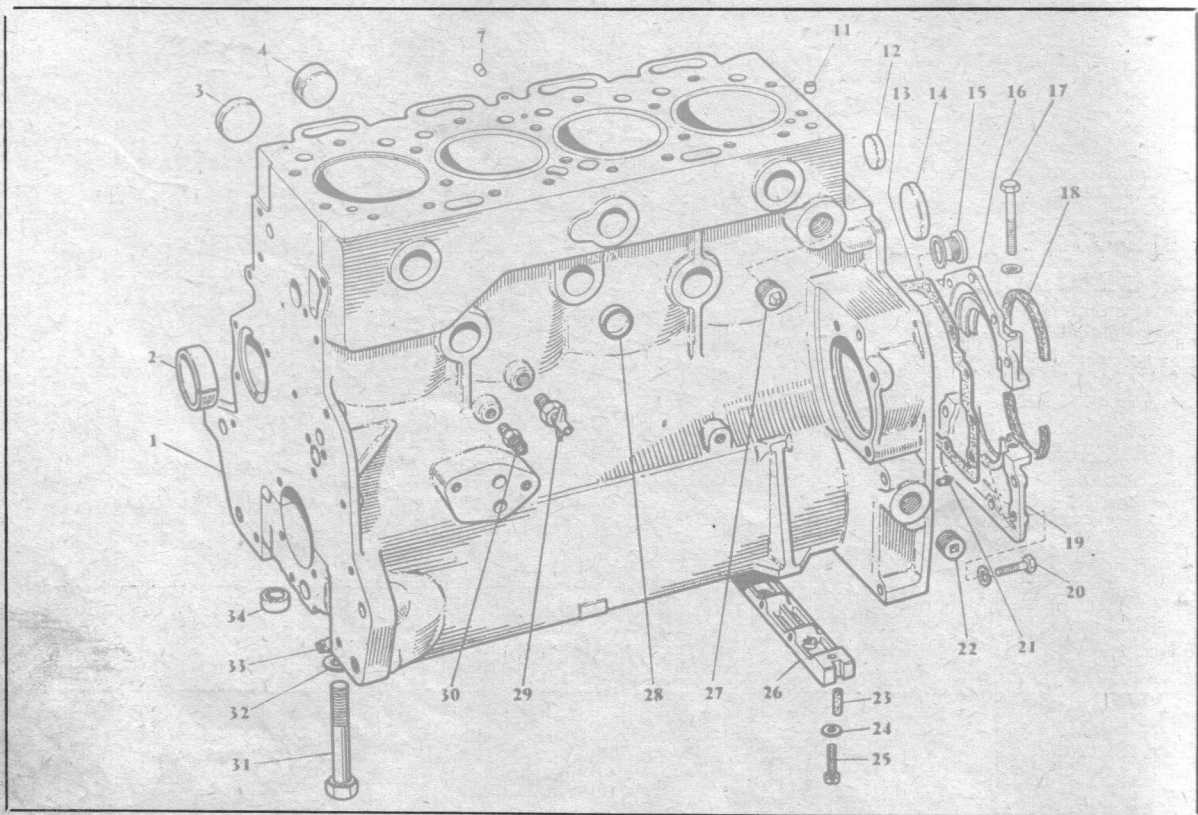
types MF 165 Mark III et 178

La présente Etude est consacrée aux tracteurs agricoles Massey-Ferguson, types MF 165 Mark III, MF 178, équipés des moteurs Perkins 4.212 et 4.248.

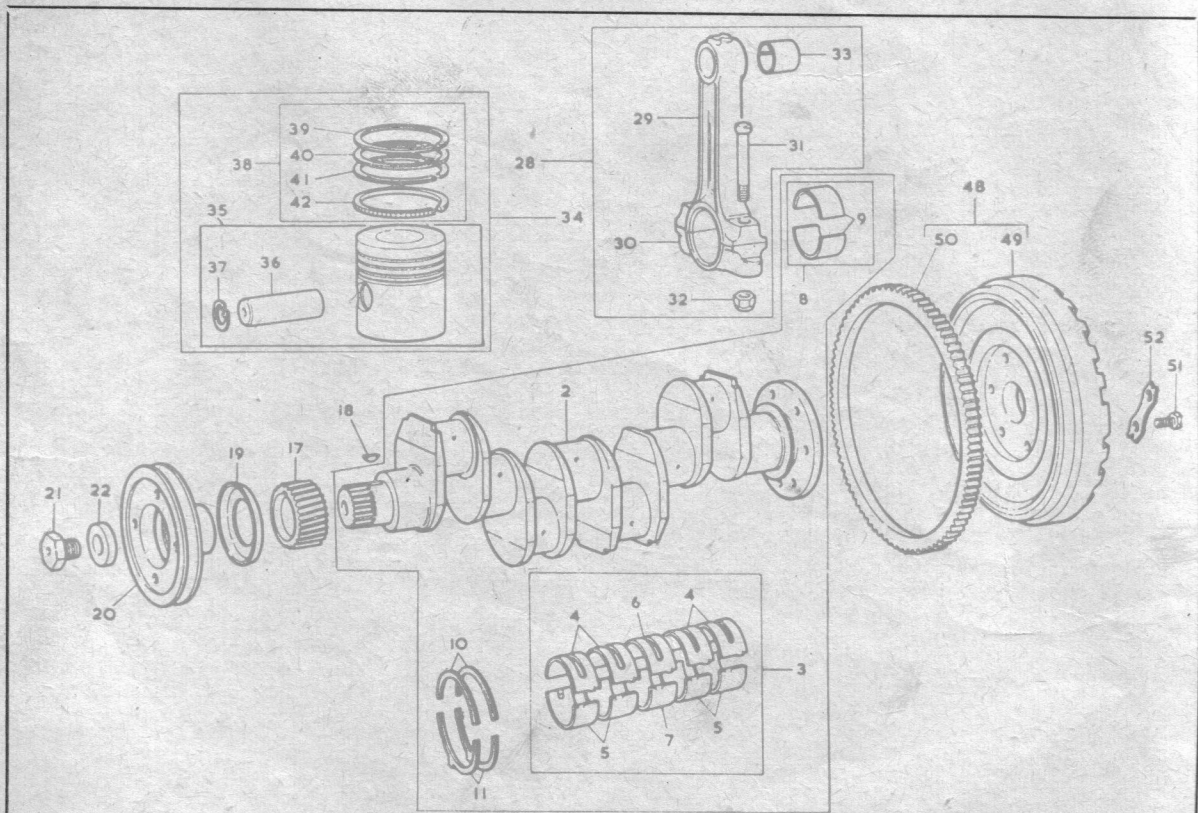
Elle couvre également, au point de vue organes de transmission, pont arrière, système de relevage, train avant, direction, freins, les tracteurs types MF 135, 140, 140 Super, 145, 155, 165, 65 Mark II et 175.

L'élaboration de cette Etude nous a été facilitée grâce à la documentation et à la collaboration des Services Techniques et Après-Vente de Massey-Ferguson S.A., 22, avenue Galilée, 92-Le Plessis-Robinson, que nous tenons à remercier ici.

BLOC-CYLINDRES



EQUIPAGE MOBILE

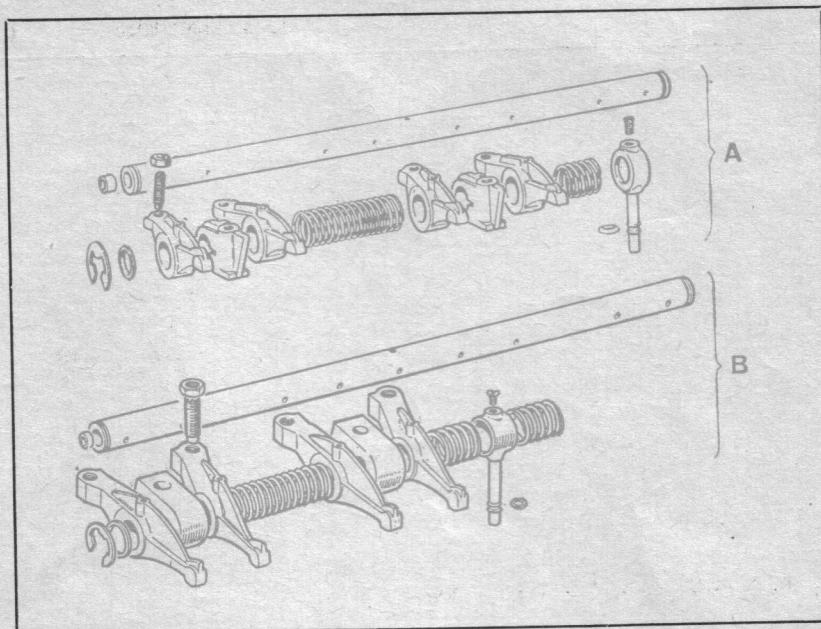


Ci-contre :

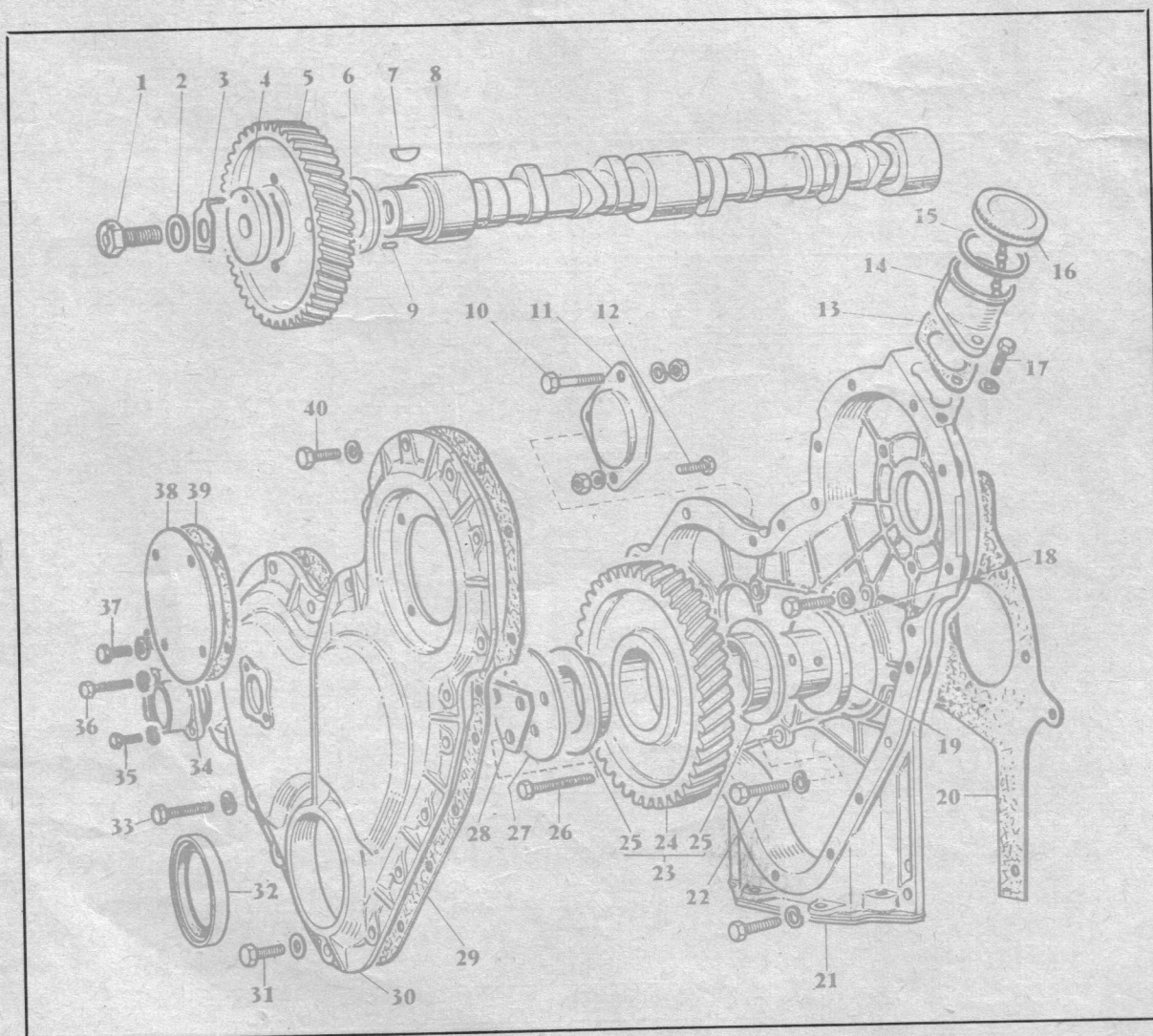
**DEMI-RAMPE
DE CULBUTEURS**

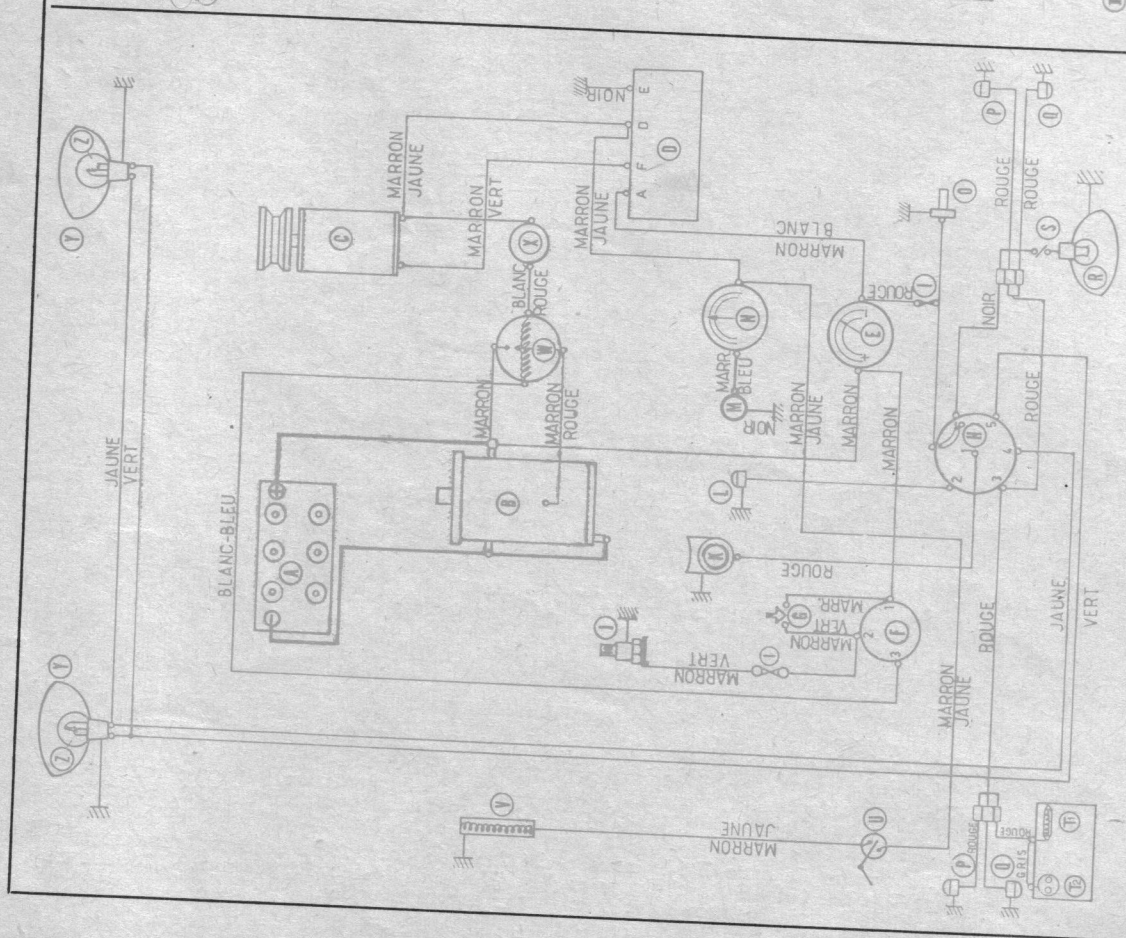
A. Moteur 4.248

B. Moteur 4.212



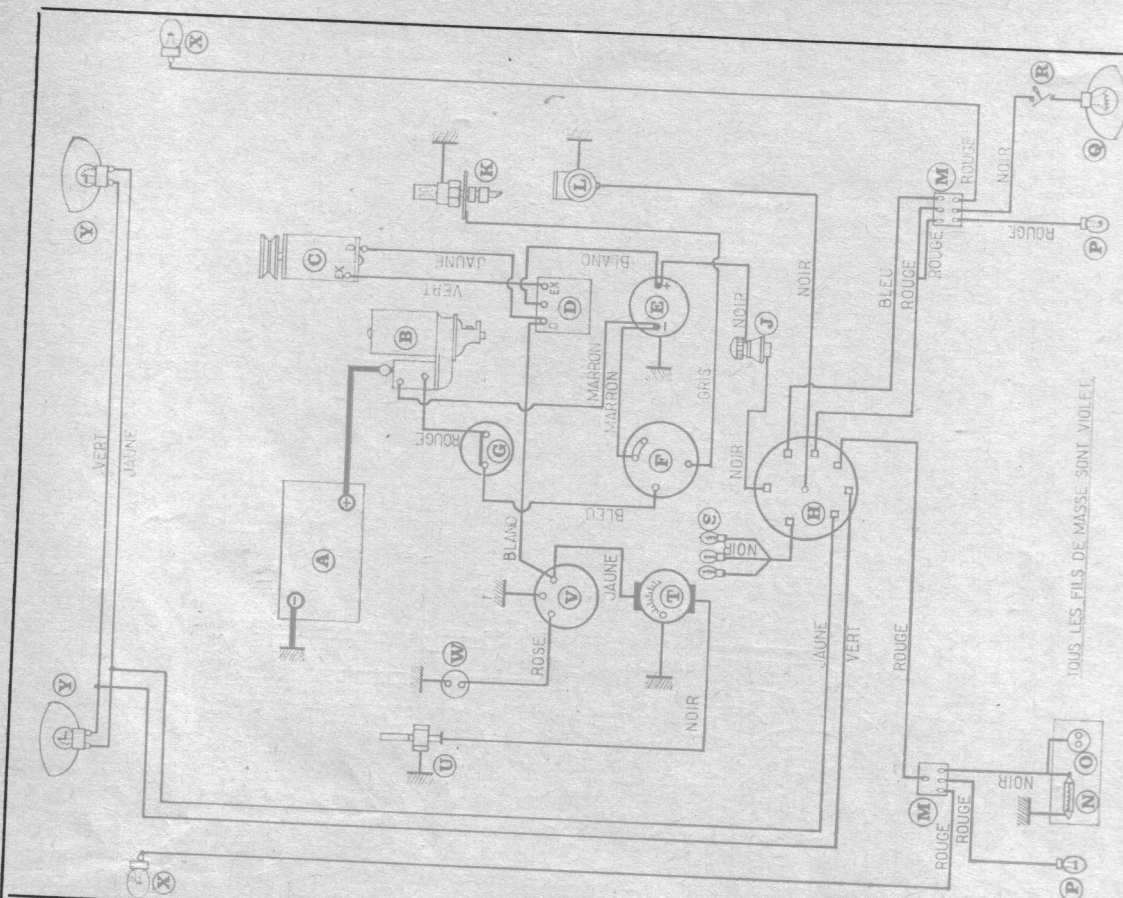
DISTRIBUTION





SCHEMA ELECTRIQUE DU TRACTEUR MF « 175 »

A. Batterie. - B. Démarreur. - C. Dynamo. - D. Régulateur de tension. - E. Ampèremètre. - F. Contacteur de départ. - G. Poussoir relais de sécurité du thermostat. - H. Interrupteur de signalisation. - I. Fusible. - J. Thermostat. - K. Avertisseur. - L. Eclairage tableau de bord. - M. Jauge de combustible. - N. Récepteur de jauge. - O. Allume-cigare. - P. Feux de stationnement avant. - Q. Feux de stationnement arrière. - R. Phare de travail. - S. Interrupteur du phare de travail. - T1. Eclairage plaque immatriculation. - T2. Prise de courant pour remorque. - U. Contacteur de limitation de vitesse (sur Carter de pont). - V. Solénoïde de limiteur de débit (sur pompe d'injection). - W. Relais de démarrage. - X. Contacteur de sécurité de départ (sur boîte de vitesses). - Phares avant. - Z. Phares arrière.



TOUS LES FILS DE MASSE SONT VIOLET.

SCHEMA ELECTRIQUE DU TRACTEUR MF « 165 » MARK III

A. Batterie. - B. Démarreur. - C. Dynamo. - D. Régulateur de tension. - E. Ampèremètre. - F. Contacteur de départ. - G. Poussoir relais de sécurité du thermostat. - H. Interrupteur de signalisation. - I. Fusible. - J. Thermostat. - K. Avertisseur. - L. Eclairage tableau de bord. - M. Jauge de combustible. - N. Récepteur de jauge. - O. Allume-cigare. - P. Feux de stationnement avant. - Q. Feux de stationnement arrière. - R. Phare de travail. - S. Interrupteur du phare de travail. - T1. Eclairage plaque immatriculation. - T2. Prise de courant pour remorque. - U. Contacteur de limitation de vitesse (sur Carter de pont). - V. Solénoïde de limiteur de débit (sur pompe d'injection). - W. Relais de démarrage. - X. Contacteur de sécurité de départ (sur boîte de vitesses). - Phares avant. - Z. Phares arrière.

GÉNÉRALITÉS

Les tracteurs Massey-Ferguson faisant l'objet de cette Etude sont équipés des moteurs Perkins 3 et 4 cylindres. Certains de ces moteurs ayant déjà fait l'objet d'Etudes précédentes (voir tableau ci-joint), nous prions nos lecteurs de s'y reporter lorsqu'ils ont à intervenir sur les moteurs équipant ce type de tracteur. Les autres moteurs types 4.212 et 4.248 sont des moteurs à injection directe dérivés du moteur 4.236.

Le moteur 4.212 qui a une cylindrée inférieure au moteur 4.236 possède le même alésage que celui-ci, mais la course du piston a été réduite, ce qui a entraîné le montage d'un nouveau vilebrequin et des pistons avec une hauteur d'axe plus importante.

Pour le moteur 4.248, qui a une cylindrée supérieure au moteur 4.236, c'est l'alésage des cylindres qui a été augmenté, mais la course des pistons n'a pas été modifiée.

Ces tracteurs à injection directe, types 4.212 et 4.248, construits par Perkins ont été dès le début de leur fabrication destinés principalement pour l'équipement des tracteurs et moissonneuses-batteuses Massey-Ferguson; actuellement, le moteur 4.248 est affecté à d'autres matériels (Richier).

Ces moteurs de mise en fabrication récente sont appelés à trouver d'autres applications tant au point de vue industriel que routier ou agricole.

IDENTIFICATION

DES TRACTEURS MASSEY-FERGUSON SE RAPPORTANT A CETTE ETUDE.

Type du tracteur	Type du moteur Perkins	Numéro de la Revue Technique Diesel	
		Pour le moteur	Pour les organes mécaniques
MF 65 Mark II	AD 4.203	5 + 31 D	40 D
MF 135	3.144	5 D	40 D
MF 140	AD 3.152	5 D + 31 D	40 D
MF 140 Super	AD 3.152	5 D + 31 D	40 D
MF 145	AD 3.152	5 D + 31 D	40 D
MF 155	AD 4.203	5 D + 31 D	40 D
MF 165	4.236	16 D	40 D
MF 165 Mark III	4.212		40 D
MF 175	4.236	16 D	40 D
MF 178	4.248	40 D	

I. - MOTEURS

CARACTERISTIQUES GENERALES

Marque	PERKINS		Régime de la puissance maxi.	2.000 tr/mn	
Type	4.212	4.248	Couple maxi.	23 m.da.N	29 m.da.N
Système d'injection	directe		Régime du couple maxi.	1.250 tr/mn	1.300 tr/mn
Cycle	4 temps		Rapport volumétrique	15,5/1	16/1
Refroidissement	par eau		Ordre d'injection	1 - 3 - 4 - 2	
Nombre de cylindres en ligne verticaux	4		Calage de la pompe :		
Alésage (en mm)	98,43	101	en degrés sur le volant	22	24
Course (en mm)	114,3	127	en millimètres sur le piston ..	5,20	7,02
Cylindrée (en litres)	3,47	4,06	Tarage des injecteurs	175 mini. 170 bars	
Puissance maxi.	62 ch ou 45,6 kW	73 ch ou 53,5 kW	Contenance du circuit de refroidissement	13 l	13,6 l
			Contenance du carter d'huile	9,1 l	7,1 l

CARACTERISTIQUES DETAILLEES

BLOC-CYLINDRES.

En fonte spéciale à haute résistance.

Hauteur entre plans de joint : 441,12 à 441,33 mm.

Alésage des logements de chemises : (4.212) : 103,19 à 103,21 mm; (4.248) : 103,26 à 103,29 mm.

Profondeur des logements de collerettes de chemises (uniquement sur le 4.212) : 3,81 à 3,86 mm.

Alésage des logements de coussinets de ligne d'arbre : 80,42 à 80,44 mm.

Alésage du logement de la bague du palier avant sur le moteur 4.212 : 55,56 à 55,59 mm.

Alésage des paliers d'arbre à cames : avant 50,80 à 50,84 mm; central 50,55 à 50,59 mm; arrière 50,04 à 50,08 mm.

Profondeur du logement de la rondelle (de butée de l'arbre à cames) : 4,75 à 4,83 mm.

Dépassement de la rondelle par rapport à la face avant du bloc : 0,66 à 0,79 mm.

Alésage des logements de poussoirs : 19,05 à 19,08 mm.

CHEMISES.

Les chemises sont du type « sèches » en fonte avec collerette pour le moteur 4.212 et sans collerette pour le moteur 4.248.

Diamètre extérieur, d'origine : 103,24 à 103,26; réparation : 103,19 à 103,21 mm.

Serrage des chemises dans le bloc, chemise avec collerette (4.212) : 0,08 à 0,13 mm; chemise sans collerette (4.248) : 0,025 à 0,08 mm.

Alésage (4.212) : 98,48 à 98,50; (4.248) : 101,02 à 101,04 mm.

Dépassement de la collerette (moteur 4.212) : 0,79 à 0,89 mm.

Dépassement de la chemise (moteur 4.248) : 0,76 à 0,89 mm.

VILEBREQUIN.

Nature : en acier au chrome molybdène, les portées et manetons sont durcis par induction. Les vilebrequins entre les moteurs 4.212 et 4.248 sont différents; les entraxes des portées et manetons du moteur 4.212 sont inférieurs de 6,35 mm à ceux du moteur 4.248.

Nombre de portées : 5.

Diamètre des portées : 76,16 à 76,17 mm.

Diamètre des manetons : 63,47 à 63,49 mm.

Cotes de rectification des portées et manetons : — 0,25; — 0,50; — 0,76 mm.

Rayon des congés portées et manetons : 3,68 à 3,96 mm.

Longueur des portées : n° 1 : 36,65 à 36,67; n° 2-4 et 5 : 39,24 à 39,94; n° 3 : 44,15 à 44,20; maxi : 44,68 mm.

Longueur des manetons : 40,35 à 40,39; maxi : 41,53 mm.

Jeu latéral : 0,05 à 0,36 mm.

Jeu diamétral : 0,06 à 0,11 mm.

Epaisseur des flasques de latéral : 2,27 à 2,31 et 2,44 à 2,48 mm.

Diamètre de la portée du pignon de distribution : 47,62 à 46,65 mm.

Diamètre de la portée de la poulie : 60,32 à 60,45 mm.

ARBRE A MASSES D'EQUILIBRAGE.

Les moteurs type 4.212 à 4.248 destinés aux tracteurs et pour certains équipements sont équipés d'arbres à masses d'équilibrage placés dans un carter spécial fixé sur le plan de joint inférieur du carter cylindres. Pour les moteurs équipant d'autres matériels, les arbres à masses d'équilibrage ne sont pas montés (moissonneuses batteuses, etc...).

Diamètre des portées des arbres : avant 31,71 à 31,72; arrière 25,37 à 25,38 mm.

Alésage des bagues : avant 31,77 à 31,82; arrière 25,42 à 25,46 mm.

Alésage des logements de bagues : avant 38,10 à 38,12; arrière 31,75 à 31,77 mm.

Diamètre extérieur des bagues : avant 38,16 à 38,20; arrière 31,81 à 31,85 mm.

Diamètre des arbres (portées des masses) : 26,98 à 27 mm.

Alésage des masses : 26,99 à 27,02 mm.

Alésage du logement du moyeu de l'axe du pignon intermédiaire : 19,05 à 19,08 mm.

Diamètre de l'axe du moyeu du pignon : 19,03 à 19,05 mm.

Diamètre du moyeu du pignon : 38,06 à 38,07 mm.

Alésage du logement de la bague du moyeu : 42,07 à 42,09 mm.

Alésage de la bague du moyeu : 38,10 à 38,14 mm.

Largeur du pignon : 25,53 à 25,58 mm.

Hauteur du moyeu : 25,78 à 25,88 mm.

Jeu latéral du pignon intermédiaire : 0,20 à 0,36 mm.

Jeu d'engrènement des pignons d'entraînement : 0,15 à 0,22 mm.

BIELLES.

En acier forgé, tête à coupe droite positionnée par crantage.

Entraxe : 219,05 à 219,10 mm.

Alésage du logement des coussinets : 67,21 à 67,22 mm.

Alésage des coussinets (montés) : origine 63,53 à 63,55 mm; 1^{re} réparation : — 0,25; 2^e réparation : — 0,50; 3^e réparation : — 0,76 mm.

Largeur des coussinets : 40,06 à 40,11 mm.

Jeu diamétral : 0,04 à 0,08 mm.

Alésage du logement de la bague : 38,90 à 38,92 mm;

Diamètre extérieur de la bague : 38,99 à 39,13 mm.

Alésage de la bague : 34,94 à 34,96 mm;

Poids selon le code :

— code 11 = 1,87 à 1,92 kg;

— code 12 = 1,93 à 1,98 kg;

— code 13 = 1,99 à 2,04 kg.

Tolérance de poids (sur un même moteur) : 57 g.

PISTONS.

Les pistons sont en alliage d'aluminium; la partie supérieure possède une cavité torique qui forme la chambre de combustion. Le repère « Front » doit toujours être orienté vers l'avant du moteur lorsque le piston est en place dans le bloc-cylindres.

Diamètre d'usinage : appariés avec les chemises.

Hauteur d'axe (4.212) : 82,77 à 82,80; (4.248) : 70,07 à 70,10 mm.

Jeu de montage dans la chemise : 0,16 à 0,23 mm.

Dépassement au-dessus du plan de joint du bloc : (4.212) : 0,38 à 0,50; (4.248) : 0,08 à 0,25 mm.

Alésage du logement des axes : 34,921 à 34,926 mm.

Hauteur des gorges : coup de feu et étanchéité : 2,43 à 2,45; racleur : 6,41 à 6,44 mm.

AXES DE PISTONS.

En acier tubulaire.

Diamètre de l'axe : 34,920 à 34,925 mm.

Jeu de montage : au ponce à chaud.

SEGMENTS.

Nombre : 1 coup de feu - 2 étanchéité - 1 racleur (au-dessus de l'axe).

Type : 1^{er} Coup de feu bombé - 2^e Etanchéité à face parallèle - 3^e Etanchéité avec bec intérieur à orienter vers le haut - racleur avec expandeur.

Hauteur des segments : de feu et de compression : 2,36 à 2,38 mm; racleur : 6,32 à 6,38 mm.
 Jeu dans les gorges : coup de feu et étanche : 0,05 à 0,10; racleur : 0,04 à 0,11 mm.
 Jeu à la coupe (en mm).

Type du moteur	4.212	4.248
Coup de feu	0,40 à 0,53	0,41 à 0,58
1 ^{er} étanchéité	0,38 à 0,48	0,30 à 0,48
2 ^e étanchéité	0,28 à 0,40	0,30 à 0,48
Racleur	0,28 à 0,40	0,30 à 0,40

DISTRIBUTION

A commande par pignons à taille hélicoïdale.
 Jeu d'engrènement entre pignons (vilebrequin, intermédiaire, arbre à cames) : 0,07 à 0,15 mm.
 Jeu d'engrènement entre pignons (arbre à masses d'équilibrage et intermédiaire) : 0,15 à 0,22 mm.
 Diamètre du support du pignon intermédiaire : 50,70 à 50,72 mm.
 Alésage de la bague du moyeu du pignon intermédiaire : 50,78 à 50,82 mm.
 Jeu diamétral du pignon : 0,08 à 0,18 mm.

ARBRE A CAMES.

L'arbre à cames en fonte est placé sur le côté droit du moteur; il est supporté par trois paliers non bagués pour le moteur 4.248, seul le palier avant est bagué pour le moteur 4.212.
 Diamètre extérieur de la bague (palier avant moteur 4.212) : 55,66 à 55,71 mm.

Alésage de la bague (montée) : 50,80 à 50,84 mm.
 Diamètre des portées : n° 1 : 50,71 à 50,74; n° 2 : 50,46 à 50,48; n° 3 : 49,95 à 49,97 mm.
 Jeu diamétral : 0,06 à 0,13 mm.
 Jeu latéral : 0,10 à 0,40 mm.
 Epaisseur de la rondelle de butée : 5,49 à 5,54 mm.
 Hauteur de levée de cames : 7,60 à 7,65 mm.
 Diagramme de distribution : avec jeu de 0,5 mm pour les moteurs 4.212 et pour les moteurs 4.248 avec l'arbre à cames jusqu'au n° 31 415 221. Depuis l'arbre à cames n° 31 415 322, le jeu est de 1 mm.

Le diagramme est identique pour les deux moteurs.

AOA 13°	AOE 46°
RFA 43°	RFE 10°

POUSOIRS.

En fonte, faces traitées, du type à champignon, coulisant directement dans le bloc.
 Diamètre des poussoirs : 18,99 à 19,01 mm.
 Jeu de montage : 0,04 à 0,09 mm.

CULBUTEURS.

En fonte, bagués bronze.
 Diamètre de l'axe : 19,01 à 19,04 mm.
 Alésage des bagues (montées) : 19,06 à 19,10 mm.

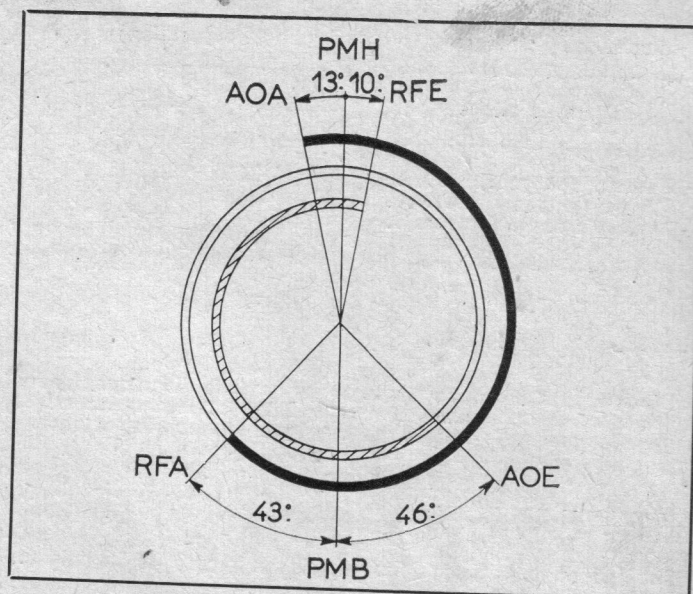


Diagramme de distribution des moteurs Perkins 4.212 et 4.248.

Jeu aux culbuteurs (jeu de marche)

A chaud	AD et ECH	0,25 mm
A froid	AD et ECH	0,30 mm

SOUPAPES.

Nature : les soupapes d'admission sont en acier au chrome; les soupapes d'échappement sont stellitées.
 Diamètre des têtes : AD 44,25 à 44,35 mm; ECH 36,54 à 36,64 mm.
 Longueur : AD 122,90 à 123,03 mm; ECH 123,03 à 123,54 mm.
 Angle de portée : 45°.
 Diamètre des queues « origine » : AD 9,46 à 9,48 mm; ECH 9,45 à 9,47 mm.
 Diamètre des queues « cote réparation » : AD et ECH : 1^{er} + 0,076; 2^e + 0,38; 3^e + 0,76 mm.
 Jeu de montage : AD 0,04 à 0,09; ECH 0,05 à 0,10 mm.
 Lorsque les soupapes première cote réparation, c'est-à-dire + 0,076 mm sont montées en remplacement des soupapes d'origine, il n'est pas nécessaire de réalésier les guides de soupapes.
 Retrait des soupapes : AD 0,89 à 1,14 mm; ECH 0,74 à 0,89 mm; maxi : 1,4 mm.

RESSORTS DE SOUPAPES.

Les ressorts de soupapes sont identiques pour l'admission et l'échappement; les spires rapprochées seront orientées côté culasse.
 Longueur des ressorts : 45,23 mm sous charge de 18,1 ± 0,09 kg.

CULASSE.

La culasse est en fonte d'une seule pièce.
 Hauteur entre plans de joint : 102,81 mm; mini : 102,51 mm.
 Retrait des soupapes : AD 0,89 à 1,14 mm; ECH 0,74 à 0,89 mm.

Dimensions des logements de sièges (en réparation) :

Types de sièges	Admission	Echappement
Hauteur (en mm)	7,188 à 7,315	9,525 à 9,650
Alésage (en mm)	51,219 à 51,244	42,620 à 42,646
Rayon du congé (en mm) ..	0,38	0,38

SIEGES DE SOUPAPES.

D'origine, les sièges de soupapes sont usinés directement dans la culasse; en réparation, il est possible de monter des sièges rapportés lorsque le retrait des soupapes est trop important.

GUIDES DE SOUPAPES.

Les guides de soupapes font partie intégrante de la culasse.
Alésage des guides (origine) : 9,51 à 9,53 mm.
Alésage des guides (cote réparation) : 1^{er} : 9,91 à 9,94 mm;
2^e : 10,29 à 10,32 mm.

GRAISSAGE

La pompe à huile du type à engrenage pour les moteurs destinés aux tracteurs est fixée à l'arrière du carter des arbres à masses d'équilibrage et entraînée par l'arbre moteur des masses.

Pour les moteurs équipant les matériels autres que les tracteurs (moissonneuses-batteuses, etc.), la pompe à huile est du type hypotrocoïde à rotors entraînée par un pignon intermédiaire depuis le pignon du vilebrequin; la pompe est fixée sur le palier avant du vilebrequin.

POMPE A ENGRENAGE.

Débit à 2.000 tr/mn pompe : 18,8 l/mn.
Pression mini en service normal : 1,8 bar.
Hauteur des pignons : 25,35 à 25,40 mm.
Retrait des pignons par rapport à la face du carter : 0,08 à 0,20 mm.
Diamètre de l'entraînement (arbre de masse) : 10,71 à 10,76 mm.
Alésage de l'entraînement (pompe) : 10,79 à 10,82 mm.

POMPE A ROTORS.

Jeu entre rotor intérieur et rotor extérieur : 0,01 à 0,06 mm.
Jeu entre rotor extérieur et corps de pompe : 0,28 à 0,33 mm.
Jeu entre rotor intérieur et couvercle : 0,04 à 0,08 mm.
Jeu entre rotor extérieur et couvercle : 0,01 à 0,06 mm.
Jeu latéral de l'axe : 0,04 à 0,07 mm.
Débit à 800 tr/mn pompe sous 2,8 bars : 9 l/mn.
Pression d'huile en marche normale : 3,5 à 4,6 bars.
Longueur libre du ressort de clapet : 38,10 mm.
Longueur du ressort (comprimé) : 19,15 mm.
Diamètre de l'axe du pignon entraîné : 11,13 à 11,14 mm.
Alésage du pignon entraîné : 11,15 à 11,16 mm.
Jeu d'engrènement des pignons : 0,15 à 0,23 mm.

CLAPET DE DECHARGE.

Le clapet de décharge est placé à l'arrière de la pompe à huile; il est accessible après dépose du carter inférieur.

Diamètre du clapet (piston) : 14,19 à 14,21 mm.

Alésage du logement de clapet : 14,237 à 14,238 mm.

Tarage du clapet (non réglable) : 4.248 : 3,50 à 4,20 bars;
4.212 : 2,80 à 3,90 bars.

FILTRE A HUILE.

Le filtre à huile est fixé sur le côté gauche du moteur; il est branché en dérivation sur le circuit de graissage.

Tarage du clapet : le clapet s'ouvre pour une surpression de 0,9 à 1,2 bar.

ENTRETIEN.

Remplacement de l'élément filtrant : toutes les 200 heures.

Vidange du moteur : toutes les 100 heures.

Capacité du circuit de graissage : 4.212 : 9 l; 4.248 : 7 l.

Marque et qualité de l'huile préconisée par Massey Ferguson : B P/TOU 10 W 30.

REFROIDISSEMENT

Par pompe à eau du type centrifuge entraînée par courroie trapézoïdale et régulation par thermostat.

POMPE A EAU.

Jeu entre turbine et corps : 0,40 à 0,90 mm.

THERMOSTAT.

Début d'ouverture : 75 à 80 °C.

Ouverture complète : 88 à 91°.

Hauteur de levée du clapet : 8 à 12 mm.

BOUCHON DE RADIATEUR.

Tarage du clapet : 0,7 bar.

Capacité du circuit de refroidissement (4.212) : 13 l; (4.248) : 13,6 l.

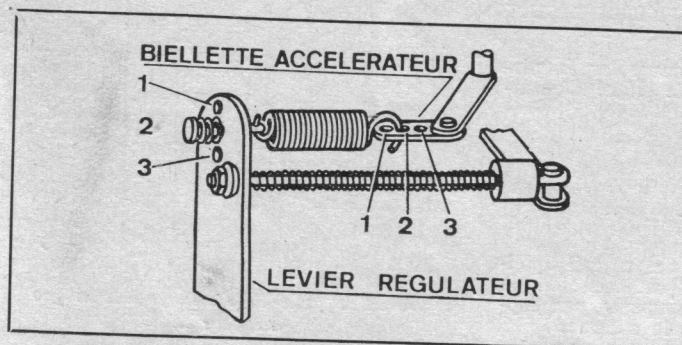
INJECTION

Les moteurs PERKINS type 4.212 et 4.248 ont un équipement d'injection ROTO-DIESEL. La pompe d'injection type DPA est à distributeur rotatif.

Certains moteurs sont équipés d'un dispositif spécial appelé « limiteur de débit ». Cet appareil à commande électromécanique est incorporé à la pompe d'injection; il réduit le débit de la pompe vers les injecteurs lorsque la 6^e vitesse est engagée. Le régime du moteur est ramené à 1.670 tr/mn au lieu de 2.000. La vitesse d'avancement du tracteur est limitée à 27 km/h (voir chapitre « Conseils pratiques »).

POMPES D'INJECTION.

Type du moteur	4.212	4.248
Type de la pompe	R 3241070	R 3241100
Type du régulateur	Mécanique	
Calage de la pompe sur moteur :		
— en degrés sur volant	22	24
— en mm sur piston	5,20	7,02
Calage interne de la pompe :		
— sortie	W	W
— repère	C	C
— angle de marquage	297°	297°
Accrochage du ressort principal du régulateur :		
— côté levier régulateur	Trou n° 2	Trou n° 2
— côté biellette accélérateur	Trou n° 2	Trou n° 3
Ecartement des galets (mm)	49,55	49,96



Repères d'accrochage du ressort sur le régulateur mécanique de la pompe D P A.

PORTE-INJECTEURS ET INJECTEURS

Type du moteur	AD 4.212	AD 4.248
Porte-injecteur	R K B L 67 S 5268	
Injecteur	RDLL 150 S 6 310	RDLL 150 S 6 570
Tarage	170 bars	

REGLAGES DES POMPES.

Numéro de l'opération	Régime en tr/mn		Valeurs ou débits à obtenir		
	4.212	4.248	4.212	4.248	
1 Aspiration	100	100	40,6	40,6	cmHg en 60 secondes
2 Retour des fuites	850	800	3 à 30	3 à 30	cm3 pour 100 coups
3 Réglage du débit maxi	850	800	51 à 53	57 à 59	mm3 par coup
4 Tolérance entre éprouvettes			8 mm3	10 mm3	
5 Débit maxi	100	100	= en (3) — 1,2	= en (3) — 2	cm3
6 Contrôle du stop	200	200	0,8	0,8	cm3 avec levier de stop fermé
7 Contrôle des vitesses	200	200	1	1	cm3 avec levier des vitesses fermé
8 Débit	1.000	1.000	1 maxi 1,8	2 maxi 2,5	Noter le débit moyen obtenu
9 Réglage du régulateur	1.080	1.080	— 0,4	— 0,4	cm3 après réglage de la vis de butée de vitesse maxi
10 Débit	1.000	1.000	1	2	cm3 avec levier des vitesses comme en (8) et débit moyen égal à la valeur notée en (7)
10 Réglage final du régulateur	1.070	1.070			cm3 après réglage de la vis de butée de vitesse maxi

FILTRE A COMBUSTIBLE.

Type : simple avec clapet réf. R 62 60 430; avec décanneur réf. R 58 36 230 ou R 62 60 230.

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

Les moteurs types 4.212 et 4.248 sont équipés d'appareils d'origine Ducellier, Paris-Rhône, Lucas ou CAV.

DYNAMO PARIS-RHONE.

Type : G 10 C 20.
Tension aux bornes : 12 V.
Débit : 14 A.
Vitesse d'amorçage : 1.450 tr/mn.
Vitesse mini pleine charge : 1.800 tr/mn.
Vitesse maximale : 6.000 tr/mn.
Résistance des inducteurs : 7,1 Ω.

REGULATEUR PARIS-RHONE.

Type : YD 215.
Résistance de réglage : 60 Ω.
Réglage à chaud : 13,5 V sous 10 A.
Tension de conjonction : 13 V.
Courant de retour sous tension nominale : maxi 6 A, mini 2 A.

DYNAMO DUCELLIER.

Type : 7 255.
Régulateur Ducellier.
Type : 8 300 A.

DEMARREURS.

Les démarreurs montés sur ces moteurs peuvent être de plusieurs marques : Ducellier type 6127 A - Paris-Rhône type D 11 E 133 - Lucas type M 45 G - CAV type CA 45.

COUPLES DE SERRAGE (en m.da N).

Ecrous de la culasse : 11,75.
Boulons de bielles : 9 à 9,5.
Vis de paliers de vilebrequin : 19,5 à 20,5.
Vis du pignon intermédiaire : 3 à 3,5.
Vis du pignon d'arbre à cames : 6 à 7.
Vis du volant : 10,5.
Vis de la poulie du vilebrequin : 39 à 41.
Vis de fixation du filtre à huile : 3,5 à 4.
Vis de fixation du carter des arbres à masses d'équilibrage : 5.
Ecrous des brides de porte-injecteurs : 1,5 à 1,7.

CONSEILS PRATIQUES

DEPOSE DU MOTEUR.

La dépose d'un moteur sur un tracteur agricole est une intervention qui consiste à couper le tracteur car le moteur assure la liaison entre la partie arrière du tracteur (boîte de vitesses, pont, etc.) et le train avant.

- Déposer le capot, le réservoir à combustible, le radiateur.
- Débrancher les équipements électriques (dynamo ou alternateur, démarreur, batteries, etc.).
- Placer le chariot spécial sous le carter de boîte de vitesses.
- Déposer l'essieu avant.
- Placer un support spécial sous le carter inférieur du moteur ou, à défaut, élinguer le moteur pour le soulever à l'aide d'un palan.
- Déposer les équipements auxiliaires du moteur (collecteur, filtre, etc.).
- Retirer les vis d'assemblage du carter moteur au carter d'embrayage.
- Dégager le moteur.

REPOSE DU MOTEUR.

Opérer dans l'ordre inverse de la dépose : les trois vis assemblant à la fois le carter d'embrayage, le carter moteur et le démarreur seront montées au moment de la pose de ce dernier.

Important. — Il est recommandé de purger le circuit de gas-oil et de remplir le réservoir du circuit hydraulique de la direction assistée (pour les tracteurs équipés de ce dispositif) avant de faire tourner le moteur au démarreur, car il y aurait risque de grippage de la pompe d'injection et de la pompe hydraulique.

CULASSE

DEPOSE.

La culasse peut être déposée sans difficulté de sur le moteur lorsque ce dernier est en place sur le tracteur.

- Déposer le capot, le réservoir à combustible, le tuyau d'échappement.
- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Débrancher les tuyauteries de refoulement de la pompe d'injection, les tuyauteries de retour du gas-oil.
- Déposer les injecteurs, le collecteur d'admission d'air et d'échappement, le couvre-culbuteurs, la rampe de culbuteurs, dégager les tiges.

- Déposer la culasse; les écrous des goujons seront dévissés dans l'ordre inverse du serrage.

TRAVAUX SUR CULASSE.

- Déposer les soupapes, récupérer les clavettes demi-cônes, les ressorts en nombre variable selon les applications (tracteurs ou industrielles), les rondelles d'appui des ressorts et les bagues déflectrices d'huile sur les queues de soupapes.

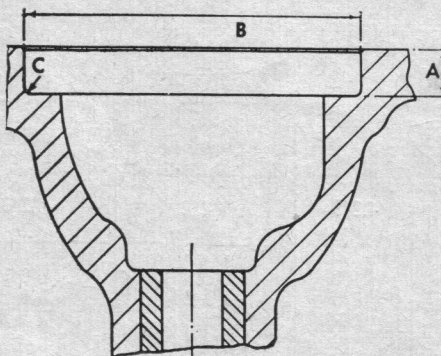
Si les soupapes sont réutilisées, il est conseillé de les repérer pour qu'elles retrouvent leur emplacement d'origine (siège et guide). Dans le cas contraire, aucune précaution à prendre.

- Nettoyer la culasse; contrôler la planéité du plan de joint, le degré d'entartrage des passages d'eau.

SIEGES DE SOUPAPES.

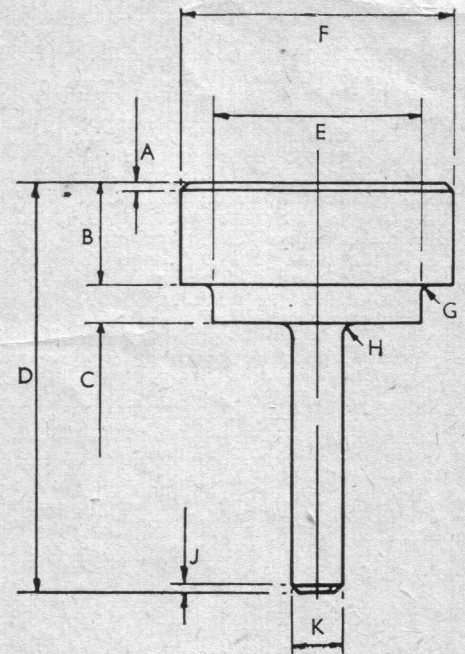
Avant d'entreprendre un travail quelconque sur la culasse, il est conseillé de contrôler le retrait des soupapes par rapport au plan de joint de la culasse.

Si les valeurs relevées sont supérieures à celles indiquées au chapitre « Caractéristiques », monter des soupapes neuves puis contrôler à nouveau le retrait des têtes de soupapes. Dans le cas où le retrait serait encore trop important, il serait nécessaire de fraiser les sièges de soupapes pour monter des sièges rapportés, mais auparavant il est recommandé de contrôler l'alésage des guides car ce sont eux qui seront utilisés comme pilote pour la fraise et la rectifieuse.



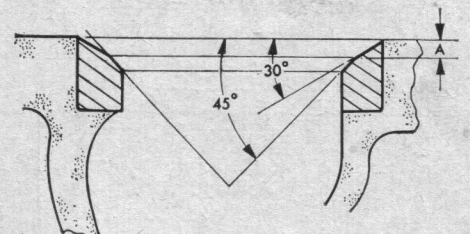
Cotes d'usinage des logements de sièges rapportés.

A. = 7,188 à 7,135 mm pour l'admission et 9,525 à 9,650 mm pour l'échappement. - B. = 51,219 à 51,244 mm pour l'admission et 42,620 à 42,646 mm pour l'échappement. - C. = 0,38 mm pour l'admission et l'échappement.



Mandrin pour le montage des sièges rapportés.

A. = 1,5 mm à 45°. - B. = 19 mm. - C. = 6,35 mm pour l'admission et 7,92 mm pour l'échappement. - D. = 76 mm. - E. = 40,2 mm pour l'admission et 31 mm pour l'échappement. - F. = 51,03 à 51,28 mm pour l'admission et 42,42 à 42,67 mm pour l'échappement. - G. = 1 mm. - H. = 1,5 mm. - J. = 1,5 mm à 45°. - K. Selon l'alésage du guide.



Cotes à respecter pour rectifier les sièges de soupapes rapportés.

- Usiner les logements de sièges (voir figure).
- Monter les sièges rapportés à la presse à l'aide d'un mandrin de fabrication locale (voir figure).
- Fraiser les sièges sous un angle de 45° pour la portée et 30° pour l'angle de dégagement et en tenant compte du retrait des têtes des soupapes.

BLOC-CYLINDRES

CHEMISES.

Les chemises du type sèche ne doivent jamais être réalisées. En cas d'usure, elles seront remplacées. Cette opération ne peut être menée à bien que dans des ateliers parfaitement équipés.

Le bloc-cylindres sera mis « à nu » (le vilebrequin, les goudjons de culasse, l'arbre à cames, etc., seront déposés).

- Déposer les chemises usagées à l'aide de l'extracteur DP 150 muni de l'adaptateur MF 150/2.

- Nettoyer soigneusement le logement des chemises et les surfaces extérieures des chemises neuves. Si du pétrole est utilisé pour exécuter cette opération, vérifier que les surfaces nettoyées soient totalement sèches.

Montage des chemises moteur 4212.

- Huiler les surfaces extérieures des chemises neuves afin de favoriser l'emmanchement dans le bloc-cylindres. Ne jamais utiliser de pinceau ou de chiffon pour exécuter cette opération, mais se servir d'une burette.

- Emmancher les chemises à l'aide de l'outil spécial ou à la presse; ne pas exagérer le serrage avec la presse car une pression trop importante risquerait de détériorer celle-ci.

- Relever les cotes de l'alésage en plusieurs points : à la partie supérieure, inférieure et au centre; ces mesures seront prises dans le sens longitudinal et transversal.

Montage des chemises moteur 4248.

- Dégraisser la chemise neuve dans un bain de trichloréthylène ou autre solvant; ne pas toucher la surface extérieure de la chemise (avec les doigts), s'assurer qu'il n'y a pas de trace d'huile ou de graisse.

- Dégraisser les logements des chemises avec une solution classique de lavage, pour cela utiliser un bac de lavage à eau chaude.

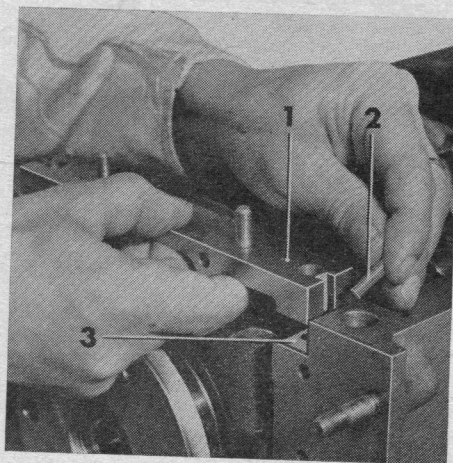
- S'assurer qu'il n'y a aucune trace de corps gras sur les parois des fûts. Après le lavage à chaud du bloc-cylindres, appliquer au pinceau et le plus rapidement possible du « Loctite Retarning compound » à la partie supérieure des fûts sur une hauteur de 25 mm.

Enduire également de Loctite la partie extérieure de la chemise à mi-hauteur, sur une largeur de 25 mm.

- Monter les chemises à la presse lorsque le bloc-cylindres est **encore chaud** en respectant le dépassement des chemises qui doit être de 0,75 à 0,90 mm par rapport au plan de joint du bloc-cylindres.

PALIER DE VILEBREQUIN.

Les paliers du vilebrequin sont repérés, le n° 1 côté distribution. Les chapeaux de paliers ne doivent jamais être retouchés car les logements des demi-coussinets de ligne d'arbre en seraient modifiés.



Montage de l'entretoise sur le chapeau de palier arrière.

1. Entretoise. - 2. Joint cylindrique. - 3. Portée de l'entretoise sur le bloc-cylindres.

A chaque démontage complet du moteur, vérifier les alésages des logements de coussinets, respecter le positionnement des chapeaux de paliers avec le bloc-cylindres. Si un logement de coussinet est déformé, le bloc-cylindres doit être remplacé.

PALIER D'ARBRE A CAMES.

Les paliers d'arbre à cames sont usinés directement dans le bloc-cylindres. En cas de jeu diamétral excessif de l'arbre à cames, il sera nécessaire de remplacer le bloc-cylindres.

Nota. — Seul le palier avant du moteur 4212 est bagué (se reporter au chapitre « Caractéristiques »).

LOGEMENTS DE POUSSOIRS.

Les poussoirs coulisent dans des logements usinés dans le bloc-cylindres. En réparation des poussoirs surdimensionnés ne sont pas prévus au cas où il y aurait grippage ou usure et il serait nécessaire de procéder au remplacement du bloc-cylindres.

EQUIPAGE MOBILE

VILEBREQUIN.

L'accès du vilebrequin est obtenu après la dépose du carter inférieur, du carter avec arbres à masses d'équilibrage et des chapeaux de paliers. Pour accéder au chapeau de palier arrière, il est nécessaire

de déposer l'entretoise de fond de carter; celle-ci est maintenue par deux vis à tête noyée et par les deux vis inférieures de la plaque d'étanchéité arrière.

En cas de nécessité, le vilebrequin peut subir 3 passes de rectification; des coussinets cotes réparation sont prévus à cet effet (voir chapitre « Caractéristiques »).

Après rectification du vilebrequin ou à la remise en état d'un moteur, il est conseillé de vérifier le jeu diamétral du vilebrequin sur ses paliers. Cette opération peut être exécutée de trois façons :

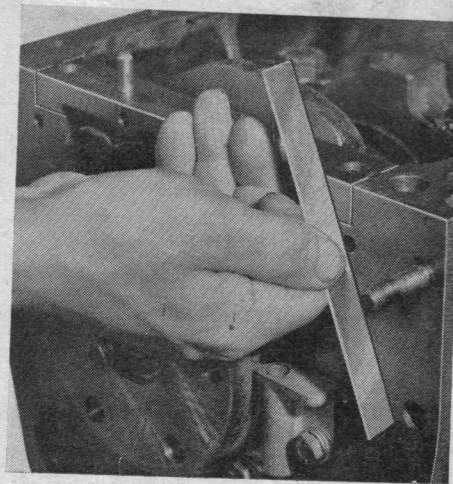
a) avec comparateur et palmer

b) par la méthode plastigage;

c) en dépannage en utilisant des feuilles de papier à cigarette (épaisseur moyenne de chaque feuille = 0,025 mm).

Au montage du vilebrequin sur le bloc-cylindres, contrôler le jeu latéral qui doit être de 0,15 à 0,36 mm. Ce jeu est réglé par des flasques de butée en deux parties placées sur le palier central; les demi-flasques inférieurs possèdent des languettes venant se placer dans des encoches fraisées sur le chapeau de palier évitant ainsi toute rotation des demi-flasques.

Attention à l'orientation de ces derniers, les rainures de graissage doivent être orientées côté vilebrequin.



Contrôle de l'affleurement de l'entretoise par rapport à la face arrière du bloc-cylindres.

ETANCHEITE DU PALIER ARRIERE.

- Placer l'entretoise sur le chapeau de palier arrière (utiliser des joints neufs entre bloc et entretoise), puis avant de serrer les vis de fixation, vérifier l'affleurement de l'entretoise par rapport à la face arrière du bloc (voir figure).

- Placer des 1/2 tresses neuves dans les coquilles du joint de palier arrière, commencer par introduire les extrémités, les enfoncer dans les gorges à l'aide d'une barre roulant sur les tresses (voir figure).

GUIDES DE SOUPAPES.

Les guides de soupapes font partie intégrante de la culasse. Dans le cas de guides éclatés suite à une fausse manœuvre au cours d'une remise en état d'une culasse, il sera nécessaire de remplacer cette dernière.

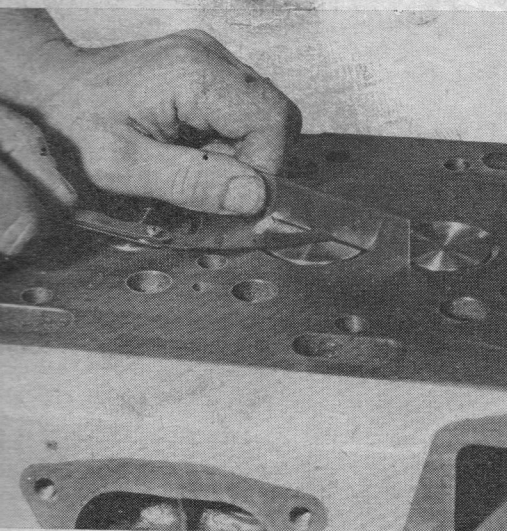
Lorsque le jeu entre guides et soupapes est trop important, il sera nécessaire de monter des soupapes cote réparation (soupapes avec tiges surdimensionnées), mais les guides ne seront pas réalisés lorsque des soupapes première cote réparation sont mises en place (voir chapitre « Caractéristiques »).

SOUPAPES.

Des soupapes avec tiges surdimensionnées sont prévues en réparation lorsque le jeu entre guides et queues de soupapes est trop important.

Après rectification des sièges et des têtes de soupapes, vérifier le retrait de ces dernières par rapport au plan de joint de culasse (voir chapitre « Caractéristiques »).

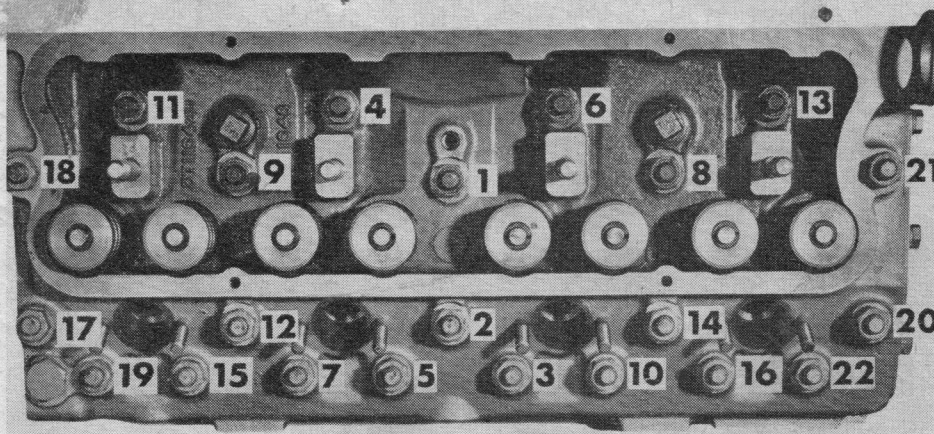
Lorsque la rectification des sièges et des soupapes est exécutée dans de parfaites conditions, il n'est pas nécessaire de roder à la potée les portées des sièges et des soupapes.



Contrôle du retrait des soupapes à l'aide d'une règle et d'un jeu de cales.

HABILLAGE DE LA CULASSE.

- Nettoyer soigneusement la culasse ainsi que les pièces qui y seront montées.
- Introduire chaque soupape dans son logement respectif après en avoir huilé les queues. Placer les bagues déflectrices d'huile (en caoutchouc) sur toutes les soupapes.

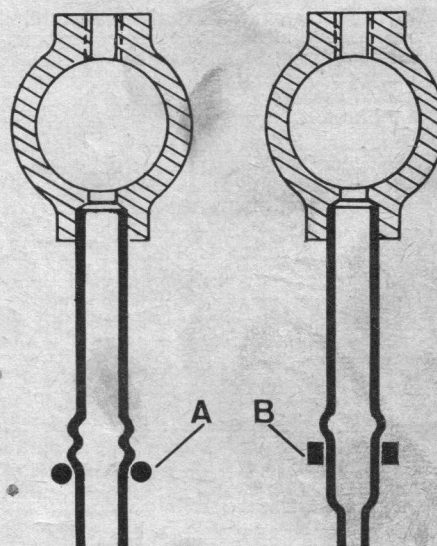


Ordre de serrage des écrous de culasse.

- Retourner la culasse, monter sur celle-ci les rondelles d'appui des ressorts, les ressorts en ayant soin de placer les spires rapprochées côté culasse, les coupelles supérieures, les demi-cônes.

POSE DE LA CULASSE.

- S'assurer que les plans de joint bloc-cylindres et culasse sont parfaitement propres.
- Poser le joint « Klinger » à sec sur le bloc-cylindres. Ne jamais employer de pâte à joint. Seule, une très légère couche de « Perfect-Seal » peut être appliquée sur le pourtour des orifices de passage d'huile vers la rampe de culbuteurs.
- Poser la culasse sur le bloc-cylindres, serrer les écrous des goujons au couple de 11,75 m.da N en respectant l'ordre de serrage (voir figure).



Positionnement du joint torique sur la tuyauterie d'arrivée d'huile aux culbuteurs avant mise en place sur la culasse.

A gauche. Premier montage. - A droite. Deuxième montage.
A. Joint torique. - B. Joint à section carrée.

RAMPE DE CULBUTEURS.

Le désassemblage de la rampe de culbuteurs ne présente pas de difficulté particulière, mais il est intéressant de noter que la disposition des paliers sur les rampes est différente entre les deux moteurs (voir planches).

Au montage de la rampe sur la culasse, s'assurer que le joint torique ou à section carrée est bien en place sur la tuyauterie d'arrivée d'huile (voir figure).

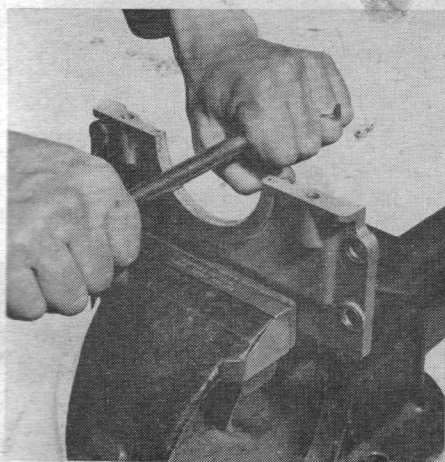
REGLAGE DES CULBUTEURS.

Après mise en place de la rampe, les culbuteurs seront réglés pour obtenir un jeu à froid de 0,30 mm pour l'admission et pour l'échappement, puis faire tourner le moteur jusqu'à ce que le moteur atteigne sa température de marche.

- Contrôler le serrage des écrous de culasse.
- Régler les culbuteurs pour obtenir un jeu de 0,25 mm (à chaud).

ORDRE DE REGLAGE DES CULBUTEURS.

Pleine ouverture de la soupape N°	Régler le jeu au culbuteur N°
1	8
2	7
3	6
4	5
5	4
6	3
7	2
8	1



Mise en place d'un joint à tresse sur une demi-plaque de fermeture.

Remarque importante. — Les extrémités des 1/2 tresses doivent dépasser le plan d'assemblage des demi-coquilles de 0,25 à 0,50 mm, ceci est primordial; en cas de montage défectueux, une fuite d'huile se produirait à cet endroit; il faudrait recommencer le montage pour remédier à cet inconvénient.

- Assembler les demi-coquilles à l'aide des deux vis et vérifier que l'ensemble tourne facilement autour du palier de vilebrequin.

- Enfin, assembler les coquilles enduites de pâte à joint sur le bloc; auparavant, s'assurer de la propreté de ce dernier.

VOLANT MOTEUR.

Avant remontage du volant sur le vilebrequin, s'assurer que les faces de contact du volant et du plateau de vilebrequin sont parfaitement propres.

- Monter le volant sur le vilebrequin; il n'y a qu'une position du fait du décalage des trous de vis de position, ne pas freiner les vis.

- Contrôler l'excentrage du volant par rapport au vilebrequin : maxi 0,30 mm.

- Vérifier le voile du volant, maxi 0,25 mm sur un rayon de 25 mm.

ARBRES A MASSES D'EQUILIBRAGE.

Le dispositif d'équilibrage est composé de deux arbres à masses d'équilibrage tournant à une vitesse double de celle du vilebrequin et calés de manière que les masses se trouvent toujours vers le bas à chaque passage des pistons au PMH quel que soit le numéro du cylindre.

Ces arbres placés dans un carter spécial fixe sur le plan de joint inférieur du bloc-

cylindres sont entraînés depuis le pignon du vilebrequin par un pignon intermédiaire.

Rappelons à ce sujet qu'une rotation du vilebrequin d'une valeur de 90° en partant du PMH au point 90° provoque un déplacement du piston égal aux 3/5° environ de sa course du PMH au PMB, alors que pour parcourir la même valeur angulaire du vilebrequin de 90° au PMB, le déplacement du piston ne sera que des 2/5° environ de la course du PMH au PMB.

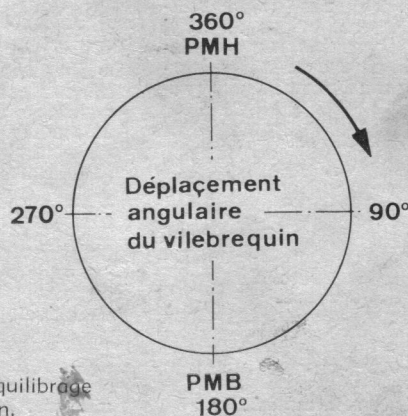
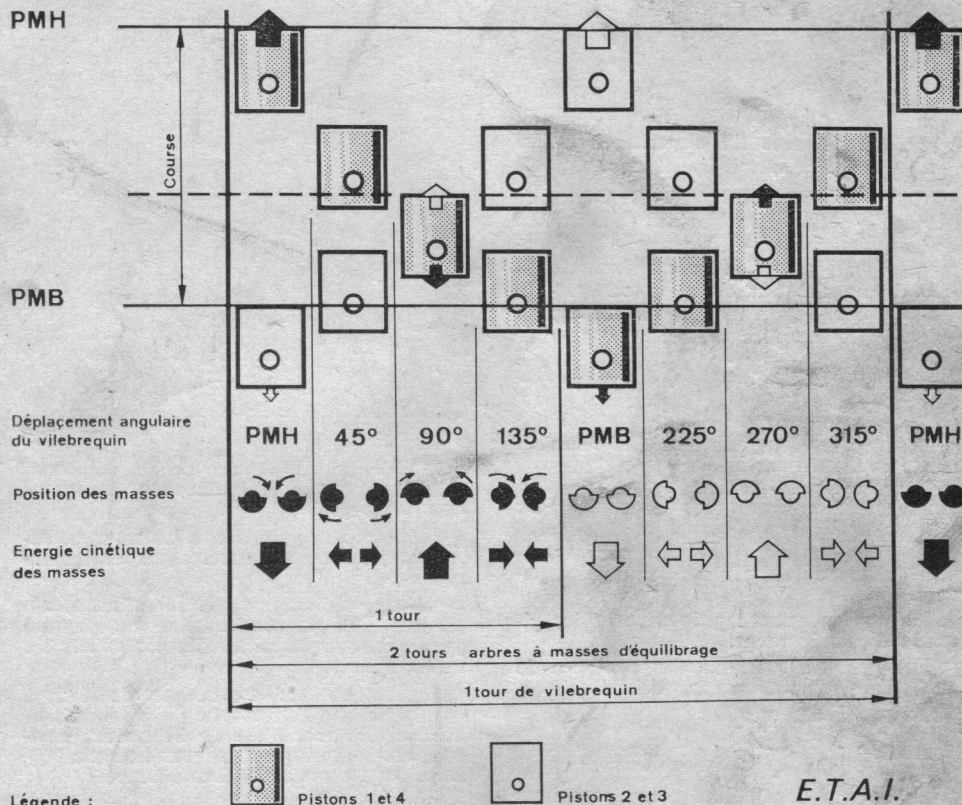
Cette différence de déplacement du piston se reproduit également lorsque le maneton du vilebrequin se déplace d'une valeur de 90° du PMB au point 270°, le déplacement du piston est égal aux 2/5° environ de la course totale du PMB au PMH alors que pour parcourir la même valeur angulaire du vilebrequin de 270° au PMH,

le déplacement du piston sera des 3/5° environ de la course du PMB au PMH.

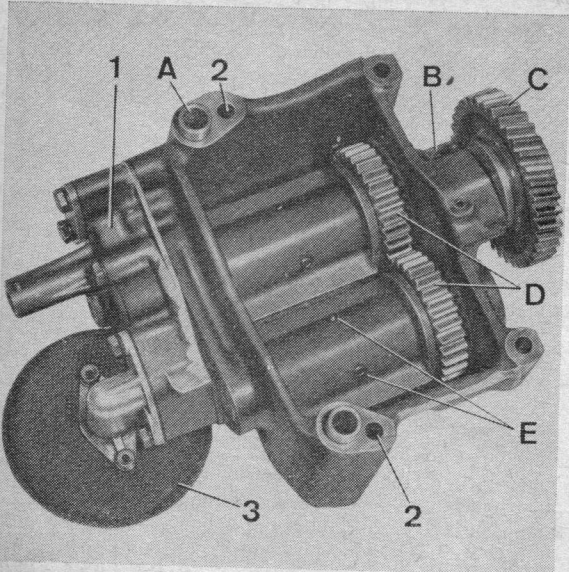
Le but de ces arbres à masses d'équilibrage est d'éliminer le déséquilibre dynamique qui se traduit par de légères vibrations sur le moteur à 4 cylindres. Ce déséquilibre est provoqué : par le déplacement irrégulier des pistons dans les cylindres comme nous l'avons vu ci-dessus, par le faible régime de rotation du moteur dans certaines applications (agriculture), par le fait que le bloc-cylindres est utilisé comme châssis poutre sur certains types de tracteurs ou lorsque ces moteurs sont montés sur des châssis légers.

Démontage.

- Déposer la pompe à huile munie de la crépine.

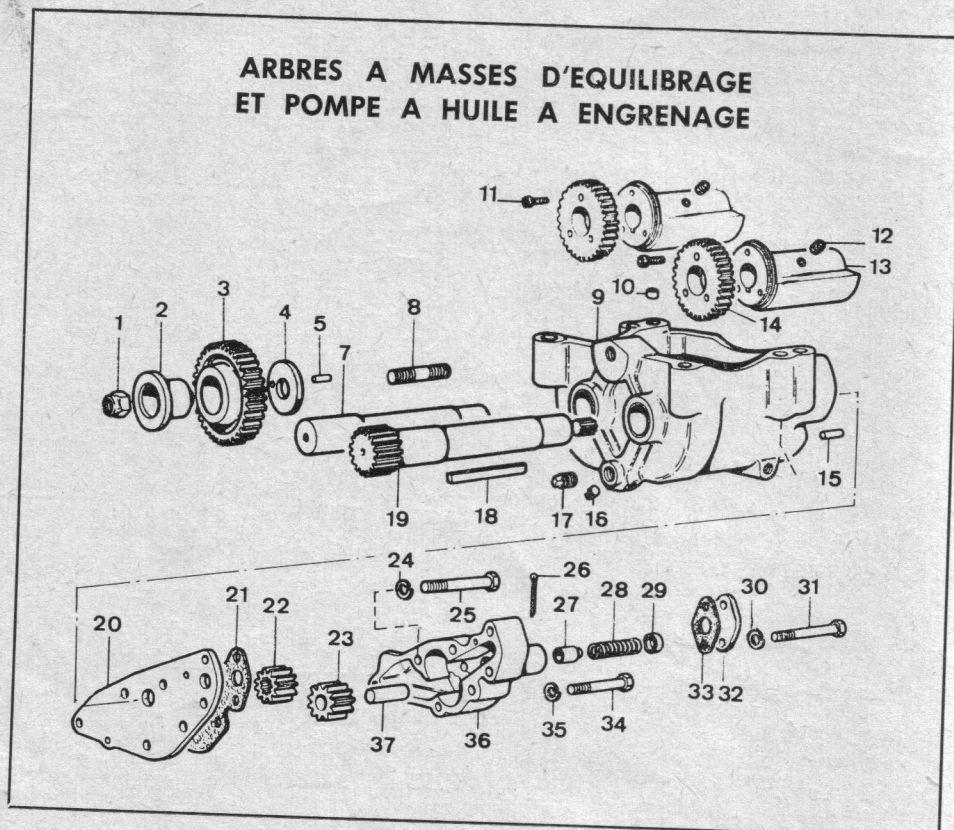


Position des arbres à masses d'équilibrage pour un tour de vilebrequin.



Vue de l'ensemble du dispositif à arbres avec masses d'équilibrage.

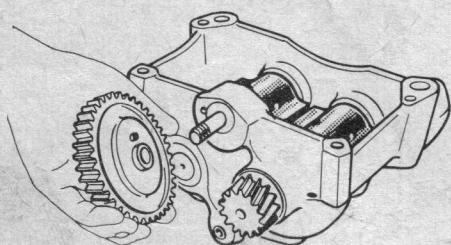
1. Carter de pompe à huile. - 2. Orifice de passage d'huile. - 3. Crépine. - A. Douille de positionnement. - B. Pignon d'entraînement des arbres. - C. Pignon intermédiaire. - D. Pignons à l'intérieur du carter. - E. Vis d'immobilisation (en latéral) des masses sur les arbres.



- Déposer le pignon intermédiaire sur la partie avant du carter
- Déposer les vis (sans tête) de fixation des masses sur les arbres. Ces vis sont au nombre de deux par masse d'équilibrage.
- Chasser les arbres à la presse. Attention de ne pas abîmer les bagues des paliers.
- Retirer les masses puis déposer les pignons d'entraînement.
- Extraire les bouchons des conduits de graissage pour nettoyer ces derniers.

Remontage.

Les bagues des paliers pour les arbres ne sont pas fournies en pièces de rechange. Lorsqu'elles sont détériorées ou si l'alésage est déformé (usure, grippage, etc.), il sera nécessaire de procéder au remplacement du carter. Il en est de même lorsque la bague du pignon intermédiaire présente des traces d'usure ou de grippage, le pignon intermédiaire sera remplacé avec sa bague.



Montage du pignon intermédiaire.

sente des traces d'usure ou de grippage, le pignon intermédiaire sera remplacé avec sa bague.

- Monter les pignons sur les masses, dégraisser soigneusement les vis et les taraudages.
- Laisser sécher environ 15 minutes, appliquer une légère couche de Loctite (grade A) sur les filets des vis et sur les taraudages.
- Serrer les vis au couple de 1,40 à 1,50 m.da N. Les temps de séchage du Loctite (grade A) est de 24 heures environ; en utilisant de l'activateur Locquic (Q), le séchage est ramené à une heure.
- Placer le carter des masses debout sur la face arrière (côté pompe à huile).
- Placer à l'intérieur du carter les deux masses munies de leur pignon.
- Engrener les dents des pignons des masses pour que les rainures de clavetage des masses (sur les arbres) soient orientées soit vers le PMH (côté plan de joint du carter), soit vers le PMB.
- Placer les clavettes sur les arbres. S'assurer qu'elles sont en butée dans le fond de leur logement.
- Engager les arbres dans le carter par les paliers avant. S'assurer du parfait alignement des clavettes avec les rainures de clavetage des arbres.
- Emmancher les arbres à la presse, le pignon de l'arbre menant doit venir en butée contre le carter; l'arbre mené doit affleurer la face avant du carter.

Important. — Au montage des arbres sur le carter, éviter que les clavettes (montées sur les arbres) se trouvent en contact avec les bagues de paliers car le moindre défaut pourrait entraîner le grippage du dispositif d'équilibrage et par la suite de graves détériorations dans le moteur.

- Monter au Loctite (grade A) les vis « Allen » de blocage des masses sur les arbres, couple de serrage 0,80 à 1 m.da N.
- Monter le pignon intermédiaire, le repère « coup de pointeau » sur dent venant se placer entre les deux repères « coup de pointeau » du pignon de l'arbre à masses d'équilibrage.
- Serrer l'écrou au couple de 4 à 5 m.da N. Vérifier que le dispositif d'équilibrage tourne librement.

POMPE A HUILE (à engrenage).

La pompe à huile du type engrenage étant fixée sur la partie arrière du carter des arbres à masses d'équilibrage, il est donc conseillé de remonter celle-ci avant la mise en place du carter sur le bloc-cylindres.

Le remontage ne présente pas de difficulté particulière. Les pignons sont livrés

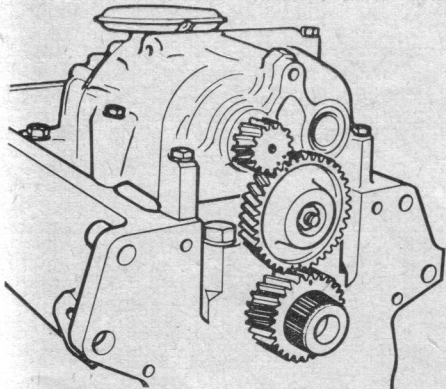
par paires. Les jeux de fonctionnement ont été donnés au chapitre « Caractéristiques » et la vue éclatée représentée ici indique la disposition des pièces.

Le tarage du clapet de décharge n'est pas réglable et ne doit jamais être modifié par le remplacement du ressort autre qu'un ressort d'origine ou en ajoutant des cales.

- Serrer les vis d'assemblage de la pompe au carter au couple de 2,5 à 2,7 m.da N.
- Vérifier que le dispositif d'équilibrage et la pompe à huile tournent librement.

CALAGE DU DISPOSITIF AVEC ARBRES A MASSES D'EQUILIBRAGE.

- Tourner le pignon intermédiaire (sur le carter du dispositif) pour placer son repère « coup de pointeau » entre les deux repères « coup de pointeau » du pignon d'entraînement des masses. Il est quelquefois nécessaire de faire faire plusieurs tours au pignon intermédiaire pour que les repères correspondent entre eux.
- Fixer le carter des masses sur le bloc-cylindres sans oublier les deux douilles de positionnement et en s'assurant que les repères du pignon intermédiaire correspondent avec celui du pignon du vilebrequin (voir figure). Dans cette position, le dispositif avec arbres à masses d'équilibrage est correctement calé.



Repères sur pignons pour le calage des arbres à masses d'équilibrage avec le vilebrequin.

Nota. — Quelquefois, le réparateur peut être amené à remonter un dispositif à masses d'équilibrage sans pour cela que le moteur soit démonté en totalité et dans ce cas, les repères « coup de pointeau » ne sont pas visibles, le carter de distribution cachant les repères.

- Tourner le vilebrequin pour amener les pistons n°s 1 ou 2 au PMH ou au PMB. Cette opération doit être effectuée avec le maximum d'attention car le décalage d'une dent peut entraîner une interférence des masses d'équilibrage avec l'ensemble bielles-pistons.

- Caler le pignon intermédiaire du carter au repère avec le pignon d'entraînement des masses.

- Repérer une dent du pignon d'entraînement des masses par rapport au carter, sans modifier la position du pignon. Fixer le carter sur le bloc-cylindres.

Sans tourner le vilebrequin, vérifier que les repères « coup de pointeau » du pignon d'entraînement des masses et du pignon intermédiaire se trouvent dans l'alignement du centre des deux pignons.

BIELLES.

Les ensembles bielles-pistons peuvent être déposés par le haut, mais pour accéder aux boulons des chapeaux de bielles, il est nécessaire de déposer le dispositif avec arbres à masses d'équilibrage.

Les 1/2 coussinets supérieurs et inférieurs des têtes de bielles sont identiques.

Si les coussinets ne sont pas remplacés, les remonter dans leur position d'origine.

Les pistons et les bielles sont repérés; de plus, la chambre usinée dans la tête des pistons étant excentrée, il faut obligatoirement orienter le repère « Front » frappé sur les pistons vers l'avant (excentrage de la chambre côté injection).

Les bagues sont montées à la presse dans les pieds de bielles; en cas de remplacement, prendre soin d'orienter le trou de lubrification des bagues avec le perçage d'huile des bielles, puis après montage, aléser les bagues. L'axe doit coulisser « gras ».

- Vérifier le vrillage et l'équerrage des bielles.

PISTONS.

Les pistons pour les deux moteurs sont différents, diamètre et hauteur d'axe (voir chapitre « Caractéristiques »).

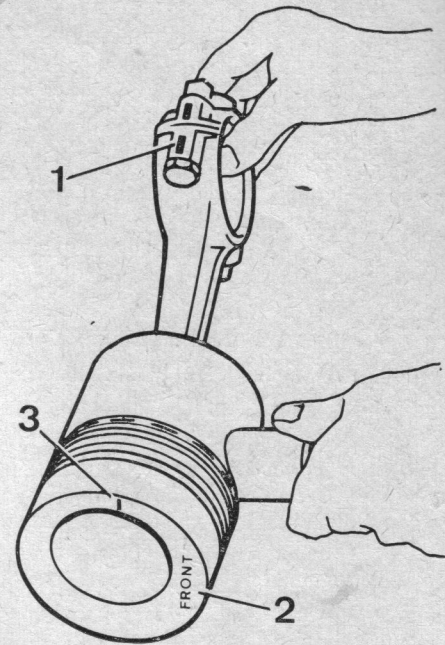
Les pistons portent plusieurs repères : le mot « Front » qui doit toujours être placé vers l'avant du moteur, un chiffre de 1 à 4 indiquant l'emplacement du piston dans le bloc-cylindres et une lettre indiquant la classe de la chemise.

Assemblage de la bielle au piston.

- Mettre en place un arrêt d'axe sur le piston.
- Chauffer le piston dans l'eau ou, de préférence, dans l'huile.
- Accoupler le piston à la bielle en tenant compte des repères (voir figure).
- Engager l'axe dans les alésages du piston et de la bague pied de bielle.
- Monter le deuxième circlip.

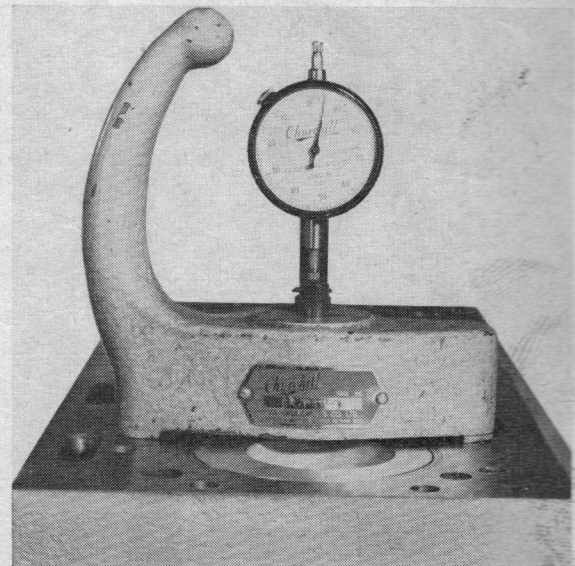
Dépassement des pistons.

- Exécuter un montage à blanc de l'ensemble bielle-piston dans le bloc-cylindres.
- Assembler la bielle au vilebrequin comme pour un montage normal.
- Contrôler la position du piston par rapport au plan de joint du bloc-cylindres: 0,08 à 0,25 mm.



Repères d'assemblage de la bielle au piston.

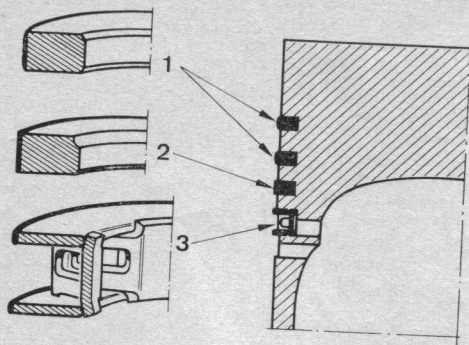
1. Repère de numérotation sur la bielle. -
2. Repère « Front » marqué sur le piston qui doit toujours être situé vers l'avant du moteur. -
3. Repère de numérotation du piston.



Contrôle du dépassement d'un piston.

Ce contrôle sera effectué en plaçant la touche du comparateur au-dessus de l'axe du piston.

Si le déplacement est supérieur à celui indiqué ci-dessus, il sera possible de rectifier légèrement la tête du piston, mais si la position du piston est en retrait, il sera nécessaire de vérifier la hauteur du



Disposition des segments sur le piston.

piston et l'entraîne de la bielle puis de changer la pièce défectueuse.

- Déposer l'ensemble bielle-piston.
- Contrôler le jeu à la coupe des segments (voir chapitre « Caractéristiques »).
- Monter les segments sur le piston en commençant par le segment racleur.
- Contrôler le jeu dans les gorges.
- Huiler et tiercer les segments.

Montage de l'ensemble bielle-piston.

Pour le montage de l'ensemble bielle-piston-segments dans le bloc-cylindres, utiliser un collier pour éviter de détériorer les segments. Le repère « Front » marqué sur la tête du piston doit se trouver vers l'avant du moteur et le numéro de la bielle (numérotation pour l'emplacement sur le moteur) doit être à l'opposé de l'arbre à cames.

• Placer les demi-coussinets sur le corps de bielle et sur le chapeau. Les demi-coussinets sont interchangeables lorsqu'ils sont neufs, mais s'ils sont usagés ils seront remontés à leur emplacement d'origine.

• Remplacer les écrous indesserrables à chaque intervention, couple de serrage 9 à 9,5 m.da N.

DISTRIBUTION

Le couvercle du carter de distribution peut être déposé directement de sur le tracteur sans nécessiter la dépose du moteur mais si l'arbre à cames doit être déposé, il sera nécessaire de désaccoupler le moteur du tracteur et de retourner le moteur car les poussoirs du type champignon ne peuvent être extraits par le haut.

- Déposer le train avant, les équipements annexes (dynamo, poulie de vilebrequin, etc.).
- Déposer le couvercle, le pignon intermédiaire (entre le pignon du vilebrequin, le pignon de la pompe d'injection et le pignon de l'arbre à cames).
- Extraire le pignon de l'arbre à cames après en avoir déposé la vis.
- Déposer le pignon de la pompe d'injection, puis celle-ci.
- Déposer la pompe hydraulique du servo-direction.
- Retirer le moyeu du pignon intermédiaire.

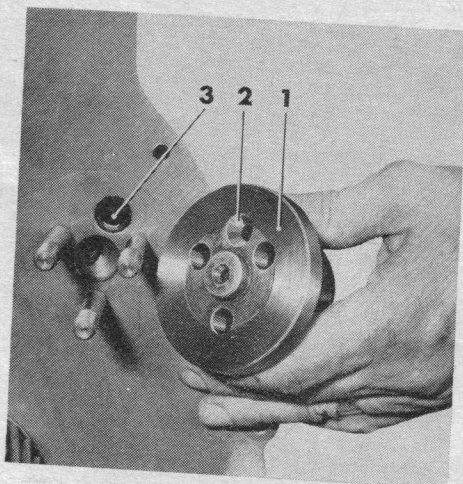
ARBRE A CAMES.

Comme nous l'avons signalé ci-dessus, pour retirer l'arbre à cames il est nécessaire de désaccoupler le moteur du tracteur puis de retirer les tiges de culbuteurs et de retourner le moteur pour que les poussoirs du type champignon ne soient plus en contact avec les cames de l'arbre à cames.

- Retirer la pompe d'alimentation.
- Déposer le carter de distribution la rondelle de butée de l'arbre à cames puis ce dernier.

Au remontage de l'arbre à cames, l'introduire avec précaution dans les paliers du bloc-cylindres.

- Monter la rondelle de butée en place sur son ergot.
- Contrôler le dépassement de la rondelle par rapport à la face avant du bloc-cylindres qui doit être compris entre 1,53 et 1,68 mm.
- Monter le carter de distribution avec son joint.

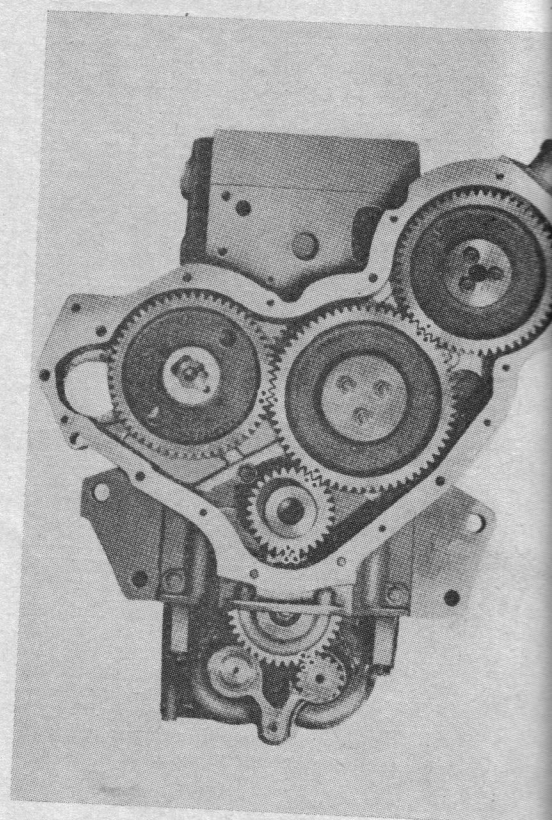


Montage du moyeu du pignon intermédiaire.

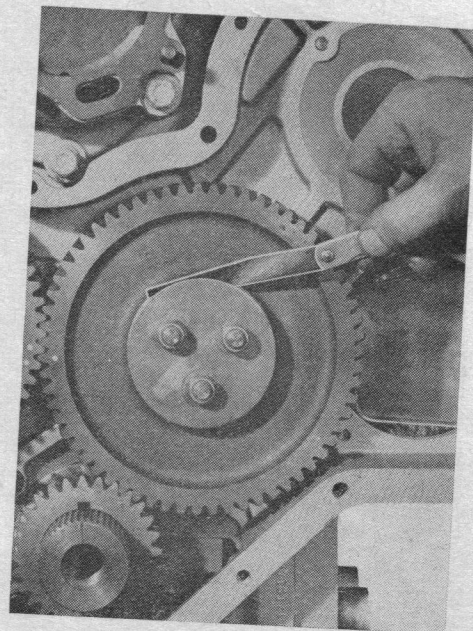
1. Moyeu.
2. Conduit pour le passage d'huile.
3. Orifice d'amenée d'huile.

Remontage des pignons de la distribution.

- Monter le moyeu du pignon intermédiaire.
- Monter le pignon de l'arbre à cames.
- Tourner le vilebrequin pour amener le piston au n° 1 au PMH.
- Tourner l'arbre à cames pour placer les culbuteurs du cylindre n° 4 en bascule.
- Placer le pignon intermédiaire sur son moyeu. Les repères frappés sur celui-ci doivent correspondre avec ceux du pignon du vilebrequin et ceux du pignon de l'arbre à cames (voir figure).
- Monter la plaque de retenue du pignon intermédiaire, contrôler le jeu latéral.
- Vérifier le jeu d'engrènement entre les différents pignons (voir chapitre « Caractéristiques »).
- Monter la pompe d'injection et son pignon au repère.
- Monter le couvercle du carter de distribution en ayant soin de remplacer la bague d'étanchéité à chaque intervention.
- Monter la poulie de vilebrequin.



Repères sur pignons pour le calage de la distribution (ici la pompe hydraulique pour l'assistance de direction n'est pas montée).



Contrôle du jeu latéral du pignon intermédiaire.

GRAISSAGE

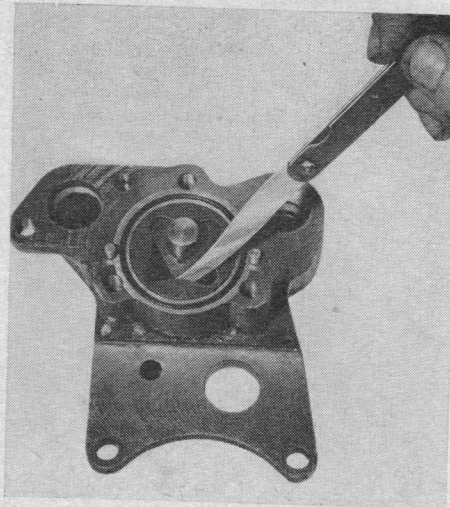
POMPE A HUILE A ENGRENAGE.

La pompe à huile étant fixée à l'arrière du carter du dispositif d'arbres à masses d'équilibrage, la remise en état de la pompe est traitée dans le même chapitre. Les caractéristiques ont été données au début de l'Etude.

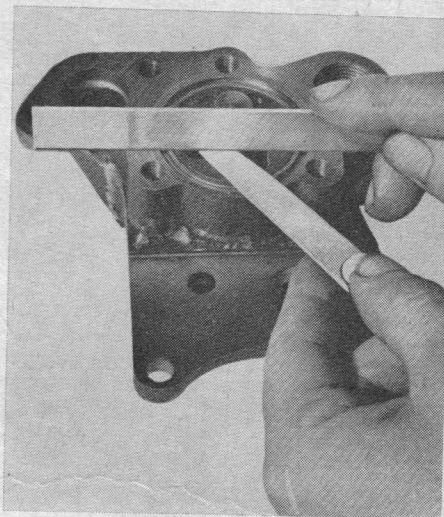
POMPE A HUILE A ROTORS.

- Démonter la pompe, nettoyer soigneusement toutes les pièces puis mettre en place le rotor extérieur (chanfrein dirigé vers le fond du corps de pompe) et le rotor intérieur dans le corps de pompe.
 - Mesurer successivement le jeu entre : rotor extérieur et corps de pompe.
 - Rotor extérieur et rotor intérieur.
 - Rotors et plans de joint (voir figures).
- (Les tolérances de jeu sont indiquées au chapitre « Caractéristiques »).

NOTA. — En cas d'usure anormale de l'une des pièces, remplacer la pompe car les pièces constitutives ne sont pas détaillées.



Contrôle du jeu entre rotor extérieur et rotor intérieur.



Contrôle du jeu axial des rotors.

CLAPET DE DECHARGE.

Le clapet de décharge sur le circuit de refoulement de la pompe à huile régularise la pression.

Deux types de clapets ont été utilisés, le premier fixé sur le bloc par une vis, le second par deux vis. Ils ne sont pas interchangeables.

- Pour démonter le clapet, enlever la goupille d'arrêt du ressort.

REFROIDISSEMENT

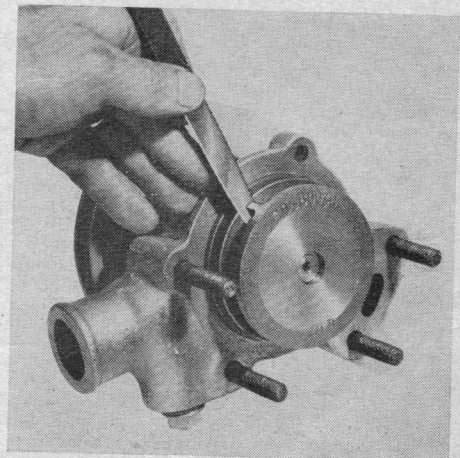
La pompe à eau du type centrifuge est classique; son entraînement se fait par courroie, elle ne nécessite aucun entretien particulier, ses roulements étant graissés à vie au montage. La température de l'eau de refroidissement est contrôlée par un thermostat monté sur la culasse.

DEMONTAGE DE LA POMPE.

- Enlever l'écrou indesserrable de la poulie de pompe.
- A l'aide d'un extracteur, déposer la poulie et récupérer la clavette.
- Sortir l'ensemble, axe et turbine par l'arrière.
- Séparer la turbine et l'axe à la presse.
- Séparer ensuite la garniture d'étanchéité de l'axe.
- Enlever le circlip de retenue de roulement et sortir les roulements et l'entretoise du corps de pompe.
- Enfin, déposer la garniture d'étanchéité avant.

REMONTAGE DE LA POMPE.

- Mettre en place le roulement arrière sur l'axe puis l'entretoise et le roulement avant.
- Prendre soin d'orienter correctement les roulements, la face protégée de ceux-ci étant orientée vers les extrémités de l'arbre.
- Monter le déflecteur de graisse derrière le roulement arrière, face concave, vers le roulement.
- Mettre en place le feutre et sa cage.
- Bourrer la moitié du volume, compris entre les deux roulements, de graisse et remonter l'ensemble axe et roulements dans le corps de pompe. Mettre en place le circlip de retenue du roulement.

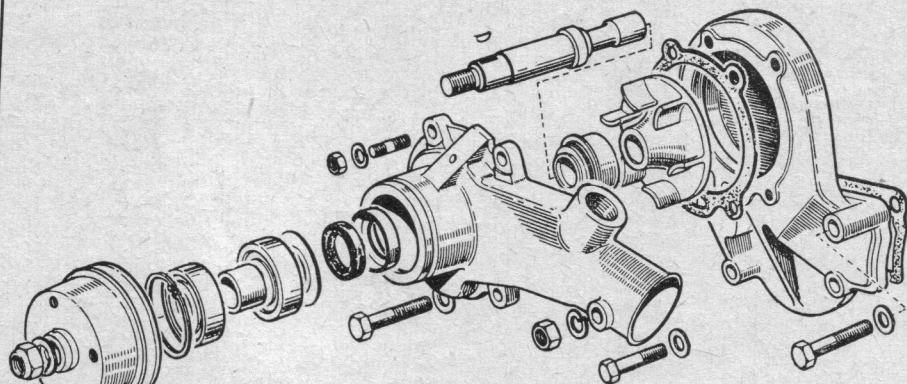


Contrôle du jeu entre turbine et corps de pompe qui doit être de 0,40 à 0,90 mm.



Contrôle du jeu entre rotor extérieur et corps de pompe.

POMPE A EAU



- Placer le joint tournant dans le carter de pompe bien d'aplomb et la face graphitée orientée vers l'arrière.
- Vérifier que l'axe tourne sans point dur, emmancher la poulie (attention, pendant cette opération, ne pas modifier la position relative de l'axe et du corps de pompe).
- Monter la turbine sur l'axe et vérifier le jeu entre turbine et corps de pompe, comme indiqué sur la figure.

- En, monter et bloquer l'écrou de poulie à 8-8,5 m.da N.

THERMOSTAT.

Le thermostat est placé dans le corps de sortie d'eau à l'avant de la culasse, pour contrôler son fonctionnement, se référer aux températures de début et de pleine ouverture indiquées au chapitre « Caractéristiques ».

EQUIPEMENT D'INJECTION

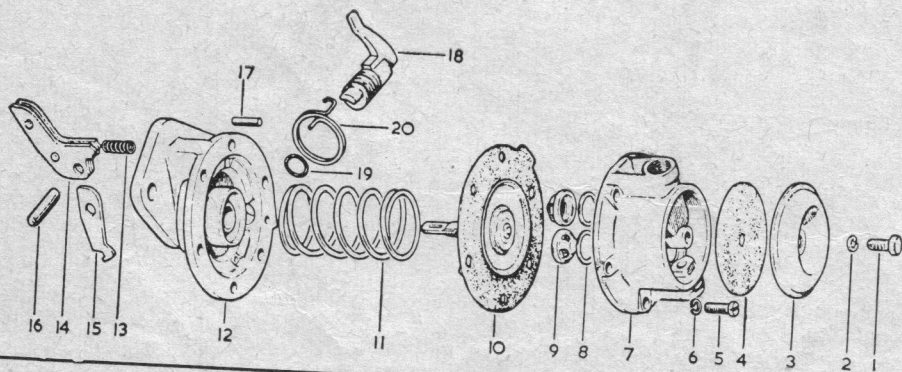
POMPE D'ALIMENTATION.

La pompe d'alimentation AC Delco à membrane est commandée par un excentrique de l'arbre à cames; elle est munie

d'un levier d'amorçage qui permet d'effectuer la purge en cas d'intervention sur la circuit de gas-oil.

Le démontage et le remontage ne présentent aucune difficulté, on prendra ce-

POMPE D'ALIMENTATION



Dépose de la plaque de fermeture sur le couvercle du carter de distribution.

Important. — A partir de ce moment, la pompe et le moteur ne doivent plus être tournés tant que la pompe est fixée sur le carter de distribution (risque de détériorer l'arbre de pompe). Les traits repères sur le carter de distribution, la bride intermédiaire et la bride de la pompe doivent être alignés.

pendant soin d'orienter correctement les clapets de refoulement et d'aspiration. La membrane ne doit, en outre, présenter aucune craquelure.

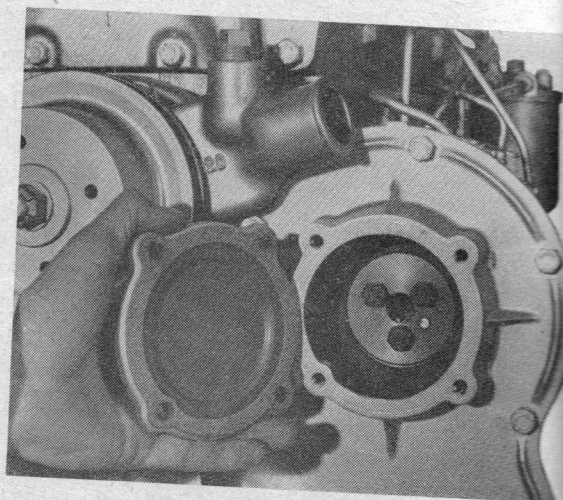
POMPE D'INJECTION DPA ROTO DIESEL.

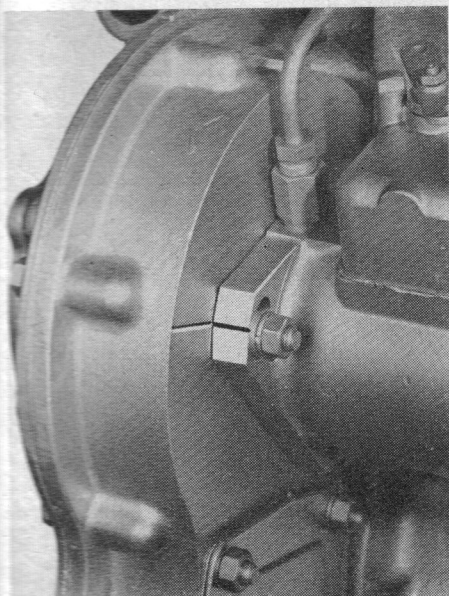
La pompe d'injection Roto Diesel type DPA est une pompe à distributeur rotatif et régulateur mécanique. Cette pompe ne nécessite pas d'entretien; elle est lubrifiée et refroidie par le combustible.

Dépose et repose de la pompe avec calage initial.

Si la pompe est correctement calée et qu'il est nécessaire de la déposer pour des travaux sur la distribution, il est conseillé de conserver sa position de calage.

- Déposer le couvre-culbuteurs.
- Tourner le moteur dans le sens de marche pour amener les culbuteurs du cylindre n° 4 (n° 1 côté poulie) en balance et le repère de début d'injection gravé sur le volant doit correspondre avec celui gravé sur le bloc-cylindres; dans cette position, le cylindre n° 1 est au début d'injection.
- Déposer les tuyauteries de refoulement, celle de retour de fuites sur corps de pompe, le clapet anti-retour et le raccord de sortie.
- Visser à la place du raccord la vis à téton prévue à cet effet (serrage au couple 0,350 m.da N pour immobiliser l'arbre de pompe).





Repère de calage de pompe sur bride de pompe et carter.

- Déposer les trois vis de fixation de la plaque intermédiaire sur le carter de distribution.
- Déposer la pompe d'injection.

Le moteur peut être tourné et réparé, mais il faudra se souvenir que la pompe a été déposée lorsque le piston n° 1 (côté poulie) était au PMH début d'injection, la pompe devra donc être reposée le moteur étant dans cette position.

- Amener le piston du cylindre n° 1 au début d'injection.

Remettre la pompe en place en l'accompagnant d'un mouvement de rotation pour faciliter l'engrènement des pignons.

- Accoupler la pompe au carter de distribution.
- Déposer la vis immobilisant l'arbre de pompe.
- Remonter les tuyauteries de refoulement et celle de retour de fuites.

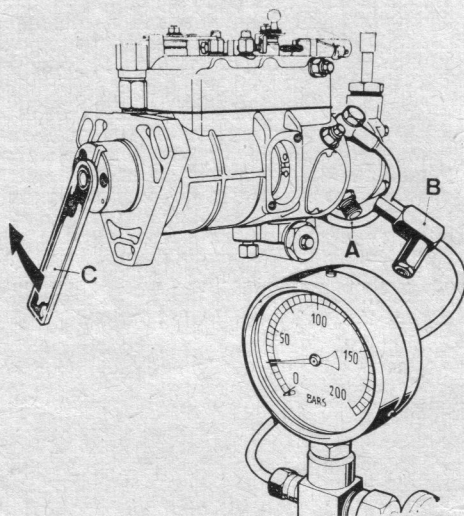
Recherche du début d'injection sur la pompe.

Il est quelquefois nécessaire de rechercher le début d'injection sur la pompe : calage incorrect de la pompe sur le moteur, repères sur les brides de fixation surchargés, pompe déposée sans avoir immobilisé l'arbre de pompe à l'aide de la vis spéciale, montage d'une pompe révisée non repérée, etc.

Pour cela :

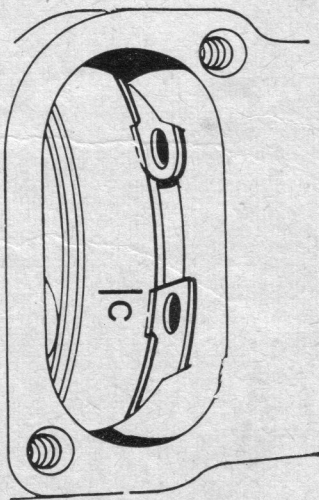
- Déposer la plaque de visite sur le côté du corps de pompe (généralement, cette plaque est plombée), le pignon d'entraînement et la bride intermédiaire.
- Brancher sur la sortie de refoulement « W » une branche de l'étrier 7144/262 A, l'autre branche de l'étrier sera branchée à la sortie de refoulement diamétralement opposée.
- Monter la soupape de décharge 7144/155 sur l'étrier.

- Raccorder l'ensemble à une pompe à tarer.
- Régler la pression d'ouverture de la soupape de décharge à 30 bars et maintenir cette pression.
- Tourner l'arbre de pompe dans le sens de rotation jusqu'à ce qu'on rencontre une résistance franche (contact des galets avec l'anneau à cames).
- Vérifier que la lettre « C » gravée sur le plateau d'entraînement est visible par la plaque de visite. Si la lettre « C » n'est pas visible, faire chuter la pression pour tourner l'arbre de 1/3 de tour dans le sens de rotation, puis remettre en pression.
- A l'aide d'une pince à circlip coudée (les becs introduits dans les orifices du

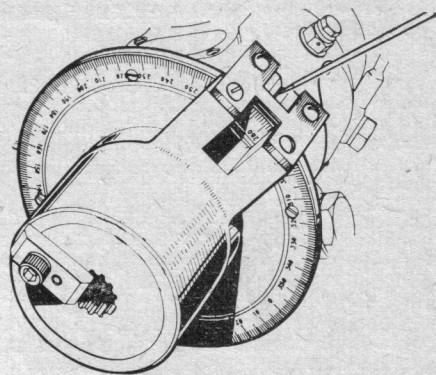


Recherche du début d'injection du cylindre n° 1.

A. Raccord de sortie. - B. Soupape de décharge. - C. Levier.



Repère de calage interne sur la pompe.



Disque pour tracer le repère sur la bride d'accouplement.

circlip), placer le repère de circlip ou l'extrémité de celui-ci suivant le cas en face du repère « C » (voir figures).

- Régler le plateau de marquage à 297°.
- Monter ce plateau sur le moyeu de l'arbre d'entraînement, un ergot de l'appareil se place dans la rainure du moyeu (voir figure).

- S'assurer que le repère « C » est toujours en face du repère de circlip.

- Tracer un trait le long du guide de marquage à l'aide d'une pointe à tracer sur la bride d'accouplement.

Si la bride possède déjà un trait, il doit correspondre avec la graduation 297°.

- Dans le cas contraire, faire disparaître le trait existant avant de tracer le nouveau repère.

- Immobiliser l'arbre de la pompe à l'aide de la vis spéciale (voir chapitre précédent).

- Déposer le plateau de marquage et l'étrier 7144/262 A.

- Monter la bride intermédiaire sans serrer les vis.

- Monter le pignon, ne pas oublier le pion de centrage.

Calage de la pompe sur le moteur.

- Amener le piston du cylindre n° 1 (côté poulie) au PMH fin compression début d'injection (soupapes du cylindre n° 4 en balance).

- Monter la pompe sur le moteur, la pompe inclinée vers le moteur pour permettre de rattraper la taille de la denture du pignon.

- Fixer la plaque intermédiaire sur le carter de distribution.

- Bloquer les trois vis de la bride d'accouplement sur la bride intermédiaire.

- Tracer un trait sur la bride intermédiaire et sur le carter de distribution en face du trait de la bride d'accouplement pour avoir un repère en cas de dépose éventuelle ultérieure.

- Brancher les tuyauteries de refoulement.

- Déposer la vis spéciale d'immobilisation de l'arbre de pompe.

- Brancher la tuyauterie de retour.

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 atteignent une vitesse supérieure à celle autorisée par le Code de la Route lorsque le plus grand rapport de la boîte est engagé (ex. 6^e 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 1^{re} à la 5^e vitesse).

Le tiroir de commande (15) est appliqué contre la butée (16) par la pression du ressort (9). Le combustible passe librement de la chambre (16) à la chambre (11) par le conduit (14) et le gicleur (12).

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 : le régime du moteur est réglé par l'action du régulateur mécanique.

Electro-valve ouverte (6^e vitesse enclenchée).

Une certaine quantité de gas-oil admise dans la chambre (16) parvient à la chambre (1) puis s'échappe par le conduit (3) de l'électro-valve. Le passage du combustible étant calibré par le gicleur (12), il s'ensuit 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), il s'ensuit un déplacement vers la droite du tiroir de commande (15) ce qui a pour effet d'obturer partiellement le passage du gas-oil vers le rotor de la pompe et de réduire le régime du moteur de 2.000 à 1.760 tr/mn.

Lorsqu'une vitesse autre que la 6^e est enclenchée, l'électro-valve est en position fermée suite à la rupture 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 permettant au moteur de reprendre son régime normal.

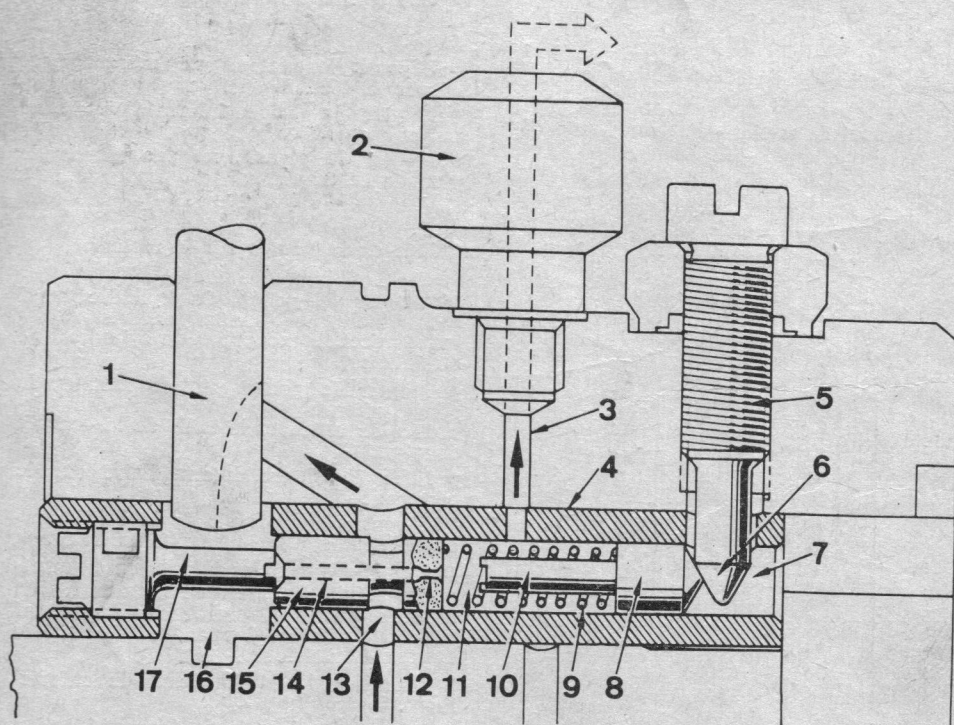
Réglage.

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.

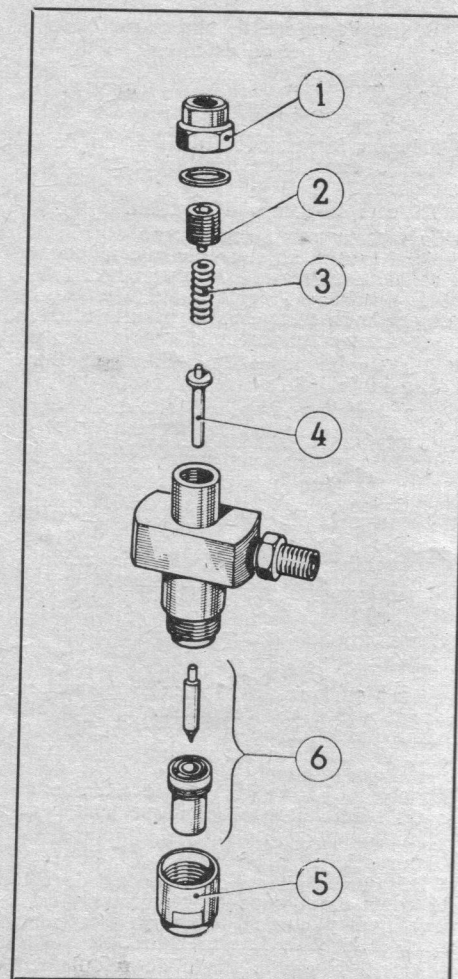
Nota. — La vis de réglage (5) est plombée et le réglage de cette dernière ne peut être modifié que par un agent du réseau Massey-Ferguson.

INJECTEURS.

La remise en état des injecteurs ne présente pas de difficulté particulière. Toutefois cette intervention sera effectuée de préférence par un agent du réseau Massey-Ferguson, Perkins ou Roto Diesel.



Coupe du limiteur de débit sur la pompe d'injection (RSLD).



Détails d'un injecteur.

1. Bouchon supérieur. - 2. Vis de réglage. - 3. Ressort. - 4. Poussoir. - 5. Ecrou d'injecteur. - 6. Aiguille et buse d'injecteur.

II. - EMBRAYAGE

Les embrayages montés sur les tracteurs Massey-Ferguson décrits dans cette Etude sont du type à double disque fonctionnant à sec.

FONCTIONNEMENT.

Le disque primaire (2) transmet le mouvement de rotation du moteur à l'arbre primaire de la boîte de vitesses. Le disque secondaire (8) transmet le mouvement à la prise de force et à la pompe du relevage hydraulique.

Le disque primaire est appliqué contre le volant moteur par l'intermédiaire du plateau (3) sollicité par 12 ressorts hélicoïdaux alors que le disque secondaire est également appliqué par un plateau est sollicité par un ressort Belleville (10).

Lorsque le conducteur du tracteur appuie sur la pédale d'embrayage, les ressorts (6) 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 c'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.

CARACTERISTIQUES

Type : double disque 9/11" puis 10/12".
 Diamètre du disque primaire (avancement) : 280 mm.
 Diamètre du disque secondaire (prise de force) : 228,5 mm.
 Nombre de ressorts hélicoïdaux : 12.
 Couleur des ressorts : vert.
 Cotes de réglage des mécanismes (voir coupe).

Garde à la pédale d'embrayage (tracteur MF « 135 », « 140 », « 145 », « 155 ») : 12 mm; (tracteur MF « 165 », « 65 Mark II » et « 165 Mark III ») : 4 mm; (tracteur MF « 175 » et « 178 ») : 3,20 mm.

CONSEILS PRATIQUES

DEPOSE.

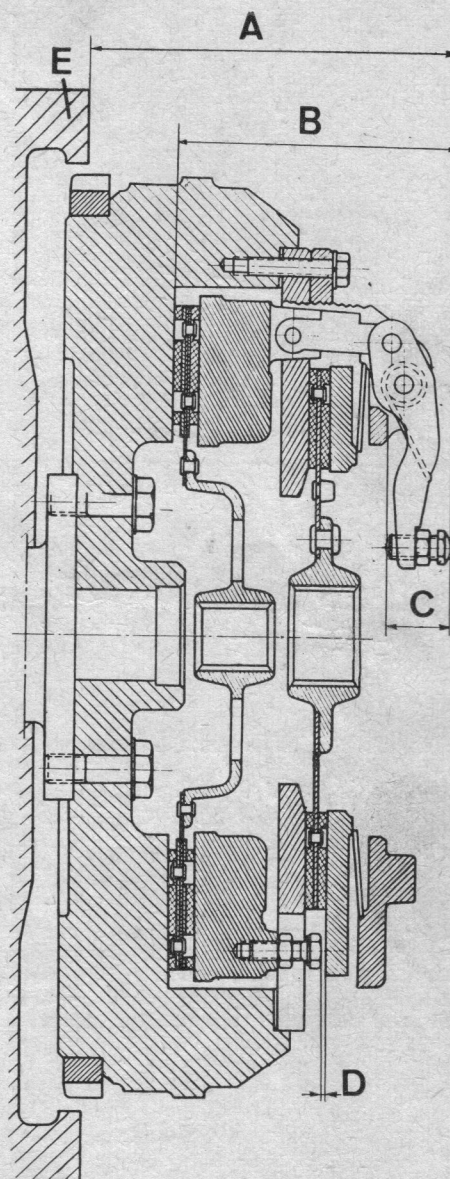
- « Couper » le tracteur en deux parties entre le moteur et la boîte de vitesses. Pour cela :
- Placer des cales entre l'essieu avant et le carter moteur pour éviter le basculement à droite ou à gauche du moteur.
- Déposer la barre de direction.
- Desserrer les vis de fixation arrière du réservoir de combustible. Placer le bâti spécial MF 27 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.
- Déposer le démarreur.
- Déposer et retirer les deux vis de fixation du boîtier de direction sur le bloc-moteur.
- Déposer les vis d'assemblage de la boîte de vitesses au moteur.
- Séparer la partie avant du tracteur à 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'EMBAYAGE.

- Placer l'embrayage sur un bâti de presse, poser une bague sur les grains de butée des doigts.
- 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.
- Détendre le vérin de la presse, désassembler le mécanisme en repérant les plateaux les uns par rapport aux autres.
- Nettoyer les pièces, contrôler le tarage des ressorts.

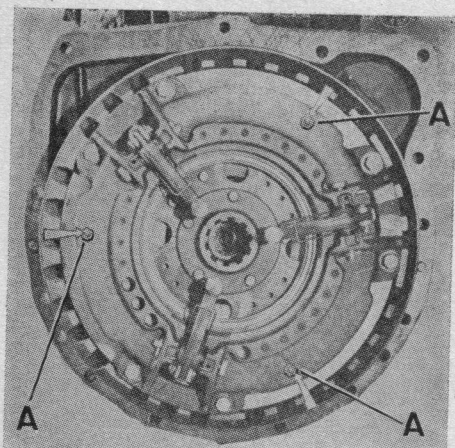
Assemblage du mécanisme.

- Retourner le couvercle d'embrayage (17) sur un marbre.
- Poser le ressort Belleville en l'orientant pour que le bord extérieur porte sur le couvercle.

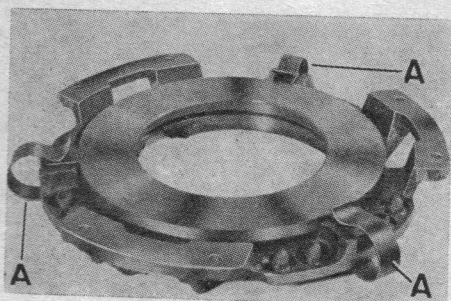


Coupe de l'embrayage à double disque et ses principales cotes de réglage.

A. (tracteur MF « 140 », « 145 », « 155 », « 65 » Mark II, « 165 » et « 165 Mark III ») = $146,5 \pm 0,12$ mm. - B. (tracteur MF « 175 » et « 178 ») = $111,90$ à $113,50$ mm. - C. (tous les tracteurs) = $25,4$ mm. - D. (tracteurs MF « 135 », « 140 », « 145 » et « 155 ») = $2,24 \pm 0,1$ mm. - D. (tracteurs MF « 165 », « 65 Mark II » « 165 Mark III », « 175 » et « 178 ») = $2 \pm 0,05$ mm. - E. Carter d'embrayage.

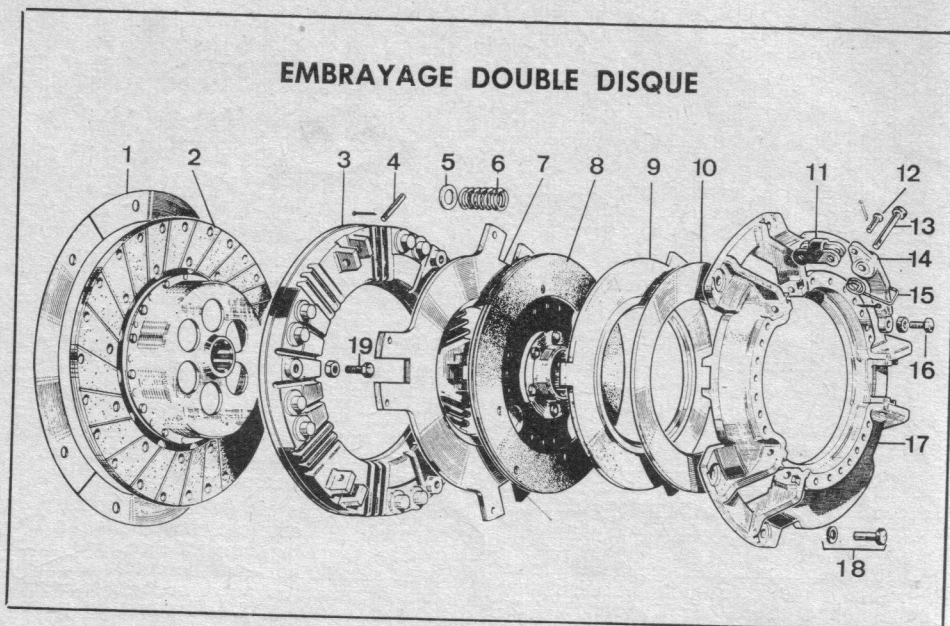


Emplacement des vis spéciales pour la dépose du mécanisme d'embrayage.
A. Vis de 54 mm de longueur.



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

- Poser le plateau secondaire (9) 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 sur ce plateau.



- Monter le plateau (7) puis le disque (8) pour que le moyeu soit vers le haut.
- Poser sur cet ensemble le couvercle extérieur muni du ressort Belleville et du plateau secondaire.
- 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.

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 figure).

- Accoupler le tracteur, régler la garde d'embrayage.

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

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 (D) de la valeur correspondant au type de tracteur.

III. - BOITES DE VITESSES

GENERALITES.

Dans la gamme des tracteurs décrits dans cette Etude (MF 135, 140, 145, 155, 165, 65 Mark II, 165 Mark III, 175, 178, 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 à l'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.

CARACTERISTIQUES

RAPPORTS DE DEMULTIPLICATION DE LA BOITE A 6 VITESSES.

Prise constante : MF 135 : 0,36; MF 140 : 0,32; MF 145, 155, 165, 65 Mark II, 165 Mark III, 175 et 178 : 0,53.

Pour tous les tracteurs :
1^{re} vitesse : 0,31;

2^e vitesse : 0,50;
3^e vitesse : 0,92;
marche arrière : 0,25.
Réducteur à train épicycloïdal : 4/1.
Prise de force : 0,32.

RAPPORTS DE DEMULTIPLICATION DE LA BOITE A 8 VITESSES.

Prise constante : MF 135 : 0,36; MF 140 : 0,32; MF 145, 155, 165 Mark III, 175 et 178 : 0,53.

Pour tous les tracteurs :

1^{re} vitesse : 0,31;
2^e vitesse : 0,50;
3^e vitesse : 0,68;
4^e vitesse : 0,92;

Réducteur à train épicycloïdal : 4/1.
Prise de force : 0,32.

Lubrication.

Capacité des carters : 27 l.
Qualité de l'huile : BP-T.O.U 10^eW 30.
Périodicité de vidange : toutes les 800 heures.

EMBRAYAGE «MULTIPOWER» (fonctionnement).

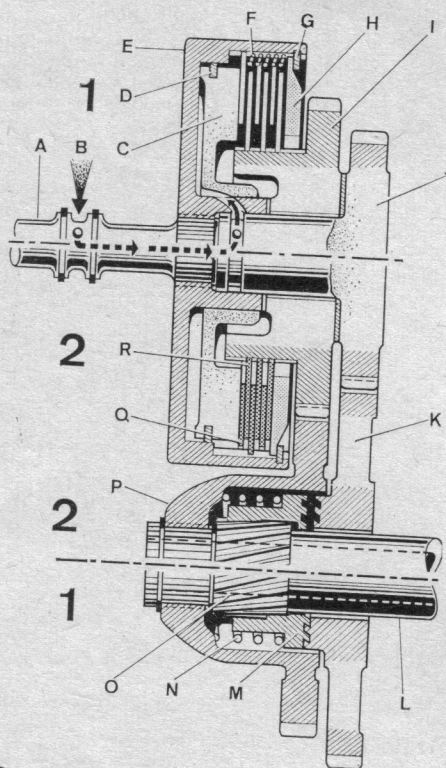
Gamme basse.

Lorsque la manette de commande de l'embrayage « Multi Power » est en position basse (gamme basse), le distributeur ne laisse pas passer l'huile refoulée par la pompe à engrènement.

Le piston (C) est appliqué par les ressorts de rappel (F) vers la gauche contre le carter du mécanisme (E); les disques (Q), entraînés par le carter (E), ne sont pas en contact avec les disques (R) solidaires du pignon (I) monté fou sur l'arbre (A). Le pignon (I) et le pignon (P) devenant inactifs, le crabot mobile (M), poussé par le ressort (N) et par son inertie, se solidarise avec le pignon (K) qui est lui-même entraîné par le pignon (J) solidaire de l'arbre (A). De ce fait, l'arbre intermédiaire (L) est entraîné à un régime réduit.

Gamme haute.

La manette de commande étant placée en position haute (gamme haute), l'huile refoulée par la pompe à engrenage parvient derrière le piston (C), qui se déplace vers la droite, comprime les ressorts (F); les disques moteurs (Q) sont pressés contre les disques récepteurs (R) solidaires du pignon (I). Ce pignon entraîne, à son tour, le pignon à moyen déporté (P) monté par cannelures sur l'arbre (L). Le pignon à moyen déporté (P), tournant à un régime plus élevé que le pignon (K), permet au crabot mobile (M) de se dégager des crabots du pignon (K) grâce à la denture inclinée (O) tout en comprimant le ressort (N). De ce fait, le grand rapport du réducteur avec embrayage « Multi Power » est engagé.



Coupe schématique de l'embrayage hydraulique « Multi Power ».

1. Embrayage au repos. - 2. Embrayage enclenché. - A. Arbre primaire. - B. Entrée de l'huile. - C. Piston. - D. Segment du piston. - E. Carter de l'embrayage. - F. Ressort de rappel. - G. Circlip. - H. Plaque de retenue. - I. Pignon. - J. Pignon solide de l'arbre (A). - K. Pignon fou monté sur l'arbre (L). - L. Arbre intermédiaire. - M. Crabot mobile. - N. Ressort. - O. Denture inclinée. - P. Pignon à moyeu déporté. - Q. Disques moteur entraîné par le carter (E). - R. Disques récepteurs solidaires du pignon I.

CONSEILS PRATIQUES

DEPOSE DE LA BOITE DE VITESSES.

Désaccoupler la boîte du moteur (voir chapitre « Embrayage »), puis séparer le carter de boîte de celui du pont.

Pour cela

- Déposer le couvercle du relevage.
- Vidanger le carter de boîte et de pont.
- Débrancher les tuyauteries rigides et souples de la pompe à engrenage pour les boîtes munies de l'embrayage « Multi Power ».
- Débrancher le faisceau électrique arrière.
- Désaccoupler la tringle à la pédale de frein côté droit et l'axe de renvoi côté gauche.

- Placer des supports sous le carter de pont.
- Séparer le carter de boîte du carter de pont.

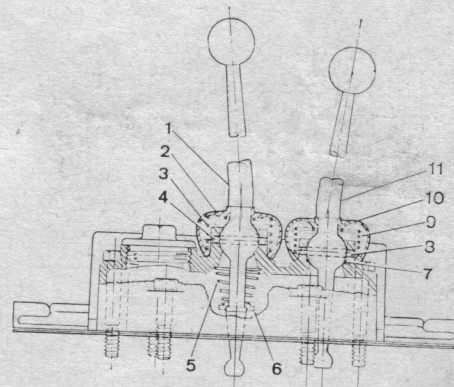
REPOSE.

Opérer dans l'ordre inverse de la dépose. Attention au parfait alignement des carters.

- Serrer les vis au couple de 7 à 7,5 m.da

DEMONTAGE.

Nota. — Nous ne traiterons, ici, qu'une opération de remise en état pour les trois types de boîte en tenant compte des points particuliers à chacun.



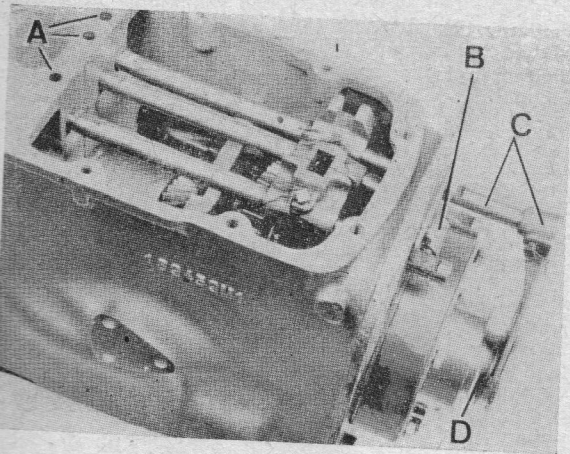
**Couple du couvercle de la boîte de vitesses
(boîte du tracteur MF « 175 »).**

1. Levier du réducteur. - 2. Protecteur en caoutchouc. - 3. Ressort. - 4. Axe d'articulation. - 5. Ressort. - 6. Coupelle de retenue. - 7. Siège de la rotule. - 8. Axe d'articulation. - 9. Ressort. - 10. Protecteur en caoutchouc. - 11. Levier de commande des vitesses.

- Déposer le couvercle supérieur de boîte, récupérer les trois ressorts et doigts de verrouillage.
- Déposer la plaquette de butée et de sécurité, les vis des chapes et fourchettes.
- Dégager les axes de fourchettes vers l'arrière. Il n'est pas nécessaire de désassembler la fourchette de commande du train épicycloïdal de son axe, car l'ensemble axe-fourchette et manchon-balaudeur sera déposé en une seule opération.

Réducteur à train épicycloïdal.

- Déposer les 4 vis de fixation du boîtier du réducteur au carter de la boîte de vitesses.



Dépose des axes de fourchettes.

A. Emplacement des bonhommes et ressorts de verrouillage. - B. Plaque de butée et de sécurité. - C. Axe et fourchette du réducteur à train épicycloïdal. - D. Manchon coulissant du réducteur.

- Retirer, de cet ensemble et dans l'ordre, la plaque arrière, la rondelle de butée arrière, le boîtier des satellites, la rondelle de butée avant, la plaque avant et la cale d'épaisseur.

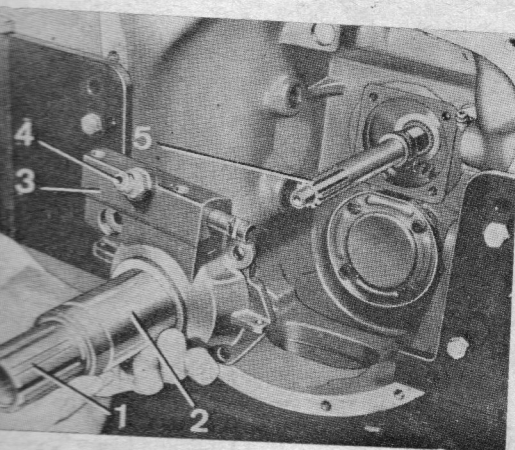
Arbre secondaire.

- Déposer le roulement arrière de l'arbre secondaire.
- Extraire l'arbre en le tirant par l'arrière, récupérer les pignons baladeurs.

Arbres primaires (boîte sans « Multi Power »).

Les deux arbres primaires (de prise de force et d'avancement du tracteur) seront déposés en une seule opération.

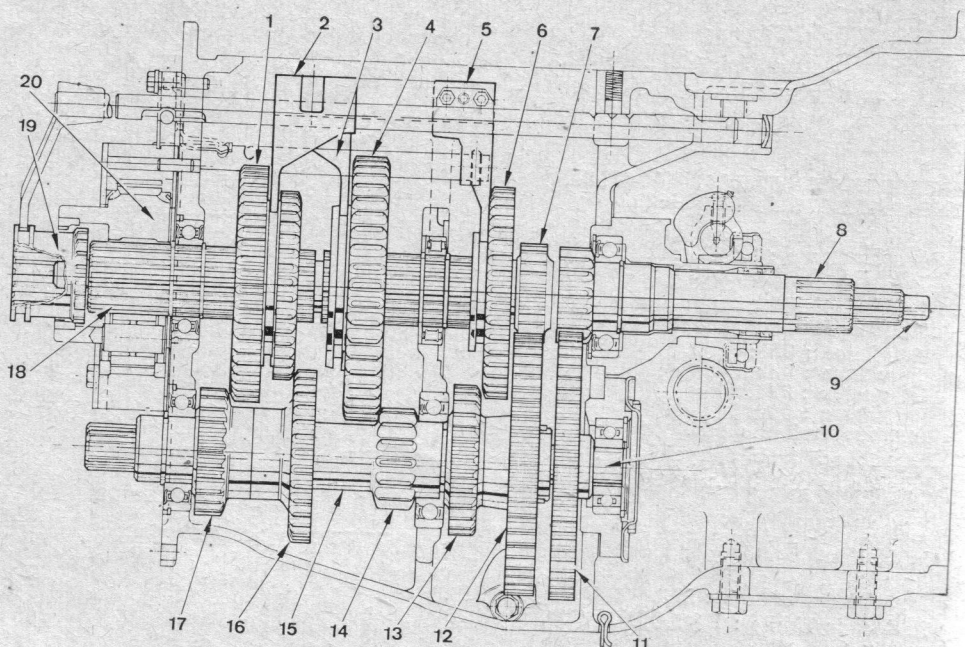
L'intervention ne présente pas de difficulté particulière. Déposer la butée d'embrayage, les 4 vis de fixation du boîtier, puis extraire ce dernier.



Ci-contre :

Dépose du palier de la butée d'embrayage (boîte avec Multi Power).

1. Arbre primaire (de prise de force).
2. Palier.
3. Distributeur.
4. Raccord d'arrivée d'huile.
5. Arbre primaire (avancement du tracteur).

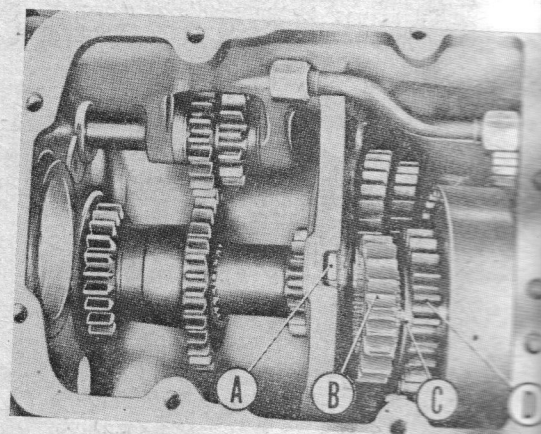


Coupe de la boîte de vitesses à 8 rapports (4 X 2).

1. Baladeur de 2° 4°.
2. Fourchette de 2° 4°.
3. Fourchette de 1° marche arrière.
4. Baladeur de 1° marche arrière.
5. Fourchette de 3°.
6. Baladeur de 3°.
7. Pignon de prise constante sur arbre primaire.
8. Arbre primaire, prise de force et pompe hydraulique de relevage.
9. Arbre primaire avancement du tracteur.
10. Arbre de prise de force.
11. Pignon d'entraînement de l'arbre de prise de force.
12. Pignon de prise constante sur arbre intermédiaire.
13. Pignon de 3°.
14. Pignon de 1°.
15. Arbre intermédiaire.
16. Pignon de 4°.
17. Pignon de 2°.
18. Arbre secondaire.
19. Baladeur du réducteur à train épicycloïdal.
20. Boîtier du réducteur à train épicycloïdal.

Arbres primaires (boîte avec « Multi Power »).

- Déposer la butée d'embrayage, l'arbre de renvoi des pédales de frein.
- Déposer le support du levier de commande « Multi Power ».
- Débrancher la tuyauterie d'arrivée d'huile au distributeur.
- Déposer le fourreau de la butée d'embrayage qui sert également de palier pour l'arbre primaire de prise de force et de support pour le distributeur du « Multi Power ». A noter que ces trois pièces sont déposées en une opération.
- Déposer la rondelle butée à languette.
- Extraire le pignon menant de la gamme basse (ce pignon est monté sur cannelures sur l'arbre primaire).
- Récupérer la rondelle de butée.
- Dégager l'arbre par l'arrière du carter de boîte.
- Déposer l'ensemble dispositif « Multi Power » (embrayage hydraulique-pignon).



Dépose de l'arbre primaire - Avancement du tracteur (arbre plein).

A. Rondelle de butée à languette. - B. Pignon avec cannelures internes. - C. Rondelle de frottement. - D. Pignon de l'embrayage hydraulique.

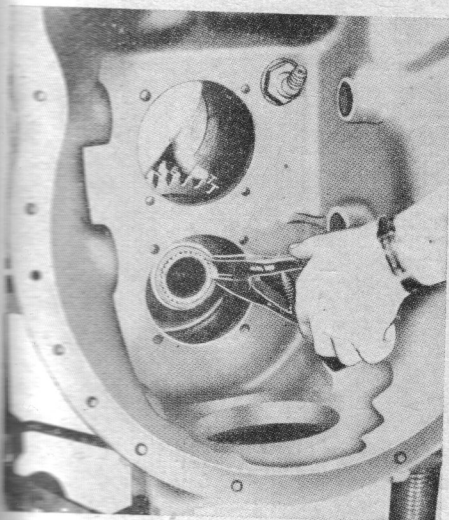
Arbre de prise de force (tous types de boîtes).

- Déposer les 4 vis de fixation du boîtier du roulement avant de l'arbre prise de force.

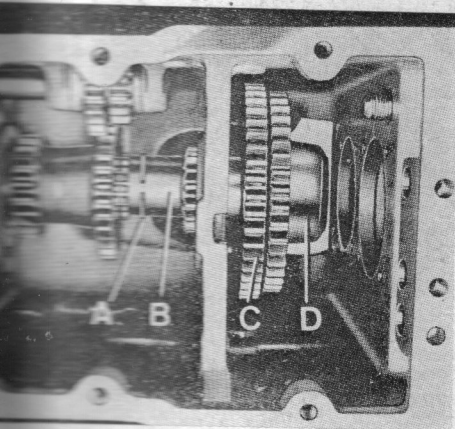
- Extraire le boîtier en utilisant deux vis « casse-joint » (des trous sont prévus à cet effet sur le boîtier).
- Sortir l'arbre de prise de force par l'arrière de la boîte. Le pignon d'entraînement de l'arbre prise de force ne peut être dégagé du carter de boîte que lorsque les arbres primaires sont déposés.

Arbre intermédiaire (boîte sans « Multi Power »).

- Déposer le circlip sur la partie avant de l'arbre tubulaire, puis déposer le pignon de la prise constante.
- Déposer le circlip sur la partie arrière de l'arbre, puis chasser celui-ci vers l'avant, dégager les pignons de 2° et de 3°.
- Extraire le roulement arrière du carter de boîte.



Dépose du circlip avant sur l'arbre intermédiaire.



Dépose de l'arbre intermédiaire (boîte avec Multi Power) vue de dessus.

A. Joint sorti de son logement. - B. Arbre intermédiaire. - C. Pignon fou sur l'arbre. - D. Pignon à moyeu déporté.

Arbre intermédiaire (boîte avec « Multi Power »).

- Déposer le circlip arrière sur l'arbre intermédiaire creux.
- Chasser l'arbre vers l'avant pour dégager le circlip de retenue du pignon de troisième, dégager le circlip de sa gorge et le placer sur une partie lisse de l'arbre.
- Déposer le circlip sur la partie avant de l'arbre intermédiaire.
- Repousser l'arbre vers l'arrière pour dégager dans l'ordre : le pignon à moyeu déporté, le ressort, le pignon-crabot, le pignon de vitesse lente et la rondelle butée.
- Dégager l'arbre par l'avant du carter.

Arbre de renvoi de marche arrière (tous types de boîte).

Aucune difficulté pour déposer l'axe et le pignon de renvoi de marche arrière.

- Déposer la vis d'arrêt de l'axe.
- Repousser légèrement l'axe vers l'arrière, terminer de le repousser en utilisant un axe de $\varnothing 25$ mm et d'une longueur de 55 mm. L'emploi de cet axe permet de retirer en une opération le pignon avec ses entretoises et rondelles de butée et évite au roulement à aiguilles de tomber dans le carter (56 aiguilles).

PREPARATION DES ARBRES.

Nota. — A chaque démontage, il est conseillé de remplacer tous les joints et les bagues d'étanchéité et, en particulier, celles qui assurent l'étanchéité entre les deux arbres primaires (arbre pour la prise de force et arbre d'avancement).

Le montage des pignons sur les arbres étant réalisé par un empilage des pièces qui ne peut être effectué qu'au remontage de la boîte, la préparation des arbres secondaire et intermédiaire sera traitée uniquement au paragraphe « Remontage ». Seuls, les arbres primaires seront traités ici.

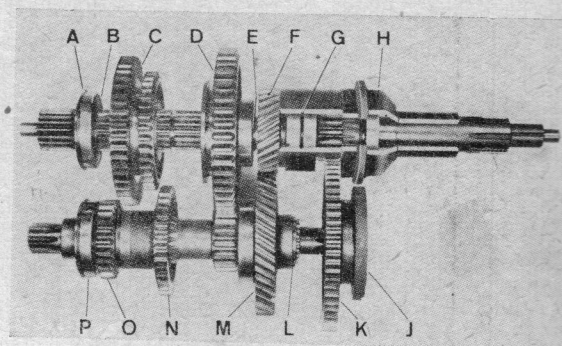
Arbre primaire (boîte sans « Multi Power »).

DESASSEMBLAGE.

- Ecarter les extrémités du circlip (A).
- Chasser l'arbre d'avancement (E) vers l'arrière dans le sens de la flèche.
- Extraire le circlip à œil (G) (se reporter à la coupe de la boîte à 6 vitesses).
- Chasser l'arbre de prise de force (D) vers l'arrière dans le sens de la flèche.
- Extraire le circlip à œil (G) (se reporter à la coupe de la boîte à 6 vitesses).
- Chasser l'arbre de prise de force (D) vers l'arrière dans le sens de la flèche.

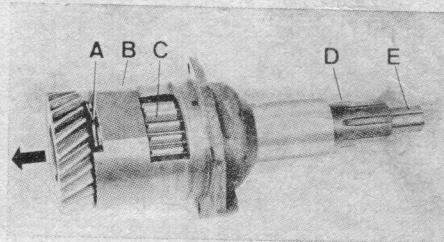
ASSEMBLAGE.

- Monter le roulement sur l'arbre primaire d'avancement (arbre plein), puis le circlip.



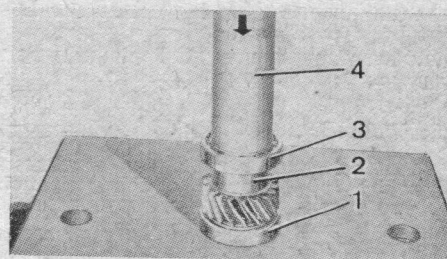
Coupe de la boîte de vitesses (boîte à 6 vitesses, ici le réducteur arrière à train épicycloïdal n'est pas représenté).

A. Circlip. - B. Roulement arrière de l'arbre secondaire. - C. Pignon baladeur de 2° 3°. - D. Pignon baladeur de 1^{re} marche arrière. - E. Circlip du roulement avant. - F. Pignon menant (avancement du tracteur). - G. Circlip de retenue de l'arbre primaire (avancement du tracteur). - H. Boîtier des arbres primaires. - J. Boîtier du roulement de l'arbre de prise de force. - K. Pignon mené de l'arbre de prise de force. - L. Circlip. - M. Pignon mené de l'arbre intermédiaire. - N. Pignon de 3°. - O. Pignon de 2°. - P. Roulement arrière de l'arbre intermédiaire.



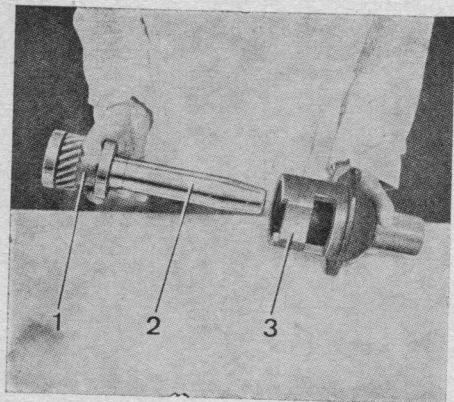
Boîtier des arbres primaires (boîte sans Multi Power).

A. Circlip de maintien de l'arbre (E). - B. Boîtier. - C. Pignon menant de la prise de force et de la pompe hydraulique du relevage. - D. Arbre creux de prise de force. - E. Arbre plein d'avancement.



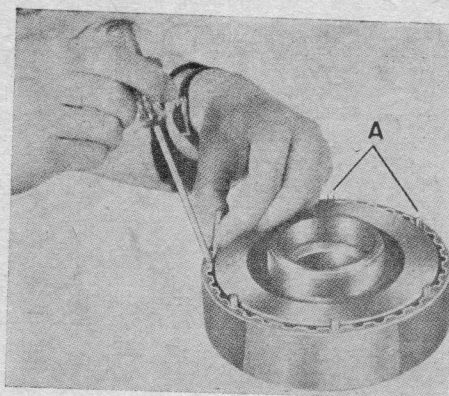
Montage des roulements sur l'arbre creux (boîte sans Multi Power).

1. Roulement arrière. - 2. Arbre creux. - 3. Roulement avant. - 4. Bague pour le montage du roulement.



Montage de l'arbre creux dans le boîtier.

1. Arbre creux. - 2. Fourreau. - 3. Boîtier.



Montage du piston dans le boîtier de l'embrayage hydraulique « Multi Power ».

A. Pions de 29 mm de longueur et de 4,9 mm de diamètre.

- Monter le roulement arrière sur l'arbre creux, le roulement avant, puis la bague d'étanchéité.
- Placer la bague d'étanchéité de l'arbre creux dans le boîtier.
- Engager l'arbre creux dans le boîtier; pour cela, utiliser un fourreau (huilé), afin de ne pas abîmer la bague d'étanchéité avec les cannelures de l'arbre.
- Placer le circlip à œil à l'intérieur du boîtier.
- Monter l'arbre plein en utilisant également un fourreau, puis le circlip.

Embrayage hydraulique « Multi Power ».

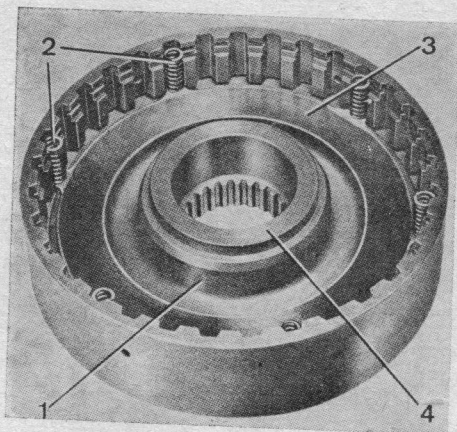
A la dépose des arbres sur le carter de boîte, nous avons vu que les arbres (creux et plein) étaient disposés l'un vers l'avant du carter de boîte et l'autre vers l'arrière. Les arbres proprement dits ne nécessitent aucune préparation à part le remplacement des bagues d'étanchéité, mais il reste à vérifier l'embrayage hydraulique « Multi Power ».

DESASSEMBLAGE.

- Placer le boîtier de l'embrayage sur un châssis de presse.
- Comprimer la plaque de retenue des disques pour dégager le circlip.
- Déposer la plaque de fermeture, les trois disques avec cannelures intérieures et deux plaques avec languettes sur la périphérie extérieure.
- Enlever les 6 ressorts, la 3^e plaque, puis le piston de l'intérieur du boîtier.

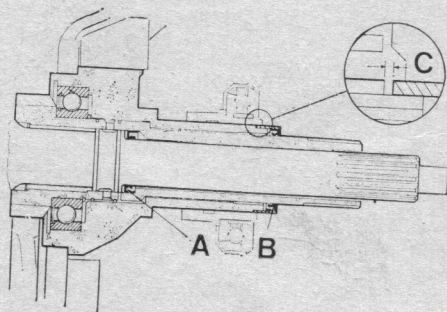
ASSEMBLAGE.

- Monter le piston muni des segments d'étanchéité intérieur et extérieur; pour faciliter l'emmanchement du segment extérieur, utiliser 6 pions ($\varnothing$ 4,9 mm, longueur 29 mm).
- Placer une plaque (avec languettes sur la périphérie extérieure) sur le piston. Sur chaque languette de cette plaque, poser un ressort.
- Poser un disque (avec cannelures intérieures) sur la plaque, les ressorts se trouvant sur le pourtour du disque.



Assemblage de l'embrayage hydraulique « Multi Power ».

1. Piston. - 2. Ressorts. - 3. Plaque avec languettes. - 4. Moyeu de boîtier.



Cote à respecter pour le montage de la bague d'étanchéité avant du boîtier des arbres primaires.

A. Bague d'étanchéité de l'arbre plein. -
B. Bague d'étanchéité de l'arbre plein. -
C. = 0,50 à 1,25 mm.

• Poser une deuxième plaque en l'orientant de telle façon qu'elle puisse des cendre en butée sur le disque; les languettes doivent se trouver décalées d'une rainure par rapport à celles de la première plaque.

• Poser le deuxième disque, puis la troisième plaque en s'assurant que les languettes ne se trouvent pas dans l'alignement des précédentes plaques.

• Poser le troisième disque, la plaque retenue, comprimer l'ensemble pour monter le circlip.

Montage des bagues d'étanchéité.

La bague d'étanchéité arrière à l'intérieur de l'arbre creux sera montée à l'aide de l'outil MF 256 A; c'est lui qui détermine la position de la bague. Si l'atelier ne possède pas l'outil, mesurer, à l'aide d'une jauge de profondeur ou d'un pied à coulisse, la position de la bague avant dépose pour la remonter au même emplacement.

Pour monter la bague d'étanchéité, enduire celle-ci de produit adhésif genre Araldite, Plastex, etc...

• Placer cette bague dans un fourreau avec épaulement intérieur pour que la bague soit en appui sur l'épaulement.

• Engager l'arbre creux dans le boîtier, enfoncer la bague d'étanchéité jusqu'à une distance de 0,50 à 1,25 mm de l'épaulement du boîtier.

REMONTAGE DE LA BOITE.

Pose de l'axe du pignon de renvoi de marche arrière.

• Enduire d'une couche de graisse à roulement l'intérieur du pignon double.

• Placer l'entretoise au centre de l'alésage du pignon et de part et d'autre de l'entretoise, placer les 56 aiguilles du roulement, puis les deux entretoises, une de chaque côté des aiguilles. Pour éviter que les aiguilles tombent, il est conseillé d'introduire un faux axe à l'intérieur de l'alésage.

• Engager par l'avant du carter de boîte l'axe de marche arrière, l'encoche sera orientée vers l'arrière.

Tout en poussant l'axe, monter sur celui-ci une entretoise, une rondelle de butée en cuivre, le pignon (la partie comportant 13 dents sera orientée vers l'avant du carter), une rondelle de butée en cuivre et une entretoise.

• Immobiliser l'axe avec la plaquette d'arrêt.

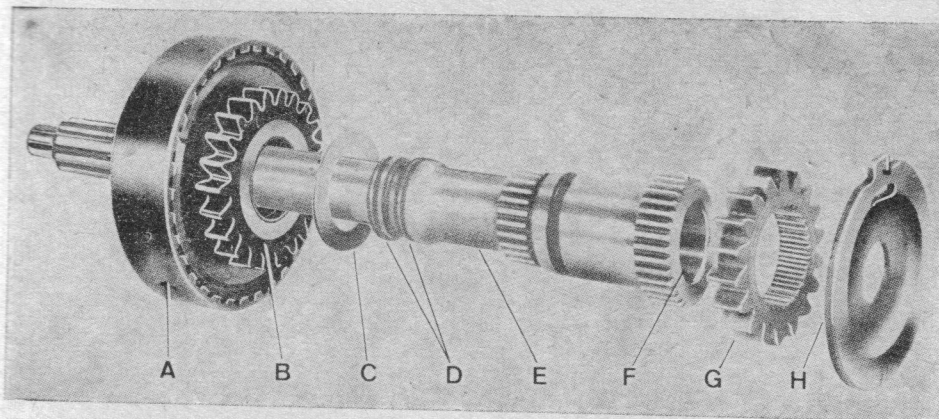
Montage de l'arbre intermédiaire (boîte sans « Multi Power »).

• Monter le roulement arrière dans le carter de boîte.

• Monter le roulement avant sur l'arbre creux; placer le circlip d'arrêt du roulement sur l'arbre, puis le circlip central (celui du pignon de 3^e).

• Engager l'arbre par l'avant du carter en engageant les pignons de 2^e et de 3^e, monter le pignon d'entraînement de l'arbre, les circlips pour le pignon d'entraînement et celui du roulement arrière.

• Placer le pignon de l'arbre de prise de force dans le carter de boîte.



Arbre primaire (avancement du tracteur) boîte avec « Multi Power ».

A. Embrayage hydraulique. - B. Pignon de l'embrayage hydraulique. - C. Rondelle butée. - D. Segment d'étanchéité. - E. Arbre plein. - F. Logement du roulement à aiguilles. - G. Pignon avec cannelure interne. - H. Rondelle butée avec languette.

Montage de l'arbre intermédiaire (boîte avec « Multi Power »).

- Monter le roulement du palier central sur l'arbre intermédiaire, puis placer la rondelle de butée en cuivre sur la partie avant de l'arbre.
- Engager l'arbre par l'avant du carter de boîte en montant les pignons de 2^e et 3^e.
- Enfoncer suffisamment l'arbre pour que le roulement central sorte de son logement (sur le carter de boîte) pour permettre le montage du pignon avec crabots, le crabot mobile, le ressort et le pignon avec moyeu de portée.
- Repousser l'arbre vers l'avant pour placer le roulement central dans son logement.
- Comprimer l'ensemble pour monter le circlip.
- Placer le pignon d'entraînement de l'arbre de prise de force dans le carter.

Montage des arbres primaires (boîte sans « Multi Power »).

- Placer le pignon d'entraînement de l'arbre de prise de force et de la pompe

hydraulique dans le carter de boîte, le pignon sera orienté pour que la partie déportée du noyau se trouve vers l'avant.

- Monter le boîtier muni des arbres primaires sur le carter de boîte.
- Monter la butée d'embrayage.

Montage des arbres primaires (boîte avec « Multi Power »).

- Placer sur l'arbre primaire (plein) d'avancement du tracteur la rondelle de frottement qui doit venir contre les cannelures du pignon.
- Maintenir, suspendu dans le logement avant du carter de boîte, l'embrayage « Multi Power » muni de son pignon.
- Introduire l'arbre par l'arrière du carter de boîte et l'engrener dans l'alésage de l'embrayage « Multi Power ».
- Monter le pignon (avec cannelures internes) sur l'arbre.
- Placer la rondelle de butée à languette dans son logement sur le carter, la face convexe vers l'avant.
- Placer la rondelle bi-métal sur l'arbre plein, l'engrener du côté des cannelures

du disque d'embrayage en l'orientant pour que la face acier soit du côté de l'embrayage « Multi Power ».

- Monter le boîtier des arbres primaires muni de l'arbre creux.

Montage de l'arbre de prise de force.

Le pignon d'entraînement de l'arbre reposant dans le fond du carter.

- Monter le circlip (pour empêcher le déplacement du pignon vers l'arrière) sur l'arbre, engager celui-ci par l'arrière dans l'arbre creux puis monter le pignon sur l'arbre.

- Monter le boîtier avant muni du roulement.

Montage de l'arbre secondaire.

- Monter le roulement arrière sur l'arbre en le positionnant avec son circlip.
- Introduire l'arbre par l'arrière du carter de boîte en engageant le pignon baladeur de 2^e-3^e (le grand diamètre orienté vers l'arrière) et le pignon baladeur de 1^{re}-marche arrière en s'assurant que la gorge pour la fourchette soit vers l'arrière.
- Engager l'arbre pour que le roulement arrière se place dans son logement.

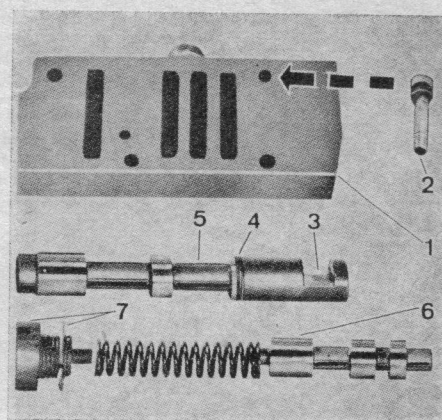
Montage du réducteur à train épicycloïdal.

Le remontage de l'ensemble ne présente pas de difficulté particulière. Les rondelles de butée seront orientées pour que les faces possédant des rainures de réserve d'huile se trouvent du côté du support des satellites.

- S'assurer que le manchon coulisse correctement sur l'arbre et à l'intérieur des satellites.

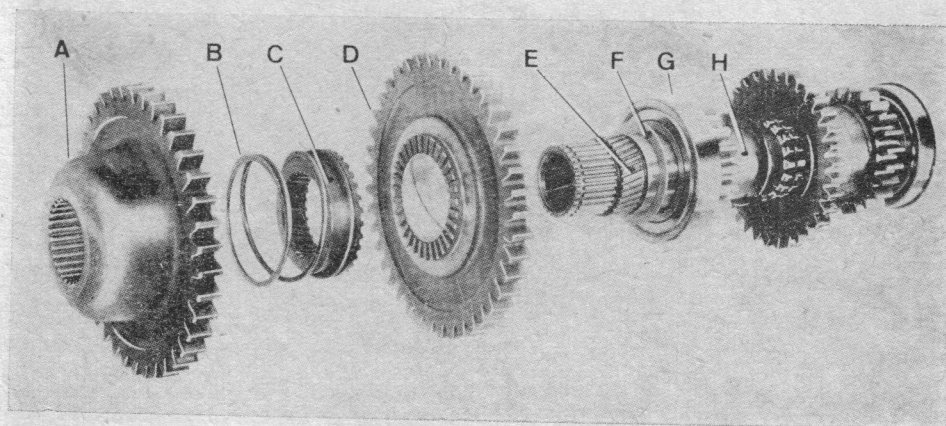
Distributeur.

Pour ouvrir le distributeur, il est nécessaire de déposer le support de sur la boîte de vitesses.



Eclaté du distributeur.

1. Boîtier. 2. Vis longue avec joint de cuivre. - 3. Encoche du tiroir. - 4. Joint torique. - 5. Tiroir distributeur. - 6. Tiroir régulateur. - 7. Bouchon de fermeture avec joint.



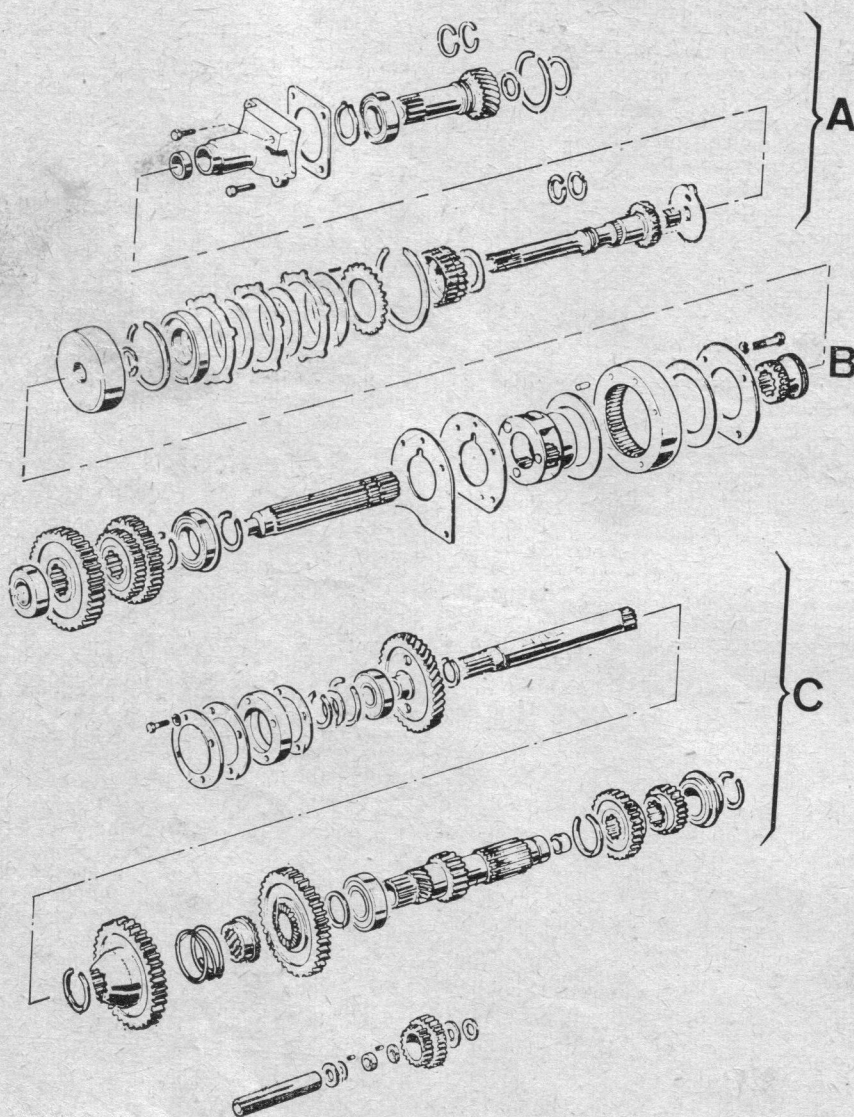
Composition de l'arbre intermédiaire, boîte avec « Multi Power ».

A. Pignon à moyeu de portée. - B. Ressort. - C. Crabot mobile. - D. Pignon fou. - E. Denture inclinée. - F. Rondelle de butée. - G. Roulement à billes. - H. Arbre intermédiaire.

PIGNONNERIE ET ARBRES DE LA BOITE DE VITESSES

Boîte à 12 vitesses avec embrayage « Multi Power »

A. Arbres primaires. - B. Arbre secondaire. - C. Arbres de prise de force et intermédiaire



- Déposer la vis à tête Allen contiguë au logement du tiroir de commande, récupérer le joint de cuivre.
- Désassembler le distributeur (voir figure).

Attention au remontage de ne pas abîmer le joint torique du tiroir.

Pompe hydraulique (boîte avec « Multi Power »).

La remise en état de la pompe ne présente pas de difficulté, mais comme pour tous les appareils hydrauliques, les plus grands soins de propreté sont à observer.

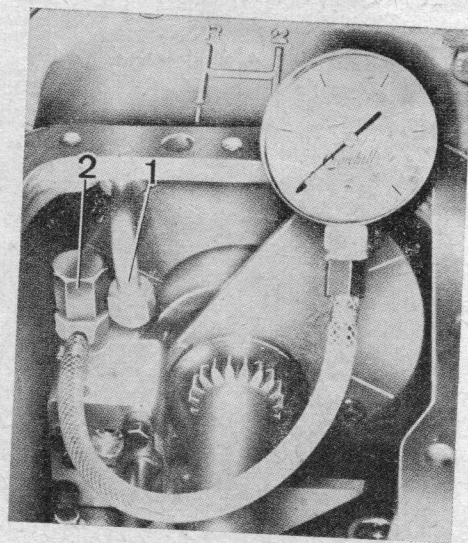
A chaque démontage, il est conseillé de remplacer les joints toriques placés sur les manchons. Il est recommandé, en outre, de ne pas modifier le réglage de la vis de décharge; dans le cas contraire, il sera nécessaire de régler à nouveau cette vis.

CONTROLE DE LA PRESSION HYDRAULIQUE (EMBRAYAGE « MULTI POWER »).

Vérification de la pression de refoulement de la pompe et tarage du clapet de surpression.

La pompe étant montée sur le tracteur.

- Débrancher la tuyauterie de refoulement sur la pompe.
- Brancher un manomètre à la place de la tuyauterie.
- Faire tourner le moteur; la pression enregistrée au manomètre doit se situer entre 18 et 21 bars. Corriger, éventuellement, la pression en agissant sur la vis Allen (clé Allen de 1/4).



Contrôle de la pression de refoulement de la pompe et du tarage du clapet de décharge.

1. Tuyauterie de refoulement débranchée.
2. Raccord spécial pour brancher le manomètre.

Contrôle de la pression de décharge de la valve.

A l'aide de raccords spéciaux, brancher un manomètre sur le circuit de refoulement de la pompe.

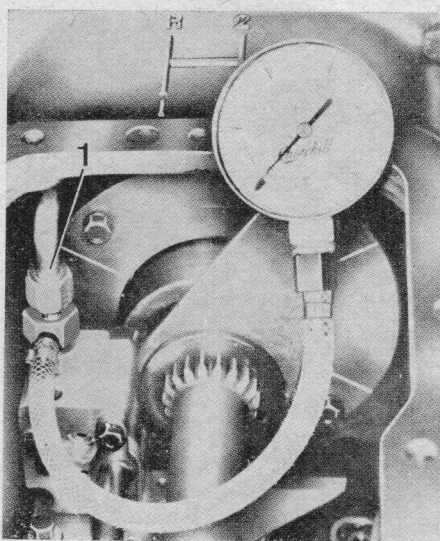
- Placer la manette de « Multi Power » en position haute.
- Faire tourner le moteur au régime de 2.000 tr/mn; la pression indiquée au manomètre doit être de 14 bars environ — 11,5 bars de 500/550 tr/mn moteur.

Vérification du débit.

L'huile étant à la température de $24 \pm 3^\circ\text{C}$.

- Faire tourner le moteur au régime de 500 à 550 tr/mn, le débit de la pompe doit être de 3,8 l/mn pour une pression de 12 à 12,5 bars lorsque la manette « Multi Power » est en position haute; la manette étant en position basse, la pression sera de 1,4 bar.

Au régime de 2.000 tr/mn moteur, le débit sera de 12,5 l/mn pour une pression de 12,3 à 14 bars lorsque la manette « Multi Power » est en position haute et 3,5 bars lorsqu'elle est en position basse.



Contrôle de la pression de décharge de la valve.

1. Tuyauterie de refoulement branchée sur le raccord spécial.

ENTRETIEN.**Carter boîte-pont.**

Contenance du carter boîte-pont : 27 l.
Huile recommandée : BP - T.O.U. 10 W 30.
Vidange de la boîte-pont : toutes les 800 heures.

Réducteur (à train épicycloïdal).

Contenance d'un carter : 1 l.
Huile recommandée : BP GEAR OIL EP SAE 90.
Vidange des réducteurs : toutes les 500 heures.

COUPLES DE SERRAGE.

Boulons de la couronne: 11 à 12 m da N.
Ecrus de la trompette : 6,5 à 7 m da N.
Vis du boîtier de différentiel : 6,5 à 7 m da N.
Ecrus des arbres de roues : 7 à 7,5 m da N.
Boulons du réducteur à train épicycloïdal : 6,5 à 7 m da N.
Vis Allen d'axe de satellite : 0,80 à 1,25 m da N.

IV. - PONTS

CARACTERISTIQUES

RAPPORTS DE DEMULTIPLICATION.

Type du tracteur	Rapport du couple conique	Rapport du train épicycloïdal	Rapport total
MF « 135 »	37/6	—	6,15/1
MF « 140 »	37/6	—	6,15/1
MF « 145 »	45/13	66/21	10,9/1
MF « 155 »	45/13	66/21	10,9/1
MF « 165 »	45/13	66/21	10,9/1
MF « 165 Mark III » ..	45/13	66/21	10,9/1
MF « 175 »	45/13	66/21	10,9/1
MF « 178 »	45/13	66/21	10,9/1

Garde à la pédale de blocage de différentiel : MF « 135 » « 140 » : 35 à 40 mm.

Jeu des roulements d'arbres de roues (pour les deux roulements) MF « 135 » « 140 » : 0,05 à 0,2 mm.

Jeu de chute de dents : 0,10 à 0,30 mm

Précharge des roulements du pignon d'attaque : 0,20 à 0,25 m da N.

Serrage de la vis du centreur (précharge des roulements du différentiel) : 2,75 m da N.

Jeu latéral des roulements du train épicycloïdal MF « 145 » « 155 » et « 165 » 0,05 mm.

Précharge des roulements du train épicycloïdal MF « 165 Mark III » « 175 » et « 178 » : 0,15 à 0,40 mm.

PRISE DE FORCE.

Rapport de réduction (proportionnelle à l'avancement du tracteur) : 1 tour d'arbre de prise de force pour un avancement de 0,48 m avec pneu de 11-28 ou 7,3 tours d'arbre de prise de force pour un tour de roue.

Rapport de réduction (proportionnelle au régime du moteur) : 540 tr/mn de l'arbre de prise de force pour 1.700 tr/mn du moteur.

Diamètre de l'arbre : 34,9 mm.

Nombre de cannelures : 6.

CONSEILS PRATIQUES

PONT DES TRACTEURS « MF 135 », « 140 » et « 140 Super ».**TROMPETTES ET ARBRES DE ROUES.****Dépose.**

Pour accéder au mécanisme de pont (boîtier de différentiel, couronne), il est nécessaire de déposer les trompettes de pont en commençant en premier par la trompette gauche, ensuite déposer la trompette droite.

- Déposer les ailes, vidanger le carter de boîte de vitesses et de pont.

- Déposer les roues, désaccoupler les barres d'attelage inférieures.

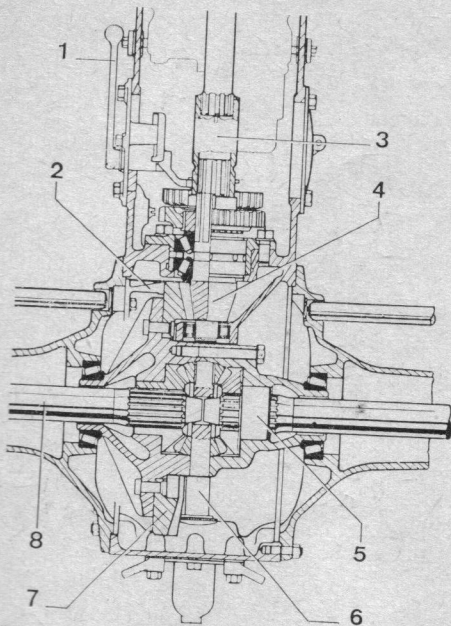
- Placer les bras de relevage en position haute, désaccoupler la tringle de commande de frein.

- Déposer la trompette gauche.

Pour déposer la trompette droite, les opérations sont identiques à celles de la trompette gauche avec, en plus, la dépose du ressort de rappel du blocage de différentiel.

ARBRES DE ROUES.

La dépose des arbres de roues ne nécessite pas la dépose des trompettes de pont.



Coupe du pont pour tracteurs MF « 135 » et « 140 ».

1. Levier de commande de prise de force. -
2. Butée de la couronne. - 3. Manchon d'accouplement. - 4. Pignon d'attaque. -
5. Blocage de différentiel. - 6. Arbre prise de force. - 7. Couronne. - 8. Arbre de roue.

- Déposer la roue, soulever suffisamment la trompette du côté où doit avoir lieu la dépose de l'arbre pour éviter que l'huile de pont ne parvienne jusqu'à l'extrémité de la trompette.
- Repérer et déposer le tambour à l'aide de deux vis « casse-joint » (deux trous taraudés sont prévus à ce sujet).
- Déposer les 12 écrous de fixation de la cage de roulement, dégager l'arbre.

Le roulement à rouleaux coniques de l'arbre est maintenu sur ce dernier par une frette montée à chaud.

Pour déposer la frette :

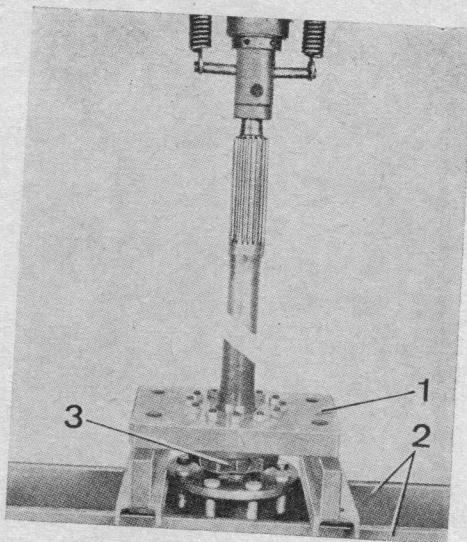
- Pratiquer une amorce de rupture dans la saignée; l'amorce de rupture sera pratiquée en premier lieu à l'aide d'un bédane et ensuite avec un burin.
- Déposer le roulement en utilisant une plaque spéciale (voir figure).

Avant de procéder au remontage d'un roulement sur l'arbre de roue, il est conseillé de remplacer à chaque intervention la bague d'étanchéité sur le carter du roulement.

- Monter la cuvette extérieure du roulement sur le carter.
- Engager, sur l'arbre, le carter du roulement puis ce dernier.
- Placer le roulement sur son emplacement en utilisant une presse (voir figure).

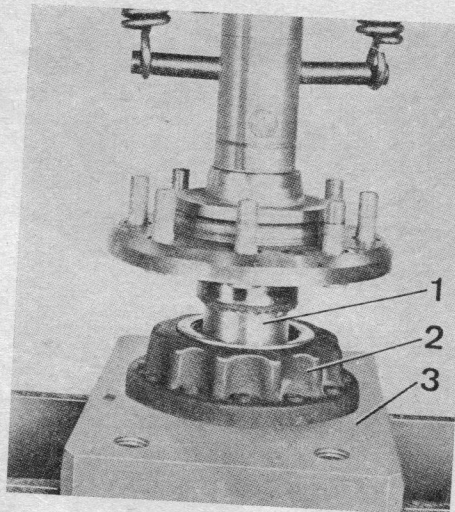
• Chauffer la frette (au rouge) puis l'engager rapidement sur l'arbre pour l'emmancher en butée contre la cage intérieure des roulements.

• Monter l'arbre de roue gauche avec les cales de réglage d'origine (ces cales



Dépose d'un roulement d'arbre de roue.

1. Plaque spéciale Mara. - 2. Bâti de presse. - 3. Carter du roulement.



Montage du roulement sur l'arbre.

1. Arbre de roue. - 2. Boîtier du roulement (le roulement à rouleaux coniques est caché par le boîtier). - 3. Plaque support Mara.

sont placées entre la trompette et le boîtier du roulement).

- Serrer 3 écrous équidistants au couple de 7 à 7,5 m da N.
- Monter l'arbre de roue côté droit, ne pas placer de cale entre la trompette et le boîtier du roulement.
- Vérifier le jeu latéral de l'arbre droit à l'aide d'un comparateur. Le jeu doit être compris entre 0,05 et 0,20 mm.
- Ajouter ou retirer des cales sur la trompette gauche, selon le jeu relevé au comparateur.

Important. — Le jeu latéral de l'arbre de roue droit sera contrôlé, lorsque l'arbre de roue gauche est mis en place. Comme les deux arbres de roues sont en contact l'un contre l'autre à l'intérieur du croisillon des satellites, le jeu de 0,05 à 0,20 mm détermine le jeu de fonctionnement pour les deux roulements.

BAGUE D'ÉTANCHEITÉ DES ARBRES DE ROUES.

Pour remplacer une bague d'étanchéité des arbres de roues, il n'est pas nécessaire de déposer les trompettes; l'accès de la bague d'étanchéité sera obtenu après dépose des arbres de roues comme il a été indiqué ci-dessus.

DIFFÉRENTIEL.

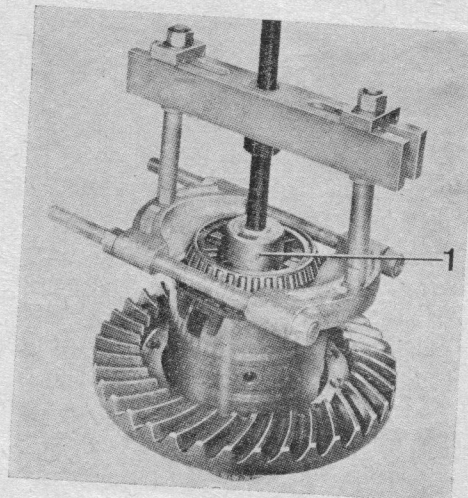
Pour extraire le boîtier de différentiel du carter de pont, il sera nécessaire de déposer uniquement la trompette côté gauche.

- Introduire une barre à l'intérieur des cannelures des planétaires pour faciliter l'extraction du boîtier.

Désassemblage.

Le désassemblage du différentiel ne présente pas de difficulté particulière.

- Déposer les roulements à l'aide d'un décolleur (voir figure).
- Déposer la couronne.
- Déposer les 8 vis assemblant les demi-boîtiers de différentiel, récupérer les planétaires et satellites avec leur rondelle de butée.



Dépose des roulements du boîtier de différentiel à l'aide d'un décolleur.

1. Mandrin.

Assemblage.

Comme pour l'opération précédente, l'intervention ne présente pas de difficulté.

- S'assurer que les rondelles de butée de planétaires sont correctement montées; la rainure de graissage doit se trouver du côté du plateau du planétaire; les boulons de fixation de la couronne seront remplacés à chaque opération, enduire les filets de Loctite (Grade AV).

- Serrer les écrous au couple de 11 à 12 m.da N, mater légèrement l'extrémité des filets.

- Monter les deux roulements; ils sont identiques pour les deux côtés.

REGLAGE DE LA PRECHARGE DES ROULEMENTS DU BOITIER DE DIFFÉRENTIEL.

Cette opération est nécessaire après chaque remontage du différentiel, après le remplacement des roulements ou après échange d'une trompette.

- Placer le boîtier de différentiel assemblé à la couronne dans le carter de pont.

- Monter la trompette gauche avec un joint neuf sur le carter de pont.

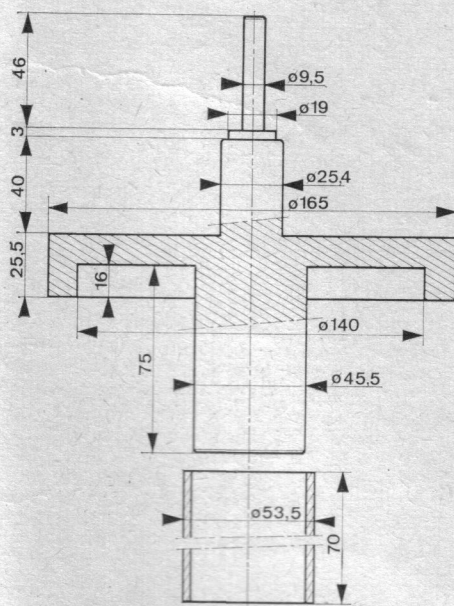
- Poser la cuvette extérieure sur le roulement du boîtier différentiel (côté droit).

- Placer l'élément de centrage en bout du roulement puis monter le guide de centrage sur le carter.

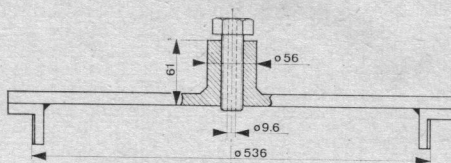
- Serrer l'écrou tubulaire du guide de centrage au couple de 2,75 m.da N.

- Visser les deux butées calibrées sur deux goujons diamétralement opposés (respecter le sens de montage selon le type de tracteur) (voir figure).

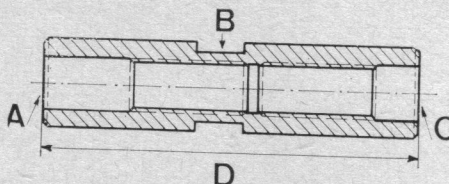
A l'aide d'une règle en applique sur les deux butées mesurer, à l'aide d'un jeu de cales, l'espace compris entre la règle et l'extrémité de la tige de l'élément de centrage.



Centreur pour régler la précharge des roulements du différentiel.



Guide du centreur.



Butée calibrée.

A. (Profondeur 26 mm) extrémité à visser sur les goujons du carter de pont pour tracteurs MF « 145 », « 155 », « 165 », « 165 Mark III », « 175 », « 178 ».

B. Méplat pour le serrage de la butée.

C. (Profondeur 75 mm) extrémité à visser sur les goujons du carter de pont pour les tracteurs MF « 135 » et « 140 ». - D. 106 mm.

La cote relevée au jeu de cales indiquera l'épaisseur des cales à placer dans le fond du logement de la cage extérieure sur la trompette droite. Des cales de différentes épaisseurs sont prévues pour obtenir la précharge déterminée par le constructeur.

PIGNON D'ATTAQUE.

Dépose.

Le pignon d'attaque peut être déposé sans nécessiter la dépose complète des organes mécaniques du pont.

- Soulager la trompette gauche à l'aide d'un palan.

- Desserrer les écrous de fixation de la trompette en laissant deux filets en prise.

- Ecarter la trompette du carter de pont puis la couronne du pignon d'attaque.

- Déposer le couvercle de relevage, désaccoupler le manchon de cisaillement sur l'arbre de transmission.

- Déposer la plaque de visite gauche sur le carter de pont (plaque support du levier d'enclenchement de la prise de force).

- Pousser le pignon baladeur de prise de force vers l'avant.

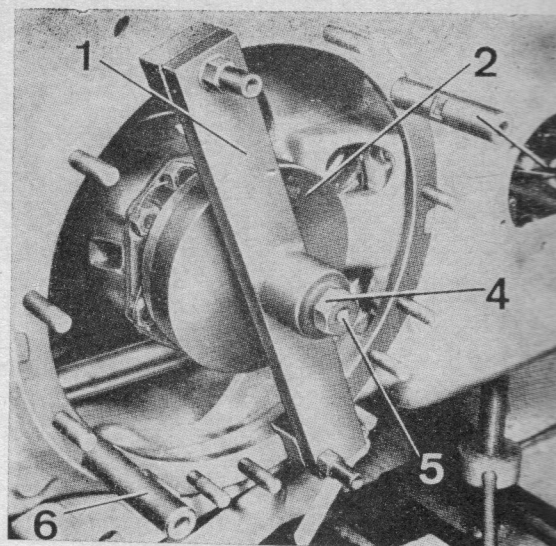
- Déposer le pignon d'entraînement de prise de force.

- Retirer le carter du pignon d'attaque après en avoir déposé les vis de fixation.

Désassemblage - Assemblage.

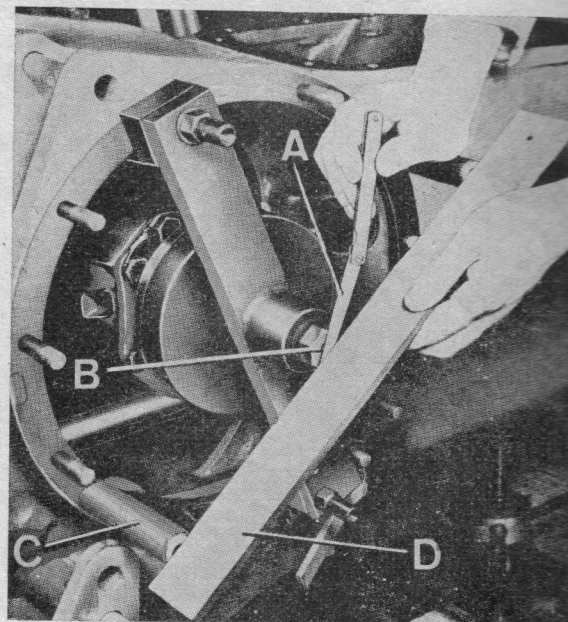
Le pignon d'attaque est porté sur son carter par deux roulements à rouleaux coniques montés en opposition.

Le désassemblage comme l'assemblage ne présentent pas de difficulté.



Montage du calibre sur le carter de pont.

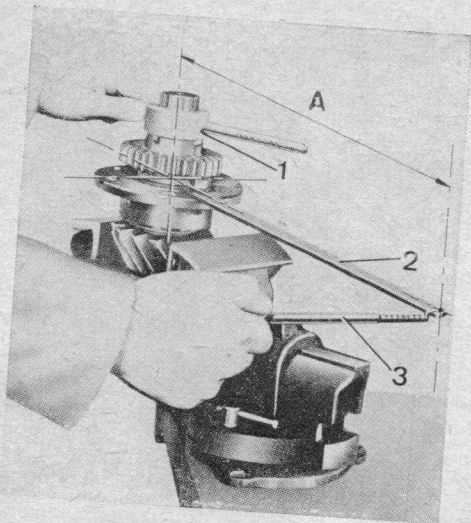
1. Guide de centrage. - 2. Élément de centrage. - 3 et 6. Butées calibrées. - 4. Ecou tubulaire. - 5. Extrémité de la tige de l'élément de centrage.



Calcul de l'épaisseur de cales à placer entre la cale extérieure du roulement et la trompette.

A. Jeu de cales. - B. Extrémité de la tige de l'élément de centrage. - C. Butée calibrée. - D. Règle.

Nota. — Si le pignon d'attaque ou la couronne sont à changer, les deux pièces seront remplacées ensemble car elles sont appariées et rodées en usine; elles ne doivent jamais être séparées au montage.



Réglage de la précharge des roulements du pignon d'attaque.

1. Clé spéciale Mara. - 2. Levier. - 3. Pignon. - A. Distance de l'axe du pignon à l'axe du trou d'accrochage du peson (50 ou 100 cm).

REGLAGE DU PIGNON D'ATTAQUE.

- Immobiliser le pignon d'attaque dans un étau. Pour cela, utiliser des mordaches pour ne pas abîmer les dents du pignon.
- Fixer un levier sur le boîtier du pignon d'attaque. Ce levier doit se trouver dans le prolongement de l'axe du pignon; selon la longueur de ce levier, un trou sera percé à 50 cm ou à un mètre de l'axe du pignon pour permettre l'ancrage d'un peson.
- Serrer l'écrou à l'aide de la clé MARA pour obtenir un couple de rotation du boîtier de 0,21 à 0,25 m.kg. Si le trou d'ancrage est à un mètre de l'axe du pignon, la lecture sur le peson doit être de 0,21 à 0,25 kg, mais si le trou se trouve à 50 cm de l'axe du pignon, la lecture sur le peson doit être le double c'est-à-dire 0,42 à 0,50 kg.
- Freiner l'écrou.

REMONTAGE DU PIGNON SUR LE CARTER.

Sur les tracteurs Massey-Ferguson, la distance conique est déterminée en usine; en aucun cas, elle ne doit être modifiée en interposant des cales d'épaisseur entre le boîtier et le carter ou en modifiant l'épaisseur du flasque du boîtier.

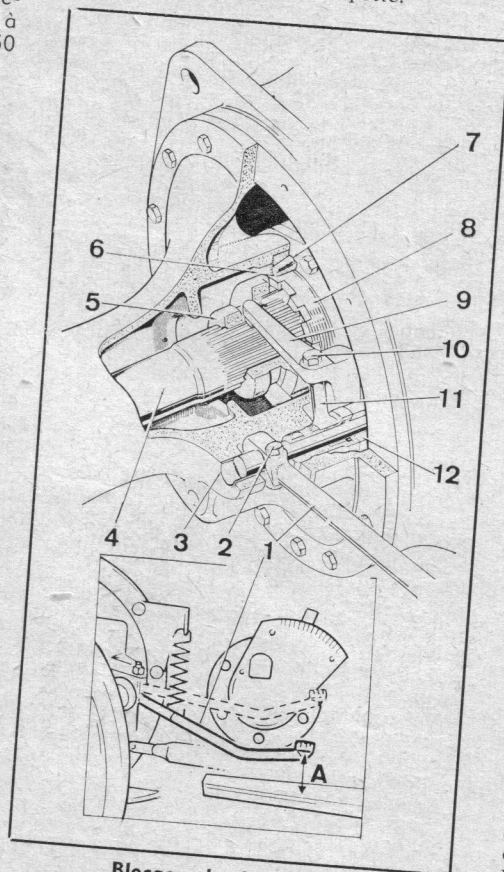
- Monter dans le carter de pont le pignon d'attaque avec son boîtier.
- Placer le boîtier de différentiel dans le carter, monter la trompette gauche.
- Contrôler le jeu entre dents (couronne et pignon d'attaque) qui doit se situer entre 0,10 et 0,30 mm. Ce jeu sera contrôlé à l'aide d'un comparateur ou, à défaut, avec une jauge de profondeur.

Si le jeu n'est pas dans les tolérances indiquées ci-dessus, il sera nécessaire de déposer les trompettes pour modifier l'emplacement des cales qui ont été placées entre la cage extérieure du roulement du boîtier de différentiel et les trompettes.

BLOCAGE DE DIFFERENTIEL.

Le dispositif de blocage de différentiel est placé à l'intérieur de la trompette droite.

- Déposer le boulon de blocage de la pédale sur son axe.
- Déposer la trompette côté droit.
- Extraire l'axe de commande et sa came.
- Chauffer à la température de 220°C (environ) les deux vis épaulées d'articulation afin d'annuler l'effet de blocage produit par le Loctite.
- Déposer les vis épaulées, dégager le crabot mobile de la trompette.



Blocage de différentiel

(tracteurs MF « 135 », « 140 » et « 140 Super »).

1. Pédale. - 2. Boulon de blocage de la pédale. - 3. Bague de palier. - 4. Arbre de roue. - 5. Crabot mobile. - 6. Cales pour le réglage de la précharge des roulements de différentiel. - 7. Roulements à rouleaux coniques. - 8. Crabot fixe. - 9. Fourchette. - 10. Vis épaulée montée au Loctite (grade AV). - 11. Pivot d'articulation. - 12. Came de commande - A = 35 à 40 mm.

Nota. — Le pivot de la fourchette n'est pas livré en pièce de rechange; il n'y a donc pas lieu de la déposer de sur la trompette.

Pour le remontage, opérer dans l'ordre inverse du démontage monter les vis d'articulation au Loctite (Grade AV).

- Régler la position de la pédale pour que l'espace compris entre la tôle « repose pied » et la partie inférieure de la pédale soit compris entre 35 et 40 mm lorsque le blocage est enclenché.

PONT DES TRACTEURS MF « 145 », « 155 et 165 »

GENERALITES.

Le pont monté sur les tracteurs MF « 145 », « 155 », « 165 » est un pont à double réduction : 1^{re} réduction par couple conique du type hypoïde, 2^e réduction par réducteur à train épicycloïdal à deux satellites placés dans les moyeux.

Le montage du pignon d'attaque est identique à celui du pont précédent; le réglage de la précharge est exécuté dans les mêmes conditions et avec les mêmes valeurs. Nous prions nos lecteurs de se reporter au chapitre « Pignon d'attaque » page 63 lorsqu'ils ont à intervenir sur un pont de ce type.

Le différentiel proprement dit (satellites planétaires) sont assemblés avec les demi-boîtiers de différentiel comme pour le pont des tracteurs MF « 135 » et « 140 », mais les roulements du boîtier de différentiel ne reposent plus directement sur les trompettes mais sur des flasques positionnés sur les trompettes par deux vis à tête Allen. Ces flasques sont assemblés au carter de pont par les goujons des trompettes en même temps que ces dernières.

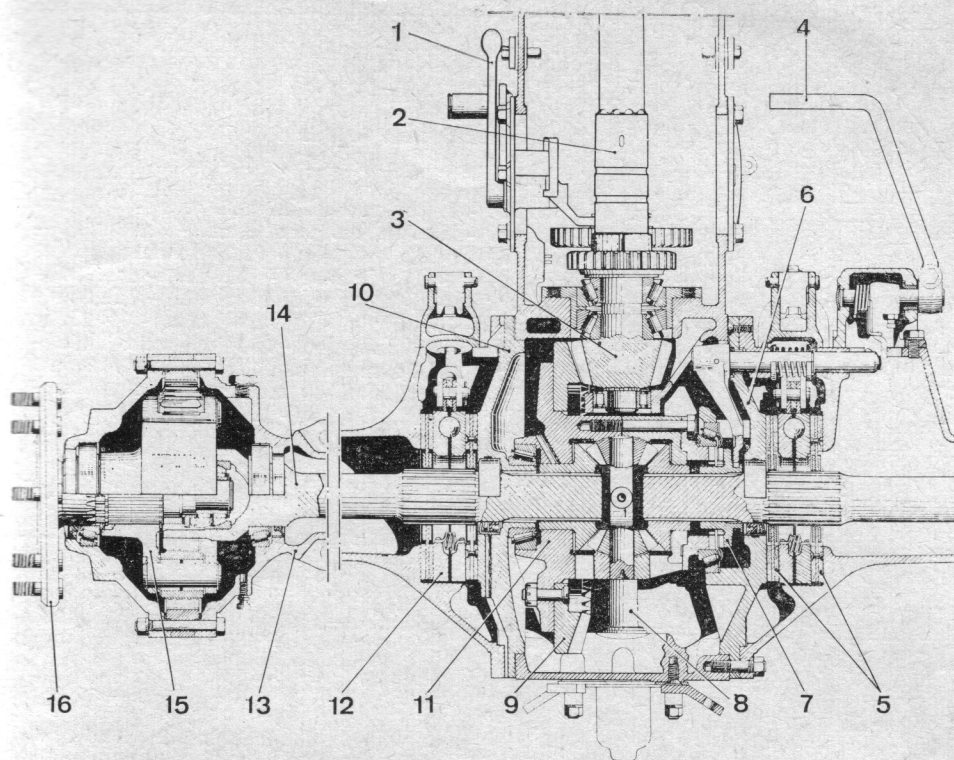
Pour déposer le différentiel, il est indispensable de commencer par déposer en premier la trompette gauche pour dégager le boîtier de différentiel assemblé et ensuite déposer la trompette droite, si les arbres de roues sont à déposer, il est nécessaire de vidanger les carters des trains épicycloïdaux.

Après dépose des trompettes, on remarque que les flasques sont différents. Si le montage des roulements d'arbres de roues est identique pour chaque côté, il n'en est pas de même pour le montage des roulements du boîtier de différentiel (voir vue en coupe) car le roulement gauche est resté en place sur le moyeu du flasque alors que sur le flasque droit, il ne reste que la cage extérieure du roulement.

La dépose du roulement ou de la cage extérieure sur les flasques ne présente pas de difficulté en utilisant les extracteurs prévus à cet usage.

A chaque intervention sur les flasques, il est conseillé de remplacer les bagues d'étanchéité car ce sont elles qui empêchent l'huile de passer vers les freins à disque.

Nota. — La bague d'étanchéité pour le côté gauche possède un trou d'évacuation d'huile qui devra se trouver dans l'alignement de celui du flasque.

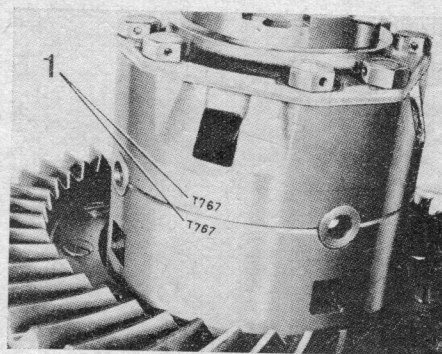


Coupe du pont des tracteurs MF « 145 », « 155 », « 165 ».

1. Levier de commande de prise de force. - 2. Manchon d'accouplement (cisaillement). - 3. Pignon d'attaque. - 4. Pédale du blocage de différentiel. - 5. Disques de frein. - 6. Flasque côté droit. - 7. Crabot du blocage de différentiel. - 8. Arbre de prise de force. - 9. Couronne. - 10. Flasque gauche. - 11. Boîtier de différentiel. - 12. Plateau de frein. - 13. Trompette gauche. - 14. Arbre de roue. - 15. Réducteur final. - 16. Plateau de fusée.

REGLAGE DE LA PRECHARGE DES ROUEMENTS DU BOÎTIER DE DIFFÉRENTIEL.

- Placer le boîtier de différentiel (muni de la couronne) dans le carter de pont.
- Fixer le flasque gauche sur la trompette gauche; le flasque sera équipé de son roulement et de la bague d'étanchéité; monter la trompette sur le carter de pont.
- Appliquer la cage extérieure de roulement sur le roulement droit.
- Placer l'élément de centrage muni du manchon spécial (hauteur 70 mm) sur le planétaire.
- Monter le guide de centrage, les butées calibrées en respectant le sens de montage puis opérer comme indiqué au paragraphe « Réglage de la précharge des roulements du boîtier de différentiel » (page 63) pour calculer l'épaisseur de cales à placer dans le fond du logement du roulement sur le flasque droit.
- Placer une épaisseur de cales correspondant à la valeur relevée au jeu de cales dans le logement de la cage extérieure sur le flasque droit.
- Monter la cage extérieure sur le flasque puis celui-ci sur la trompette droite.
- Monter la trompette droite sur le carter de pont.
- Contrôler le jeu d'engrènement entre pignon d'attaque et couronne.



Repères d'assemblage des demi-boîtiers de différentiel.

1. Repères.

REDUCTEUR A TRAIN EPICYCLOIDAL.

Démontage.

- Déposer la roue, vidanger le carter du réducteur.
- Déposer les 12 boulons assemblant les demi-carter; séparer ces derniers en

engageant un tournevis dans les encoches prévues à cet effet, mais auparavant il est recommandé de repérer la couronne du réducteur par rapport aux demi-carter.

Après dépose du demi-carter extérieur.

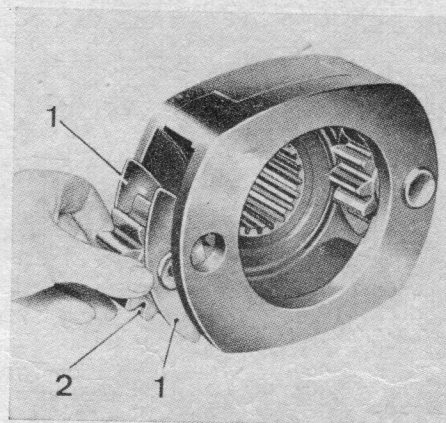
- Déposer le circlip (26) et la rondelle (25), dégager en une opération les roulements à aiguilles (23) avec le roulement-butée (21).
- Extraire la bague entretoise (18), le circlip (17).
- Dégager le support des planétaires (12), retirer les demi-segments (15) pour extraire le roulement à rouleaux coniques (13).
- Déposer les planétaires en chassant les axes à la presse, récupérer les plaques de friction.

Remontage.

- Enduire de graisse l'alésage des planétaires pour y placer les aiguilles du roulement (pour s'assurer que les aiguilles restent dans l'alésage, il est préférable d'utiliser un faux axe qui sera chassé au montage de l'axe d'origine).
- Placer le demi-boîtier du carter de réducteur sur la fusée (16), monter le roulement à rouleaux coniques (13).
- Calculer l'épaisseur des demi-segments qui devront être montés sur la fusée. Pour cela :
- Monter les demi-segments (15) en s'assurant que le chanfrein intérieur se trouve du côté des cannelures de la fusée.
- Monter le porte-planétaires sur la fusée, le circlip (17), l'entretoise (18) pour que le chanfrein intérieur soit orienté du côté des cannelures de la fusée.
- Monter la butée (21) avec son chemin de roulement (20), le roulement à aiguilles (68) (aiguilles par réducteur), puis le circlip (26) avec la rondelle (25).

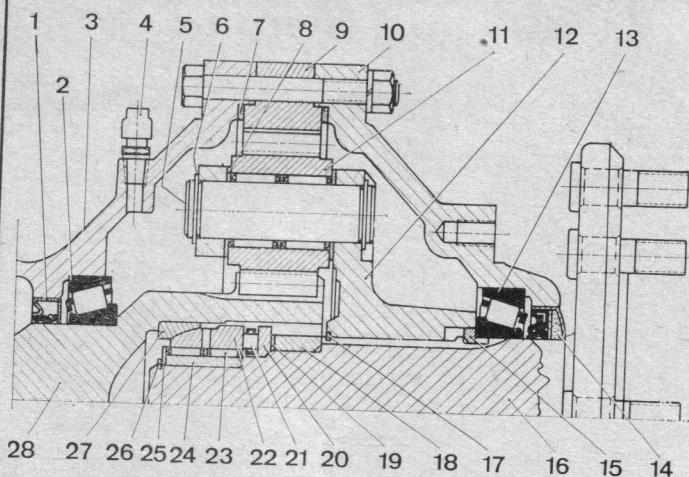
Nota. — On remarque que les cales (19), déterminant le jeu de fonctionnement des roulements à aiguilles n'ont pas été montées.

- Monter la couronne (9), puis le demi-carter (3); réunir l'ensemble par trois boulons, couple de serrage 6,2 à 7 m.da N. Ce montage se fera sans joint (7).



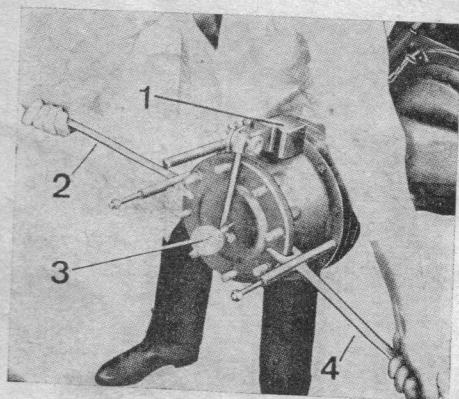
Dépose des planétaires.

1. Plaques. - 2. Faux axe.



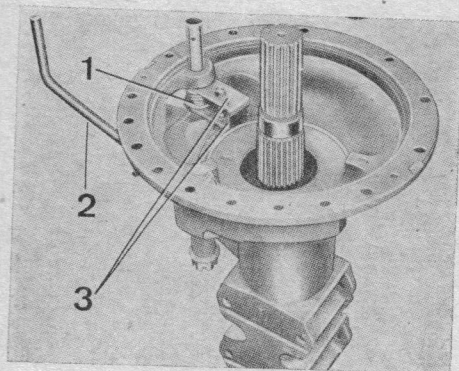
Coupe du réducteur à train épicycloïdal
(tracteurs MF « 145 », « 155 » et « 165 »).

1. Bague d'étanchéité. - 2. Roulement d'arbre de roue. - 3. Trompette. - 4. Reniflard. - 5. Axe des planétaires. - 6. Circlip. - 7. Joint de liège. - 8. Rondelle de butée. - 9. Couronne du réducteur. - 10. Demi-carter. - 11. Satellite. - 12. Porte-satellites. - 13. Roulement de fusée. - 14. Bague d'étanchéité. - 15. Demi-segment. - 16. Fusée. - 17. Circlip. - 18. Entretoise. - 19. Cales de réglage. - 20. Chemin de roulement. - 21. Roulement butée. - 22. Bague extérieure du roulement à aiguilles. - 23. Roulement à aiguilles. - 24. Bague intérieure du roulement à aiguilles. - 25. Rondelle de butée. - 26. Circlip. - 27. Cuvette à portée sphérique. - 28. Arbre.



Contrôle du jeu latéral de la fusée.

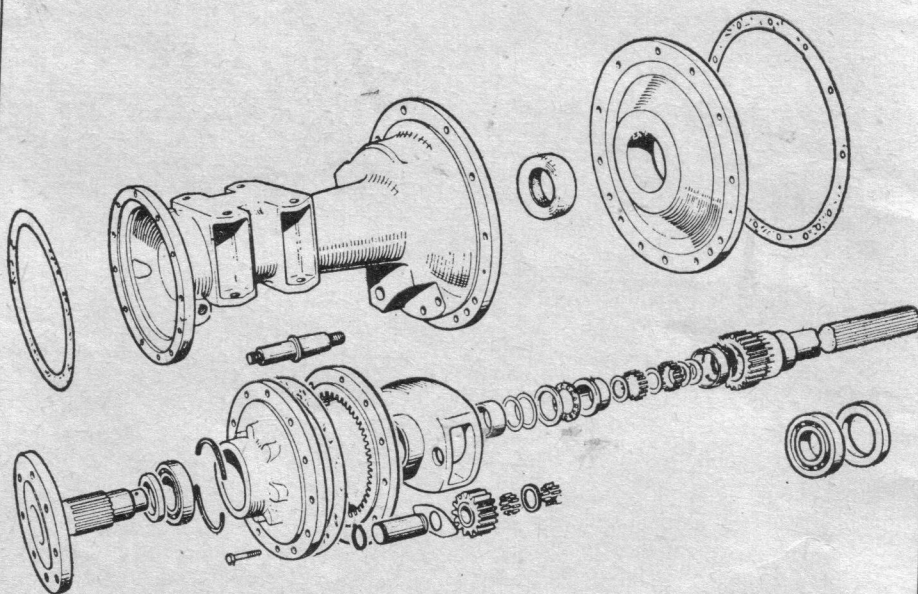
1. Socle magnétique du comparateur. - 2 et 4. Leviers Mata pour faciliter la recherche du jeu latéral de l'arbre. - 3. Comparateur.



Dépose de l'axe de commande du blocage du différentiel.

1. Ressort. - 2. Levier de commande du blocage de différentiel. - 3. Plaque pour comprimer le ressort.

PONT DU TRACTEUR MF « 145 »



- Frapper légèrement sur l'extrémité de la fusée pour « mettre en place » les roulements.

- Contrôler le jeu latéral de la fusée à l'aide d'un comparateur (voir figure).

- Déposer le réducteur pour placer les cales (19) entre le chemin de roulement (20) et l'entretoise (18). L'épaisseur de cales (19) doit correspondre à la lecture relevée au comparateur + 0,05 mm.

- Remonter le réducteur avec des joints neufs; serrer les boulons au couple de 6,2 à 7 m.da N; garnir le carter du réducteur de 1 l d'huile S.A.E. 40.

BLOCAGE DU DIFFÉRENTIEL.

- Déposer le boîtier de la commande du blocage de sur la trompette droite.

- Décrocher le ressort de rappel, déposer la came en récupérant le ressort et la rondelle de friction.

- Comprimer le ressort (1) à l'aide des brides (3) pour démasquer le circlip, puis sortir l'axe en écartant le circlip (voir figure).

Pour le remontage, opérer dans l'ordre inverse.

PONT DES TRACTEURS MF « 165 Mark III », « 175 » ET « 178 »

Ce type de pont, monté sur ces tracteurs est dérivé du pont équipant les tracteurs MF « 145 », « 155 » et « 165 » en ce sens que la première réduction (couple conique) est réalisée de la même façon. Le montage du boîtier de différentiel est identique avec ses roulements reposant sur deux flasques. Seul, le réducteur à train épicycloïdal est à 3 satellites au lieu de 2 et le pignon planétaire est monté sur cannelures au lieu d'être solidaire de l'arbre de pont. En conséquence, nous ne traiterons que la remise en état du réducteur à train épicycloïdal.

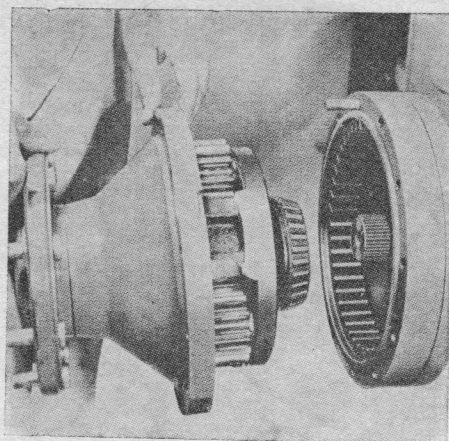
REDUCTEUR A TRAIN EPICYCLOIDAL.

Démontage.

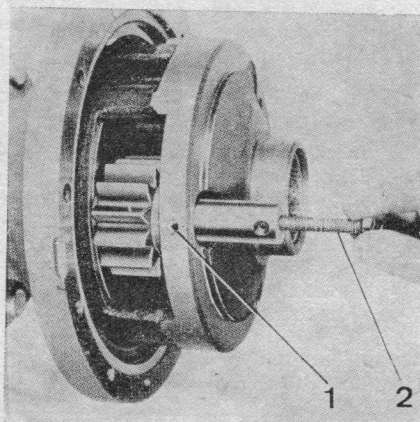
- Vidanger le carter du réducteur, déposer la roue.
- Séparer le demi-carter de la fusée, mais auparavant repérer la couronne du réducteur avec la trompette et le demi-carter.
- Déposer la couronne du réducteur.
- Défreiner et déposer les trois vis « Allen » qui immobilisent les axes des satellites.
- Déposer les axes des satellites en utilisant une vis (voir figure).
- Dégager les satellites du support, récupérer les plaques de butées et roulements à aiguilles.

Par la plus grande ouverture sur le support-satellites, dégager le pignon planétaire.

- Extraire le support-satellites de la fusée à l'aide de l'outil MF 265.
- Déposer le roulement sur la fusée après avoir déposé le circlip.



Dépose du réducteur à train épicycloïdal.

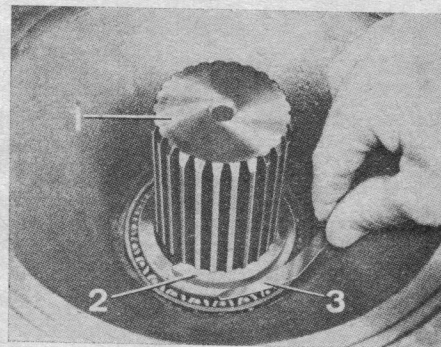


Dépose des axes des satellites.

1. Emplacement de la vis Allen. - 2. Vis utilisée pour extraire les axes des satellites.

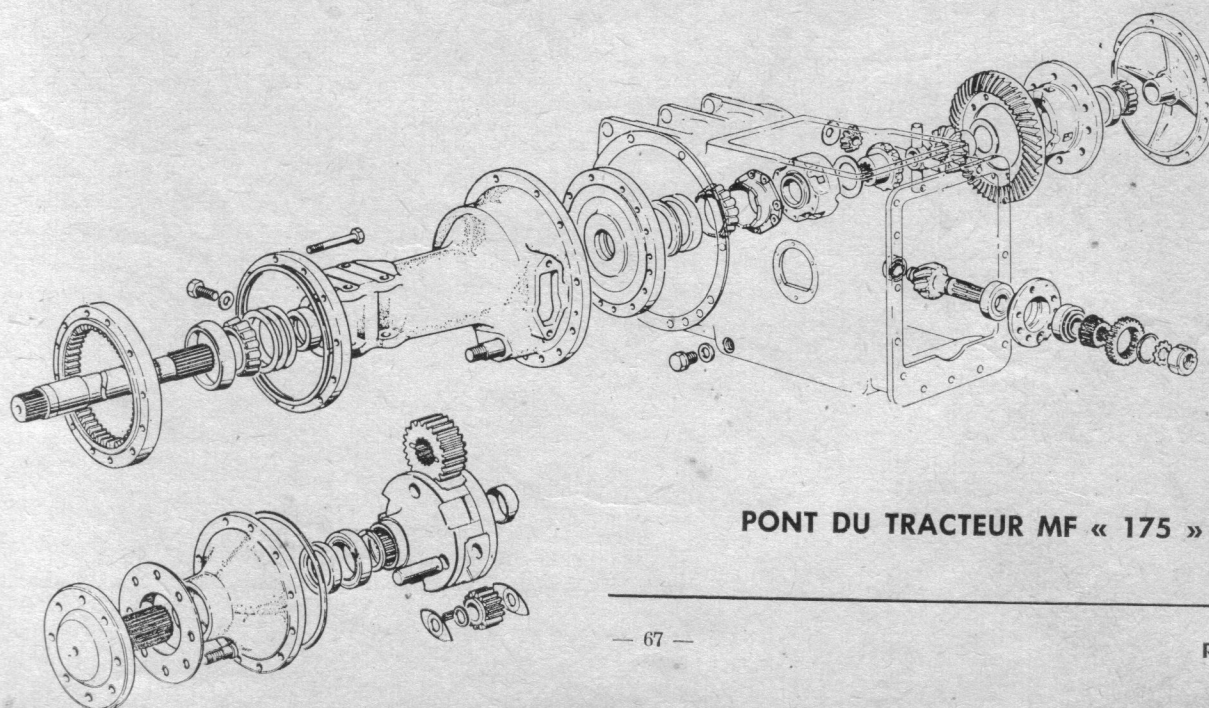
Remontage.

- Monter une bague d'étanchéité et la cuvette extérieure du roulement sur le demi-carter du réducteur.
- Placer cet ensemble sur la fusée en prenant toutes les précautions nécessaires pour ne pas abîmer la bague d'étanchéité au contact des cannelures.
- Monter le roulement en s'assurant qu'il est en contact avec l'épaule de la fusée.
- Déterminer l'épaisseur des demi-segments à placer dans la gorge de la fusée. Pour cela :
- Placer le demi-segment le plus mince (épaisseur 5,92 à 5,97 mm) dans la gorge de la fusée. A l'aide d'un jeu de cales, contrôler l'espace entre le demi-segment et le roulement; choisir les demi-segments en fonction du jeu relevé pour obtenir un montage sans jeu. Les demi-segments existent en plusieurs épaisseurs : 5,92 à 5,97; 6,045 à 6,096; 6,17 à 6,22 et 6,30 à 6,35 mm.

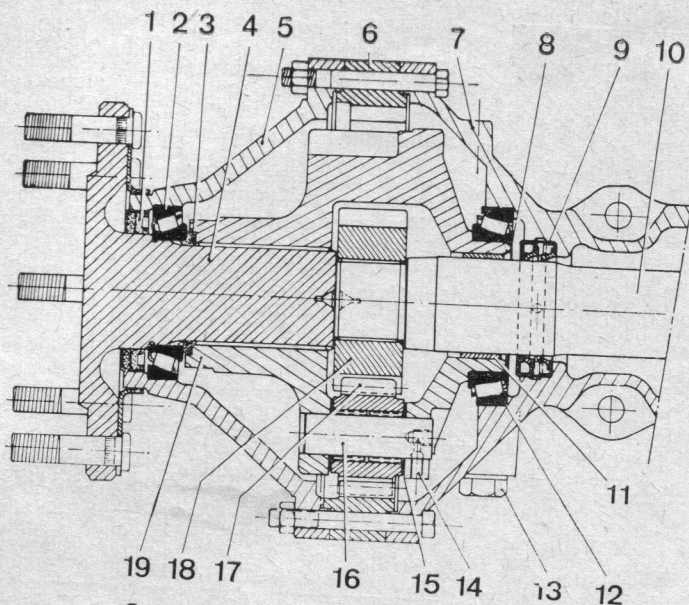


Calcul de l'épaisseur des demi-segments à monter sur la gorge de la fusée.

1. Fusée. - 2. Demi-segment. - 3. Jeu de cales.

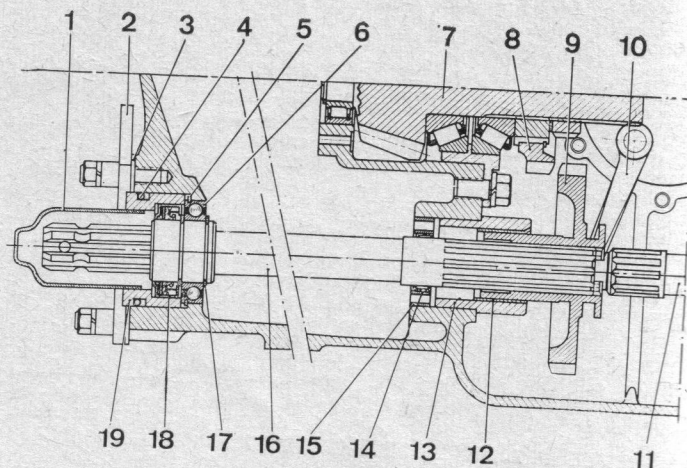


PONT DU TRACTEUR MF « 175 »



Coupe du réducteur à train épicycloïdal des tracteurs MF « 165 Mark III », « 175 » et « 178 ».

1. Bague d'étanchéité. - 2. Roulement. - 3. Demi-segments d'arrêt. - 4. Fusée. - 5. Demi-carter de réducteur. - 7. Couronne du réducteur. - 7. Trompette. - 8. Cales de réglage pour la précharge des roulements. - 9. Bague d'étanchéité. - 10. Arbre de pont. - 11. Bague alvéolée. - 12. Roulement. - 13. Bouchon de vidange du carter de réducteur. - 14. Vis Allen pour immobiliser les axes de satellites. - 15. Plaque de friction. - 16. Axe de satellite. - 17. Satellite. - 18. Planétaire (monté sur les cannelures de l'arbre de pont). - 19. Porte-satellites.



Coupe de l'entraînement de l'arbre prise de force.

1. Bouchon protecteur. - 2. Patte de fixation des chaînes. - 3. Plaque de retenue. - 4. Joint torique. - 5. Circlip. - 6. Roulement à billes. - 7. Pignon d'attaque. - 8. Pignon d'entraînement de l'arbre prise de force (vitesse proportionnelle à l'avancement du tracteur). - 9. Pignon baladeur. - 10. Fourchette de commande. - 11. Arbre de pompe hydraulique (pompe de relevage). - 12. Bague bronze. - 13. Manchon. - 14. Roulement à aiguilles. - 15. Bague. - 16. Arbre de prise de force. - 17. Circlip. - 18. Bague d'étanchéité. - 19. Boîtier.

- Monter le porte-satellites sur la fusée. Cette opération doit se faire à la presse, car le diamètre de l'arbre est supérieur de 0,02 à 0,09 mm à l'alésage du porte-satellites.

- Placer, à l'intérieur du porte-satellites, le pignon planétaire.

- Monter les satellites avec leur roulement à aiguilles (58 aiguilles par satellite) et les plaques de butée.

- Monter les axes de satellites, puis les immobiliser à l'aide de vis Allen serrés au couple de 0,8 à 1,2 m.da N; freiner les vis par un coup de pointeau.

REGLAGE DE LA PRECHARGE DES ROULEMENTS DU CARTER DE SATELLITES.

- Placer la couronne du réducteur sur le demi-carter. **Ne pas placer de joint entre les deux pièces.**

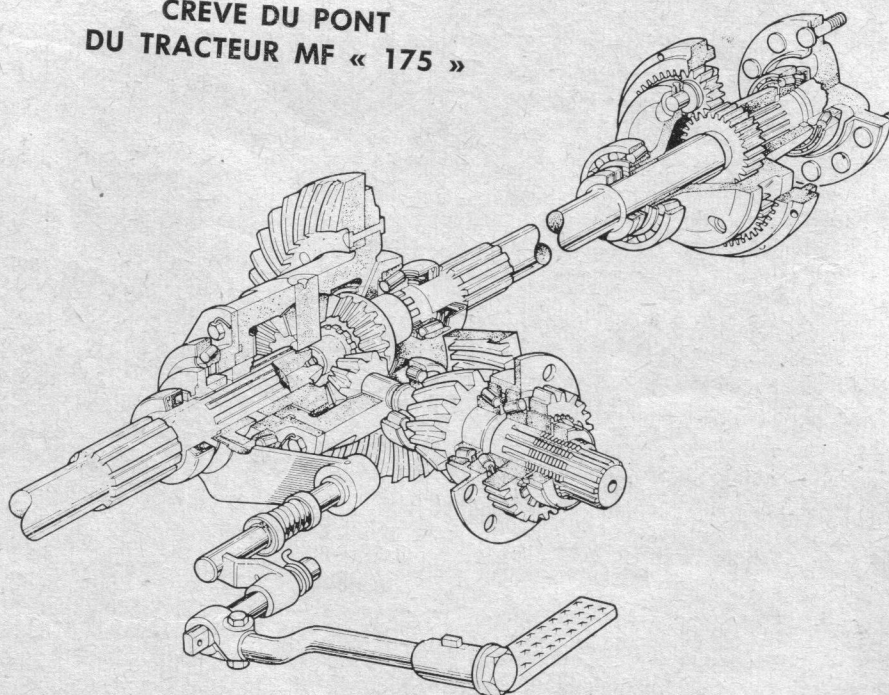
- Assembler la couronne au demi-carter par 4 boulons disposés en diagonale.

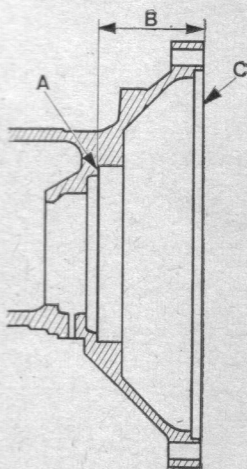
- Placer la cuvette extérieure du roulement sur ce dernier.

- Placer une règle sur la cuvette.

A l'aide d'une jauge de profondeur ou d'un pied à coulisse, mesurer l'espace compris entre la règle et la portée de la couronne, puis rechercher l'épaisseur de cales nécessaire pour obtenir une précharge des roulements de 0,15 à 0,40 mm (voir tableau et figure).

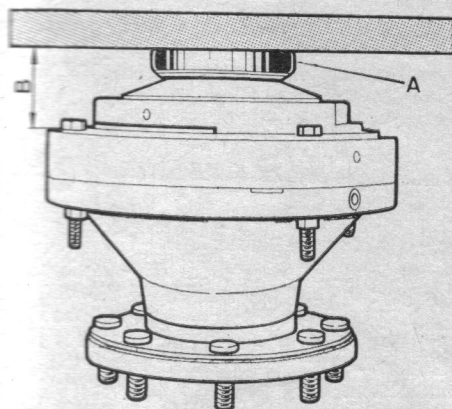
CREVE DU PONT DU TRACTEUR MF « 175 »





Coupe d'une trompette (côté réducteur).

A. Emplacement des cales. - B. = 74,68 à 74,75 mm. - C. Face d'assemblage de la couronne du réducteur.

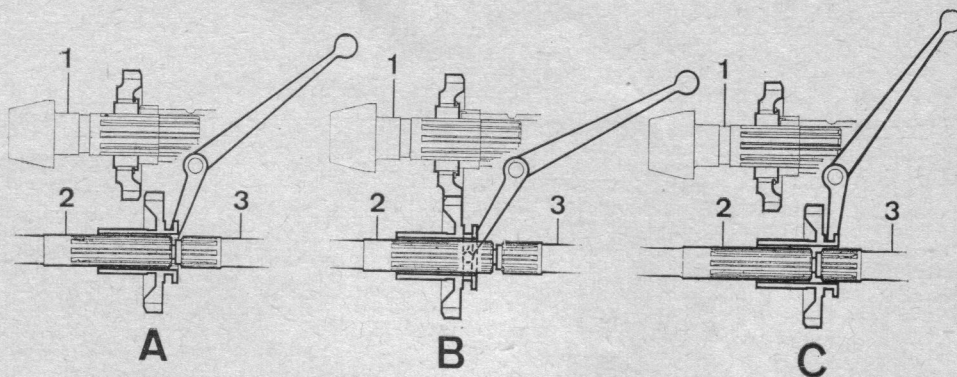


Calcul de la précharge des roulements du carter de réducteur.

A. Cage extérieure de roulement.
B. = 74,70 mm.

Cote supérieure à la cote B (mm)	Epaisseur de cales à monter (mm)
0,025 à 0,127	0,76
0,15 à 0,25	0,63
0,28 à 0,38	0,50
0,40 à 0,50	0,38
0,53 à 0,63	0,25
0,66 à 0,76	0,127
0,79 à 0,89	0

- Monter la cuvette extérieure du roulement avec la cale choisie.
- Monter l'ensemble du réducteur avec les joints sur la trompette.
- Serrer les boulons au couple 7 à 7,5 m.da N.



Position du pignon baladeur en fonction de la position du levier de commande de la prise de force.

A. Position neutre. - B. Vitesse de l'arbre de prise de force proportionnelle à l'avancement du tracteur. - C. Vitesse de l'arbre de prise de force proportionnelle au régime du moteur. - 1. Pignon d'attaque. - 2. Arbre de prise de force. - 3. Arbre de la pompe hydraulique (pompe de relevage).

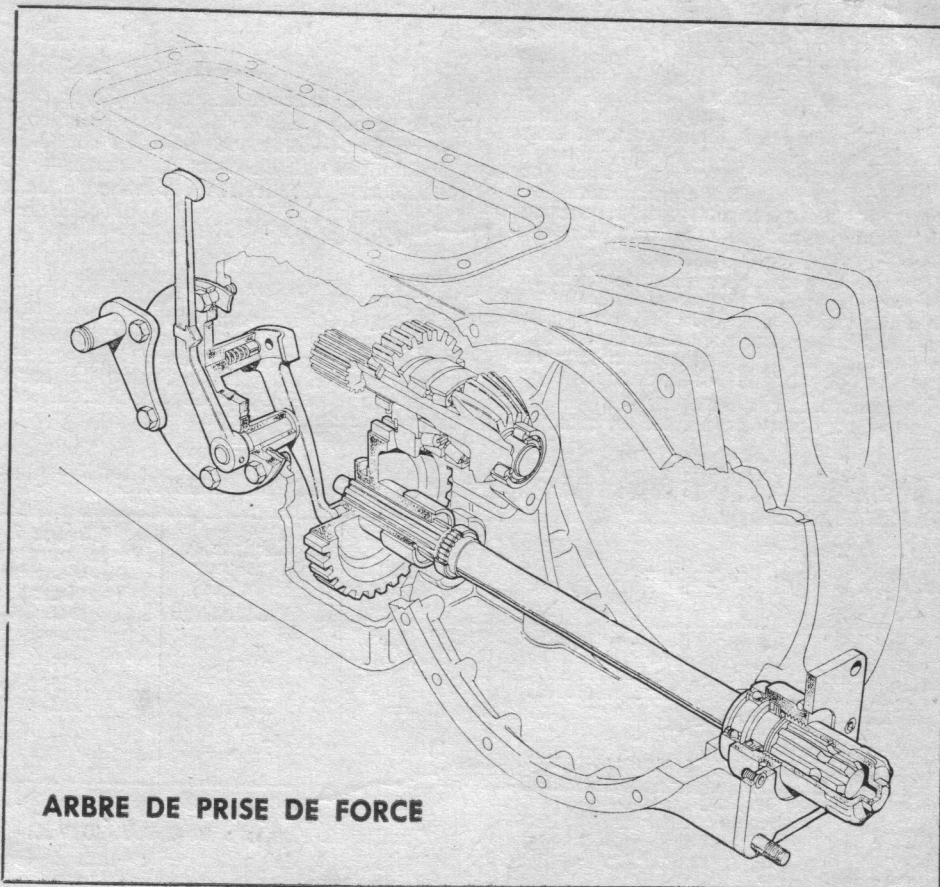
ARBRE DE PRISE DE FORCE.

Pour déposer l'arbre de prise de force, il est nécessaire de déposer le couvercle de relevage.

Si le roulement à aiguilles (14) (voir

vue en coupe) est à remplacer, il est nécessaire de déposer le différentiel et le pignon d'attaque pour obtenir une plus grande facilité de manœuvre des extracteurs.

Le désassemblage et le remontage ne présentent pas de difficulté particulière.



ARBRE DE PRISE DE FORCE

V. - RELEVAGE HYDRAULIQUE

Le relevage hydraulique, qui équipe les tracteurs décrits dans cette Etude, fonctionne suivant le principe du système Ferguson. Seules, les caractéristiques sont différentes selon la puissance du tracteur (débit de la pompe hydraulique, pression dans le circuit, alésage du cylindre de vérin).

ORGANES HYDRAULIQUES

POMPE HYDRAULIQUE.

La pompe hydraulique, du type à pistons, est placée à l'intérieur de la partie inférieure du carter de pont. Elle est positionnée sur ce dernier par deux pions, ce qui lui évite de subir l'effet de rotation transmis par l'arbre de commande. La pompe est reliée mécaniquement au couvercle supérieur de relevage par un cadre métallique et par la tuyauterie de refoulement.

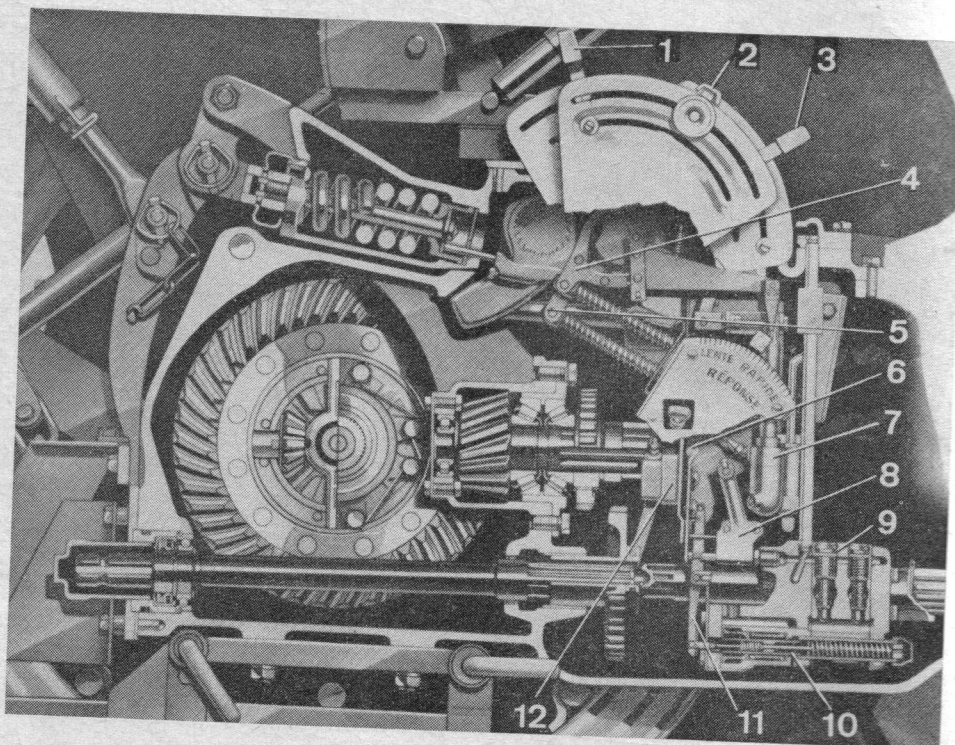
Description.

La pompe hydraulique comprend quatre pièces principales : les blocs-cylindres (2), les couvercles (1) et (17), les supports de pistons (20), l'arbre de commande (24).

Les deux blocs-cylindres (2), placés diamétralement opposés entre le couvercle avant et le couvercle arrière, sont assemblés entre eux par goujons. Au centre, entre les couvercles, d'une part, et entre les blocs-cylindres, d'autre part, on trouve les supports de pistons (20) avec leur coussinet (19); l'arbre de commande (24), possédant deux excentriques, repose sur 2 paliers bagués placés dans les couvercles.

Chaque bloc-cylindres possède deux alésages pour recevoir les pistons et, en communication avec ceux-ci, on trouve aussi les logements pour les clapets d'aspiration et d'échappement avec leur ressort (un de chaque par cylindre).

Les couvercles possèdent des canaux, afin que les deux chambres d'un côté (ad-



Emplacement des principaux organes du relevage hydraulique.

1. Levier de commande de contrôle de position et de modulation de pression. - 2. Curseur réglable pour le levier (3). - 3. Levier de contrôle d'effort. - 4. Anneau relais de contrôle de position. - 5. Anneau relais de contrôle d'effort. - 6. Levier vertical. - 7. Régulateur de modulation. - 8. Dash-pot ou amortisseur. - 9. Pompe hydraulique de relevage. - 10. Distributeur. - 11. Levier de commande du distributeur. - 12. Boîtier de la membrane de régulateur de modulation.

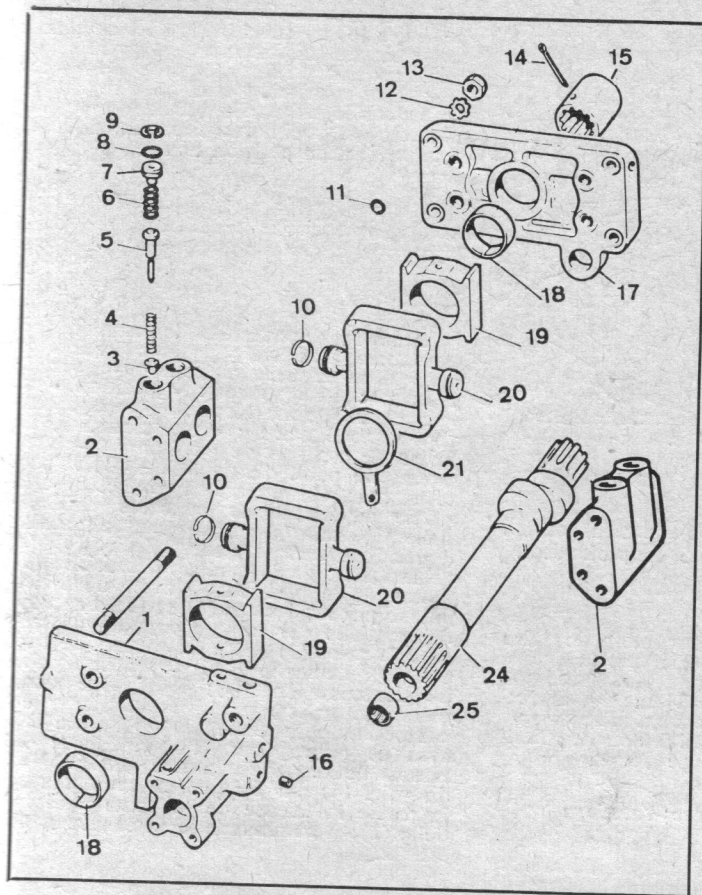
mission et échappement) puissent communiquer avec les deux chambres du côté opposé. Le couvercle arrière (1) est usiné pour recevoir, en plus de l'arbre, le logement du distributeur de l'oscillateur et la crépine de la pompe.

Les pistons, placés à l'opposé l'un de l'autre sur deux cadres, se déplacent en sens inverse dans les alésages des blocs-cylindres. Des coussinets spéciaux (19) (partie extérieure de forme rectangulaire et alésage intérieur cylindrique) trans-

CARACTERISTIQUES DES POMPES HYDRAULIQUES ET DU RELEVAGE.

Type du tracteur	Débit (en l/mn) en bout des bras	Régime du moteur (en tr/mn)	Tarage de la soupape de sécurité (en bars)	Hauteur de levage (en m)	Effort en bout des bras (position horizontale) (en kg)
MF 135, 140 et 140 Super	18,2	2.150	175		1.235
MF 145	20	2.250	175		1.130
MF 165 et 165 Mark III, 65 Mark II ..	13,5	2.000	210	0,25 à 0,90	grand dégagement : 1.500; moyen dégagement : 1.630.
MF 175 et 178	14	2.000	207	0,25 à 0,95	2.000

Contenance du carter : 27 litres.
Qualité de l'huile : BP-T.O.U. 10 W 30.
Périodicité de vidange : toutes les 800 heures.



Eclaté de la pompe hydraulique de relevage.

forment le mouvement rotatif de l'arbre de commande en mouvement alternatif aux pistons.

Fonctionnement.

A chaque déplacement d'un piston vers le P.M.B., une dépression se crée à l'intérieur du cylindre (du piston correspondant), le clapet d'admission (3) se lève de son siège (si le tiroir du distributeur est en position ouverture), l'huile pénètre à l'intérieur du cylindre; pendant ce temps, le clapet de refoulement (5) est appliqué sur son siège par la pression de l'huile. Lorsque le piston est au P.M.B., l'aspiration cesse, le clapet d'admission est appliqué sur son siège par l'intermédiaire de son ressort (4).

Le piston, en se déplaçant du P.M.B. vers le P.M.H., refoule l'huile qui maintient le clapet d'aspiration sur son siège, alors que le clapet de refoulement se soulève par la pression de l'huile, celle-ci parvient ainsi dans le cylindre du relevage ce qui a pour effet de déplacer le piston et, de ce fait, les bras de relevage se soulèvent.

DISTRIBUTEUR.

Le distributeur, placé sur le couvercle arrière de la pompe hydraulique, est constitué par un tiroir coulissant sur trois paliers formés par des rondelles en acier traité.

Ces rondelles, placées en trois points de l'alésage, divisent ce dernier en deux compartiments. Le compartiment arrière (1) est appelé chambre d'admission, le compartiment avant (2) est appelé chambre de décharge.

Le tiroir possède, à chaque extrémité, des fraisages pour le passage de l'huile, selon la position du tiroir. Les fraisages sur l'extrémité avant du tiroir (côté chambre de décharge) sont de deux longueurs, ceci afin de modifier à volonté la vitesse d'écoulement de l'huile, donc la descente plus ou moins rapide des bras de levage.

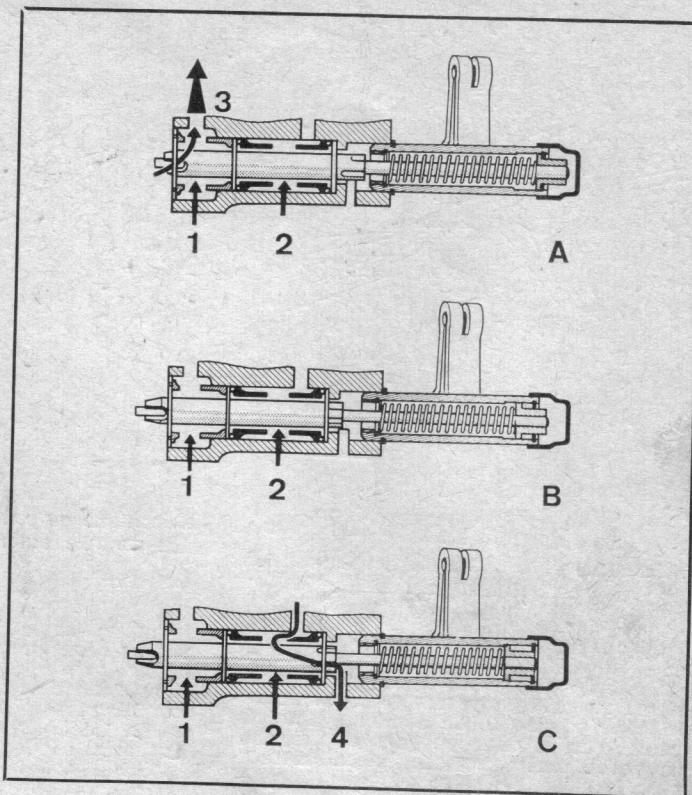
Fonctionnement.

ADMISSION (figure A).

Lorsque le tiroir se déplace vers l'avant (à droite sur la figure), les fraisages, sur la partie gauche du tiroir, autorisent le passage de l'huile dans la chambre d'admission pour être aspirée par la pompe hydraulique (3) et être refoulée vers le cylindre de relevage. Dans cette position, le tiroir maintient fermée la chambre (2) de décharge (ou de retour), de sorte que l'huile qui se trouve à l'intérieur du cylindre (du piston de relevage) ne peut s'échapper.

NEUTRE (figure B).

Le tiroir, étant placé dans une position intermédiaire, les chambres d'admission



Position du tiroir du distributeur dans ses différentes phases.

A. Admission. - B. Position neutre. C. Décharge ou retour.

(1) et de décharge (2) sont obturées; la pompe hydraulique ne peut plus aspirer de l'huile donc l'élévation des bras de relevage est stoppée, mais, comme la chambre de décharge est également fermée, l'huile ne peut s'échapper, les bras de relevage restent en position immobile.

DECHARGE (figure C).

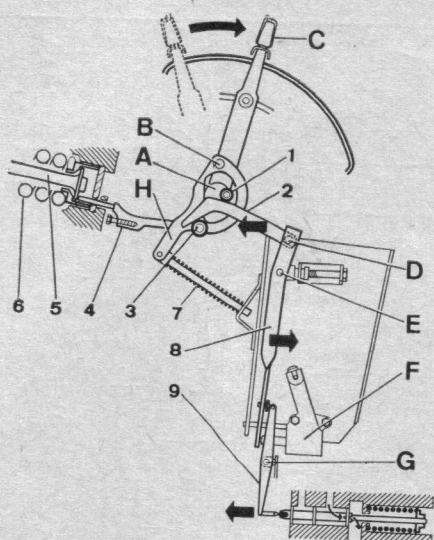
Le tiroir, en se déplaçant vers la gauche (sur la figure) fait communiquer la chambre (4) par l'intermédiaire des fraisages usinés sur l'extrémité du tiroir; l'huile, emprisonnée dans le cylindre du relevage, peut donc s'écouler plus ou moins rapidement selon la position du tiroir, ce qui provoque un abaissement des bras de relevage.

FONCTIONNEMENT

MECANISME DE COMMANDE DU CONTROLE D'EFFORT.

Description.

Le dispositif de contrôle d'effort est réglé par la position du levier (C) qui est articulé au point (A), se déplace suivant un secteur jaune marqué « EFFORT » avec repères « Haut » et « Bas ».



Mécanisme du contrôle d'effort en position abaissement de l'outil.

Le levier (C) porte à sa partie inférieure un galet (1) venant en contact avec le levier coudé (2). Ce dernier ayant son point d'articulation en (D) a toujours sa partie inférieure coudée en contact avec le galet (3); il se déplace à droite ou à gauche selon la position du levier (C). En se déplaçant, le levier (2) entraîne le levier vertical (8) qui, à son tour, fait pivoter le levier (9) sur son axe d'articulation (G) ce qui a pour effet de déplacer le tiroir de commande dans un sens ou dans l'autre.

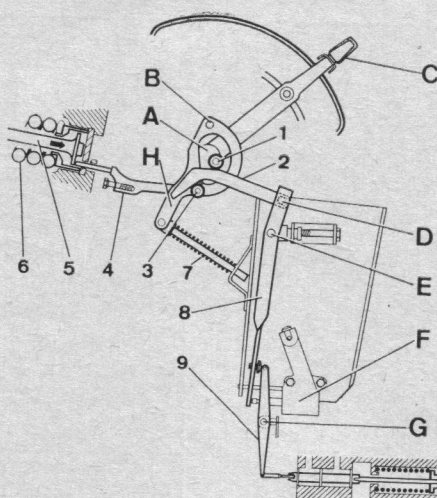
Abaissement de l'outil.

En plaçant le levier (C) vers le bas du secteur jaune, le galet (1) appuie sur le levier coudé (2), celui-ci étant pris entre le galet (3) et le galet (2) se déplace vers la gauche en entraînant la partie inférieure du levier (8) vers la droite ce qui amène le tiroir du distributeur en position de décharge par l'intermédiaire du levier (9).

Contrôle automatique de profondeur.

Le levier (8) ayant amené le tiroir du distributeur en position de décharge et en même temps enfoncé le piston du dash-pot (F), le déplacement du levier coudé (2) s'immobilise; en plaçant le levier (C) au bas du secteur jaune, la pression du galet (1) sur le levier (2) augmente, mais comme le levier (8) ne peut plus se déplacer (la partie inférieure étant en butée contre le piston du dash-pot), le galet (3) roule sous la partie coudée du levier coudé (2) ce qui provoque un déplacement de la partie inférieure à l'anneau relais (H) articulé au point (B), la biellette de contrôle d'effort (4) est entraînée vers l'avant (la droite sur la figure) en comprimant le ressort de la tige guide (7).

Le tracteur en avançant, favorise l'enfoncement de l'outil dans le sol jusqu'à ce que la force de réaction résultant de l'enfoncement de l'outil comprime le ressort de contrôle (6) et oblige la biellette de contrôle d'effort (4) à se déplacer vers

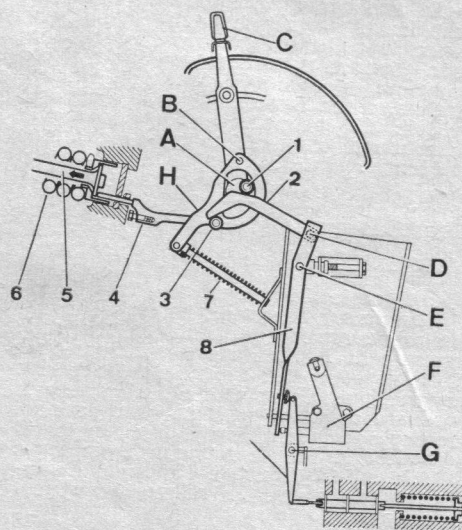


Mécanisme de contrôle d'effort en position de contrôle automatique de profondeur.

la droite, ce qui a pour effet de faire pivoter l'anneau relais (H) vers la droite. Le levier coudé (2) n'étant plus guidé par la pression des galets (1) et (3), le ressort de rappel du tiroir du distributeur ramène le tiroir en position neutre limitant ainsi la descente de l'outil.

La pression sur la barre d'attelage supérieure diminue.

La nature du sol n'étant pas de même constitution au cours d'un même travail, la pression sur le ressort de contrôle (6) n'a pas toujours la même valeur. Si la force nécessaire pour la pénétration de l'outil diminue, il s'ensuit également une diminution de pression sur le ressort (6), la tige poussoir (5) se déplace vers la gauche, le ressort de rappel sur la tige guide (7) se détend et fait pivoter l'anneau relais (H). Le levier coudé (2) peut



Réaction sur le mécanisme de contrôle d'effort lorsque la pression sur la barre d'attelage supérieure diminue.

se déplacer vers la gauche en entraînant le levier (8) ce qui a pour effet de placer le tiroir du distributeur en position de décharge par l'intermédiaire du levier (9); à ce moment, l'outil pénètre davantage dans le sol et dès que la profondeur correcte est atteinte, le tiroir du distributeur revient en position neutre.

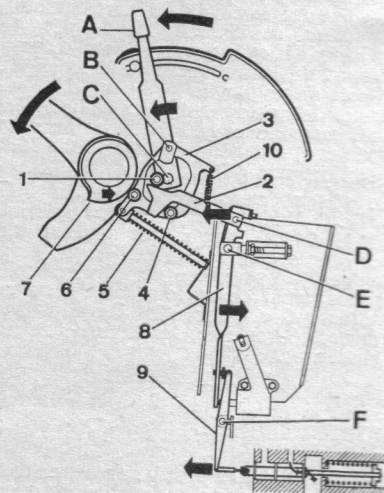
CONTROLE DE POSITION.

Description.

Le levier de contrôle de position (A) commande les trois positions selon la zone dans laquelle il se trouve sur le secteur : zone rouge : « position » et « transport », zone bleue : « pompage continu », zone noire : « modulation ». Le levier de contrôle de position (A) pivote autour du point d'articulation (C) et porte un galet (1) qui est en contact avec la partie supérieure de la came différentielle (2), cette dernière ayant son point d'articulation en (D) sur le levier (8). Le déplacement de la came différentielle (2) détermine la position du tiroir du distributeur par les leviers (8) et (9). La came différentielle (2) est toujours en contact avec le galet (1) grâce au ressort de rappel (10). L'anneau relais (3) a son point d'articulation en (B); il possède deux galets, le galet (6) qui est toujours en contact avec la came (7) de l'arbre des bras de relevage par l'intermédiaire du ressort de rappel de la tige guide (5) et du galet (4) qui, lui, est en contact avec la partie inférieure de la came différentielle (2); il commande le déplacement de celle-ci.

Abaissement de l'outil.

Le levier (A) étant placé vers la position « bas » du secteur le galet (1) abaisse la came différentielle (2). Le galet (6) est appliqué contre la came (7) par le ressort de la tige guide (5), le galet (4) provoque le déplacement de la came différentielle vers la gauche et place le tiroir du distributeur en position de décharge par l'intermédiaire des leviers (8) et (9).

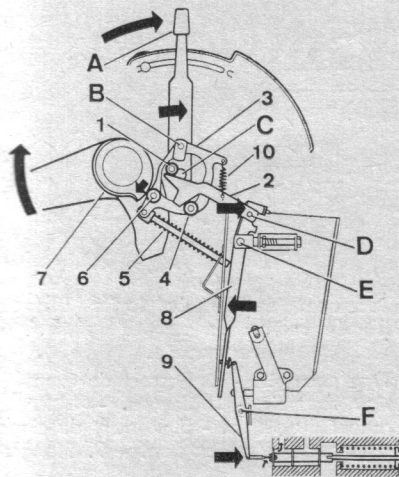


Mécanisme de contrôle d'effort en position pour descente de l'outil.

Relevage de l'outil.

Les bras de relevage étant en position « basse », la came (7) a repoussé l'anneau relais (3) par l'intermédiaire du galet (6) ce qui a pour effet de ramener par les différents leviers (la came différentielle (2) et les leviers (8) et (9)) le tiroir du distributeur en position décharge.

En déplaçant le levier (A) vers le haut du secteur, le galet (1) se soulève ce qui permet à la came différentielle (2) de se soulever également sous l'effet du ressort de rappel (10) et, en même temps, elle se déplace vers la droite (sur la figure). Par l'intermédiaire des leviers (8) et (9), le tiroir du distributeur est ramené en po-



Mécanisme du contrôle d'effort en position relevage de l'outil.

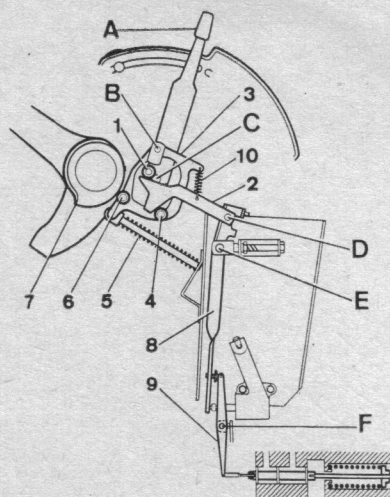
sition admission, le cylindre du relevage est alimenté, les bras se relèvent, la came (7) dans son mouvement de rotation diminue la pression sur l'anneau relais (3); ce dernier pivote vers la gauche, poussé par le ressort (5), ce qui amène la came différentielle (2) vers la gauche et par l'intermédiaire des leviers (8) et (9) place le tiroir du distributeur en position neutre; à ce moment, les bras de relevage s'immobilisent.

Position de transport.

En plaçant le levier de contrôle (A) vers la position de « transport », les bras de relevage continuent leur montée jusqu'à ce que la came (7) offre une résistance au galet (6); la came différentielle (2) ramène par l'intermédiaire des leviers (8) et (9) le tiroir du distributeur en position neutre, les bras de relevage se trouvant à ce moment là en position maximale.

Pompage continu.

Lorsque le levier de contrôle est placé en position pompage continu « zone bleue », le tiroir du distributeur est amené en position pleine admission malgré la position des bras de relevage en position transport; la pompe du relevage fonctionne à plein débit et le relevage est mis hors circuit ce qui permet d'alimenter les vérins auxiliaires (chargeurs, benne,



Mécanisme du contrôle d'effort en position de transport.

etc...). Si les vérins auxiliaires sont au repos, un clapet de sécurité autorise le passage de l'huile vers le carter.

Modulation.

En emmenant le levier de contrôle de position sur la zone noire du secteur « modulation », le galet (7) vient se placer dans le creux de la came (1). Le levier (2) articulé au point (3) se soulève; il entraîne à son extrémité le tube enveloppe (13), relié au levier par la chape réglable (11), le ressort (16) se détend, l'huile qui se trouve sous pression dans la chambre d'admission (23) soulève le tiroir (21), le plongeur (18) et la coupelle (17) pour comprimer le ressort (16).

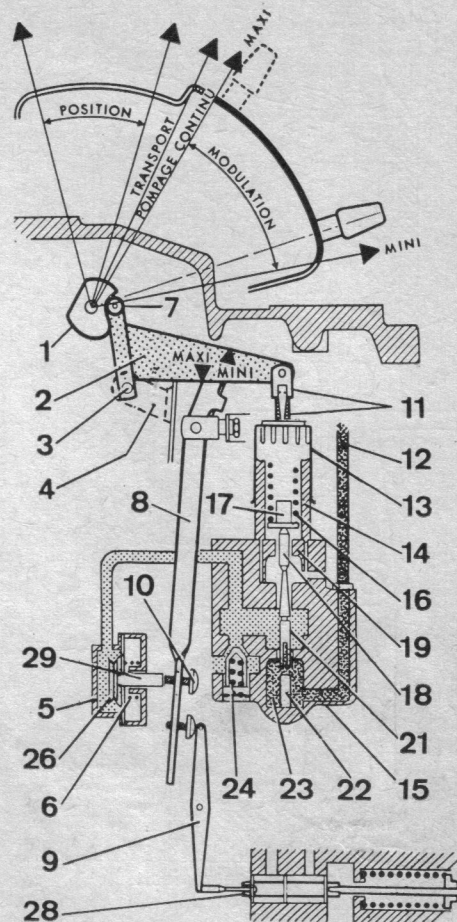
Le déplacement du tiroir (21) permet à l'huile emprisonnée dans la chambre intermédiaire de parvenir dans la chambre du diaphragme (26) par le conduit.

L'huile sous pression pousse le diaphragme (26) vers la droite (sur la figure), le ressort (6) est comprimé, la tige (29) pousse le levier vertical (8) qui, à son tour, fait pivoter le levier (9) pour amener le tiroir du distributeur (28) en position neutre.

Une faible quantité d'huile continue à passer par le gicleur du tiroir (21) ce qui permet de maintenir une pression constante contre la face du diaphragme. Lorsque cette pression est supérieure à 1,65 bars, le clapet (24) s'écarte de son siège pour laisser passer l'huile en excédent vers le carter.

Quand le levier de contrôle de position est placé sur « maxi », la came (1) pousse le galet (7) vers la droite, l'extrémité du levier (2) s'abaisse en augmentant sa pression sur le ressort (16). Pour éviter que le tiroir (21) ferme la communication entre les chambres, il est nécessaire d'avoir une pression d'huile supérieure sous la partie inférieure du tiroir (21).

Si la pression de l'huile sur la partie inférieure du tiroir (21) est inférieure au tarage du ressort (16), le tiroir (21) vient en butée sur le téton (22) et obture le conduit d'arrivée d'huile. En descendant, le tiroir fait communiquer entre-elles les chambres qui, jusqu'alors, ne pouvaient



Huile sous pression.

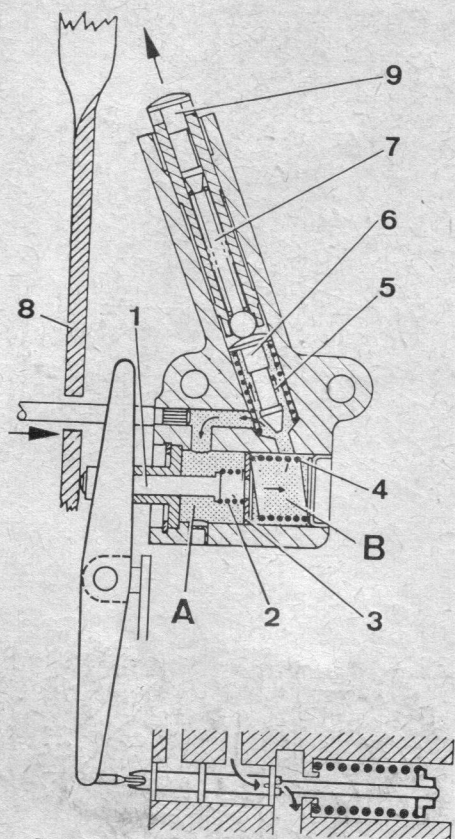
Huile emprisonnée.

Mécanisme de modulation.

communiquer ensemble, la partie conique du tiroir fermant le conduit. L'huile qui était maintenu sous pression dans la chambre s'écoule dans la chambre d'échappement d'autant plus facilement qu'elle est chassée par le diaphragme qui est lui-même poussé par le ressort (6). La pression s'annule sur la partie supérieure du levier (9), celui-ci pivote sur son axe pour amener le tiroir du distributeur en position admission.

REGULATION DE COMMANDE DU TIROIR DE DISTRIBUTEUR.

Le dispositif de contrôle de commande appelé aussi « dash-pot » est fixé par boulons sur la plaque support du levier vertical (8). Cet appareil est toujours immergé par l'huile du carter, celle-ci pénètre par un orifice latéral pour parvenir à la chambre (A) et à la chambre (B). Noter que ces deux chambres sont séparées par le piston (3) et que, selon la position de celui-ci, le volume des chambres est variable.



Dispositif de ralentisseur ou dash-pot (en position rapide).

Commande rapide.

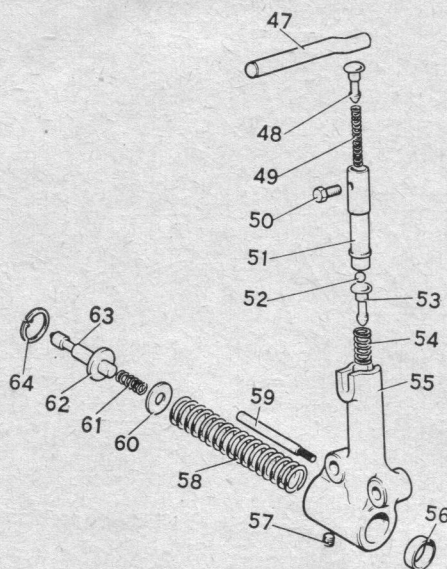
Le levier de réponse étant placé en position « rapide », la came du levier se soulève, le plongeur de clapet (9) est repoussé vers le haut par son ressort, le clapet (6) se soulève également laissant un libre passage au canal reliant les chambres (A) et (B).

Le levier de contrôle d'effort étant placé au bas du secteur, il s'ensuit un déplacement vers la droite du levier vertical (8) en poussant la tige du piston (1) et comme le piston peut se déplacer librement dans le cylindre, il refoule l'huile contenue dans la chambre (B) vers la chambre (A).

Lorsque le levier (8) s'est déplacé vers la droite, il a fait basculer le levier du tiroir du distributeur pour l'amener en position décharge.

Commande lente.

Le levier de réponse est placé sur la position lente, la came du levier appuie sur le plongeur de clapet (9), le manchon (7) repousse le clapet (6) réduisant ainsi la section de passage entre les deux chambres (A) et (B). Le levier de contrôle d'effort est toujours placé au bas du secteur, le levier vertical se déplace toujours vers la droite en appuyant sur la tige du piston (1), mais comme la section de passage entre les deux chambres est partiellement obturée, le déplacement du piston vers la droite est freiné par l'huile emprisonnée dans la chambre (B).

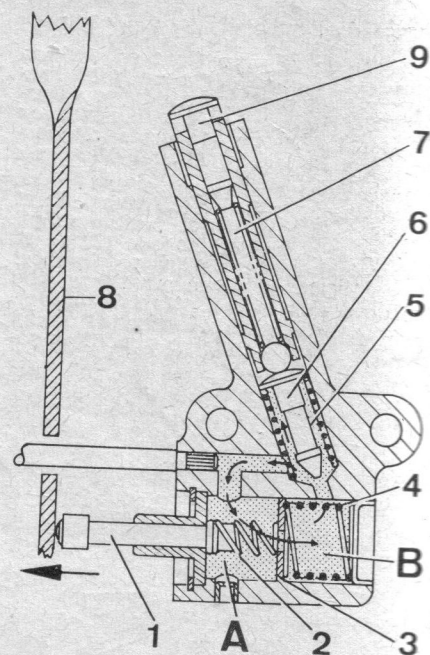


Eclaté du dash-pot.

Il s'ensuit un ralentissement pour amener le tiroir du distributeur en position décharge donc une descente de l'outil plus lente.

Mouvement arrière du levier vertical (8).

Sous l'action du ressort du tiroir du distributeur, le levier vertical (8) est repoussé vers la gauche sans rencontrer de résistance, mais aucune réaction ne se produit dans le relevage car la montée des bras dépend du débit de la pompe. Le ressort (2) prenant appui sur le piston (3) repousse la tige (1) qui suit le déplacement du levier vertical (8) en dégageant



Déplacement arrière du levier (8) sous l'effet du ressort de rappel du tiroir de commande.

1. Tige poussoir. - 2. Ressort de rappel de la tige poussoir. - 3. Piston. - 4. Ressort de rappel du piston. - 5. Ressort du clapet. - 6. Clapet. - 7. Manchon. - 9. Plongeur.

l'orifice central du piston (3); sous l'action du ressort (4), le piston (3) se déplace vers la gauche car la pression entre les deux chambres s'établit par l'orifice central du piston jusqu'à ce que le piston ait atteint sa position de repos.

CONSEILS PRATIQUES

DEPOSE ET REPOSE DU RESSORT DE CONTROLE.

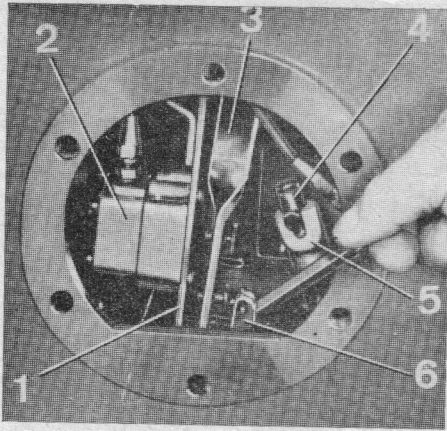
- Déposer le levier basculeur (2), la vis Allen (13).
- Dégager le manchon caoutchouc (6) vers l'arrière, dévisser l'écrou (7) puis dégager le ressort.

Pour la repose, opérer dans l'ordre inverse.

DEPOSE DU COUVERCLE DE RELEVAGE.

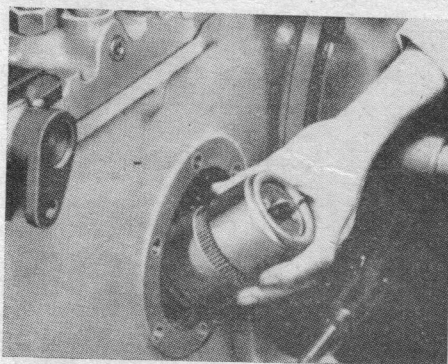
- Déposer le siège, débrancher le faisceau des fils électriques.
- Déposer le basculeur, déposer les deux vis de fixation de la plaque du tube vertical (cette plaque se trouve à l'avant droit sur la partie supérieure du couvercle).

Important. — La remise en état d'un équipement hydraulique doit se faire avec les plus grands soins de propreté (atelier parfaitement propre, mains propres) et on insistera jamais trop à ce sujet car la moindre impureté peut être la cause de dégâts graves (rayures sur le cylindre et le piston, tiroir de distributeur grippé, etc.); de plus, une mauvaise portée d'un clapet sur son siège provoquée par une impureté demandera un temps précieux à la recherche d'un organe défectueux et il sera nécessaire de déposer de nombreuses pièces donc toujours du temps de « perdu ». C'est pour ces raisons qu'il est recommandé de nettoyer extérieurement le tracteur et, en particulier, la partie arrière avant d'intervenir sur un relevage hydraulique.



Dépose du galet sur l'extrémité supérieure du levier de commande du distributeur.

1. Plaque support. - 2. Boîtier du diaphragme du régulateur de modulation. - 3. Levier vertical (repère (8) dans le texte qui traite le fonctionnement du relevage). - 4. Plongeur du dash-pot à immobiliser par un lien (ficelle, fil de cuivre, etc.) pour la dépose du couvercle. - 5. Corps du dash-pot. - 6. Partie supérieure de levier de commande du tiroir de distributeur.



Dépose du filtre de la pompe hydraulique de relevage après dépose de la plaque support du levier de prise de force (sur les tracteurs qui ne sont pas équipés de pompe auxiliaire).

- Déposer la plaque.
- Vidanger environ 7 litres d'huile.
- Déposer la plaque « réponse » puis la plaque de visite sur le carter de différentiel.
- Déposer le galet supérieur du levier du tiroir de commande (voir figure).
- Immobiliser par un lien le plongeur du piston du dash-pot sur le corps de l'appareil pour qu'il ne tombe pas au moment de la dépose du couvercle.
- Déposer le couvercle du relevage. Attention de ne pas abîmer la tuyauterie reliant le corps du diaphragme au régulateur de modulation de pression.

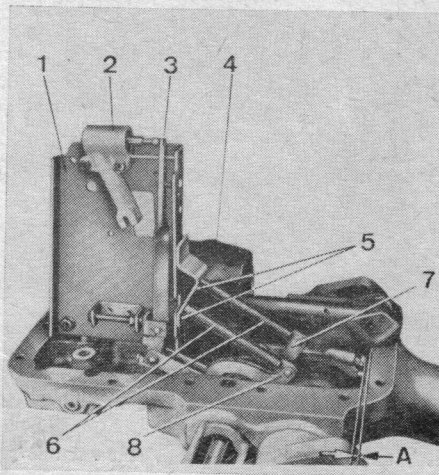
DESHABILLAGE DU COUVERCLE.

- Comprimer les ressorts sur les tiges guides pour y placer des goupilles dans des trous prévus sur les guides. Le but de placer des goupilles est d'éviter aux ressorts de s'échapper à la dépose de la plaque support.
- Déposer le ressort de rappel de contrôle de position, le cylindre du vérin et la plaque support.
- Déposer la vis Allen qui maintient les secteurs de contrôle de position et d'effort sur le couvercle, puis déposer les secteurs avec l'arbre.
- Déposer les bras et l'arbre de relevage, la vis Allen immobilisant l'axe des anneaux relais, puis ces derniers.

Nota. — Nous ne traiterons pas la remise en état de la pompe hydraulique, du distributeur, du régulateur de modulation, du dash-pot. Les vues éclatées représentées ici indiquent aux réparateurs la disposition des pièces. Les principales précautions à prendre au cours des travaux sont : une parfaite propreté comme nous l'avons signalé au début de ce chapitre. huiler les pièces et joints avant de les assembler entre eux, s'assurer que les pièces coulisent sans point dur (voir page suivante).

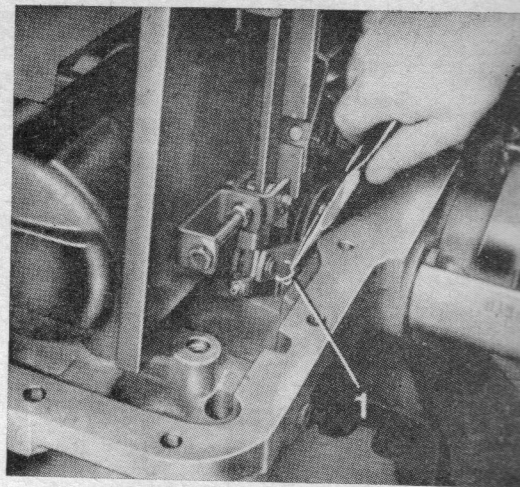
A chaque remise en état d'un relevage, il n'est pas nécessaire de déposer les leviers ou biellettes qui sont fixés sur la plaque support sauf si l'on constate du jeu dans les articulations ou si une pièce a été faussée au cours d'une fausse manœuvre.

Pour la repose des différentes pièces, pompe hydraulique, dash-pot, etc..., opérer dans l'ordre inverse de la dépose, remonter les anneaux relais, les leviers de commande puis procéder aux réglages des commandes.



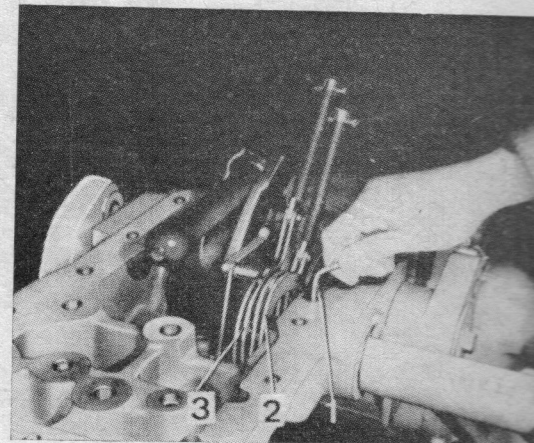
Montage des goupilles sur les tiges guides.

1. Plaque support. - 2. Dash-pot. - 3. Levier vertical. - 4. Cylindre du vérin de relevage. - 5. Emplacement des goupilles. - 6. Ressorts. - 7. Anneau relais de contrôle de position. - 8. Anneau relais de contrôle d'effort - A. = $5,75 \pm 0,25$ mm.



Dépose du ressort de rappel de contrôle de position.

1. Ressort de rappel.



Dépose de la vis Allen de maintien de l'axe des anneaux relais.

1. Vis. - 2 et 3. Anneaux relais.

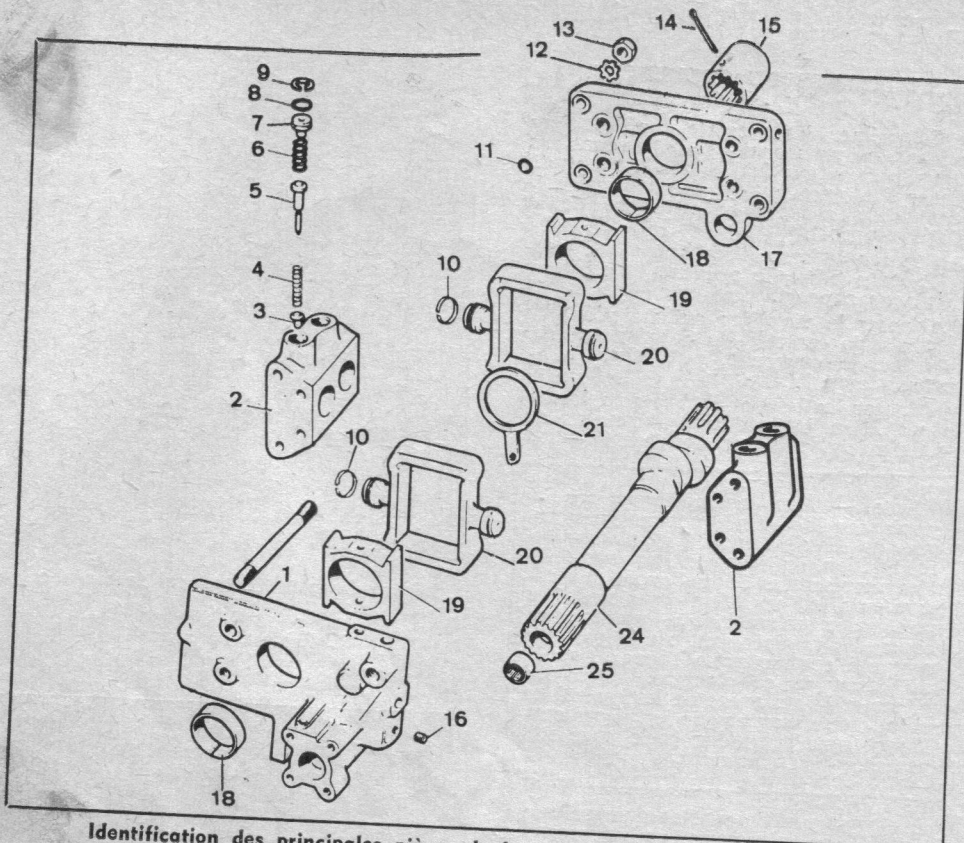
REGLAGES DES LEVIERS ET BIELLETES DE COMMANDE.

Réglage de la biellette de contrôle d'effort.

Le couvercle du relevage étant retourné, amener le levier de contrôle d'effort complètement en haut de son secteur.

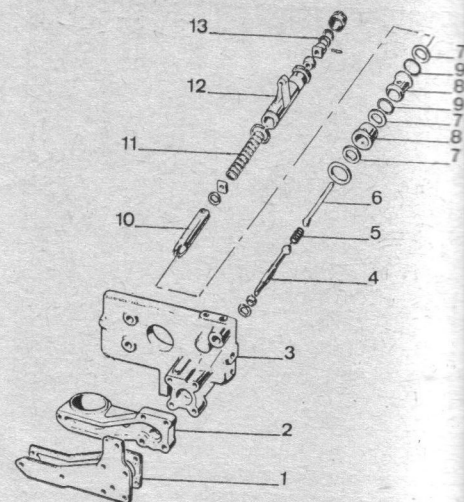
Attention. Tenir compte que le couvercle est retourné; la biellette de contrôle d'effort étant maintenue contre le plongeur par le ressort de rappel de l'anneau relais, régler la vis butée pour obtenir la cote (A) qui doit être de $5,75 \pm 0,25$ mm. Pour faciliter cette opération, il est conseillé d'utiliser une cale de cette épaisseur (se reporter à la figure « Montage des goupilles sur les tiges guides »).

• Desserrer le contre-écrou et dévisser en totalité la vis Allen sur l'extrémité du levier vertical (voir figure suivante).



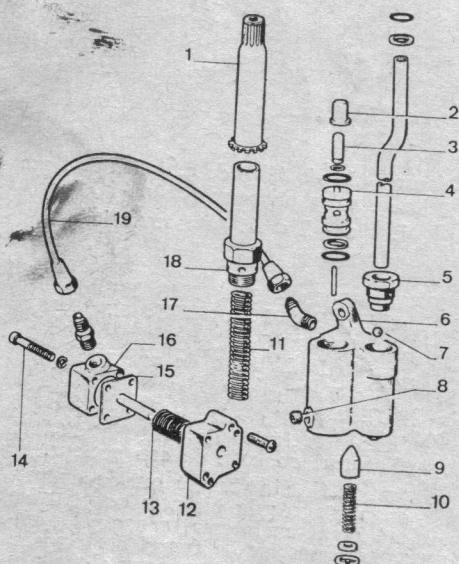
Identification des principales pièces de la pompe hydraulique de relevage.

1. Couvercle arrière. - 2. Blocs-cylindres. - 3. Clapet d'admission. - 4. Ressort du clapet d'admission. - 5. Clapet de refoulement. - 6. Ressort du clapet de refoulement. - 7. Bouchon. - 10. Segment du piston. - 15. Manchon d'accouplement de l'arbre de pompe. - 17. Couvercle avant. - 18. Bagues. - 19. Coussinets du cadre support de pistons. - 20. Supports de pistons et pistons. - 21. Bielle de commande du distributeur. - 24. Arbre de pompe.



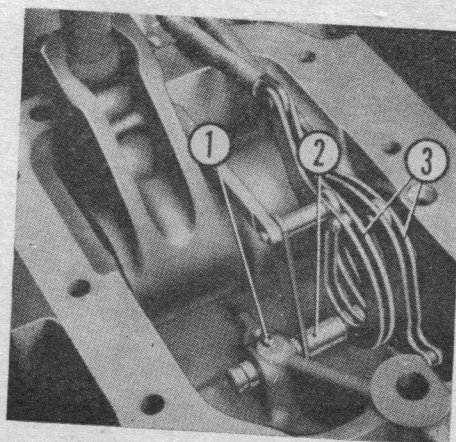
Identification et disposition des principales pièces constituant le distributeur.

1. Couvercle du corps de la pompe. - 2. Support du filtre. - 3. Carter avant de la pompe hydraulique et support du distributeur. - 4. Tige de commande. - 5. Ressort. - 6. Tige de l'oscillateur. - 7. Rondelles d'acier. - 8. Entretoises. - 9. Joints toriques. - 10. Tiroir. - 11. Ressort de rappel du tiroir. - 12. Oscillateur. - 13. Circlip.



Identification des principales pièces du dispositif de modulation de pression.

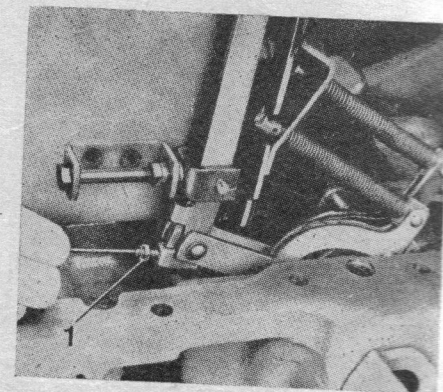
1. Tube de réglage. - 4. Manchon. - 9. Clapet de décharge. - 12. Couvercle avant du boîtier du diaphragme. - 15. Membrane. - 16. Couvercle arrière du boîtier du diaphragme.



Dépose de l'axe de pivotement des anneaux relais.

1. Vis Allen. - 2. Axe. - 3. Anneaux relais.

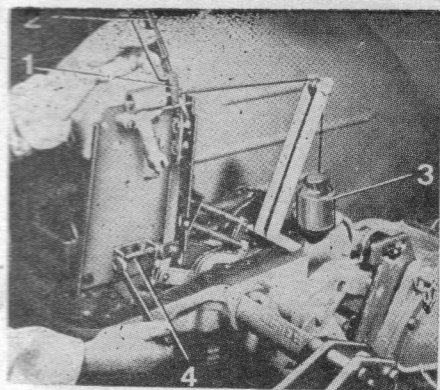
- Placer le levier de contrôle de position sur « transport ».
- Amener le levier de contrôle d'effort entre ces repères sur le secteur.
- Placer l'outil MF 270 sur la tige de plongeur du dash-pot.



Desserrage de la vis Allen sur l'extrémité du levier vertical.

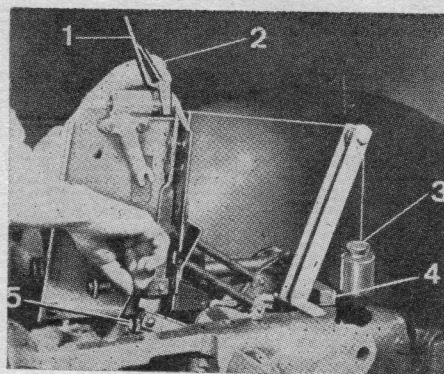
1. Vis Allen.

- Fixer la potence MF 273 ou un support similaire possédant les mêmes caractéristiques.
- Attacher une ficelle sur l'extrémité du levier vertical puis suspendre à l'extrémité de celle-ci un poids de 1,40 kg (voir figure).
- Régler la vis de la chape d'articulation du levier vertical jusqu'à ce que le jeu entre la tige du piston du dash-pot (amortisseur) et le levier vertical soit de 0 à 0,05 mm.
- Bloquer le contre-écrou, puis vérifier à nouveau le jeu.



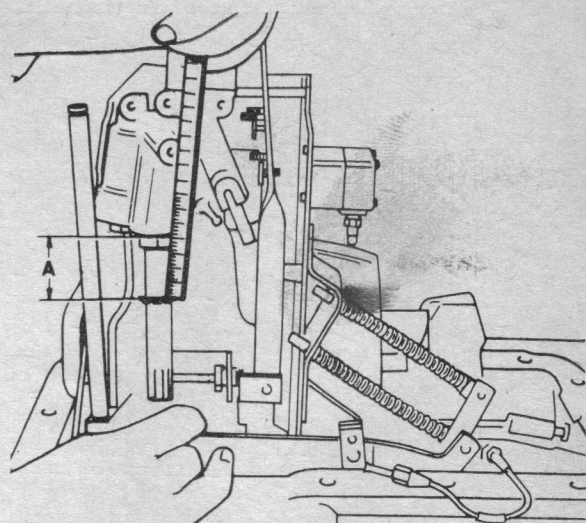
Réglage de la biellette de contrôle d'effort.

1. Outil MF 270. - 2. Jeu de cales.
3. Masse de 1,40 kg. - 4. Vis de réglage.



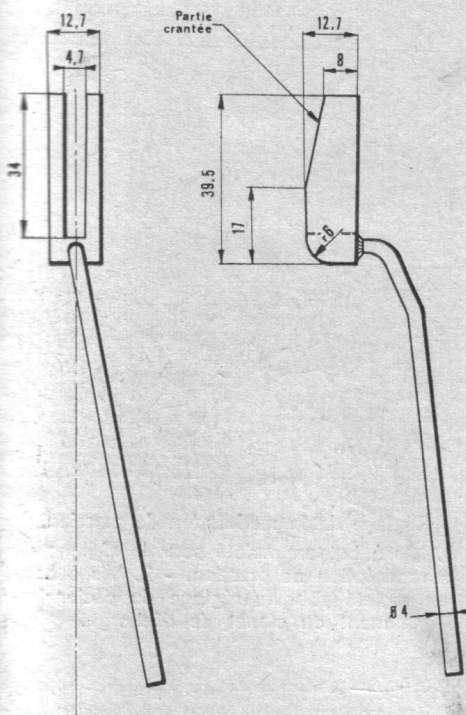
Réglage de la biellette de contrôle de position.

1. Outil MF 270. - 2. Jeu de cales. - 3. Masse de 1,40 kg. - 4. Butée. - 5. Vis Allen.



Réglage du ressort de modulation.

A. = 40 mm environ.



Outil MF 270.

- Régler la vis Allen pour obtenir un jeu de 0 à 0,05 mm entre le levier vertical et la tige du piston du dash-pot (amortisseur).
- Bloquer le contre-écrou, puis vérifier le jeu.

POSE DU COUVERCLE.

- Monter le couvercle du relevage sur le carter de boîte-pont en utilisant des goujons guides.
- Serrer les vis au couple de 8,5 à 9 m.da N.
- Monter le galet sur l'extrémité supérieure du levier de commande du tiroir de distributeur.
- Poser la plaque de visite.

REGLAGE DU CONTROLE DE MODULATION.

- Placer le levier de contrôle d'effort en haut de son secteur.
- Amener le levier de contrôle de modulation en bas de la zone modulation du secteur (cote « Mini »).
- Maintenir le tube de réglage et le levier de modulation contre la came du secteur pour éliminer le jeu axial puis visser ou dévisser le tube jusqu'à ce que la distance entre le bras du tube et le corps du distributeur soit de 40 mm environ (voir figure).

REGLAGE DU RESSORT DE CONTROLE.

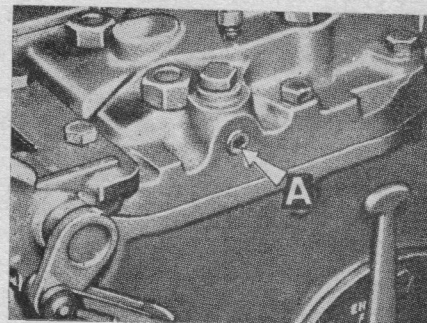
- Déposer la butée en caoutchouc, puis la goupille.
- Desserrer la vis plongeuse à l'aide d'un tournevis jusqu'à ce que le ressort tourne « dur » à la main.
- Placer le peson TR 12 F sur le ressort, serrer la vis par petites passes jusqu'à

ce que le peson entraîne le ressort en douceur.

- Goupiller la vis plongeuse, monter la butée en caoutchouc.

REGLAGE DE LA POSITION DE DECLENCHEMENT DU CLAPET DE SECURITE ET DE LA VITESSE DE DESCENTE.

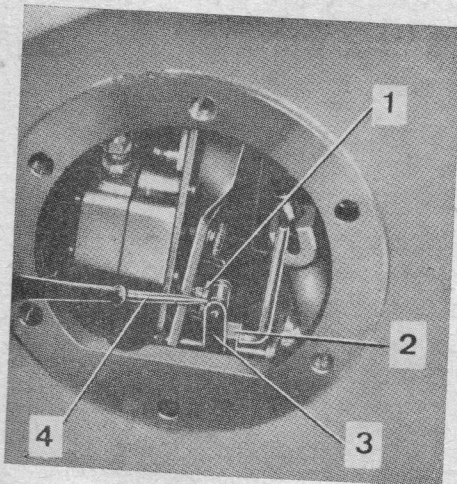
- Placer le levier de contrôle d'effort complètement en haut de son secteur.
- Placer le levier de contrôle de position sur « transport ».
- Mettre l'outil MF 270 sur la tige du plongeur de dash-pot après avoir déposé la plaque de visite du carter de différentiel.
- Amener le levier de contrôle d'effort complètement en bas de son secteur.
- Brancher le manomètre sur l'orifice prévu à cet effet sur la partie avant gauche du couvercle (voir figure).
- Mettre le moteur en route.



L'emplacement pour brancher le manomètre (pouvant supporter des pressions jusqu'à 250 bars) est indiqué par la flèche repère (A).

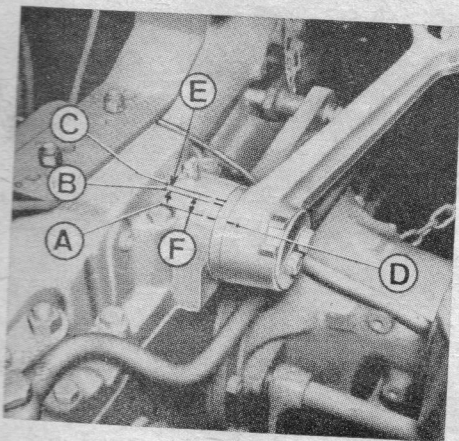
Réglage de la biellette de contrôle de position.

- Placer la manette de contrôle « d'effort » en haut de son secteur.
- Placer la manette de contrôle de « position » sur « transport ».
- Placer la butée MF 272 sur le couvercle de relevage puis amener le bras de noussée contre la butée, placer l'outil MF 270 sur la tige de plongeur du dash-pot.
- Fixer la même potence que précédemment sur le couvercle, fixer un poids de 1,40 kg à l'extrémité d'une ficelle qui sera reliée au levier vertical.



Réglage de la vis pour rechercher la position de déclenchement du clapet de sécurité.

1. Vis à bouton moleté. - 2. Outil MF 270. - 3. Levier de commande du tiroir du distributeur. - 4. Tournevis.



Repères sur le couvercle de relevage et sur le bras de levage pour vérifier la position de déclenchement du clapet de sécurité.

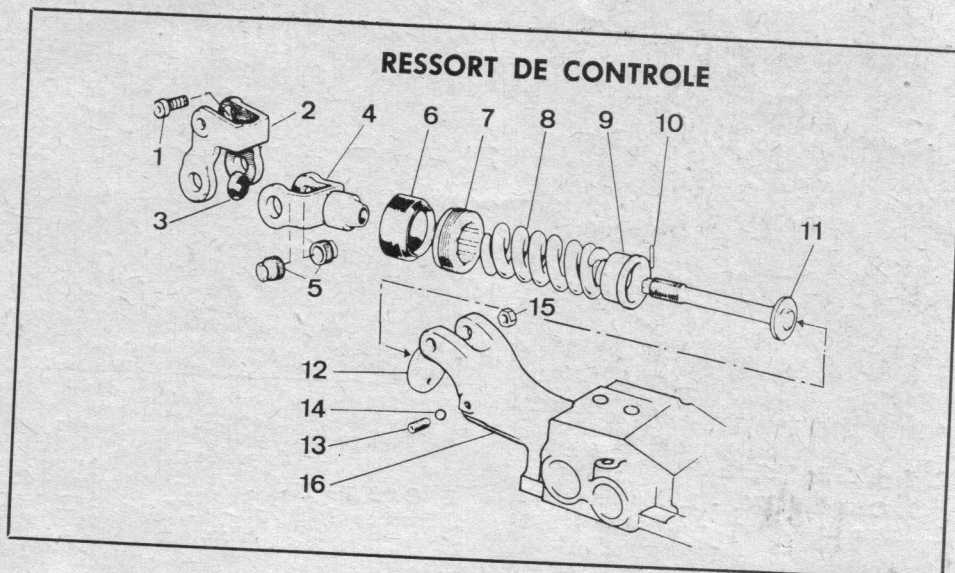
- A, B, C, D. Traits repères. - E. = 3,17 mm. F. = 12,70 mm.

- Visser la vis à tête moletée (celle qui se trouve au bas du levier vertical) jusqu'à ce que les barres inférieures d'attelage se soient complètement relevées; à ce moment, le clapet de décharge commence à débiter.

- Graver un trait repère sur le couvercle et sur le bras de relevage pour indiquer le point de déclenchement du clapet de décharge (repères A et D) sur la figure.

- Graver un trait (B) à 12,7 mm du trait (A) puis un deuxième (C) trait à 3,17 mm du trait (B) (voir figure).

- Maintenir l'outil MF 270, tourner la vis à tête moletée jusqu'à ce que le re-



père (D) tracé sur le bras de relevage se déplace en 5 secondes entre les repères (B) et (C) gravés sur le couvercle, ce qui correspond à un déplacement de 25 mm de l'extrémité des bras en 5 secondes.

- Ramener le levier de contrôle vers le haut du secteur, retirer l'outil MF 270.

REGLAGE DE LA BUTEE D'ARRET EN POSITION « TRANSPORT ».

- Placer le levier de contrôle d'effort en haut de son secteur.
- Desserrer le bouton moleté du curseur de la position « transport ».
- Placer le levier de contrôle de position pour que le clapet de décharge se déclenche (les repères (A) et (D) face à face).

- Abaisser graduellement la charge avec le levier de contrôle de position jusqu'à ce que le trait repère du bras de relevage se trouve à une distance de 1,50 à 3,17 mm (vers le repère B) ce qui correspond à la position de déclenchement du clapet.

- Amener le curseur contre le levier, bloquer le bouton moleté.

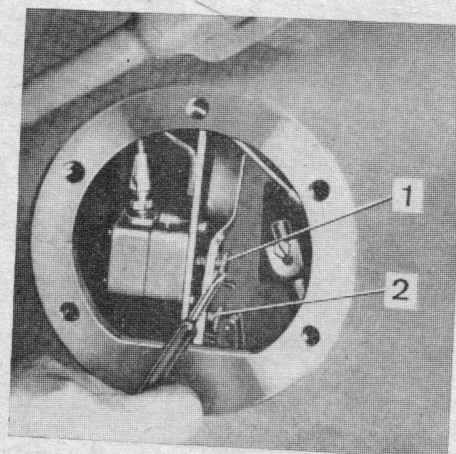
REGLAGE DE LA MODULATION DE PRESSION.

- Placer le levier de contrôle d'effort en haut de son secteur.

- Amener le levier de contrôle de position sur « pompage continu » ce qui donne une pression de 210 bars enregistrée au manomètre.

- Visser la vis supérieure à tête moletée sur le levier vertical jusqu'à ce que l'aiguille du manomètre vibre rapidement et que le levier oscille rapidement, puis dévisser la vis à tête moletée jusqu'à ce que le levier vertical soit immobile et que la moindre variation de pression soit lisible au manomètre.

Si la pression indiquée par le manomètre n'est pas comprise entre 210 et 211



Réglage de la modulation de pression.

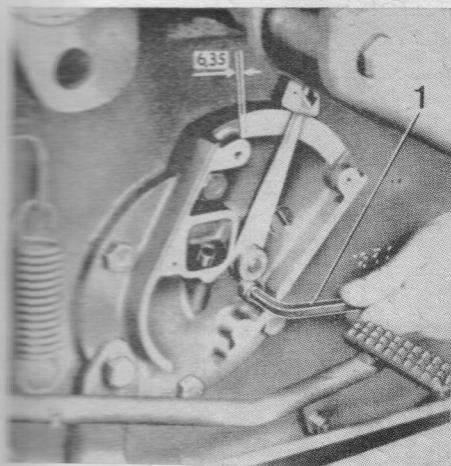
1. Vis à bouton moleté pour le réglage de la modulation de pression. - 2. Vis à bouton moleté pour le réglage du déclenchement du clapet de décharge.

bars, placer le levier de contrôle de position au bas de la zone modulation du secteur (cote « Mini »); dévisser le tube du régulateur de modulation pour diminuer la pression et le visser pour augmenter la pression (en vissant ou en dévissant le tube on modifie le tarage du ressort du régulateur de modulation). L'accès du tube du régulateur de modulation est obtenu en déposant la plaque de visite sur le côté droit du carter de pont.

- Placer le levier de contrôle de position sur « pompage continu » et vérifier la pression indiquée par le manomètre.

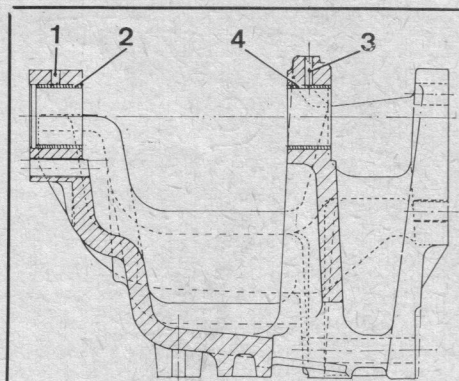
REGLAGE DU DASH-POT (amortisseur).

- Déposer la plaque de visite sur le côté droit du carter de pont (si elle n'a pas été déposée).



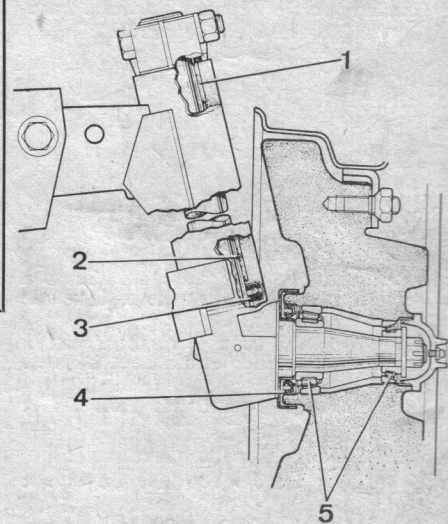
Dépose du bouchon Allen pour régler la vis du plongeur du dash-pot.

- Déposer le manchon de plongeur du dash-pot (amortisseur).
- Desserrer la vis de blocage, comprimer le plongeur dans le manchon puis serrer la vis au couple de 0,30 à 0,40 m.da N.
- Remonter le manchon du plongeur dans le corps du dash-pot.
- Monter la plaque de visite avec le levier « réponse sur le carter de différentiel ».
- Déposer le bouchon Allen sur la plaque de visite (voir figure).
- Desserrer la vis de blocage du plongeur de dash-pot (introduire la clé par le logement du bouchon Allen).
- Amener le levier de réponse vers le haut de son secteur « position lente » et le placer à 6,35 mm de sa butée (voir figure).
- Serrer la vis de blocage du plongeur au couple de 0,30 à 0,40 m.da N.
- Monter le bouchon Allen puis la plaque du secteur de réponse.



Coupe du support d'essieu avant sur tracteur MF « 135 », « 140 », « 145 ».

1 et 3. Trou des graisseurs. - 2 et 4. Bagues Ø d'alésage 42,05 à 42,20 mm ; elles doivent affleurer les faces internes du support.



Coupe d'une fusée et moyeu du tracteur MF « 175 ».

1. Bague supérieure. 2. Bague inférieure. - 3. Roulement de butée. - 4. Bague d'étanchéité. - 5. Roulement à rouleaux coniques.

VI. - TRAINS-AVANT DIRECTIONS

TRAIN AVANT

Le train avant est constitué par une traverse centrale articulée en son centre sur un axe fixe sur le support avant du moteur. Les deux bras supportant les pivots sont fixés par boulons à la traverse centrale ce qui permet de modifier à volonté la voie avant.

CARACTERISTIQUES.

Angle de chasse : 5° 30''.

Angle de carrossage : 4°.

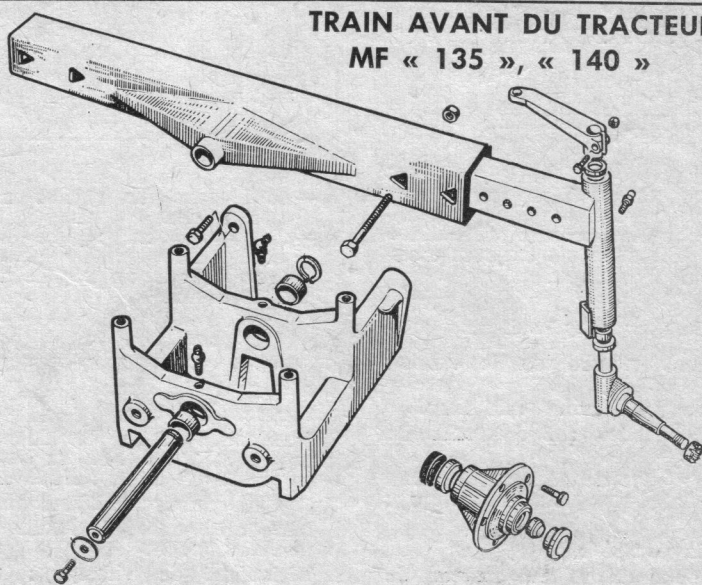
Angle des pivots : 9°.

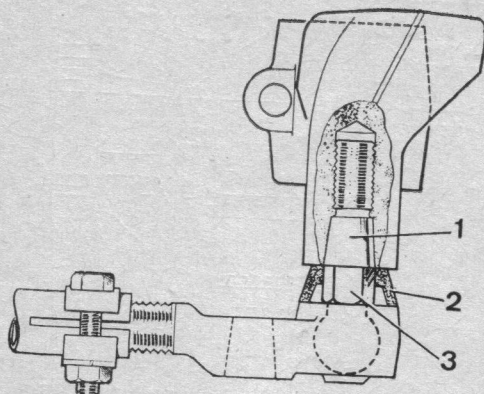
Pincement des roues : 3,20 mm.

Voie avant tracteurs standard : de 1,22 à 1,83 m pour les tracteurs MF « 165 » et « 175 » ; de 1,22 à 2,03 m pour les MF « 135 », « 140 », « 145 », « 155 ».

Nota. — La remise en état d'un train avant ne présentant pas de difficulté particulière, nous ne nous étendrons pas sur cet organe. Les figures et vues éclatées représentées ici guideront utilement le réparateur lorsqu'il aura à intervenir sur un tracteur.

TRAIN AVANT DU TRACTEUR MF « 135 », « 140 »





Coupe d'une rotule de barre d'accouplement sur tracteur MF « 165 ».

1. Cône de la rotule. - 2. Cache-poussière.
- 3. Six pans pour déposer et reposer de la rotule. Au montage, les filets sont enduits de Loctite, pour la déposer chauffer l'extrémité de la biellette coudée.

DIRECTIONS

Sur les types de tracteurs faisant partie de cette Etude, on trouve trois types de boîtiers de direction.

a) Direction du type à vis et écrou à recirculation de billes et deux bras de sortie.

b) Direction du type à vis et écrou à recirculation de billes et un seul bras de sortie.

c) Direction du type à vis sans fin et doigt.

Capacité du boîtier de direction :

MF « 135 », « 140 » et « 140 Super » : 0,9 l.

MF « 145 » et « 155 » : 0,8 l.

MF « 165 », « 165 Mark III », « 175 » et « 178 » : 1,1 l.

Qualité de l'huile : BP.T.O.U. 10 W 30.

ASSISTANCE HYDRAULIQUE.

Sur les tracteurs MF « 165 » et « 165 Mark III », la direction mécanique peut sur demande être assistée par vérin hydraulique. Pour les tracteurs MF « 175 » et « 178 », la direction est toujours assistée par vérin hydraulique.

Réglage de la pompe hydraulique.

Température de l'huile pour les essais : 65 à 80°C.

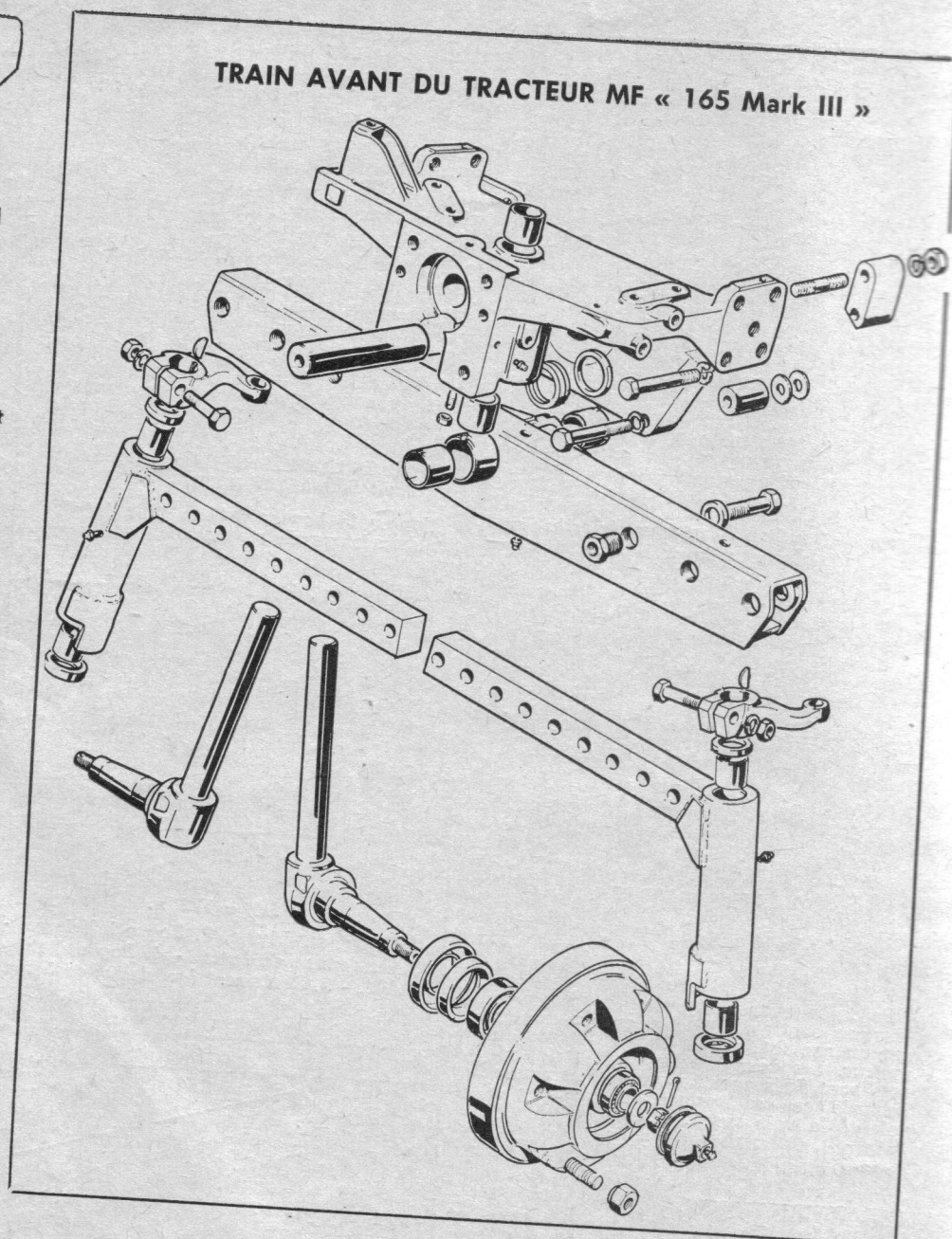
Pression de refoulement : 56 bars.

Régime de rotation : 2 fois celle du moteur.

Tarage du clapet de décharge : début ouverture : 105 bars, pleine ouverture : 112 bars.

Débit de la pompe :

— 4,10 l pour un régime moteur de 500 tr/mn.



- 10 l pour un régime moteur de 1.000 tr/mn.
- 16 l pour un régime moteur de 1.500 tr/mn.
- 21,50 l pour un régime moteur de 2.000 tr/mn.

Dimensions du vérin d'assistance.

Alésage : 63,5 mm.

Course : 123 mm.

Distance d'axe en axe du vérin - rétracté : $264,25 \pm 1,60$ mm.

en pleine extension : $392,25 \pm 1,60$ mm.

Capacité du circuit d'assistance : 0,85 l.

Marque et qualité de l'huile : BP-A T F type A suffixe A.

Périodicité de vidange : toutes les 500 heures.

BOÎTIER DE DIRECTION DES TRACTEURS MF « 135 » « 140 » « 145 » « 155 ».

Description.

La direction est du type à vis et écrou à recirculation de billes, l'écrou monté sur l'arbre primaire (sortie côté gauche), il transmet le mouvement de rotation de la vis en mouvement angulaire aux arbres. L'arbre secondaire (sortie côté droit) possède un secteur denté qui est engrené avec le secteur denté de l'arbre primaire.

En tournant le volant de direction, l'arbre de direction tourne à l'intérieur de l'écrou; ce dernier se déplace suivant l'axe de l'arbre en entraînant l'arbre primaire et du même coup l'arbre secondaire.

Dépose et démontage du boîtier.

- Déposer le volant de direction.
- Déposer la colonne de direction en la dégageant vers le haut, récupérer les 12 billes du roulement supérieur.
- Déposer les biellettes pendantes (bras de direction).
- Déposer le boîtier de direction de sur le carter de boîte.
- Vidanger le boîtier de direction, déposer le couvercle (côté gauche).
- Dévisser à la main l'arbre de direction en récupérant, éventuellement, les billes de l'écrou (ces billes sont au nombre de 28).
- Retirer l'arbre de renvoi du bras droit.
- Déposer le support gauche d'articulation de l'écrou (tube de transfert), repérer l'emplacement et l'épaisseur des cales placées entre l'arbre de renvoi et le support d'articulation.
- Dégager l'écrou par l'orifice de l'arbre de commande.
- Déposer l'arbre de renvoi gauche.

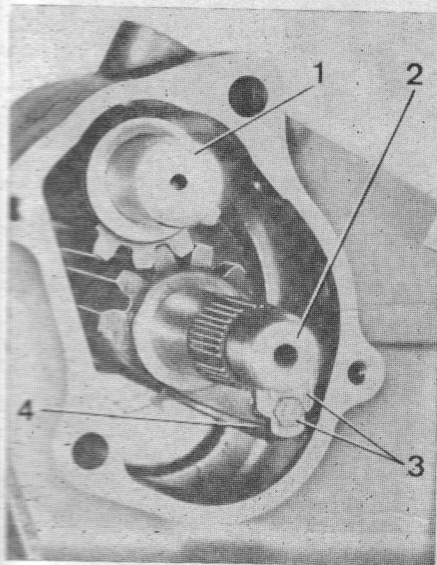
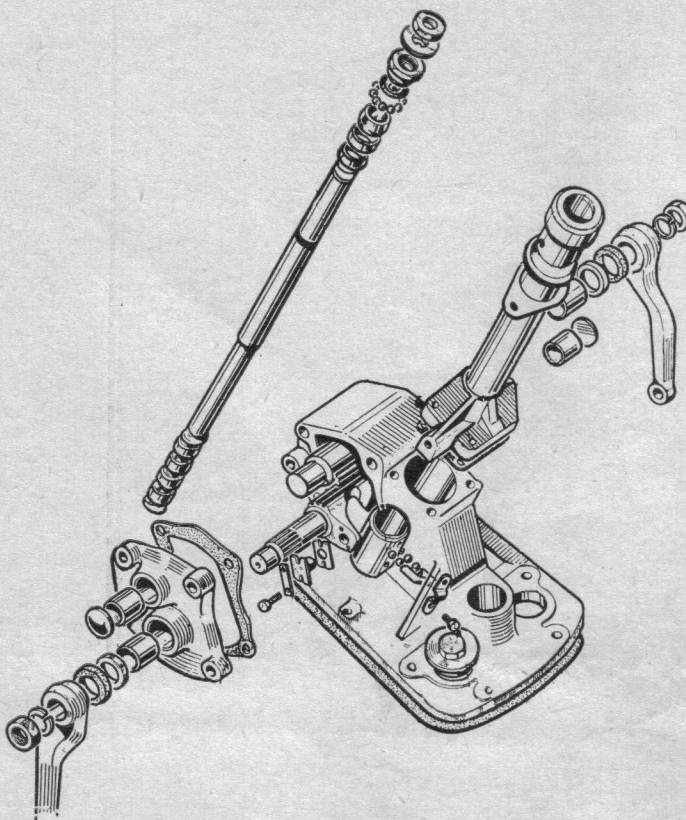
En cas de jeu excessif des arbres de renvoi sur leurs paliers (sur le couvercle et sur le carter), il est possible de remplacer les bagues. A chaque intervention, il est conseillé de remplacer les bagues d'étanchéité.

• Placer dans le carter l'arbre de renvoi côté gauche (ce bras se place dans la partie inférieure du carter).

• Garnir de graisse le chemin hélicoïdal des billes à l'intérieur de l'écrou puis y placer les 28 billes.

• Introduire l'écrou de direction par l'orifice de l'arbre de commande, orienter l'écrou pour que le tube de transfert se trouve vers l'arrière et que l'axe d'articulation droit (solidaire de l'arbre de renvoi) pénètre dans le logement droit de l'écrou de direction.

BOÎTIER DE DIRECTION DES TRACTEURS MF « 135 », « 140 »

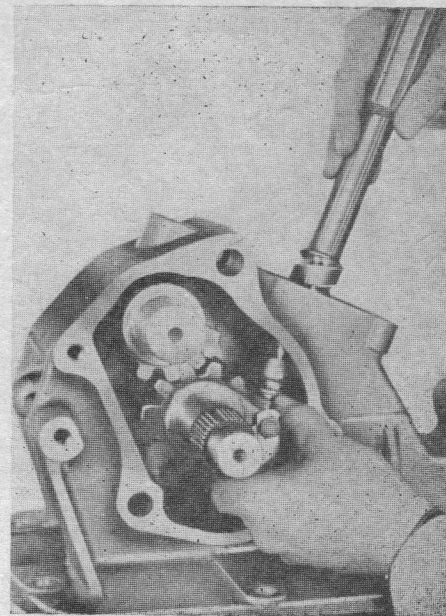
**Identification des arbres de renvoi**

(tracteur MF « 135 », « 140 », « 145 »).

- 1. Arbre de renvoi droit (arbre supérieur).
- 2. Arbre de renvoi gauche (arbre inférieur).
- 3. Vis et frein de l'axe d'articulation de l'écrou.
- 4. Ecrou de direction.

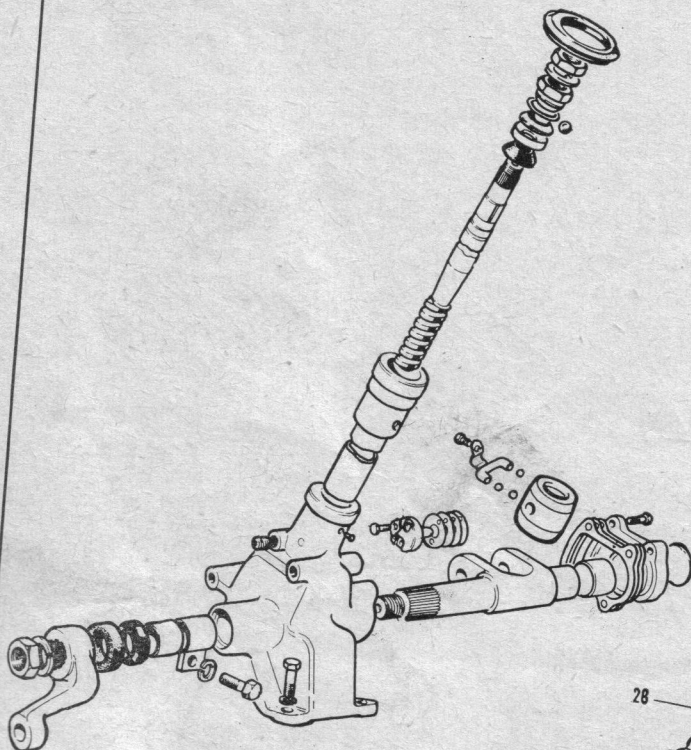
- Monter l'axe d'articulation gauche avec les cales d'épaisseur en s'assurant que l'écrou de direction tourillonne librement.
- Monter l'arbre de renvoi droit en respectant la position des secteurs dentés; la dent centrale de l'arbre de renvoi gauche (arbre inférieur) doit s'engrener dans l'entre-dents central de l'arbre de renvoi (arbre supérieur).
- Visser l'arbre de commande dans l'écrou en maintenant ce dernier pour qu'il ne pivote pas sur ses axes d'articulation.
- Monter le couvercle sur le carter.
- Poser le boîtier de direction sur le carter de boîte de vitesses.
- Monter les bras de direction, puis la colonne de direction.

Nota. — Certains tracteurs, types MF 165 et MF 165 Mark III, sont équipés d'un boîtier de direction du type à vis et écrou à recirculation de billes fonctionnant suivant le même principe que celui décrit précédemment, mais sur ce boîtier de direction, il n'y a qu'un arbre de sortie et qu'un levier de direction (biellette pendante) au lieu de deux comme pour les tracteurs MF 135, 140, 145, 155. Aussi, nous ne détaillerons pas la remise en état de ce type de boîtier de direction. La vue éclatée représentée ici indique la position et l'emplacement des pièces.

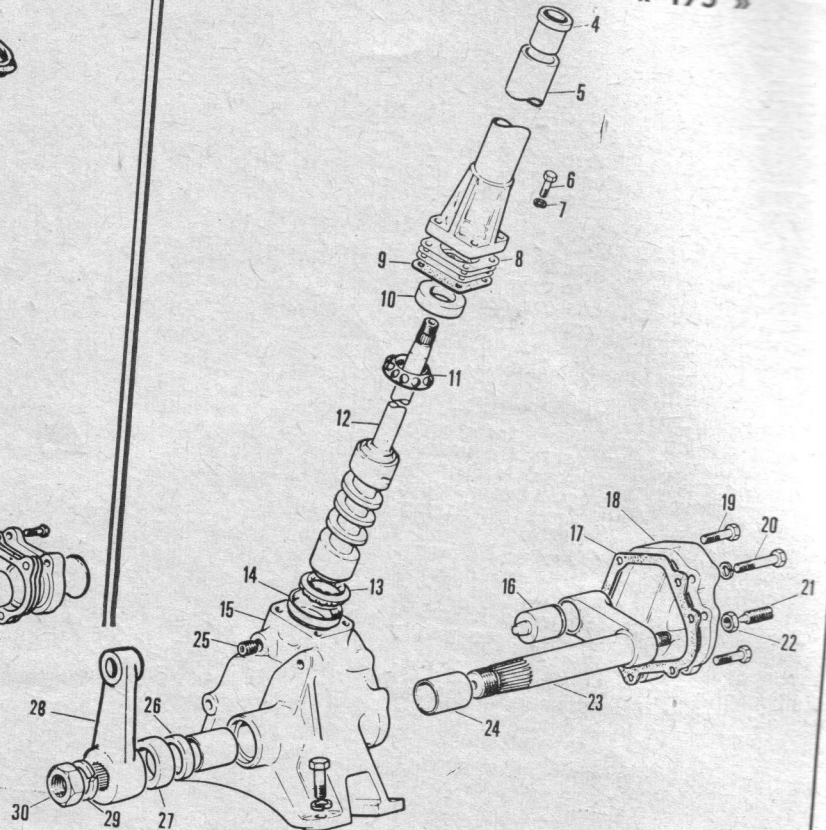


Montage de l'arbre de commande.

BOITIER DE DIRECTION DU TRACTEUR MF « Mark III »



BOITIER DE DIRECTION DU TRACTEUR MF « 175 »



BOITIER DE DIRECTION DES TRACTEURS MF 165, 165 Mark III (selon les variantes) ET DES TRACTEURS MF 175 ET 178.

Généralités.

La direction, montée sur ces tracteurs, est du type à vis sans fin et doigt. La vis sans fin est solidaire de l'arbre de direction, alors que le doigt est monté sur l'arbre de renvoi.

Sur certains tracteurs MF 165, MF 165 Mark III et sur tous les tracteurs MF 175 et MF 178, la direction est assistée hydrauliquement.

L'assistance hydraulique est composée principalement de : une pompe hydraulique, du type à engrenage, fixée sur le carter de distribution du moteur et entraînée par pignon, depuis le pignon d'arbre à cames, d'un distributeur commandé par la biellette pendante du boîtier de direction par l'intermédiaire d'un relais, d'un vérin et d'un réservoir. A noter que ces équipements : distributeur, vérin et réservoir sont placés entre le radiateur et la calandre donc parfaitement accessibles.

Démontage du boîtier.

- Déposer le bras de commande (biellette pendante), déposer le boîtier de direction sur le tracteur.
- Vidanger le boîtier.
- Déposer le couvercle latéral, dégager l'arbre de renvoi.
- Déposer les 4 vis de fixation de la colonne, retirer celle-ci.
- Dégager l'arbre de direction et récupérer le joint, les cales d'épaisseur, le roulement à billes supérieur (13 billes), puis le roulement inférieur (même nombre de billes).

Remontage du boîtier.

Si c'est nécessaire, procéder au remplacement des bagues de paliers de l'arbre de renvoi (arbre porte-doigt), remplacer la bague d'étanchéité.

Pour le remontage, opérer dans l'ordre inverse de la dépose, régler le jeu latéral de l'arbre (0,05 mm) en augmentant ou en diminuant le nombre ou l'épaisseur de cales entre le boîtier et la colonne de direction.

- Remplacer, si nécessaire, le roulement à aiguilles du doigt sur l'arbre de renvoi.
- Monter l'arbre de renvoi dans le boîtier, amener le doigt en butée avec la vis de l'arbre.

• Tourner l'arbre de commande pour que le téton du doigt se trouve au milieu du parcours sur la vis sans fin, monter la biellette pendante sur l'arbre de renvoi.

La biellette pendante sera montée verticalement en position haute, ce qui correspondra à l'alignement des roues avant avec les roues arrière et obtenir ainsi le même angle de braquage à droite ou à gauche.

• Monter le couvercle avec un joint neuf, mais auparavant la vis de réglage aura été desserrée.

• S'assurer que l'arbre de commande tourne librement. Visser la vis de rattrapage de jeu pour qu'elle appuie légèrement sur l'extrémité de l'arbre de renvoi. Dans cette position, le doigt est en contact avec les filets de la vis sans fin.

- Bloquer le contre-écrou.
- Reposer le boîtier de direction sur le tracteur.

Relais de direction (pour direction assistée).

La remise en état de relais de direction ne présente pas de difficulté particulière. Si les bagues sont à remplacer, elles seront alésées à la cote de $38,11 \pm 0,02$ mm.

Montage de l'axe. Respecter les indications données sur la figure.

ASSISTANCE HYDRAULIQUE

DISTRIBUTEUR.

Démontage et remontage.

Le distributeur étant fixé sur le corps du vérin hydraulique, l'accès en est particulièrement aisé.

- Repérer et débrancher les tuyauteries souples, déposer les 3 vis de fixation, récupérer les deux joints toriques assurant l'étanchéité entre le corps du distributeur et le corps du vérin.

- Déposer le couvercle (6), tirer sur la chape (7) pour sortir le tiroir (3).

- Déposer le clapet anti-retour placé dans le fond du logement du tiroir, récupérer la bille et son ressort.

- Avant remontage, nettoyer soigneusement toutes les pièces, vérifier l'état des portées. Si une trace de rayure ou grippe est apparente, il sera nécessaire de remplacer au complet le distributeur.

A chaque remise en état, il est conseillé de remplacer tous les joints; huiler les pièces avant de les monter les unes dans les autres.

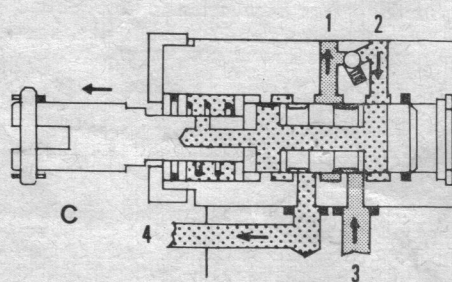
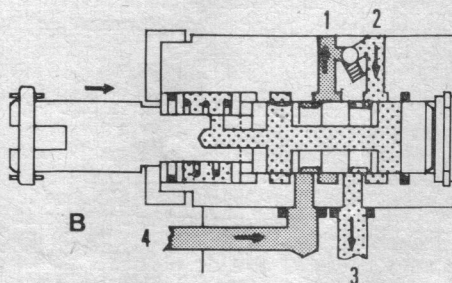
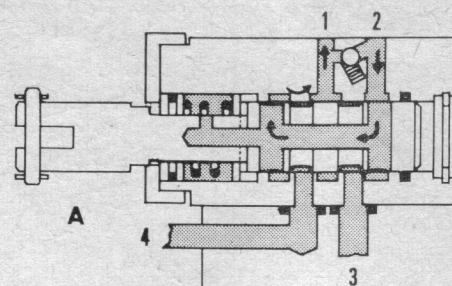
VERIN HYDRAULIQUE.

Démontage - remontage (voir planche).

- Déposer le vérin hydraulique assemblé au distributeur, déposer le distributeur.

- Déposer le circlip (1), la plaque de fermeture (4), puis le palier (5).

- Dégager la tige (7) assemblée au piston (9) du corps de cylindre (10).



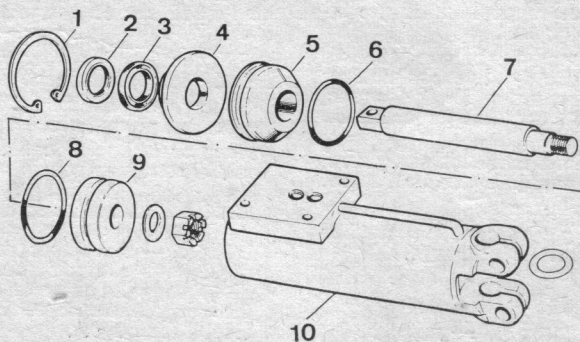
Circuit en pression

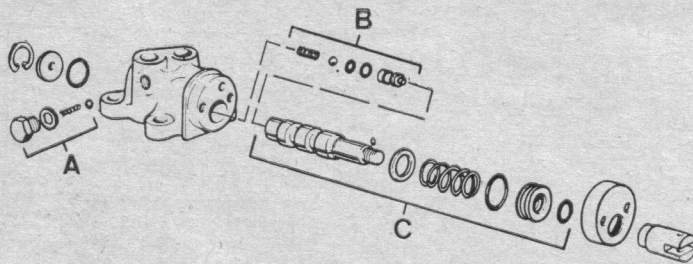
Circuit retour

Schéma de fonctionnement du distributeur.

A. Position neutre. - B. Le volant de direction est tourné vers la droite. - C. Le volant est tourné vers la gauche. - 1. Sortie du distributeur vers le réservoir. - 2. Arrivée de l'huile provenant de la pompe hydraulique. - 3. Sortie vers le compartiment droit du vérin. - 4. Sortie vers le compartiment gauche du vérin.

VERIN HYDRAULIQUE D'ASSISTANCE





Eclaté du distributeur.

A. Clapet by-pass. - B. Clapet anti-retour. - C. Tiroir de commande.

- Déposer le piston (9) de sur la tige (7) (voir planche).

Pour le remontage, opérer dans l'ordre inverse de la dépose.

- Introduire, dans le cylindre, l'ensemble tige-piston (ce dernier étant muni de son joint torique).

- Monter, sur la tige du piston, le palier muni des joints d'étanchéité (1 à l'extérieur et 2 dans l'alésage), la partie conique du palier sera orientée côté piston.

- Monter la bague d'étanchéité en s'assurant que les lèvres sont orientées vers le piston.

POMPE HYDRAULIQUE.

Selon le type du tracteur MF 165 Mark III, 175 et 178, le filtre à huile est soit accolé au corps de la pompe hydraulique, soit placé à l'intérieur du réservoir, mais dans un cas comme dans l'autre il est facilement démontable pour procéder au nettoyage ou au remplacement. La pompe est accolée au carter de distribution et sa dépose ne présente pas de difficulté particulière.

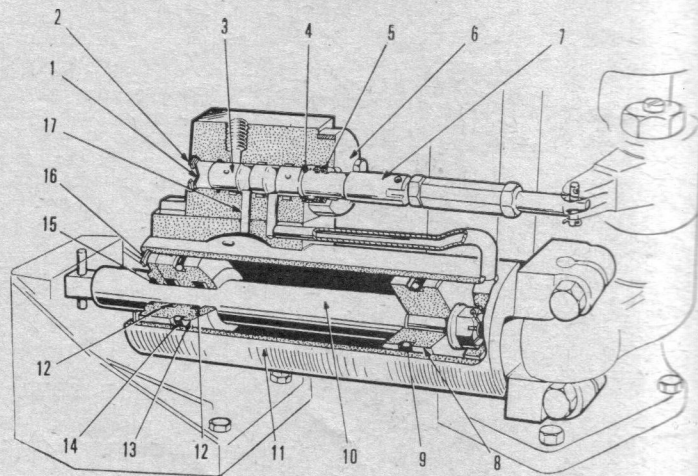
Pompe sur tracteur MF 165 et 165 Mark III.

DEMONTAGE.

- Défreiner et déposer la vis de fixation du pignon d'entraînement, le pignon viendra avec la vis, car il est « monté » sur la vis, dégager le roulement à billes.
- Déposer la clavette de l'arbre d'entraînement, puis le flasque de fixation.
- Déposer le circlip (10), puis les vis d'assemblage (15). Repérer la position du corps de pompe par rapport au flasque intermédiaire (4).
- Séparer le corps de pompe (2) du flasque intermédiaire (4). Ne pas utiliser de tournevis ou autre outil quelconque, car il y aurait détérioration de la feuille de plomb (3).
- Extraire le pignon mené et son arbre, puis le pignon menant claveté sur l'arbre.
- Déposer les roulements.
- Eviter autant que possible de toucher au réglage du clapet de décharge.

REMONTAGE.

- Monter le roulement sur le moyeu du pignon d'entraînement, placer le circlip.

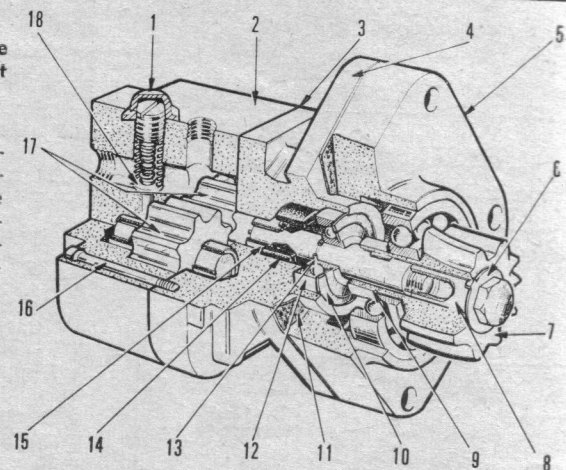


Coupe du vérin et du distributeur (direction assistée sur tracteur MF « 165 »).

1. Pastille. - 2. Circlip. - 3. Tiroir de commande. - 4. Rondelle spéciale. - 5. Bague de réaction. - 6. Couvercle. - 7. Chape. - 8. Piston. - 9. Joint torique. - 10. Tige de piston. - 11. Corps du vérin. - 12. Joints sur tige de vérin. - 13. Palier. - 14. Joint torique. - 15. Bague en cuir. - 16. Circlip. - 17. Conduit.

Crevé de la pompe hydraulique sur tracteur MF « 165 » et « 165 Mark III ».

1. Chapeau du clapet de décharge. - 2. Corps de pompe. - 3. Feuille de plomb. - 4. Flasque intermédiaire. - 5. Flasque d'accouplement. - 6. Frein. - 7. Pignon d'entraînement. - 8. Vis tubulaire. - 9. Roulement. - 10. Circlip. - 11. Joint. - 12. Roulement. - 13. Jonc. - 14. Joint en caoutchouc. - 15. Bague. - 16. Vis d'assemblage. - 17. Engrenages. - 18. Clapet de décharge.



- Placer le jonc (13) et le roulement à billes sur l'axe de pompe.
- Monter sur le flasque de pompe le joint à épaulement, engager le roulement muni de l'arbre sur ce flasque, placer le circlip à œil.
- Monter le pignon menant sur l'arbre, monter le pignon mené sur le flasque.
- Placer un joint en feuille de plomb sur le flasque, monter le corps de pompe.
- Monter la bride de fixation, puis le pignon d'entraînement.

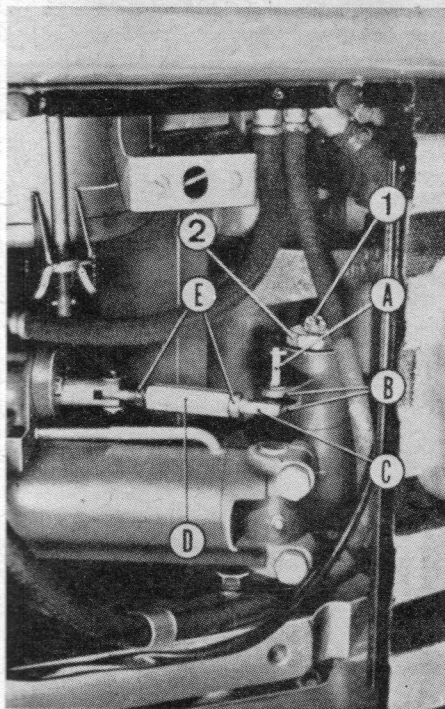
Nota. — Le clapet de décharge est réglé pour s'ouvrir sous une pression de 67 bars. La pression ne doit jamais être supérieure à 84 bars lorsque le clapet est ouvert.

Pompe sur tracteur MF 175 et 178.

Cette pompe est de réalisation plus simple que la précédente. Le démontage et le remontage ne présentent pas de difficulté, aussi nous ne détaillerons pas la remise en état.

Réglage de la commande du tiroir du distributeur.

- Placer les roues avant du tracteur en ligne droite, parallèles avec les roues arrière.
- Déposer l'axe (A).
- Desserrer le contre-écrou (2) de la vis conique (1), serrer à fond cette vis pour supprimer le jeu entre le bras supérieur et le bras inférieur.
- Desserrer les contre-écrous (E).
- Maintenir à la main la chape (C),



Réglage du tiroir du distributeur.

1. Vis conique. - 2. Contre-écrou de la vis conique. - A. Axe. - B. Chape du bras supérieur. - C. Chape de l'écrou double. - D. Ecrou double (filetage aux pas droit et gauche). - E. Contre-écrous.

tourner l'écrou (D) dans un sens ou dans l'autre jusqu'à ce que l'axe (A) pénètre librement dans les chapes (B) et (C).

• Serrer les contre-écrous (E).

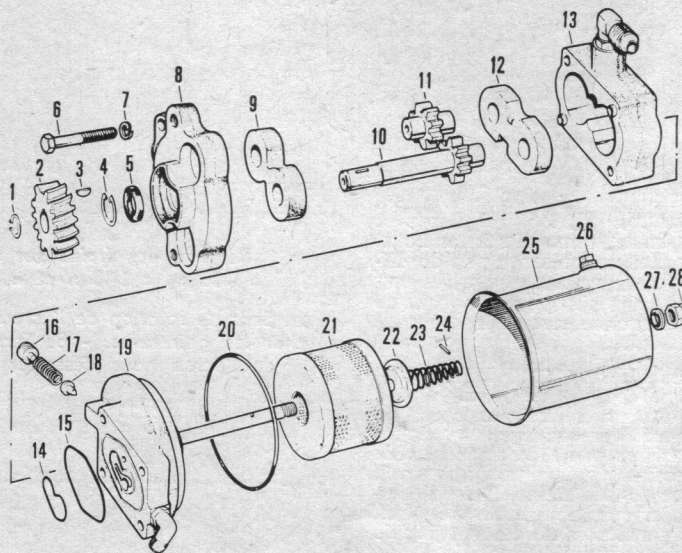
• Dévisser la vis conique (1) de la valeur de 7 tours à 7,5 tours. On doit obtenir un jeu de rotation de 1 mm entre le bras inférieur et le bras supérieur (cette cote sera prise au niveau de l'axe de liaison (A). Bloquer le contre-écrou.

Il est alors possible de faire passer le tiroir du distributeur de la position « neutre » à une position d'activité avant qu'un effort mécanique agisse sur le bras inférieur.

Nota. — Le réglage de la commande du tiroir du distributeur est une opération très importante, car elle assure une synchronisation parfaite entre la position « neutre » du tiroir et la position des roues en ligne droite. Lorsque la commande du tiroir est mal réglée, le vérin agit dans un sens ou dans l'autre et le conducteur est obligé de corriger constamment la position des roues.

Un défaut de réglage est perceptible au bruit de laminage provoqué par le passage de l'huile dans le tiroir.

POMPE HYDRAULIQUE POUR DIRECTION ASSISTEE TRACTEUR MF « 175 »



Important. — En cas d'avaries sur le circuit d'assistance hydraulique (manque d'huile, rupture de tuyauterie souple, etc.), il ne faut pas faire tourner le moteur, car il y aurait risque de grippage de la pompe hydraulique.

Si le tracteur doit être utilisé, il faut déposer la pompe hydraulique et obturer l'orifice par une plaque appropriée (pour éviter l'entrée de corps étrangers dans le carter de distribution), protéger les extrémités des tuyauteries souples, desserrer le contre-écrou (2), puis serrer la vis conique (1) pour supprimer le jeu entre les bras supérieur et inférieur. Le tracteur sera alors utilisé sans assistance de direction.

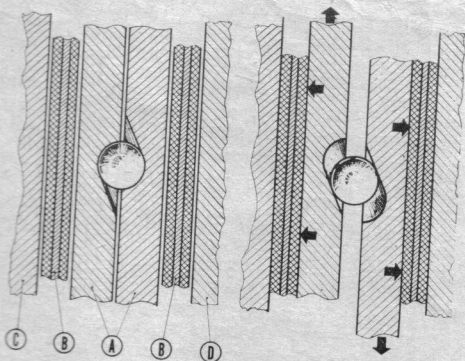
PURGE DU CIRCUIT.

- Lever légèrement le train avant du tracteur (à l'aide d'un cric placé au centre de l'essieu), afin de diminuer la pression des pneus sur le sol.
- Faire le plein du réservoir.
- Mettre le moteur en marche (1.000 tr/mn environ).
- Braquer les roues avant à gauche jusqu'en butée.
- Laisser tourner le moteur, vérifier le niveau de l'huile dans le réservoir. Compléter, si nécessaire, pour qu'il arrive à 15 mm environ du bord supérieur.
- Exécuter plusieurs manœuvres de braquage pour éliminer l'air qui pourrait encore se trouver dans le circuit.
- Visser le bouchon.

VII. - FREINS

Les tracteurs MF 135, 140, 140 Super et 145 sont équipés de freins dits à tambour. La remise en état ne présente pas de difficulté. La longueur des garnitures est identique sur tous les segments (primaire et secondaire). Aucune erreur de montage ne peut se produire.

Les tracteurs MF 155, 165, 165 Mark III, 175 et 178 sont équipés de freins dits à disque. Ces freins sont composés de 2 disques genre « embrayage » appliqués contre des flasques par l'intermédiaire de plateaux presseurs (voir figure). Pour la remise en état de ces freins, il est nécessaire de déposer les trompettes de pont. Attention, les garnitures ne doivent jamais être imprégnées d'huile. Régler la garde à la pédale pour obtenir un débattement de 60 mm de la pédale au repos jusqu'à ce que l'on rencontre une résistance franche.

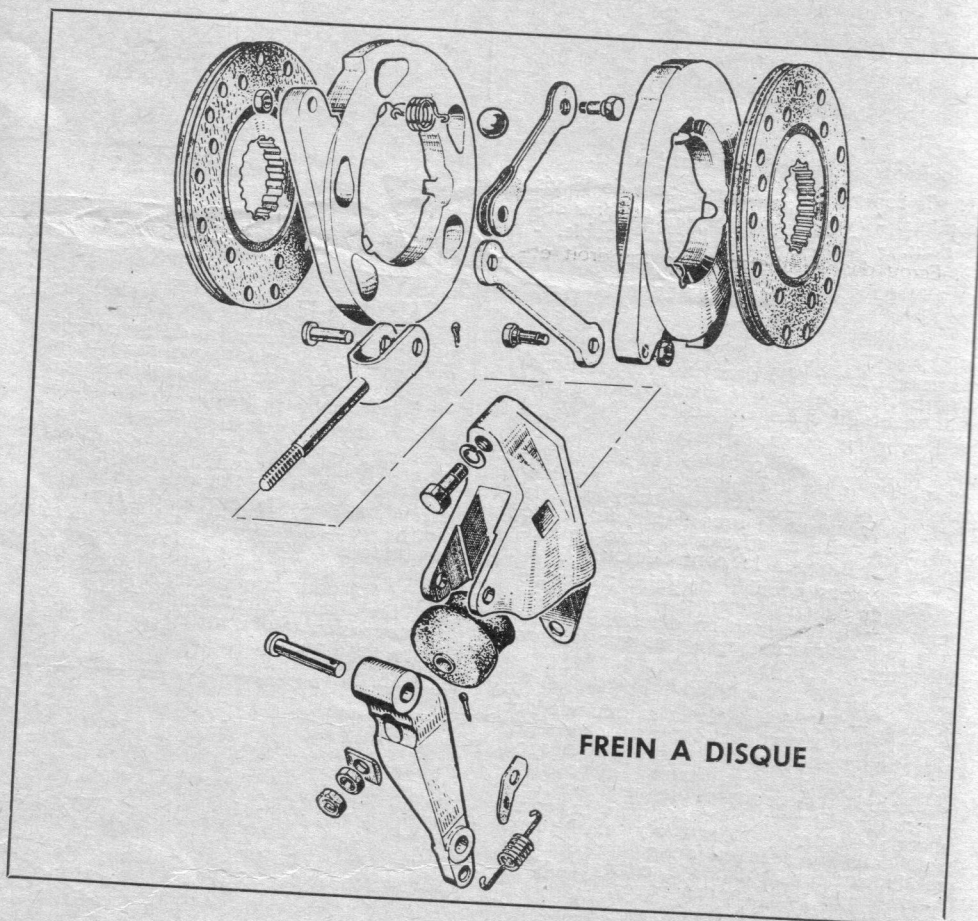
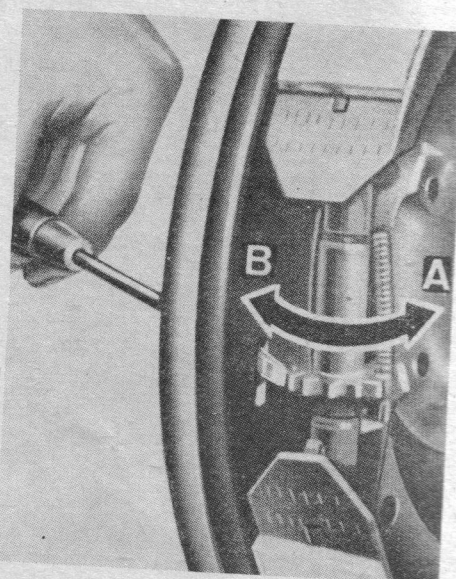


Coupe des freins à disque.

A gauche : freins au repos. - A droite : le conducteur appuie sur la pédale, les plateaux presseurs (A) tournent l'un dans un sens, l'autre dans l'autre sens et s'écartent l'un de l'autre sous l'effet des 5 billes placées dans des trous oblongs. - A. Plateaux presseurs. - B. Disque de friction (genre embrayage). - C et D. Plateaux de friction solidaires soit de la trompette, soit du flasque support de différentiel.

Réglage des freins sur tracteurs MF « 135 », « 140 » et « 140 Super ».

A. Sens de rotation de l'écrou pour rapprocher les garnitures. - B. Sens de rotation de l'écrou pour desserrer les freins.



Classification documentaire
et rédaction de B. ADAM.

TYPE : M 635 - 40 A et C

**Affectation : GR 12 - GPR 12
TLM 12 - GF 12 - TR 12 - TLR 12
GLM 12 4x4 et 6x4 - TF 12 - PM 5
et PM - 6-12 - PH 180 - GF 12**

BERLIET

RÉGLAGES

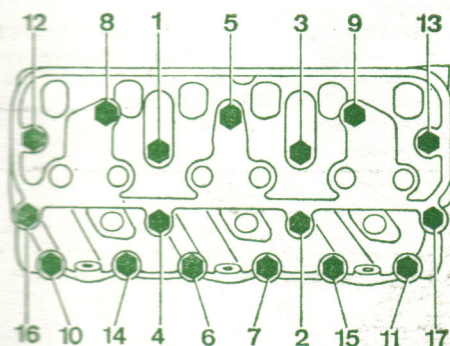
DISTRIBUTION

	Degrés sur volant	Millimè- tres sur piston
A.O.A.	26°30'	9,2 mm
R.F.A.	61°30'	29,3 mm
A.O.E.	52°30'	21,5 mm
R.F.E.	19°30'	5 mm

RÉGLAGE DES CULBUTEURS

— Jeu de marche : Adm 0,25 mm
Ech 0,35 mm

Diagramme établi avec
jeu théorique nul



Ordre de serrage des écrous de culasse.

INJECTION

Ordre d'injection : 1-5-3-6-2-4

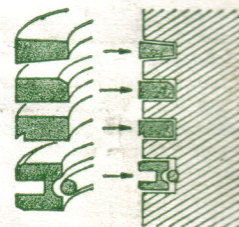
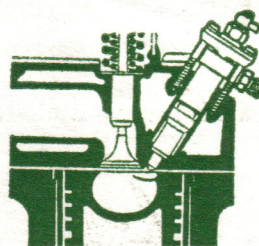
	SIGMA-CMS Mot. A	BOSCH
Calage pompe	26° avant PMH soit 9 mm sur piston	35° à 36° avant le PMH soit 15,5 mm sur piston
Débit pompe :		
Pleine charge (1) ..	121 ± 2 mm ³ par coup à 750 tr/mn	129 ± 2 mm ³ par coup à 750 tr/mn
Début coupure (2) ..	1 080 ± 10 tr/mn	1 070 ± 10 tr/mn
Fin coupure (3) ..	1 140 ± 20 tr/mn	1 140 ± 20 tr/mn
Débit au ralenti ..	25 mm ³ ± 10 % à 200 tr/mn (pompe)	26 ± 3 mm ³ par coup
Débit surcharge ..	200 mm ³ à 200 tr/mn	au-dessus de 185 mm ³ à 100 tr/mn
Elimination surchar- ge	350 à 390 tr/mn	sous 200 tr/mn
Sans rotation de la pompe	à droite	à droite
Tarage des Injec- teurs	176 à 186 bars	176 à 186 bars
(1) Mot. C pompe DMS =	123 ± 2 mm ³ .	
(2) Mot. C pompe DMS =	1 130 ± 10 tr/mn.	
(3) Mot. C pompe DMS =	1 230 tr/mn.	

CARACTÉRISTIQUES

Nb et dispos. cylindres. 6 en ligne, 4 temps,
chemises sèches

Alésage	135 mm
Course	140 mm
Cylindrée	12 024 cm ³
Puissance maxi	240 ch (SAE) (117 kW)
Régime maxi	2 200 tr/mn
Couple maxi	85 m.kg (83,4 m.daN)
au régime	1 300 tr/mn
Rapport volumétrique ..	16,5/1
Puis. administrative ...	32 CV

CHAMBRE DE COMBUSTION



Système d'injection ...	Système M
Vol. total de la chambre	105 ± 0,5 cm ³
Pression d'explosion ..	80-85 bars
Pression moyenne efficace	8,83 bars
Pression de compres. ..	30-32 bars
Poids du moteur	1 000 kg (sans emb.)
Diamètre du volant	460 mm
Consommat. spécifique.	170 g.ch/h

COUPLES DE SERRAGE

Paliers de vilebrequin .	4 vis : 21 m.kg; 2 vis : 26 m.kg
Masses d'équilibrage ..	21 m.kg
Têtes de bielles	10 m.kg
Volant moteur	12 m.kg
Damper (écrou vilebre.)	50 m.kg
Porté-inject. (brides) ..	1,8 m.kg
Culasse à froid huilée et à chaud	23 m.kg en 3 passes

COTES ET JEUX DE MONTAGE

CULASSES

Nombre et nature	2 x 3
Hauteur des culasses	120 mm
Épaisseur du joint	1,2 mm
Retrait des soupapes	Ad. : 0,6 à 1 mm - Ech. : 0,8 à 1,2 mm
Dépassement injecteurs	Mot. 635-40-A : 0,15 à 0,85 mm
Moteurs 635-40 C : 2 à 3 mm	

CHEMISES

Ø d'usinage	135,020 à 135,040 mm
Usure ou ovalisation maxi ..	0,20 mm
Cotes de réalésage	non réalésables
Dépassement des chemises ..	0,05 à 0,11 mm
Désaffleurement piston	Dépassement maxi : 0,06 mm
retrait : 0,17 mm	

PISTONS ET AXES

Diamètre usinage piston	134,86 mm
Jeu de montage	0,142 à 0,192 mm
Hauteur d'axe	90 mm
Hauteur totale piston	168 mm
Poids du piston	2 720 à 2 750 g
Tolérance de poids	30 g
Diamètre usinage axe	50 — 0,002 mm — 0,010 mm
Jeu montage dans piston ..	0,001 à 0,015 mm

SEGMENTS

Nombre	1 coup de feu trapézoïdal, 2 étanchéité, 1 racleur à expandeur
Hauteur	Coup de feu 3,5 mm, étanchéité 3 mm, racleur 6 mm
Jeu à la coupe	Coup de feu et étanchéité : 0,5 à 0,7 mm, racleur : 0,40 à 0,60 mm
Jeu dans les gorges	Racleur : 0,10 mm - les autres 0,15 mm maxi

BIELLES

Nature des coussinets	Minces à revêtement trimétal
Entr'axe	265 mm
Jeu diamétral sur vilebr.	0,07 à 0,13 mm
Jeu latéral	0,15 à 0,25 mm
Poids de la bielle	4,44 kg (en bielle complète)
Tolérance de poids	± 20 g
Jeu de montage de l'axe	0,011 à 0,042 mm

VILEBREQUIN

Nombre de paliers	7
Nature des coussinets	Minces, à revêtement trimétal
Ø des portées	89,94 à 89,96 mm
Ø de la portée de bague étanchéité arrière	129,989 à 130,014 mm
Cotes réparation	0,5 - 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5
Longueur des portées	Portée AR : 81 mm - int. : 51 mm; portée AV : 70 mm
Jeu diamétral des portées ..	0,090 à 0,157 mm
Jeu latéral du vilebrequin ..	0,12 à 0,30 mm
Rayon des congés	4,5 à 5 mm
Diamètre usin. manetons	83,96 à 83,98 mm
Cotes réparation	De — 0,5 en — 0,5 jusqu'à 80,5 mm
Longueur des manetons	55 à 55,05 mm

ARBRE A CAMES

Nombre de portées	7 (bagues rapportées)
Diamètre usinage portées ..	1 ^{re} - 2 ^e - 3 ^e : 59,94 à 59,97 mm; 4 ^e - 5 ^e et 6 ^e : 58,94 à 58,97 mm; 7 ^e : 50,94 à 50,97 mm
Longueur des portées	32,5 mm
Jeu diamétral	0,090 à 0,175 mm
Jeu latéral	0,05 à 0,15 mm
Hauteur levée des cames ..	Adm. : 8,245 Ech. : 8,246 mm

SOUPAPES

Nombre par cylindre	2
Longueur totale	189,2 mm
Diamètre des têtes	Adm. : 62 mm - Ech. : 55 mm
Diamètre des queues	11,966 à 11,984 mm
Jeu dans les guides	De 0,06 à 0,10 mm maxi admissible - adm. : 0,15 - éch. : 0,20 mm
Hauteur levée soupapes	13,3 mm

RESSORTS DE SOUPAPES

Longueur libre	Int. 69 mm - Ext. 77 mm
Longueur sous charge	Int. 53,1 sous 17,2 ± 1,6; 39,7 sous 35,6 ± 1,8 - Ext. 59,6 sous 36 ± 3; 46,2 sous 75 ± 3,5 kg

GRAISSAGE

Pression au ralenti	1,5 bar
Pression de marche	4 bars
Huiles recommandées	Berliet MV 2 - Été : 30 W 40 - Hiver : 20 W 30
Contenance du carter	Maxi : 23,25 l - mini : 20,25 l

ÉQUIPEMENTS

INJECTION

Pompe d'injection	CMS 6-D-85 ou 90 S ou DMS 6 D-90 S (Mot. C)
Dispositif d'avance	Autom. T 7400/1150 ou DS 7600/1150 (Mot. C)
Régulateur	Type TVN 45°
Injecteurs	IBMDB 5119-2 trous
Porte-injecteurs	SBD 81 A 3 ou A 3 C (Mot. C)
Pompe d'alimentation	L M 32
Filtre à combustible	FS 80 M 2 d ou 800 M 1 d
Élément	SRIV 3362

ELECTRIQUE

Alternateur	
Régulateur	
Démarrreur	
Batteries	
Bougies de préchauffage ..	

SIGMA

Mot. A BOSCH taille A

Mot. C BOSCH taille C

PE6A 90C 320 RS-2177 ou 320 RS-136

EP/RSV 250/1100
DLLA 10 S 286
KBL 97 S 88/4
FP/KE 22 AD 223/2
CP 80 S

EP/SPZ 500/1100 Z 4,5-R7

EP/RSV 250/1100 P1 338 R
DLLA 27 S 474
KBL 97 S 125/4
FP/K 22 p 9
CP 80 S

Paris-Rhône 600 W

Paris-Rhône D 15 E - 30
6 V 150 Ah (4 - M 6 A S)
non

TYPE: OM 615-910 - 912 et 913

Affectation: Versions 910 et 912 220-D 0309 et L 406 depuis février 1968 - version 913: 200 D

MERCEDES-BENZ

RÉGLAGES

DISTRIBUTION

	Degrés sur volant	Décalage de l'arbre à cames pour réglage
A.D.A.	12°30'	3° déport 0,7 sur vlb. 4°
R.F.A.	41°30'	3°15' déport 0,3 sur vlb. 6°30'
A.D.E.	45°	4° déport 1,1 sur vlb. 8°
R.F.E.	9°	3° déport 1,3 sur vlb. 10°
		Une dent: 18° sur vlb.

Corriger le calage après une variation de 6° par allongement de la chaîne.

RÉGLAGE DES CULBUTEURS

- Jeu de marche:

Adm 0,10 mm

Ech 0,40 mm

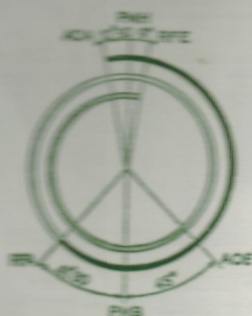
- Jeu théorique de calage:

Adm et Ech 0,40 mm

Espace mini entre soupape et piston:

Adm 5° après le PMH: 1,3

Ech 5° avant le PMH: 2,2



INJECTION

Ordre d'injection: 1-3-4-2

Calage de la pompe: 34° ou 5,2 mm sur piston (versions 910 et 912) ou 4,6 mm sur piston (version 913).

Réglages de la pompe:

a) Pompe seule (en cm³ pour 100 coups)

à 1100 tr/mn:	Crémaillère à 9 mm
	Crémaillère à 12 mm
	Crémaillère à 18 mm

Réglages de base soulignés

b) Avec régulateur (en cm³ pour 1000 coups)

A. 20° à 2250 tr/mn - Dép. 470 mm Hg
A. 20° à 1800 tr/mn - Dép. 325 mm Hg
A. 20° à 1100 tr/mn - Dép. 135 mm Hg
Régulé à 250 tr/mn

NOTA. — Pour pompe Z (+ de 2000 m) diminuer ces valeurs de 3 cm³.
Tirage des injecteurs: 110-120 bars; Diff. ± 5; Usagés 100 à 120.

CARACTÉRISTIQUES

Nbre et disp cylindres 4 en ligne - bloc alésé pouvant être chemisé

	Versions 910-912	Version 913
Alésage	87 mm	87 mm
Course	92,4 mm	83,6 mm
Cylindrée	2 197 cm ³	1 988 cm ³
Puissance maxi	60 ch (DIN) ou 65 ch (SAE) ou 47,8 kW	55 ch (DIN) ou 60,5 ch (SAE)
Régime maxi	4 200 tr/mn	4 300 tr/mn
Couple maxi	13,3 m.kg (SAE) 13,3 m.daN 12,8 m.kg (DIN)	12 m.kg (SAE) 11,5 m.kg (DIN)
au régime	2 400 tr/mn	2 200 tr/mn
Rapport volumétrique	21/1	21/1

CHAMBRE DE COMBUSTION



Système d'injection	Indirecte
Vol. total de la chambre 2 l et 2,2 l	Préchambres différentes pour
Pression de compression 17 bars	22 à 24 bars à 70-80° C mini
Différence admissible entre les 4 cylindres	3 bars
Poids du moteur	180 kg environ

COUPLES DE SERRAGE

Palier de vilebrequin	9 m.daN huilés
Têtes de bielles	5,5 m.daN huilés
Volant moteur	3 + 1 m.daN puis 60°
Porte-injecteurs	7 à 8 m.daN
Bougies de préchauffage	5 m.daN
Culasse	9 m.daN

COTES ET JEUX DE MONTAGE

CULASSES

Nombre et nature	1 en fonte
Hauteur des culasses	84,8 à 85 mini rectif. — 1 mm
Épaisseur du joint de pré-chambre	1,9 à 2,1 - 2,2 à 2,4 - 2,5 à 2,7 et 2,8 à 3 mm
Retrait des soupapes	Montage neuf — 0,5 mm, Ad. et Ech. maxi — 2 mm
Dépassement du bec de pré-chambre	5,5 à 5,9 mm

CYLINDRES OU CHEMISES

Hauteur du groupe	242,8 à 242,9 mm; mini : 242,5 mm
Ø d'usinage	87 à 87,022 mm
Usure ou ovalisation maxi ..	88,5 mm
Cotes de réalésage	— 0,25; — 0,5; — 1 et 1,5 mm alésages chemisables
Désaffleurement du piston ..	Dépassement 0 à 0,4 mm

PISTONS ET AXES

Ø d'usinage piston	Pist. 5 gorges : 86,94 à 86,96 mm - Pist. 3 gorges : 86,97 à 86,99 mm
Jeu de montage	Pist. 5 gorges : 0,04 à 0,06 mm - Pist. 3 gorges : 0,03 mm
Tolérance de poids	5 g
Ø usinage axe	Repère blanc : 25,997 à 26 mm - Repère noir : 25,994 à 25,997 mm
Jeu de montage dans piston	Au pouce à chaud après appariement

SEGMENTS

Nombre	De feu : 1 - Etanchéité 2 ou 1 - racleur 2 ou 1
Hauteur	De feu : 1,5 ou trapez. au molybdène - Etanchéité : 1,5 ou 2 mm - Racleur : 3,5 ou 4 avec expandeur
Jeu à la coupe	1-2 et 3 : 0,30 à 0,45 mm - racl. 0,25 à 0,40 mm
Jeu dans les gorges	1 : rect. 0,05 à 0,08 mm - trap. : non mesurable - 2 : 0,08 à 0,11 mm - 3 et 4 : 0,02 à 0,05 mm

BIELLES

Nature des coussinets	Minces tri-métal
Entraxe	148,95 à 149,05 mm
Jeu diamétral sur vilebrequin	0,05 à 0,07 mm
Jeu latéral	0,11 à 0,26 mm - maxi 0,50 mm
Tolérance de poids	5 g
Jeu de montage de l'axe	Bague non réalésable : 0,015 à 0,021 mm

VILEBREQUIN

Nombre et nature de paliers	5 - minces tri-métal
Ø des portées	69,955 à 69,965 mm
Cotes réparation	0,35, 0,50, 0,75 et 1 mm
Longueur des portées	Centrale : 34 à 34,025 mm
Jeu diamétral des portées ..	0,05 à 0,07 mm
Jeu latéral du vilebrequin ..	0,10 à 0,18 - maxi 0,30 mm
Ø d'usinage des manetons ..	51,705 à 51,715 mm
Cotes réparation	0,25, 0,50, 0,75, 1 mm
Longueur des manetons	32 à 32,3 mm

ARBRE A CAMES (repère 18)

Nombre de portées	3
Ø d'usinage des portées ..	1 : 34,959 à 34,975; 2 : 46,459 à 46,475 mm
Longueur des portées	
Jeu diamétral	0,025 à 0,066 mm
Jeu latéral	0,05 à 0,13 mm
Hauteur de levée des cames	

SOUPAPES

Nombre par cylindre	2
Longueur totale	Adm. : 131,5 - Ech. : 131 mm
Ø des têtes	Adm. : 39 - Ech. : 33 mm
Ø des queues	Adm. : 9,905 à 9,920 mm;
Ech. : 9,918 à 9,940 mm	
Jeu dans les guides	Ø 10 à 10,15 mm sans réalésage prévu
Hauteur de levée des soupapes	

RESSORTS DE SOUPAPES

Longueur libre	Adm. et Ech. : 50,5 mm
Longueur sous charge	38,4 mm sous 23 à 26 kg - 29,9 mm sous 46 à 53 kg

GRAISSAGE

Pression au ralenti	0,6 bar à 750 tr/mn à 80° C - Huile SAE 10 W
Pression en marche	2 à 4 bars
Huiles recommandées	Hiver SAE 10 W - Été SAE 30
Huiles agréées	BP Vanellus T et Vanellus-Castrol HD-Esso Motor Oil - PENA PURA HD Super
Contenance du carter	Maxi : 4 litres + filtre 1 litre Mini : 2,5 litres

ÉQUIPEMENTS

EQUIPEMENT D'INJECTION

Pompe d'injection	615 912 - 615 910 : PES 4 M 55 C 320 RS 47 ou 47 Z - 615 913 : PES 4 M 50 C 320 RS 14
Dispositif d'avance	Intégré à la distribution
Régulateur à dépression	615 912 - 615 910 : EP/MN 60 M 23 RR et 26 DR - 615 913 : EP/MN 60 M 25 DR
Injecteurs	DNO SD 1510
Porte-injecteurs	KCA 30 SD 2 - 4
Pompe d'alimentation	BOSCH FP/K/22 (M 2/8 sur 200 et 220 - M 6 sur L 406 et 0.309)
Filtre à combustible	Cartouche F.J.S.J. 16 U 22 Z
Filtre AF 05 DIN 73358 (KNECHT)	
Préfiltre	

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

BOSCH

Alternateur	14 V 35 A 490 W N° 0120. 400.526
Régulateur	
Démarrreur	AL 68/5 V 1 A - JF 12 V 2,5 ch
Batteries	1 de 12 V - 66 ou 88 A
Bougies de préchauffage	BOSCH KE/GH 1/21 - BERU 321 GK