

CLASSIFICATION
N.B.C. 35

MINISTÈRE DE L'AIR
—
SERVICE
DU MATÉRIEL

NOTICE TECHNIQUE POUR MOTEUR RENAULT 4P

TOME I

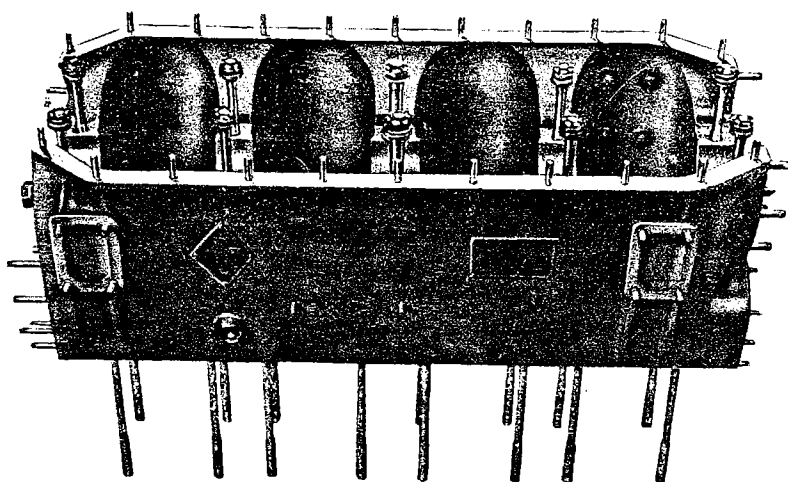
FASCICULE 2
—

DESCRIPTION

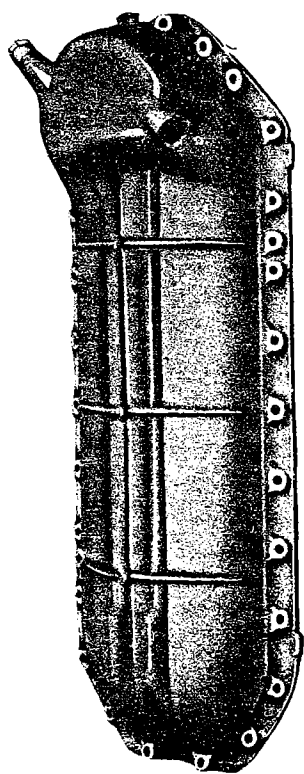
(Approuvée par D. M. N° 32.036 STA/Mo du 17 Février 1947)

EDITION 1948

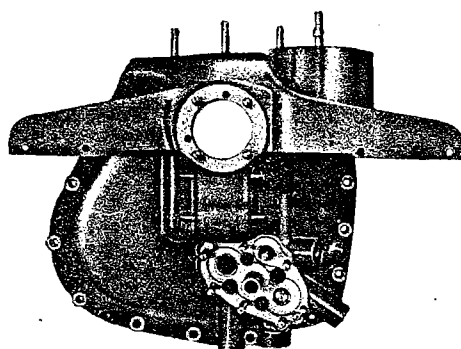
NOMBRE D'EXEMPLAIRES : 750



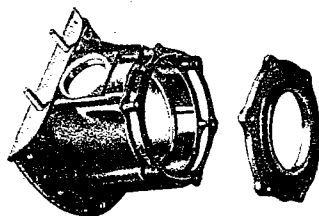
Carter moteur



Couvercle de carter
pour moteur
4 P 05



Carter de distribution



Support de roulement avant



Couvercle de carter
pour moteurs
4 P 01 et 4 P 03

FIG. 6 — VUES DES CARTERS ET DES COUVERCLES

CHAPITRE II

DESCRIPTION GÉNÉRALE DES ORGANES DU MOTEUR

CARTER

Le carter du moteur est en alliage d'aluminium.

Les trois cloisons transversales venues de fonderie à l'intérieur du carter, soutiennent avec les parties avant et arrière, les cinq demi-paliers de la ligne d'arbre et assurent une grande rigidité de l'ensemble.

A l'extrémité avant, un petit carter en duralumin porte le roulement butée d'hélice et constitue un sixième palier.

Les cinq chapeaux de palier sont en duralumin et leur fixation est assurée par goujons et écrous.

Le couvercle arrière formant boîte de distribution, support des magnétos et de pompes à huile, est en magnésium ; il est fixé au carter principal et au couvercle supérieur au moyen de goujons et écrous. Il reçoit les supports et commandes de pompes à essence et de tachymètre, ainsi que le robinet d'essence.

Le couvercle de carter est également en magnésium, il recouvre la partie supérieure du carter principal et est fixé à ce dernier à l'aide de goujons et écrous.

Chaque cylindre est encastré dans la face inférieure du carter, et fixé au moyen de quatre goujons qui traversent la culasse et assurent le serrage de l'ensemble culasse-cylindre sur le carter.

CYLINDRES

Usinés séparément, les cylindres en acier spécial portent extérieurement des ailettes de refroidissement prises dans la masse. Quatre séries d'encoches pratiquées dans les ailettes et dans les collerettes d'appui des cylindres sur le carter, permettent le passage des goujons de fixation.

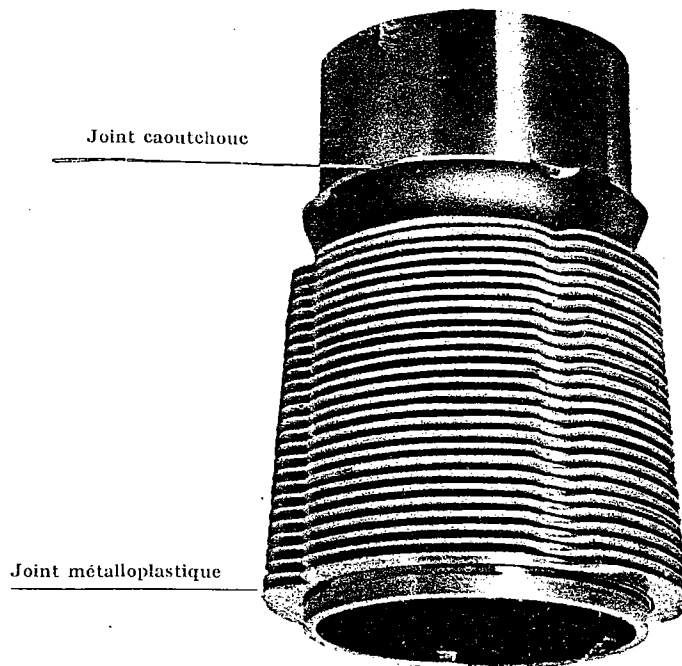


FIG. 7 — CYLINDRE.

L'étanchéité des cylindres lors du montage, est obtenue entre cylindre et carter-moteur par interposition d'un joint caoutchouc et entre cylindre et culasse à l'aide d'un joint métaloplastique.

CULASSES

Les culasses sont en alliage d'aluminium et le refroidissement en est assuré par des ailettes venues de fonderie. Elles comportent chacune, emmanchés à la presse, deux guides de soupape en bronze spécial pour les soupapes d'admission et d'échappement, ainsi que trois douilles en bronze vissées à chaud pour le logement des deux bougies et du corps de clapet de démarrage AIR-ÉQUIPEMENT type VIET. Deux sièges de soupape en acier spécial sont emmanchés à chaud. *Ces pièces ne peuvent être remplacées.*

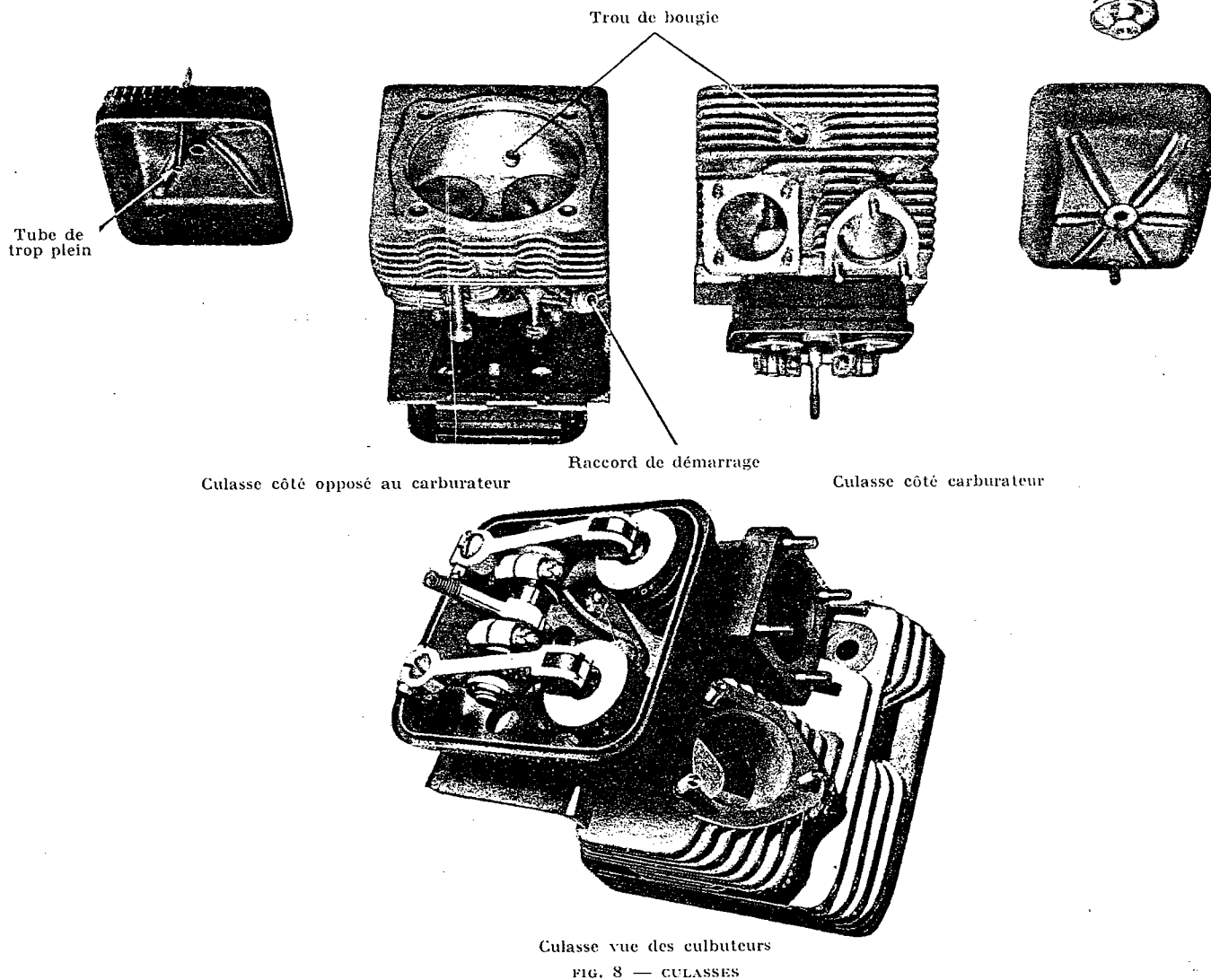


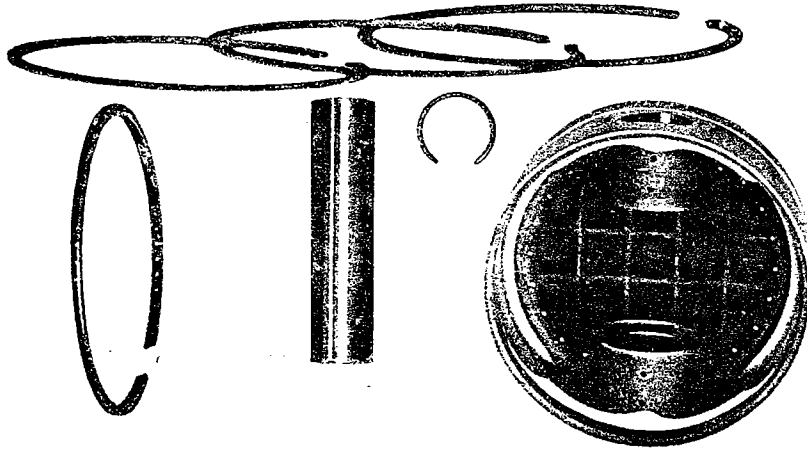
FIG. 8 — CULASSES

Le carter des culbuteurs, en tôle, se trouve serré au moment de l'emmanchement des guides de soupapes entre la collerette de ces guides et la face extérieure de la culasse. Le support des culbuteurs est placé dans ce carter et fixé à la culasse et au moyen d'écrous vissés sur deux colonnettes, dont l'une prend appui sur le corps de clapet d'air comprimé de démarrage, l'autre sur la culasse elle-même, et par une vis fixée dans une bague bronze vissée dans la culasse.

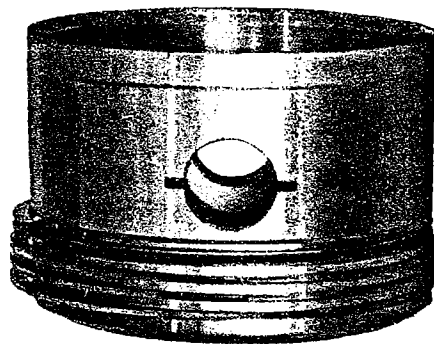
Les culbuteurs oscillent sur aiguilles autour d'un axe maintenu fixe dans les deux alésages du support des culbuteurs. L'ensemble, culbuteurs, supports, ressorts de soupapes, se trouve dans le carter tôle qui est fermé par un couvercle dont l'étanchéité est assurée par interposition d'un joint. L'application énergique de ce couvercle est obtenue par serrage d'un écrou moleté. Les orifices d'admission et d'échappement débouchent côte à côte sur la même face de la culasse. Quatre goujons permettent la fixation du collecteur d'admission. Trois goujons assurent la fixation de la pipe d'échappement.

PISTONS

En alliage d'aluminium à grande résistance, les pistons sont obtenus par matriçage. Le fond de la partie intérieure du piston est nervuré entre les deux bossages prévus pour le logement de l'axe. Chaque bossage est percé de deux trous assurant le graissage de l'axe de piston. Ce dernier, à évidement intérieur bicônique, est monté à frottement gras et maintenu en place par deux jons d'arrêt encastrés dans des gorges circulaires ménagées dans le piston.



Piston (vue intérieure), axe, jons, segments



Piston, vue extérieure

FIG. 9 — PISTONS

Extérieurement le piston a un fond plat et quatre gorges reçoivent les segments destinés à assurer l'étanchéité. Ces segments sont échelonnés de la façon suivante, en partant de la tête du piston :

- un segment d'étanchéité cylindrique ;
- deux segments cylindro-côniques dont les coupes sont l'une à droite et l'autre à gauche. Ces deux segments sont marqués d'un O gravé sur une face du segment près de la coupe. La face ainsi gravée, correspondant à la face la plus étroite du segment cône, doit être placée de manière à se trouver dirigée vers la tête du piston ;
- un segment râclo-graisseur muni extérieurement d'une gorge percée de trous. La gorge inférieure du piston où se loge ce segment est elle-même perforée sur chaque secteur qui se trouve de chaque côté du bossage. Une deuxième série de trous qui permet également la communication entre l'extérieur et l'intérieur du piston, est percée dans une gorge de faible profondeur, immédiatement au-dessous du segment râclo-graisseur, ce qui permet à l'huile en excédent de retourner à l'intérieur du piston.

BIELLES

Les bielles en duralumin matricé sont à section en I. Les têtes de bielles sont munies de deux demi-coussinets en laiton régulé. Des rainures en forme de X en permettent le graissage lorsqu'elles sont montées sur les manetons du vilebrequin.

Le demi-coussinet du corps de bielle est maintenu en place par un ergot cylindrique, tandis que le demi-coussinet de chapeau de bielle est maintenu par un ergot plat qui rentre dans la boutonnière du demi-coussinet, permettant à ce dernier d'osciller lors du montage et de se placer correctement.



FIG. 10 — BIELLE AVEC COUSSINETS

L'assemblage du corps de bielle et du chapeau est réalisé par deux boulons de bielles.

Le pied de bielle reçoit une bague en bronze dans laquelle vient se loger l'axe de piston. Cette bague, emmanchée à force dans le pied de bielle, est fixée par un ergot ; elle comporte intérieurement des rainures permettant le graissage de l'axe de piston. Un trou situé à l'extrémité du corps de pied de bielle traverse également la bague et alimente ses rainures.

VILEBREQUIN

En acier à haute résistance, estampé et traité, le vilebrequin est entièrement usiné. Les portées et les manetons sont évidés intérieurement, ainsi que la partie avant conique recevant le moyeu d'hélice qui est maintenu en place par une clavette maintenue par une vis dans son logement sur le cône. Un filetage reçoit l'écrou de blocage du roulement qui forme également turbine de retour d'huile. Le roulement est engagé sur une partie lisse du vilebrequin et vient s'appuyer sur une collerette.

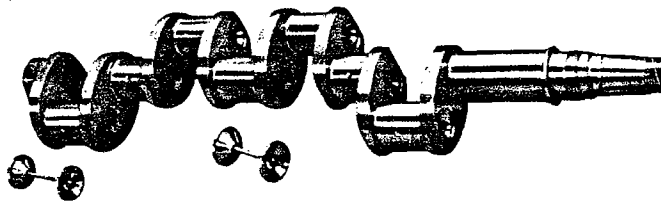


FIG. 11 — VILEBREQUIN

L'huile de graissage arrive au vilebrequin par les paliers, mais tandis que les paliers 1-3 et 5 sont simplement graissés, les paliers 2 et 4 alimentent respectivement les bielles 1-2 et 3-4 par l'intermédiaire des canaux qui relient les évidements des bras et des tourillons. Ces évidements sont rendus étanches par le montage de deux bouchons (rondelles coniques dont les sommets sont opposés) maintenus en place par des tiges de fixation et leurs écrous. Les bouchons sont de deux diamètres différents ; les plus grands obstruent les faces des portées et les plus petits, les faces des manetons. Des joints sont interposés entre les bouchons et orifices. L'évidement de la cinquième portée comporte des cannelures intérieures qui servent à l'entraînement et à la fixation du pignon de commande qui entraîne le pignon intermédiaire de distribution et la roue de commande des magnétos.

CHAPITRE III

DESCRIPTION DES ORGANES DE DISTRIBUTION

ARBRE A CAMES

L'arbre à cames en acier estampé, est entièrement usiné et percé intérieurement sur toute sa longueur. La partie avant comporte une denture d'entraînement pour le compresseur Air-Équipement, puis la première portée suivie immédiatement de la came de commande de la soupape d'échappement, de la came de commande de la soupape d'admission du premier cylindre, de la deuxième portée, des cames de commande des soupapes d'échappement et d'admission du deuxième cylindre, etc... L'extrémité arrière de l'arbre à cames est constituée par un plateau qui permet son accouplement avec la roue de distribution au moyen de cinq boulons. L'huile de graissage venant du cinquième palier du vilebrequin arrive au palier correspondant de l'arbre à cames, par un trou de 5 mm. ; elle est amenée à l'intérieur de l'arbre à cames, dont les extrémités sont obstruées par des bouchons lisses emmanchés à force, et distribuée aux paliers 1-2-3-4 par des trous de 15/10 débouchant sur chacune des portées correspondantes au centre de petits bains d'huile.

Ces portées de l'arbre à cames tourillonnent dans les bagues en duralumin fixées à demeure, dans le carter pour les quatre premiers paliers, et dans les deux demi-coussinets d'arbre à cames pour le palier arrière.

CULBUTEURS ET LEURS COMMANDES

Assurant la liaison entre les pieds de poussoirs et les culbuteurs, les tiges de commande des culbuteurs sont constituées par un tube de longueur appropriée, recevant à chaque extrémité des pièces emmanchées à force et terminées par des rotules.

Les culbuteurs sont en acier matricié. Montés sur aiguilles, ils oscillent autour d'un axe creux fixé

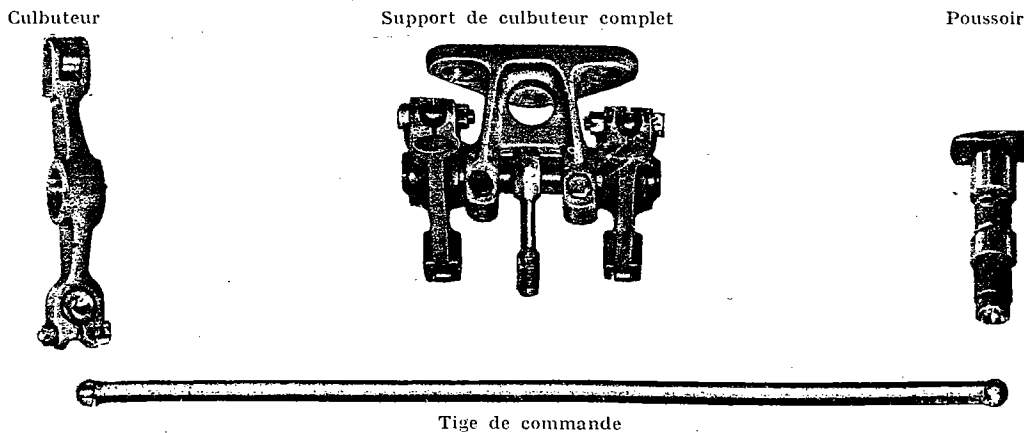


FIG. 12 — ENSEMBLE DE LA CULBUTERIE

dans le support de culbuteurs et sont disposés de part et d'autre de ce support, chacun entre deux rondelles. Entre les deux bras du support, l'axe reçoit une tige filetée à œil, qui permet la fixation du couvercle de carter.

Le jeu latéral sur l'axe est limité d'un côté par le support de culbuteur lui-même, et de l'autre par un jonc prenant sa position en serrant dans une gorge réservée à cet effet, sur le diamètre extérieur de chaque extrémité de l'axe.

Le bras du culbuteur qui commande la soupape, porte un galet qui tourillonne sur un axe rivé à ses extrémités ; un bossage central est percé d'un alésage lisse formant cage des aiguilles d'oscillation, et l'autre extrémité reçoit une vis de réglage dans laquelle prend appui la rotule de la tige de commande des culbuteurs. Des trous percés dans l'axe permettent le passage de l'intérieur de cet axe vers les culbuteurs, de l'huile qui se trouve dans le carter.

SOUPAPES

En acier à haute résistance à chaud, les soupapes d'admission et d'échappement sont entièrement usinées et polies. Elles présentent un certain nombre de points différents :

- l'évidement de la tête en forme de tulipe, qui est plus accentué sur la soupape d'admission que sur la soupape d'échappement ;

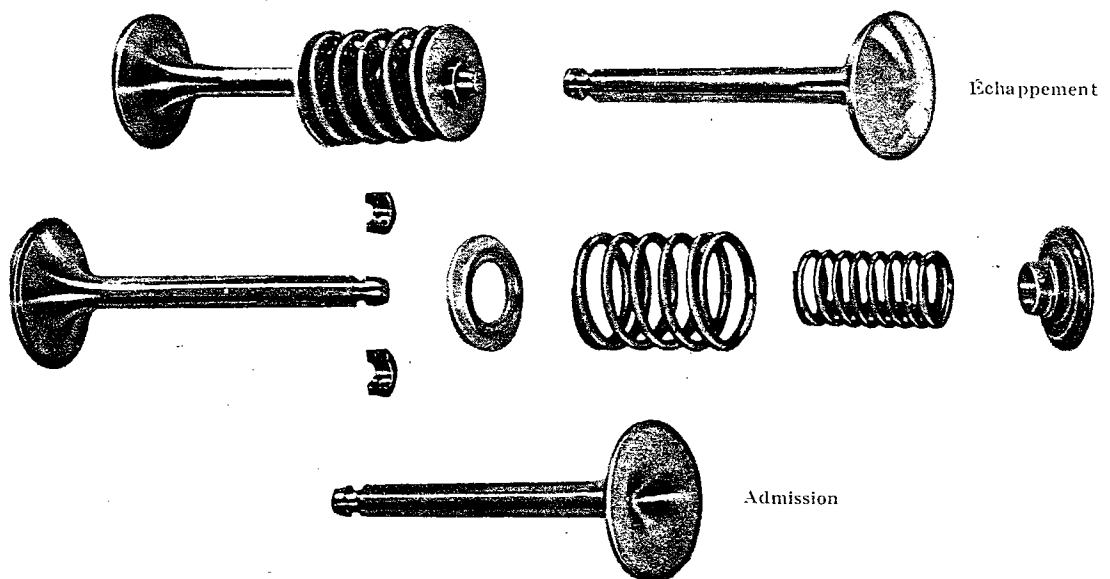


FIG. 13 — SOUPAPES

- le diamètre de la tête de la soupape d'admission, qui est plus grand que celui de la soupape d'échappement ;
- la portée de la soupape d'échappement qui reçoit un apport à l'autogène de « stellite » avant sa rectification.

Elles ont de commun :

- la fixation des ressorts qui s'effectue par une calotte à fonds étagés sur lesquels prennent appui les ressorts concentriques qui assurent le rappel des soupapes sur leurs sièges. Cette calotte présente en son centre, une cuvette cône dans laquelle se trouvent bloquées les deux demi-bagues d'appui, enserrant l'évidement de la queue de soupape ;
- l'apport de « stellite » à l'extrémité de la queue de soupape.

CHAPITRE IV

DESCRIPTION DU GRAISSAGE

POMPES

Le graissage général du moteur est assuré par deux pompes à engrenages, juxtaposées, appliquées sur la face arrière du carter de distribution.

La pompe de pression, constituée par deux pignons droits à large denture (largeur 15 mm.), envoie l'huile sous pression dans les différents circuits. La pression est maintenue constante par un clapet de décharge taré à 3 kg. L'excédent d'huile libéré par ce clapet retourne au puisard arrière ; ce n'est donc qu'une partie de l'huile refoulée qui est employée effectivement.

La pompe double de vidange, se composant de trois pignons droits à large denture (largeur 21,5 mm.), aspire dans le puisard avant et arrière l'huile ayant servi au graissage et la refoule au radiateur, (s'il y en a un), puis au réservoir.

Chaque pompe est entraînée par un de ses pignons solidaire de l'arbre de commande des pompes ; les trois autres pignons sont montés fous.

L'ensemble des deux pompes est monté dans un corps en magnésium fermé par un couvercle. Ce corps est maintenu sur le carter de distribution par 8 goujons. Des cavités ménagées dans le corps constituent les chambres d'entrée et de sortie d'huile, communiquant avec les canalisations du carter de distribution.

CIRCUIT DE GRAISSAGE

L'huile du réservoir arrive dans la pompe de circulation, passe à travers le filtre à crépine et est propre à assurer la lubrification du moteur.

Une rampe principale dirige l'huile :

- sur le premier palier, d'où elle s'achemine vers le roulement butée et le compresseur distributeur Air-Équipement, type Viet ;
- vers les autres paliers du vilebrequin. Dans ces quatre paliers le débit est limité par des ajutages calibrés ;
- vers un canal, percé dans la cloison du carter formant le cinquième palier, qui alimente l'arbre à cames par sa cinquième portée. Elle s'en échappe par le trou percé dans chaque portée et se trouve recueillie suivant la position du moteur, soit dans le puisard avant, soit dans le puisard arrière où la pompe double de vidange l'aspire.

C'est par les projections d'huile que se trouvent graissés les cylindres, les pieds de bielle et axes des pistons, les poussoirs et les pignons de distribution.

Par une dérivation, un jet d'huile est projeté sur la denture hélicoïdale de la roue d'entraînement des magnétos.

Le reniflard qui se trouve sur le nez avant supportant le roulement butée, permet l'équilibrage des pressions à l'intérieur du carter.

Le couvercle de carter des culbuteurs est rempli d'huile lors de *chaque montage* sur son carter afin d'assurer leur graissage. Un tube de trop plein fixé dans le couvercle et le traversant, assure l'évacuation hors du capotage d'un excédent éventuel d'huile (provenant de l'alimentation par les fuites de poussoirs). Sur le côté gauche du carter se trouve la prise de manomètre de pression d'huile, branchée sur la canalisation principale d'alimentation.

MOTEURS MUNIS DE POMPE A VIDE

Sur ces moteurs, une canalisation extérieure, branchée sur la tige creuse spéciale du filtre, permet la lubrification des pignons d'entraînement de la pompe à vide.

MOTEURS 4 P 05

Sur ces types de moteurs, une dérivation supplémentaire, réalisée par une canalisation extérieure, lubrifie en vol normal, la pompe auxiliaire de récupération d'huile située dans le puisard arrière du couvercle de carter.

Le départ de cette tuyauterie est situé sur la tige creuse du filtre de crépine ; l'arrivée se fixe sur un ajutage qui débouche dans l'axe de commande des pompes. L'huile arrive aux engrenages et aux bagues des pignons fous par des trous percés à fond de denture.

La pompe auxiliaire, à deux étages, est constituée par deux jeux de deux pignons droits à large denture.

En vol inversé, elle aspire, dans les puisards avant et arrière du couvercle de carter, l'huile ayant servi au graissage et la refoule au radiateur (s'il y en a un) puis au réservoir.

L'aspiration dans le puisard avant se fait par une canalisation fixée dans le couvercle de carter.

Un feutre en forme est placé au fond de chaque couvercle de carter de culbuteur.

En vol normal, il est imprégné d'huile et il en restitue une partie lors du vol inversé, ce qui assure le graissage des culbuteurs dans cette position.

L'équilibrage des pressions est obtenu par la mise en communication de l'intérieur du carter avec l'air libre. Cette mise à l'air libre est réalisée par la suppression du bouchon avant de vilebrequin, et par montage d'une douille-frein spéciale percée d'une rangée de trous.

Étanchéité

Des précautions spéciales sont prises pour assurer l'étanchéité de ces moteurs en vol inversé.

Dans ce but, on monte sur les tubes gaines de culbuteurs :

- intérieurement, un joint en caoutchouc à chaque extrémité, et un joint au raccordement des deux tubes ;
- extérieurement, un manchon en caoutchouc à chaque emboîtement des tubes dans les coupelles d'appui, et de plus, un troisième manchon assurant l'étanchéité au recouvrement des tubes intérieurs et extérieurs.

CHAPITRE V

DESCRIPTION DU REFROIDISSEMENT

Le capotage exécuté par l'avionneur, en accord avec le constructeur, prévoit une entrée d'air qui débouche face au couloir longeant le moteur, à hauteur des cylindres et culasses.

Des déflecteurs sont disposés (côté opposé au couloir d'air) de manière à ce que l'air contourne les ailettes des cylindres et culasses avant de sortir à l'arrière du moteur par de larges ouvertures ménagées dans le capotage.

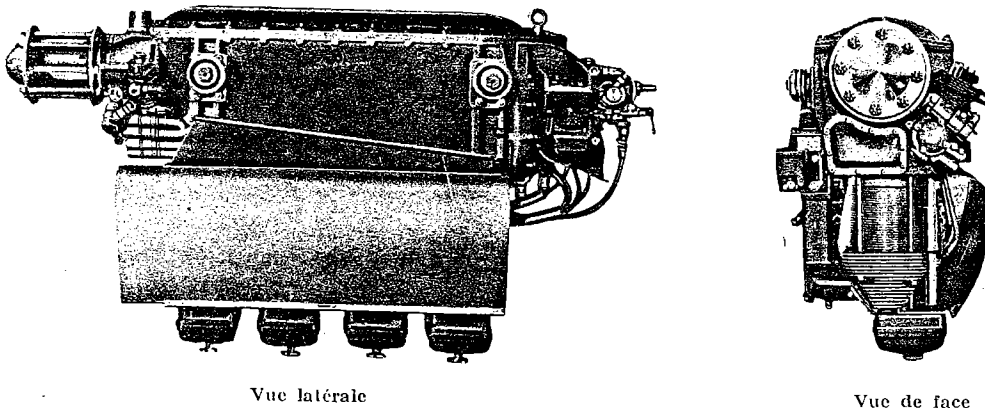


FIG. 14 — ENSEMBLE DU REFROIDISSEMENT

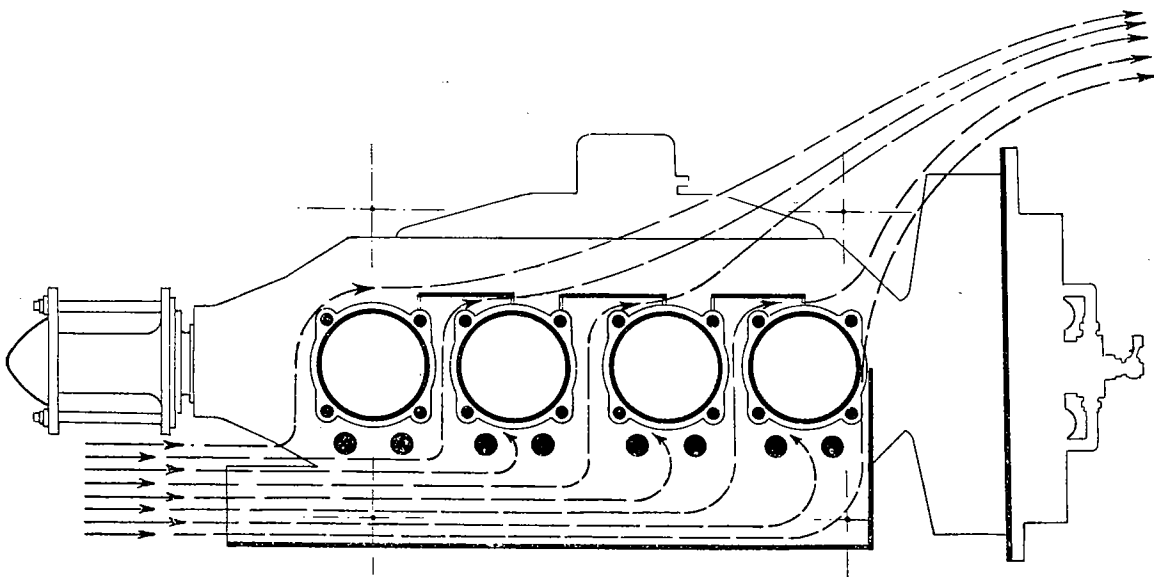
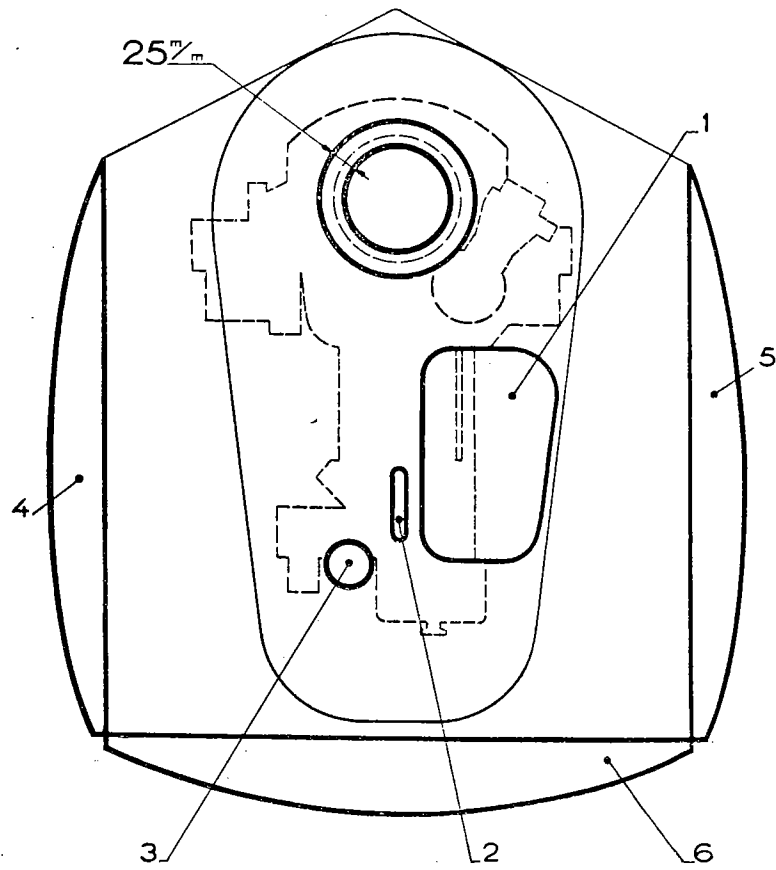


FIG. 15 — SCHÉMA DU REFROIDISSEMENT



- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. — 500 cm ² | 4. — 150 cm ² |
| 2. — 28 cm ² | 5. — 150 cm ² |
| 3. — 15 cm ² | 6. — 400 cm ² |

FIG. 16 — SCHÉMA DES ORIFICES DE REFROIDISSEMENT