

EM
Catégorie C

NBC - 12

Juin 1935

400 exemplaires

MINISTÈRE DE L'AIR

ARMÉE DE L'AIR

NOTICE TECHNIQUE

DU

MOTEUR SALMSON

60 CV

Type 9 AD. R.

APPROUVÉE PAR DÉCISION MINISTÉRIELLE N° 6707 D.M.A. M.C.
du 30 MAI 1935

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU MOTEUR

	Pages
CHAPITRE PREMIER. — Caractéristiques générales	11
CHAPITRE II. — Description du moteur :	
Ensemble du moteur	13
Carter	13
Cylindres	14
Pistons	14
Bielles	15
Vilebrequin et paliers	15
CHAPITRE III. — Description de la distribution :	
Soupapes et ressorts	16
Commande des soupapes	16
CHAPITRE IV. — Description et fonctionnement du refroidissement . . .	17
CHAPITRE V. — Description et fonctionnement du graissage :	
Pompes à huile	18
Réservoir	19
Circuit de graissage	20
Filtre et limiteur de pression	20
CHAPITRE VI. — Description et fonctionnement de l'allumage :	
Magnétos	21
Commande des magnétos	22
Description et fonctionnement des magnétos	23
Circuit d'allumage	23
CHAPITRE VII. — Description et fonctionnement de la carburation :	
Carburateurs, installation, réchauffage	23
Fonctionnement du carburateur	23
Correction altimétrique	25
CHAPITRE VIII. — Commande d'accessoires	26
CHAPITRE IX. — Organes divers :	
Manivelle de lancement	26

DEUXIÈME PARTIE

DÉMONTAGE — REMONTAGE — RÉGLAGES

Pages
—

CHAPITRE X. — Démontage :

Démontage complet	27
Démontage du réducteur	27
Démontage de la distribution	28
Démontage des carters, arbres, cylindres	28
Démontage des pièces de l'embigliamento	29
Démontage et rodage des soupapes	29
Démontage des pompes à huile	29

CHAPITRE XI. — Remontage :

Arbre manivelle et embigliamento	30
Carburateur	30
Pompe à huile	30
Tableau des jeux admissibles	31
Remontage de l'arbre dans les carters	31

CHAPITRE XII. — Réglages :

Réglage de la distribution	32
Réglage des magnétos	35
Réglage du carburateur	35

CHAPITRE XIII. — Montage du moteur sur l'avion :

Sortie du moteur de la caisse	36
Montage	36
Fixation	37
Organes ayant besoin d'un accès facile	37
Carburateur	37
Circulation d'huile	38
Tuyauteries	38
Manomètre d'huile	39
Radiateur d'huile	39

CHAPITRE XIV. — Montage de l'hélice 39

TROISIÈME PARTIE

MISE EN MARCHÉ — CONDUITE AU SOL ET EN VOL

CHAPITRE XV. — Mise en marche :

Préparation du moteur	41
Lancement à la main	41

	Pages
CHAPITRE XVI. — Conduite au sol	42
Précautions à prendre par temps froid	42
Recommandations concernant le graissage et la carburation :	
Graissage	43
Carburation	44
CHAPITRE XVII. — Conduite en vol :	
Correcteur altimétrique	44
Pression d'huile	45
En pleine marche	45
Arrêt du moteur	45
Recommandations générales	45
CHAPITRE XVIII. — Recherche systématique des pannes :	
Difficultés de mise en marche	46
Ratés d'allumage	47
Pannes de bougies	47
Inconvénients provoqués par une mauvaise carburation	47
Défaut d'étanchéité du moteur	48

QUATRIÈME PARTIE

ENTRETIEN — VÉRIFICATIONS — RÉPARATIONS

CHAPITRE XIX. — Entretien :	
Combustible et lubrifiant	49
Avant chaque vol	49
Entretien du système d'allumage.	49
Rupteur	50
Distributeur	50
Câbles	50
Précautions à prendre par temps froid.	50
Recommandations importantes.	50
CHAPITRE XX. — Vérifications :	
Visite du moteur monté.	51
Visite du moteur démonté.	51
Vilebrequin et paliers.	51
Embiellages	52
Cylindres	52
Distribution.	52
Magnéto	52
Pompe à huile	53
CHAPITRE XXI. — Réparations	53

TABLE DES FIGURES

	Pages
FIGURE 1. — Moteur : vue 3/4 avant	9
FIGURE 2. — Moteur : vue arrière	10
FIGURE 3. — Courbe de puissance, Utilisations et consommations	12
FIGURE 4. — Cylindre (coupe)	14
FIGURE 5. — Embiellage	15
FIGURE 6. — Montage des soupapes	17
FIGURE 7. — Refroidissement	18
FIGURE 8. — Pompes à huile	19
FIGURE 9. — Graissage du levier de soupape	21
FIGURE 10. — Montage de la magnéto sur le moteur	22
FIGURE 11. — Coupe longitudinale du carburateur	24
FIGURE 12. — Ralenti	24
FIGURE 13. — Correcteur	25
FIGURE 14. — Manivelle de lancement	26
FIGURE 15. — Repères de distribution	33
FIGURE 16. — Schéma de distribution	34

TABLE DES PLANCHES

- PLANCHE I. — Vue de profil et vue arrière du moteur.
- PLANCHE II. — Schéma de la circulation d'huile.
- PLANCHE III. — Moyeu d'hélice.
- PLANCHE IV. — Schéma d'allumage.

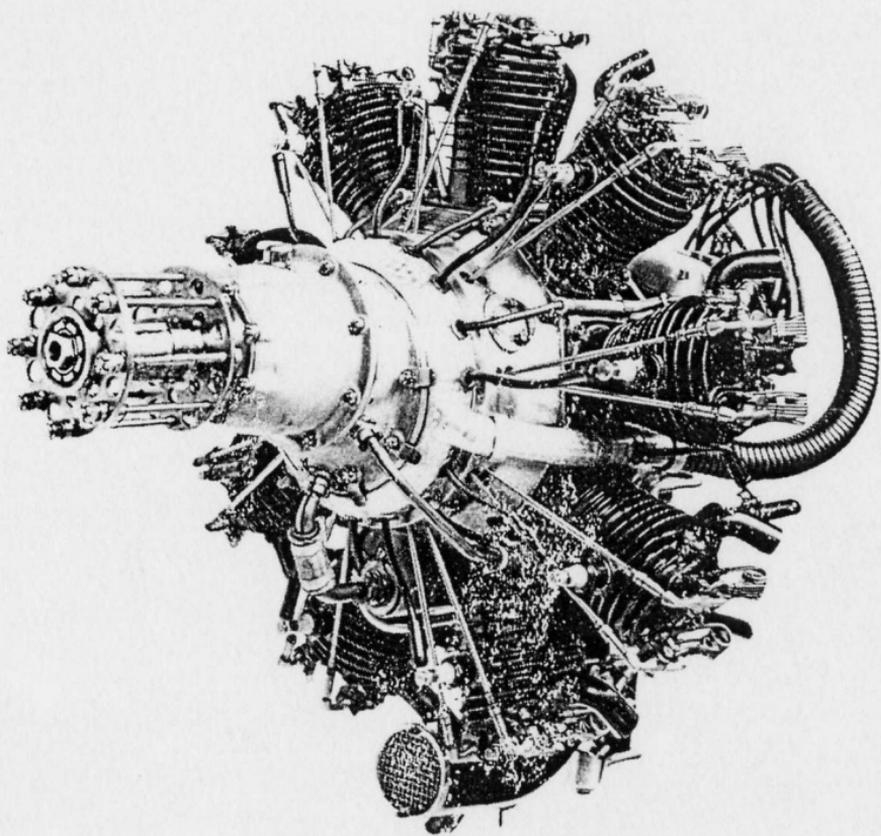


FIG. 1. — Vue de 3/4 avant.

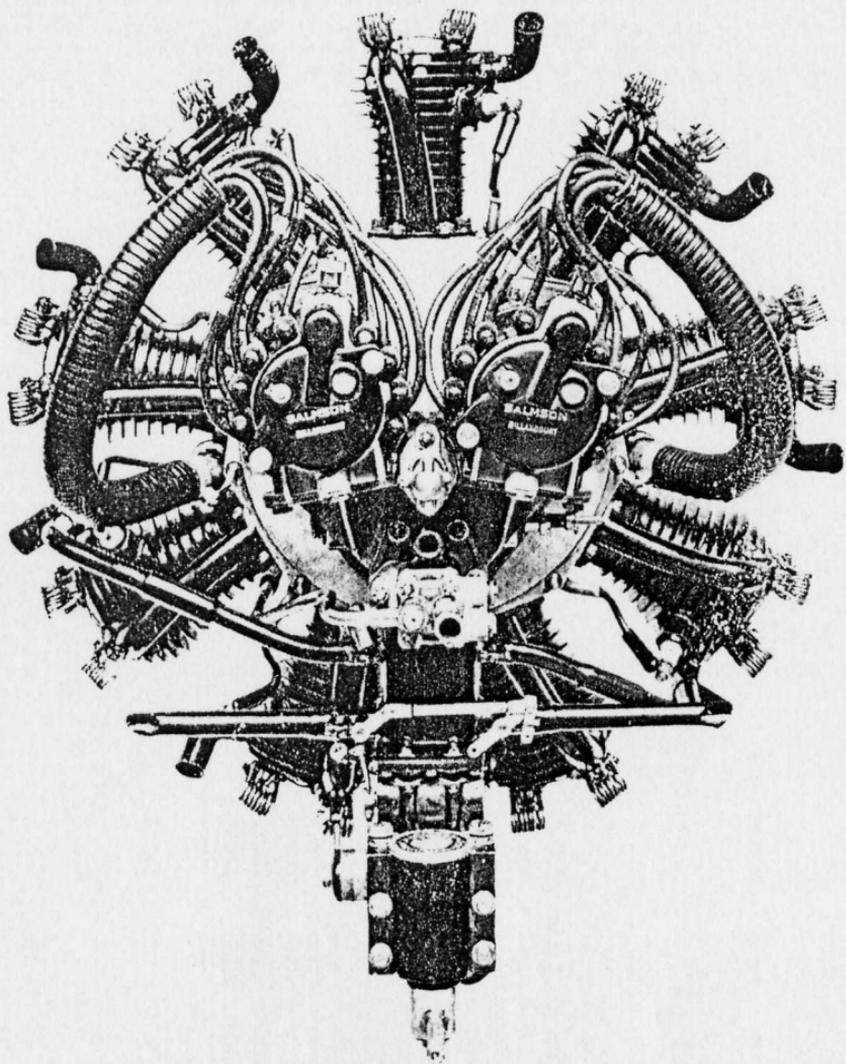


FIG. 2. — Vue arrière.

PREMIÈRE PARTIE

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU MOTEUR

CHAPITRE PREMIER

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Moteur type 9 ADR 60 CV, à 4 temps, en étoile fixe. Refroidissement par l'air.

Nombre de cylindres : 9.

Alésage : 70. **Course :** 86.

Compression volumétrique : 5,6.

Cylindrée totale : 2 litres 979.

Ce moteur est équipé avec un réducteur de rapport 14/27.

Puissance nominale : 60 CV.

Vitesse nominale : Moteur: 2.700 tours/minute.
Hélices: 1.400 tours/minute.

Équivalent de puissance : 66 CV.

Puissance en pointe : 70 CV.

Vitesse en pointe : 2.850-2.900 tours/minute.

Organes d'équipement :

Allumage double par 2 magnétos Salmson type AT 9 à avance fixe et aimant tournant.

par cylindre : 2 bougies Gilardoni type 4.

Carburateur double corps Zénith type 26 DKI. Ce carburateur est muni d'un correcteur altimétrique.

Prise pour lancement par manivelle à main.

Prise pour commande de compte-tours (type Standard).

Poids et encombrement :

Longueur en avant du plan de fixation 456

Longueur en arrière du plan de fixation. 357

Longueur totale du moteur. 813

Diamètre (hors tout). 658

Poids du moteur complet (avec magnétos, carburateur, sans collecteur d'échappement 77 kilos.

Sens de rotation :

Pour un observateur placé devant le moteur et regardant l'hélice, celle-ci tourne dans le sens des aiguilles d'une montre (sens dit à gauche).

MOTEUR SÅLMSON 9A dR

Alésage 70. Course 86-p = 5,6

Courbes de Puissance - Utilisation et Consommation
Essence Aviation - Densité 725 à 15°C

Réducteur Farman (1/2) ou Salmson (14/27)

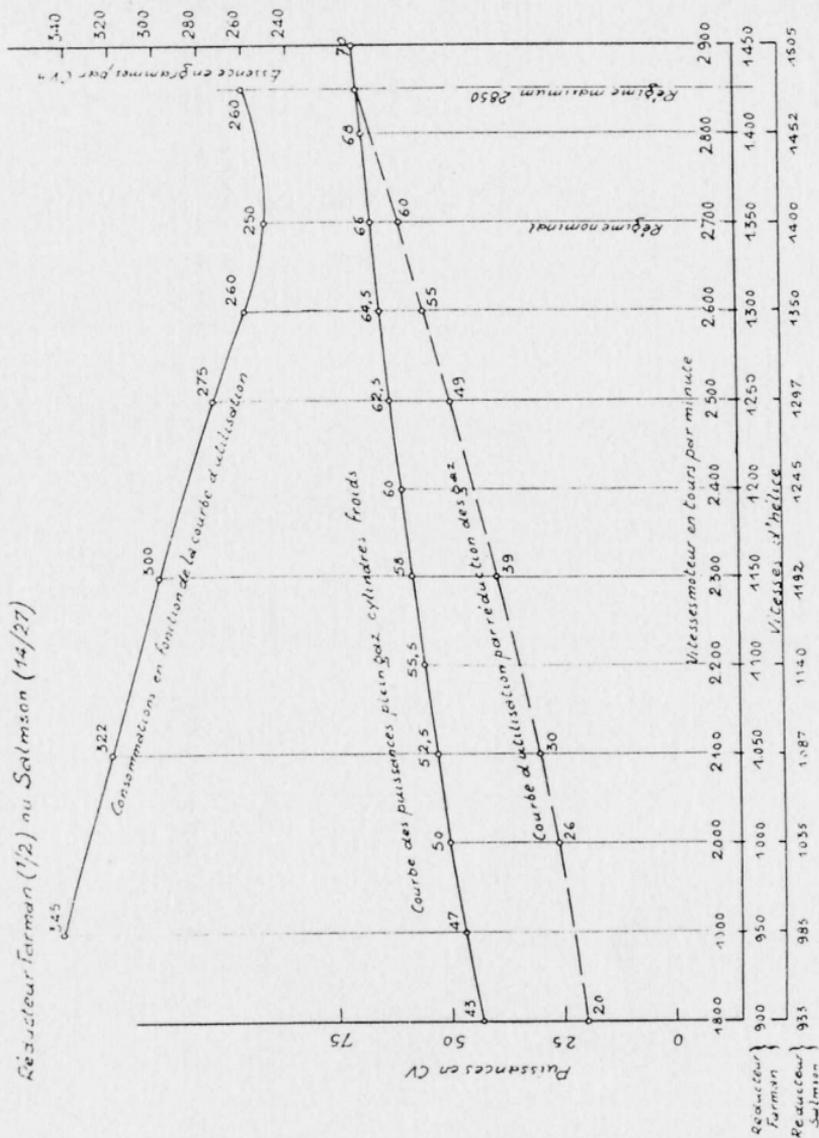


FIG. 3. — Courbe de puissance. Utilisation et consommations.

CHAPITRE II

DESCRIPTION DU MOTEUR

Ensemble du moteur.

Le moteur est du type fixe, en étoile, à refroidissement par l'air. Il utilise le cycle à 4 temps.

Les 9 cylindres sont placés sur les rayons d'une étoile à 9 branches dans un plan perpendiculaire à l'axe. Ils sont emboîtés par la base dans un carter en 2 pièces et fixés sur celui-ci par bride et boulons, disposition qui permet de les retirer à volonté et indépendamment les uns des autres.

L'arbre, à un seul coude, est porté par 3 paliers, un dans le carter arrière et un second dans le carter avant. Ce carter avant renferme la distribution. C'est de cette partie du carter que partent les tiges de commande des soupapes. L'ensemble est fermé par un couvercle de distribution qui porte à l'avant le troisième palier du vilebrequin et la butée à double effet qui permet d'utiliser le moteur aussi bien en tractif qu'en propulsif. A la sortie de ce couvercle, l'arbre présente une soie conique destinée à recevoir le moyeu d'hélice.

L'échappement se fait dans 9 tubulures qui partent des cylindres.

Sur le carter arrière est boulonné un support sur lequel sont groupées les magnétos et pompe à huile.

L'alimentation est assurée par un carburateur double corps placé en arrière au-dessous des pompes. Ce carburateur est réuni par deux conduits au collecteur d'admission des gaz, venu de fonderie dans la partie arrière du carter. De ce collecteur, 9 tubulures d'admission amènent les gaz aux cylindres.

En bout de l'arbre arrière est placée une prise pour manivelle de lancement.

Sur la face arrière du carter sont prévus une couronne et 9 bossages servant au centrage et à la fixation du moteur sur l'appareil.

Carter.

Le carter est constitué par 2 demi-coquilles (carter avant et carter arrière) assemblées dans le plan des axes de cylindres. Ces carters en alliage spécial d'aluminium portent des guidages pour l'emboîtement des cylindres et ils sont fortement nervurés tant intérieurement qu'extérieurement.

Chacun des demi-carters porte un palier de l'arbre manivelle. Les emplacements de ces paliers sont renforcés par des pièces en métal plus dur.

Le carter avant est prolongé pour former boîte de distribution. Il est fermé par le couvercle de distribution également en alliage d'aluminium.

Ce couvercle porte le centrage du palier avant d'arbre manivelle et de la cage de butée double; sur le carter arrière est prévue la poche inférieure de récupération d'huile dont la base sert à la fixation du filtre dans lequel se fait l'aspiration de la pompe de vidange.

Le carter arrière porte, venus de fonderie, le collecteur d'admission et les 9 départs des tubulures d'amenée des gaz aux cylindres. Sur sa face arrière sont prévus: la fixation du support des pompes et magnétos, le centrage et les pattes de fixation du moteur sur sa tôle support.

Cylindres (fig. 4).

Les cylindres sont en acier et la bride de fixation au carter fait corps avec le cylindre. Les pipes d'admission et d'échappement en tôle d'acier sont soudées sur le fond des cylindres. Les ailettes inférieures sont en acier et la culasse est revêtue d'une garniture aluminium avec ailettes de refroidissement.

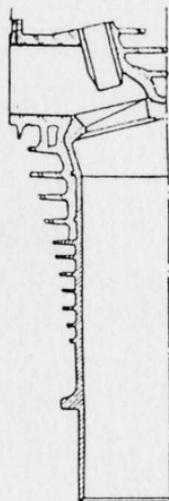


FIG. 4. - Cylindre (coupe).

Avec cette disposition, aucune partie de la garniture n'est en contact direct avec les gaz, ni soumise à un effort quel qu'il soit, toutes les pièces de fatigue étant fixées au fond acier du cylindre.

Les guides de soupapes, ainsi que les bouchons de bougies, sont enveloppés par le revêtement d'aluminium, afin d'assurer le meilleur refroidissement de toute la tête de cylindre.

Chaque cylindre porte deux soupapes de grand diamètre; une d'admission et une d'échappement ouvrant dans le fond de la chambre de compression étudiée de la meilleure forme.

Les lumières d'allumage, au nombre de deux par cylindre, débouchent aussi dans la chambre de compression et sont agencées pour éviter les projections d'huile.

Les soupapes sont rappelées par des ressorts spéciaux à fil double et disposés en dehors des ailettes de la garniture pour être bien visibles, de même que les leviers de commande des soupapes. Ces leviers sont articulés dans des chapes fixées au fond acier du cylindre.

8 boulons assurent la fixation de chaque cylindre aux carters.

Tous les cylindres sont repérés et leur numéro gravé sur le corps du cylindre dans la partie visible.

Pistons.

Les pistons sont fondus en alliage d'aluminium. La forme extérieure du fond est combinée avec celle de la chambre de compression du moteur. Il est renforcé par une série de fortes nervures intérieures qui évitent les déformations et facilitent le refroidissement du piston.

L'étanchéité est assurée par 2 segments en fonte douce placés en dessus de l'axe.

Afin de réduire la consommation d'huile, il a été prévu un troisième segment, dit segment râcleur. Ce segment plus épais et coupé en biseau, racle l'huile en excès sur les parois du cylindre.

L'oscillation de l'axe de pied de bielle se fait dans le piston laissant libres et, par conséquent, sans inconvénients tous les effets de dilatation.

Bielles.

Les bielles sont en acier. L'embiellage est du type à bielle maîtresse équilibrée sur laquelle viennent s'articuler 8 bielles auxiliaires ou biellettes. Ces dernières tourillonnent sur les axes de tête qui sont maintenus fixes dans la bielle maîtresse. La tête de bielle maîtresse est régulée et tourillonne sur la soie unique du vilebrequin.

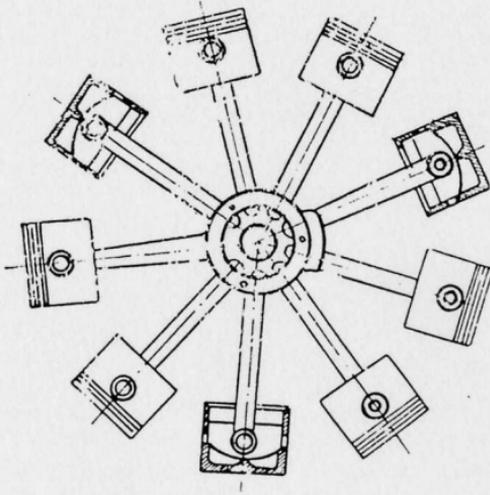


FIG. 5. — Embiellage.

Deux joues de retenue maintiennent en position les axes de tête. Les axes de pied sont fixés dans les bielles et maintenus par un bouchon ajusté.

Les bielles sont de grande longueur pour réduire l'amplitude de l'oscillation du coussinet sur le vilebrequin et le frottement des pistons dans les cylindres. La section des bielles est circulaire.

Vilebrequin et paliers.

Le vilebrequin en acier nickel chrome ne comporte qu'un seul coude. Le maneton fait corps avec la partie avant qui porte aussi le moyeu d'hélice. La partie arrière est assemblée à la manivelle sur cône rodé, claveté et bloqué par la vis de maneton.

L'arbre est de grand diamètre. Des évidements centraux ont été forés pour l'alléger.

A l'opposé de la manivelle sont placés les contrepoids d'équilibrage et d'embellage.

Le conduit unique de graissage, venant de la pompe à huile par l'arbre arrière, débouche sur le maneton.

Tous les paliers de l'arbre, ainsi que les principaux paliers du moteur, sont des roulements à galets ou à billes.

Les roulements à galets ont été adoptés pour certains paliers pour la plus grande facilité de démontage et de remontage qu'ils permettent.

Le palier de butée est logé dans le couvercle de distribution immédiatement derrière le palier avant du vilebrequin. Il est constitué par une forte butée double travaillant aussi bien à la traction qu'à la propulsion et dont le graissage est assuré sur les deux chemins de roulement.

Un système d'entretoises avec rondelles de réglage en permet le blocage par un écrou extérieur au couvercle avant et facilement accessible.

CHAPITRE III

DESCRIPTION DE LA DISTRIBUTION

Soupapes et ressorts.

Les soupapes de grand diamètre sont au nombre de 2 par cylindre, une d'admission, une d'échappement. Elles sont maintenues appuyées sur leur siège par un ressort de forme spéciale.

Ces ressorts sont construits en fil double pour augmenter la sécurité du fonctionnement.

Ces ressorts prennent appui, d'une part sur la culasse et, d'autre part, sur une cuvette enveloppant une clavette circulaire en 2 parties qui constitue la liaison avec la soupape elle-même.

Commande des soupapes.

Les soupapes d'admission et d'échappement sont commandées par les leviers montés dans des chapes fixées aux cylindres.

Les leviers de commande reçoivent leur mouvement par des tiges de longueur réglable.

Toute la distribution est actionnée par une came circulaire qui est centrée sur l'arbre par 2 roulements. Cette came reçoit son mouvement par un train planétaire qui lui communique une vitesse égale au dixième de la vitesse de l'arbre avant, et dans le même sens que cet

arbre. La came porte deux rangées de 5 bossages chacune; une rangée commande les soupapes d'échappement et la deuxième les soupapes d'admission.

Les levées produites par les bossages de la came sont transmises aux tiges de soupapes par l'intermédiaire de poussoirs qui coulisent dans des guides du carter avant.

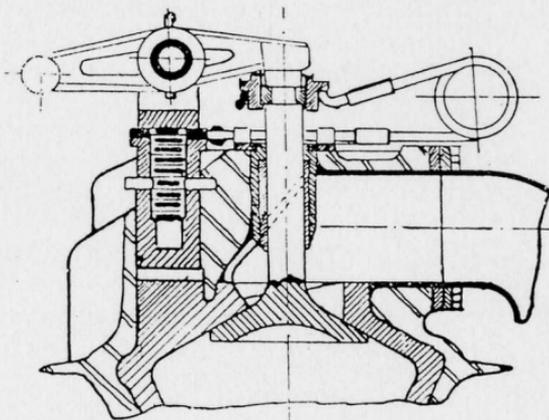


FIG. 6. — Montage des soupapes.

Cet ensemble, logé dans le carter, est fermé par le couvercle de distribution en aluminium boulonné au carter. Il suffit d'enlever le couvercle pour avoir accès aux organes de la distribution et opérer les vérifications et réglages. (Voir chapitre : *Réglages*).

CHAPITRE IV

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU REFROIDISSEMENT

Le refroidissement du moteur est assuré par radiation et par la circulation d'air entre les ailettes qui garnissent les cylindres. Cette garniture aluminium des cylindres, grâce à sa conductibilité, assure l'évacuation de la chaleur par une grande surface de contact avec le courant d'air dans lequel est placé le moteur du fait de la translation de l'avion.

Pour que le refroidissement du moteur se fasse normalement, il est indispensable que les têtes de cylindres soient à l'air libre, les ailettes se trouvant dans une zone où les filets d'air suivent une direction parallèle à l'axe moteur.

Si, à l'avant, on monte une casserole d'hélice ou un simple disque, il faudra que son diamètre intérieur soit inférieur au diamètre avant du capotage afin de permettre le passage de l'air entre le capotage et le moteur.

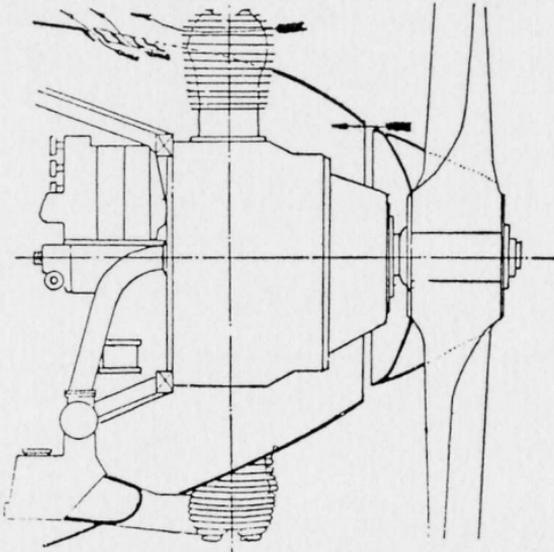


FIG. 7. — Refroidissement.

Dans le cas de capotage, il ne devra pas être entièrement fermé derrière les cylindres, mais au contraire, muni de persiennes ou d'ouvertures en dépression pour permettre l'évacuation de l'air rentrant par l'avant et établi de façon à activer la circulation à l'intérieur du capotage.

Les dimensions des ouvertures de capot, à la hauteur des cylindres, à laisser à l'extérieur, dépendent du type d'appareil sur lequel est monté le moteur, car la vitesse de la circulation de l'air et, par conséquent, l'intensité du refroidissement, sont fonction de la vitesse de l'avion.

CHAPITRE V

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU GRAISSAGE

(Fig. 8 et Planche II)

Pompes à huile.

Le graissage est assuré par circulation d'huile sous pression, circulation assurée par 2 pompes placées à l'arrière du moteur et fixées sur le support de la magnéto. Ces pompes sont du type à engrenages.

Elles sont placées dans le support arrière: une à droite, une à gauche. Les deux pompes ont leurs pignons montés sur un même axe qui reçoit son mouvement de l'arbre moteur par un dispositif à roue et vis sans fin assurant la démultiplication nécessaire.

La pompe de graissage travaille sous la charge d'huile venant du réservoir (1) par la tuyauterie d'alimentation (5).

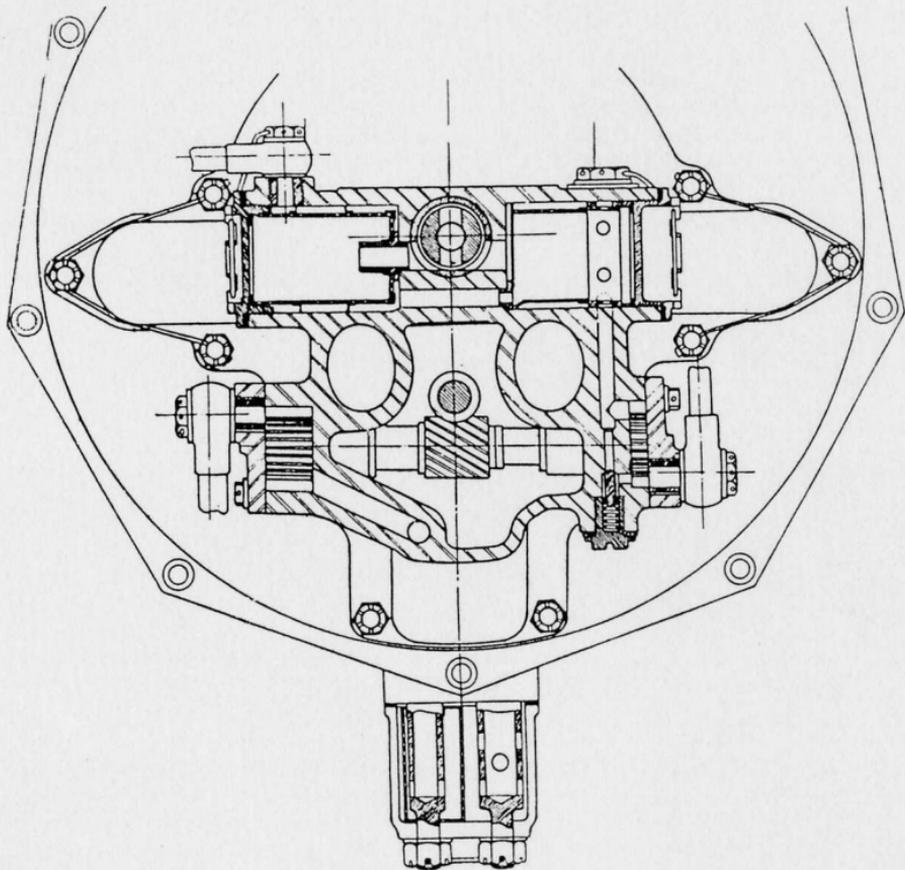


FIG. 8. — Pompes à huile.

Réservoir.

Le réservoir d'huile sera de préférence comme représenté schématiquement (*Planche II*) où il est divisé en deux parties par une paroi verticale ne laissant passage à l'huile que du côté opposé à la tubulure d'alimentation et à la sortie d'huile. Son fond est incliné de façon à former une chambre de décantation dans laquelle l'huile doit passer avant d'arriver à la sortie (5). La tubulure de remplissage et la tuyauterie de sortie sont munies chacune d'un filtre (14 et 2).

Les impuretés non retenues par le filtre (14) au moment du remplissage se déposent dans la chambre inférieure avant que l'huile ne passe du côté de la sortie. Elles se déposent aussi dans la deuxième poche, juste avant que l'huile puisse entrer dans la tuyauterie d'alimentation en passant à travers le filtre (2).

Circuit de graissage.

L'huile est refoulée par la pompe de graissage dans le filtre sur refoulement (8) et de là, par une canalisation intérieure au support, elle passe à la noix de graissage. Par le conduit de graissage percé dans l'arbre arrière, elle est amenée au maneton pour assurer en premier lieu la lubrification du maneton. Par des conduits pratiqués dans la bielle maîtresse, une partie de l'huile est amenée aux axes de têtes de biellettes.

L'huile en excès s'échappe entre les bords de la tête réglée de bielle maîtresse et les faces intérieures des bras de manivelle. Cette huile se trouve chassée par centrifugation près des fonds du carter et plus loin que les ouvertures des cylindres pour éviter qu'elle soit aspirée par les pistons.

On la recueille sur le carter arrière pour le graissage du palier et sur le carter avant pour le graissage de la distribution.

La pompe ayant un débit beaucoup plus grand qu'il est nécessaire, l'excédent d'huile s'amasse à la partie inférieure des carters et passe au filtre décanteur (9). A travers la canalisation (10), l'huile est aspirée par la pompe de vidange qui la refoule par la tuyauterie (12). Cette huile est chaude; son refroidissement est assuré par un radiateur, mais il est préférable d'avoir un réservoir agencé pour permettre le refroidissement de l'huile retour du moteur.

Elle fait retour au réservoir par une tuyauterie (12). Cette tuyauterie de retour débouche dans la tubulure de remplissage et l'huile ainsi récupérée, subissant les mêmes filtrages et décantations successifs que l'huile fraîche, se débarrasse des impuretés qu'elle a pu entraîner.

Deux bouchons (16 et 17) permettent la vidange du réservoir. Une tubulure (15) assure l'aération du réservoir et un robinet (3) sur la tuyauterie d'alimentation de la pompe permet d'isoler le réservoir du moteur pendant les arrêts.

Filtres et limiteur de pression.

Sur le moteur ont été prévus deux filtres, l'un à l'entrée du moteur (filtre sur refoulement), l'autre à la sortie. Dans le filtre sur refoulement, l'huile arrive par le centre et subit une épuration progressive en passant à travers deux tamis concentriques, celui du centre à grosses mailles et le tamis extérieur à mailles fines.

Dans le filtre décanteur (9) placé sous le carter avant, l'huile ayant circulé dans le moteur perd une partie de ses impuretés par décantation. Cette action est complétée par le passage de l'huile à travers un tamis qui entoure le décanteur proprement dit.

Ces deux filtres complètent ceux du réservoir. Il est, en effet, indispensable d'avoir un filtrage de l'huile fraîche afin que les impuretés qu'elle renferme lors du remplissage ne viennent obstruer trop rapidement les toiles filtrantes des filtres du moteur.

Le filtre sur refoulement porte un raccord pour le départ de la tuyauterie (18) du manomètre de pression d'huile. Il y a lieu de contrôler constamment cette pression qui peut varier dans de grandes limites et descendre à 0 kg. 500 (pression minimum) lorsque l'huile est chaude et que le coussinet est usé.

Au départ ou par basses températures, alors que l'huile est froide et, par conséquent, très épaisse, la pression s'accroît et peut atteindre 15 kg. Cette pression ne peut être dépassée; un limiteur de pression, monté sur le refoulement de la pompe de graissage et convenablement taré, joue à ce moment et la pompe refoule partiellement à son aspiration. On évite ainsi de créer des surpressions qui pourraient provoquer la rupture des canalisations et l'arrêt du graissage.

Les axes de leviers (*fig. 9*) sont forés intérieurement pour obtenir une capacité formant réservoir de lubrifiant.

Cette capacité est constamment fermée par un clapet sphérique maintenu sur son siège conique par un ressort intérieur.

L'axe est prolongé par une tête extérieure de forme spéciale servant à l'accrochage de la tête d'une pompe spéciale à pression avec laquelle, avant chaque départ, on remplit la capacité intérieure. Le lubrifiant s'écoule ensuite par un trou qui débouche entre les deux bagues en bronze; ces bagues ne se joignent pas dans l'alésage.

Tous les organes et accessoires extérieurs au moteur et ne nécessitant pas un graissage particulier sont munis de graisseurs visibles et bien accessibles qu'il suffit de maintenir en bon état de propreté et de remplissage avant chaque départ.

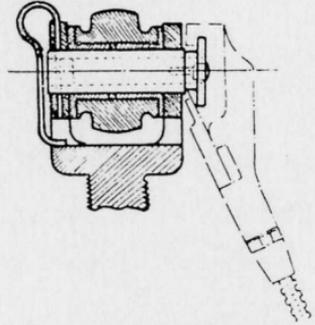


FIG. 9. — Graissage du levier de soupape.

CHAPITRE VI

DESCRIPTION DE L'ALLUMAGE

Magnétos.

L'allumage est assuré par deux magnétos Salmson type AT 9. Ces magnétos sont à aimant tournant et induit fixe. Elles ne possèdent pas de dispositif d'avance variable.

Cette disposition permet de faire un réglage facile du point d'allumage et d'obtenir un calage très précis puisqu'il peut, par le jeu des dentures, être fait à moins de $1/50^e$ de degré près.

Description et fonctionnement de la magnéto. (*Voir notice spéciale NBQ, 21*)

Cette notice donne également toutes instructions pour le montage sur le moteur, l'entretien, la vérification de la machine. On devra s'y reporter toutes les fois que l'on aura à toucher aux magnétos.

Circuit d'allumage. (*Voir schéma d'allumage, planche IV.*)

Chacune des magnétos alimente une bougie par cylindre. Une seule magnéto suffit donc pour assurer l'allumage. Les fils partant de chaque magnéto sont rassemblés dans une rampe. Ces rampes aboutissent, l'une à gauche, l'autre à droite, dans un collecteur unique fixé au carter. De ce collecteur les fils partent aux cylindres. Chaque fil porte aux deux extrémités une bague sur laquelle est repéré le numéro du cylindre auquel ce fil correspond.

L'ordre d'allumage des cylindres est le suivant: 1, 3, 5, 7, 9, 2, 4, 6, 8.

CHAPITRE VII

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DE LA CARBURATION

Carburateur, installation, réchauffage.

La carburation est assurée par un carburateur placé en arrière et en dessous des pompes dans l'axe du moteur. Le carburateur employé est du type Zénith 26 D.K.I.

Le carburateur est relié au collecteur d'admission prévu sur le carter arrière, par deux branches venues de fonderie dans le support arrière. Entre le support arrière et le carburateur on a prévu une allonge dans laquelle on fait circuler l'huile récupérée au carter. Cette huile chaude se refroidit en réchauffant les gaz froids qui sortent du carburateur.

Fonctionnement du carburateur (*fig. 11, 12 et 13*).

Ce carburateur est à double corps alimenté par une cuve unique.

L'essence, arrivant par la partie inférieure, pénètre dans une cuve (V) dans laquelle son niveau est limité et maintenu constant par un flotteur (F) qui, par un pointeau (p), commande l'arrivée d'essence à la

cuve. De la cuve, l'essence, par un canal (c), passe au gicleur principal (G) et au compensateur (I). Un papillon (P) permet de régler le

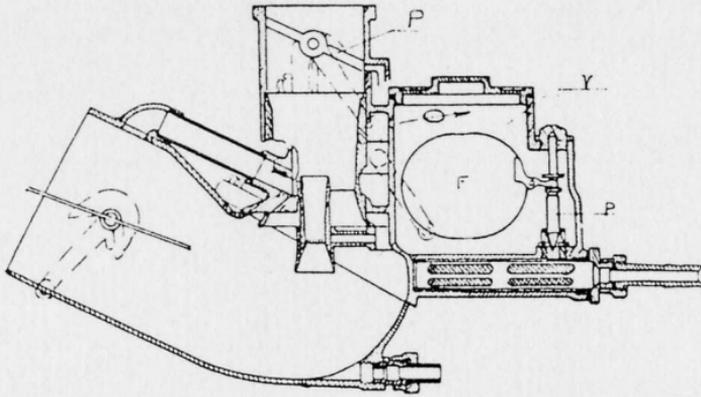


FIG. 11. — Coupe longitudinale du carburateur.

dosage du mélange pour les différents régimes du moteur. Le compensateur (I) est surmonté d'un puits (puits de ralenti) dans lequel

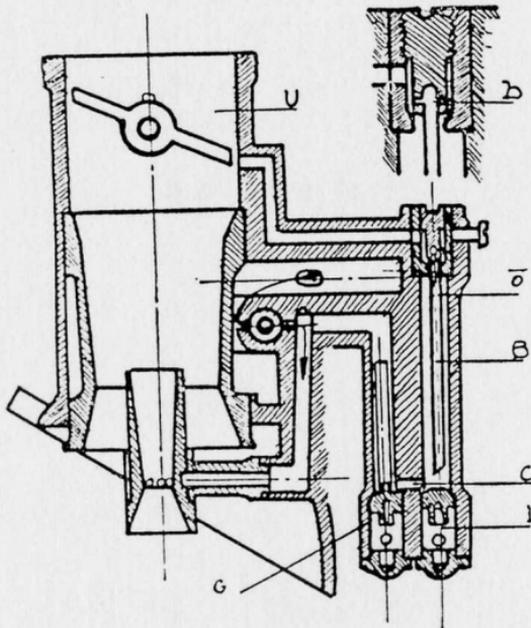


FIG. 12. — Ralenti.

descend le ralenti (B), qui est lui-même muni d'un gicleur calibré (b). Un canal prolonge le ralenti et vient déboucher au-dessus du diffuseur,

à l'endroit où s'applique la tranche du papillon (P), quand celui-ci est fermé. Un trou (o) permet l'entrée de l'air dans le puits de ralenti.

Au ralenti et à la mise en marche, le papillon (P) est presque fermé. La dépression très forte en (U) provoque une aspiration dans le canal et l'air passant par (O) et (b) entraîne l'essence débitée par le ralenti.

L'émulsion ainsi formée se mélange à l'air qui rentre par le faible passage libre entre la tranche du papillon et le corps du carburateur. On enrichit ou on appauvrit le mélange en vissant ou en dévissant la tête du ralenti. Une vis de blocage, placée à côté du puits, sert à fixer le ralenti dès que sa position convenable a été déterminée.

Quand le papillon (P) est ouvert, le jet principal (G) débite de l'essence pure sous l'influence de la dépression existant dans le collecteur d'admission des gaz. L'essence se pulvérise à sa sortie dans le cône de diffusion. L'air entrant en (O) entraîne l'essence débitée par le compensateur (I) au fur et à mesure de sa sortie dans le puits de ralenti. Ce compensateur fonctionne donc toujours sous la charge constante du niveau et fournit l'appoint d'essence nécessaire pour que la carburation soit parfaite à tous les régimes.

Dans le carburateur Zénith, les gicleurs sont placés de part et d'autre et très près de l'axe de la cuve, disposition telle que le niveau d'essence par rapport aux gicleurs est sensiblement le même, quelle que soit la position de l'appareil, et que la carburation est insensible à ses changements de position.

Correction altimétrique.

La nécessité de diminuer l'essence, due à la raréfaction de l'air à mesure que l'on s'élève, oblige à munir les carburateurs de correcteurs altimétriques permettant de réduire progressivement les débits.

Sur le carburateur Zénith, le principe de la correction est le suivant : diminuer la dépression dans le canal allant des jets aux diffuseurs au moyen d'une prise d'air additionnelle que l'on ouvre au fur et à mesure de la montée (fig. 13).

A cet effet, un tube prenant dans la partie d'air fait communiquer la cuve avec l'air extérieur. Ce tube débouche à la partie supérieure de la cuve à niveau constant. Au moyen d'un boisseau tubulaire percé de trous convenables, on peut laisser rentrer plus ou moins d'air dans le canal allant des jets aux diffuseurs. La chute de dépression est donc d'autant plus grande et, par conséquent, le débit des jets d'autant plus petit que le boisseau est plus ouvert. On l'ouvre progressivement à mesure de la montée et on le ferme de même à la descente.

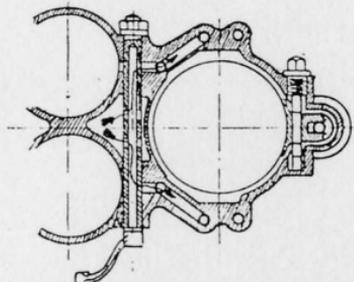


FIG. 13. — Correcteur.

CHAPITRE VIII

COMMANDE D'ACCESSOIRES

A l'arrière, parallèlement au vilebrequin, sort un arbre tournant à demi-vitesse du moteur avec une prise destinée à recevoir le flexible normal de compte-tours.

CHAPITRE IX

ORGANES DIVERS

Manivelle de lancement.

A l'arrière du moteur, dans l'axe, est prévue la prise pour manivelle de lancement.

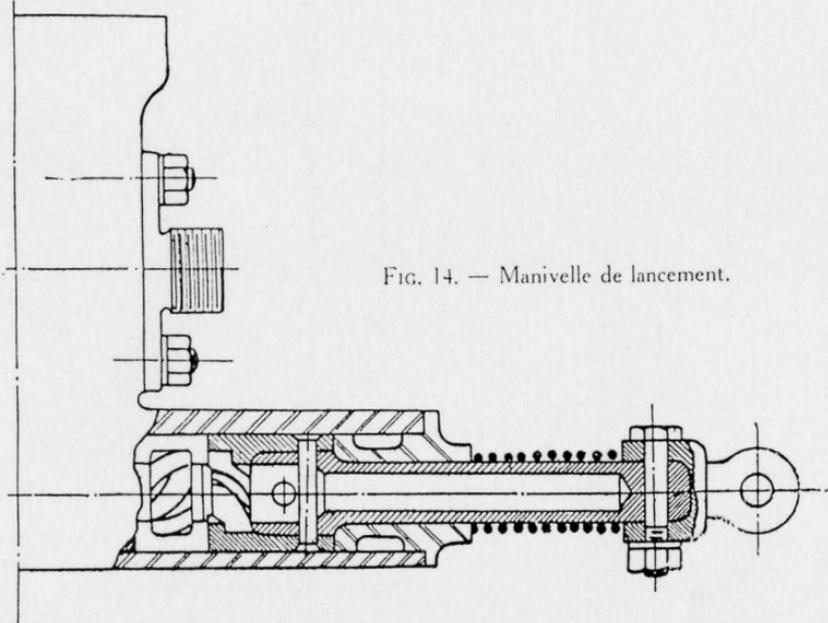


FIG. 14. — Manivelle de lancement.

Le vilebrequin est terminé par un bout arrière portant un filet à grand pas, en face duquel se trouve la noix terminée par un écrou correspondant. Cette noix tourillonne dans un coussinet du support arrière et est constamment rappelée par un ressort à la position arrière débrayée. En appuyant sur la noix, on vient l'enclancher sur l'arbre et on peut provoquer la rotation du moteur.

DEUXIÈME PARTIE

DÉMONTAGE, REMONTAGE, RÉGLAGES

CHAPITRE X

DÉMONTAGE

Démontage complet.

Pour opérer le démontage complet du moteur, il est nécessaire de l'enlever de l'appareil et, par conséquent, de le séparer de sa tôle support généralement fixée d'une façon définitive à l'appareil.

Le démontage doit se faire dans l'ordre suivant:

Démonter l'hélice. On enlève le frein de la vis de blocage du moyeu, au moyen de la clé spéciale; dévisser la vis de blocage qui vient s'appuyer sur le bouchon de moyeu; celui-ci est ainsi débloqué automatiquement et il n'y a qu'à le retirer dès que la vis est complètement dégagée de ses filets.

Débrancher les raccords d'huile, d'essence et toutes les tringles qui lient les organes aux postes fixes de l'appareil.

Débrancher les fils d'allumage à la magnéto.

Accrocher le moteur sous palan au moyen d'un crochet de levage prenant le corps des leviers du cylindre n° 5.

Déboulonner le moteur de la tôle support.

Le moteur peut alors être séparé de sa tôle.

Enlever la magnéto.

Déboulonner le support arrière. Retirer ce support.

Enlever l'écrou arrière, débloquer et enlever les pignons arrière et leur clavette.

Retirer la rondelle de réglage et de blocage du roulement d'arbre arrière.

Coucher le moteur sur son carter arrière que l'on fait reposer sur un support en bois percé au centre d'un trou permettant le passage du tourillon d'arbre arrière.

Retirer le collecteur des fils d'allumage et ses pattes de fixation.

Enlever les tiges de commande des soupapes.

Démontage du réducteur.

Desserrer et retirer les écrous de boulons de fixation du carter de réducteur sur le carter intermédiaire.

Retirer le carter de réducteur en le tirant vers l'avant, lentement et bien parallèlement à l'axe de l'arbre porte-hélice.

Le carter sort avec l'arbre porte-hélice.

Démontage de la distribution.

Retirer la vis de blocage du pignon de réducteur sur l'arbre moteur, le pignon de réducteur, le frein puis l'écrou de blocage de roulement avant.

Dégoupiller les écrous de fixation du carter intermédiaire.

Enlever les écrous et rondelles, puis retirer le carter intermédiaire qui amène avec lui la bague extérieure du roulement, sa cage et son couvercle.

Retirer ensuite l'anneau intérieur du roulement qui est lesté sur l'arbre.

Note importante.

Ne jamais retirer, sous quelque prétexte que ce soit, le palier arrière d'arbre porte-hélice de son logement sur le carter intermédiaire. Le remontage provoquerait un manque de concentricité des axes et un fonctionnement défectueux. Dans le cas où le remplacement du palier serait reconnu nécessaire, retourner le carter intermédiaire à l'ESAA n° 2.

Retirer le frein et l'écrou de blocage avant.

Dégoupiller et dévisser les écrous de fixation du couvercle avant et ceux de fixation du couvercle de distribution au carter avant.

En faisant appui sur le bout de l'arbre, avec l'arrache-couvercle de distribution, retirer ce couvercle qui amène avec lui le roulement avant, la butée double et leurs cages.

Retirer la couronne fixe de distribution.

Faire tourner la came pour reculer tous les poussoirs et retirer la came et ses roulements.

Retirer le satellite avec son roulement et la bague d'excentrique.

Enlever les poussoirs.

Démontage des carters, arbres, cylindres.

Desserrer les plaques de serrage des tubulures d'admission sur le carter; retirer les écrous.

Déboulonner les cylindres et les retirer un à un, chacun avec sa tubulure d'admission.

Déboulonner les carters moteur en enlevant tous les boulons d'assemblage de ces carters.

Retirer le filtre sous carter.

Avec l'arrache-carter, prendre appui au bout d'arbre et retirer le carter avant. La bague extérieure du roulement avant vient avec le carter; les galets ainsi que la bague intérieure restent sur l'arbre.

Retirer le vilebrequin avec l'embigliamento, en soulevant l'arbre par un anneau de levage vissé en bout, à l'emplacement de la vis de blocage de moyeu d'hélice. L'arbre doit quitter facilement le carter arrière, la bague extérieure du roulement arrière demeurant dans le carter tandis que la bague intérieure et les rouleaux viennent avec l'arbre. S'il est nécessaire, aider le dégagement par quelques coups de maillet.

Retourner l'arbre en le suspendant par l'arrière.

Enlever le frein et la vis de blocage de maneton et retirer les clavettes de position.

Débloquer et séparer les deux parties de l'arbre avec un tampon spécial et en retenant l'arbre avant.

Retirer l'embigliamento.

Démontage des pièces de l'embigliamento.

Dégoupiller et enlever les écrous des vis de fixation des rondelles de retenue des axes de tête.

Retirer les rondelles de retenue.

Chasser les axes de tête et retirer les bielles auxiliaires.

Démontage et rodage des soupapes.

Les cylindres étant séparés du moteur, on peut retirer les soupapes et leurs ressorts en opérant comme suit:

Enlever les goupilles d'arrêt des cuvettes des ressorts.

Par l'intérieur du cylindre, appuyer les soupapes sur leurs sièges.

Avec une pince articulée, faire appui sur les ressorts pour dégager les clavettes circulaires et retirer ces clavettes.

Enlever les cuvettes et les ressorts.

Retirer les soupapes par l'intérieur des cylindres; après démontage des soupapes, visiter les cylindres sous tous leurs aspects.

Le rodage des soupapes se fait à la poudre d'émeri très fine délayée dans l'huile. L'oscillation de rodage est donnée de l'extérieur avec une clé à main spéciale prenant la tige de la soupape.

Une soupape bien rodée et son siège doivent présenter des surfaces d'un gris mat bien uniforme.

Après rodage, laver soigneusement les soupapes, cylindres et conduits pour faire disparaître toute trace de poudre d'émeri, calamine et autres matières dont la présence serait préjudiciable au bon fonctionnement.

S'assurer que le siège est bien centré en face du guide, c'est-à-dire que la soupape a le même jeu dans tous les sens.

Démontage des pompes à huile.

Retirer les deux couvercles placés de chaque côté du support arrière. Faire appui sur l'arbre des pompes (côté pompe de graissage) en faisant tourner l'arbre intermédiaire. On retire ainsi tous les engrenages des pompes.

CHAPITRE XI

REMONTAGE

Le remontage du moteur se fait dans l'ordre inverse du démontage en prenant bien soin de lubrifier abondamment les pièces intérieures avec tout le soin et la propreté possibles et en tenant compte des jeux et points particuliers suivants :

Arbre manivelle et embiellage.

Pour les diverses pièces constituant le vilebrequin et l'embiellage, bien veiller à ce que les jeux soient ceux du tableau ci-après. Quand les jeux seront supérieurs aux chiffres indiqués dans la colonne « jeux maxima après usure », les pièces seront remplacées pour se rapprocher des jeux maxima admis.

Carburateur.

Veiller à ce que la bride du carburateur porte bien sur la bride du support arrière, pour avoir un joint parfait. Bien assurer le joint des tubulures d'admission sur le carter.

Pompe à huile.

Les glaces de la pompe doivent être parfaitement planes et s'appliquer rigoureusement sur leurs faces d'appui.

Les engrenages doivent se monter grassement sans jeu latéral.

Les faces d'appui des bouchons de filtres doivent faire joint étanche.

En général, tous les joints sont à soigner d'une façon particulière pour éviter les rentrées d'air qui risqueraient de provoquer le désamorçage des pompes.

Avant de remonter le support arrière sur le moteur, s'assurer, en tournant à la main, que rien ne force dans la rotation.

**TABLEAU DES JEUX DE MONTAGE ET DES JEUX MAXIMA
ADMISSIBLES APRÈS USURE**

	JEUX		SERRAGE
	Montage	Maximum après usure	
Axe de pied de bielle :			
dans le piston	0,03	0,10	
dans la bielle			0,02
Axe de tête de bielle :			
dans la biellette	0,03	0,10	
dans la bielle maîtresse.			0,03
Coussinet sur :			
arbre manivelle	0,05	0,12	
dans la bielle maîtresse.			0,00
latéralement sur l'arbre.	0,8		
Poussoirs de distribution :			
dans les guides	0,03	0,1	
Tourillon d'arbre arrière :			
dans la noix de graissage.	0,02	0,06	
Arbre de pompe à huile :			
dans ses coussinets	0,03	0,10	
Levier de commande de soupapes :			
sur son axe.	0,02	0,15	
latéralement dans sa chape	0,1	0,3	
Butée double :			
jeu latéral dans sa cage	0,05		

NOTA. — Les jeux maxima après usure, figurant sur ce tableau, ne sont donnés qu'à titre d'indication.

Remontage de l'arbre dans les carters.

Quand on fait un remontage en utilisant un arbre de rechange ou après remplacement de pièces se montant sur l'arbre, veiller à ce que le maneton soit bien centré par rapport aux cylindres, en se repérant sur l'emboîtement des cylindres dans le carter.

CHAPITRE XII

RÉGLAGES

Réglage de la distribution.

La première opération à effectuer est le réglage en longueur des tiges de commande de soupapes. Opérant par cylindre, on tourne le moteur pour s'assurer que les galets de poussoirs correspondants ne sont pas attaqués par les bossages de la came.

Desserrant l'écrou des tiges, côté levier, on règle la longueur des tiges de façon à laisser un jeu moyen à froid de 2 dixièmes de millimètres, jeu que l'on vérifie entre le grain mobile du levier et l'extrémité de la queue de soupape. On bloque ensuite l'écrou et on opère ainsi pour les 9 cylindres.

Le réglage théorique est donné par le tableau ci-dessous :

RÉGLAGE	DEGRÉS sur le vilebrequin	LONGUEUR D'ARC sur un disque de 500 ^m
O. A.	5° avant P. M. H.	21 ^m 8
F. A.	55° après P. M. B.	240 ^m
O. E.	55° avant P. M. B.	240 ^m
F. E.	5° après P. M. H.	21 ^m 8

Chaque moteur porte 3 repères sur le couvercle de distribution. Ces 3 repères se rapportent au cylindre n° 1.

Le trait inférieur en indique le point mort. L'arbre est au point mort haut, cylindre n° 1, quand la clavette de moyeu d'hélice est à 90°, à droite de ce repère. Les 2 autres points donnent l'ouverture échappement et la fermeture admission. Les nombres placés près de ces deux derniers repères indiquent en degrés sur le vilebrequin le réglage initial du moteur. Ces 2 points, ouverture d'échappement et fermeture d'admission, sont les plus importants et, lors de chaque remontage, leur réglage doit être fait au plus près, l'ouverture admission et la fermeture échappement pouvant subir quelques variations.

Pour faire le réglage, on opère sur le cylindre n° 1 après avoir enlevé le couvercle de distribution. Le piston de ce cylindre est amené au point mort, soit par les repères avant le démontage du couvercle, soit au moyen d'un indicateur de fond de course par un trou de bougie. On cale un secteur gradué sur le carter et une aiguille sur l'arbre. La commande de distribution et le moyeu porte-came sont montés sur l'arbre.

Amener l'arbre à la position correspondante à l'ouverture d'échappement en le faisant tourner dans le sens de marche du moteur. Fixer l'engrenage intérieur de la came sur cette came par deux boulons et présenter les deux pièces ainsi assemblées sur leur moyeu, de telle façon qu'un des bossages soit dans la position la plus rapprochée de l'attaque du poussoir d'échappement n° 1.

Si l'on n'est pas à la position exacte du début de la levée de la soupape, mesurer l'angle dont il faut faire tourner l'arbre pour amener la came à cette position.

Le perçage de la came et celui de son engrenage ont été choisis par rapport au nombre de dents de l'engrenage pour permettre l'approximation maximum. La couronne a 27 trous pour fixation à la came et 80 dents. La came porte 9 trous pour la fixation de l'engrenage. Entre deux trous consécutifs de la couronne, nous avons 80/27 de dents.

Si on déplaçait la came d'un trou dans un sens, sans en changer l'engrènement, cela équivaldrait à produire une variation de 80/27 de dents. Mais si en même temps, au lieu de présenter la même dent de l'engrenage au contact avec la roue de commande, nous décalons cet engrenage de 3 dents en sens inverse, la variation réelle obtenue sera de :

$$3 = \frac{80}{27} = \frac{1}{27} \text{ de dents}$$

dans le sens où nous avons déplacé l'engrenage.

La came tournant dans le sens du moteur et au 1/10 de sa vitesse, une correction de 1/27 de la came correspondra à une rotation de :

$$\frac{1}{27} \times 10 = \frac{10}{27} \text{ du vilebrequin,}$$

$$\text{soit en degrés : } \frac{360}{80} \times \frac{10}{27} = 100 \text{ minutes.}$$

Le maximum d'erreur qui pourra donc exister sera de :

$$\frac{100}{2} = 50 \text{ minutes.}$$

Donc, pour corriger une erreur de 100 minutes, il faut décaler l'engrenage de 3 dents, en sens inverse de cette erreur, et la came de 1 trou dans le sens de l'erreur.

Supposons que nous avons constaté que l'attaque se produit 3°30' ou 210' en avance sur le réglage indiqué. Il faudra donc ramener la came en arrière. Pour cela, après avoir mesuré l'angle et repéré les

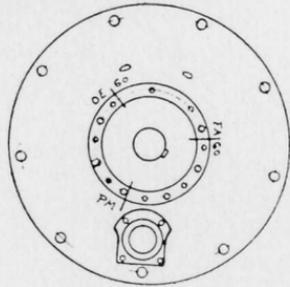


FIG. 15. — Repères de distribution.

dents en contact à la couronne de commande et de l'engrenage, on retire la came et son engrenage. On avance la came de $210/100 = 2,10$, soit 2 trous sur l'engrenage dans le sens de marche du moteur, et on re monte sur le moyeu, en ayant soin de présenter à l'engrènement avec la couronne, l'engrenage en le faisant tourner de 2×3 ou 6 dents en sens inverse du moteur.

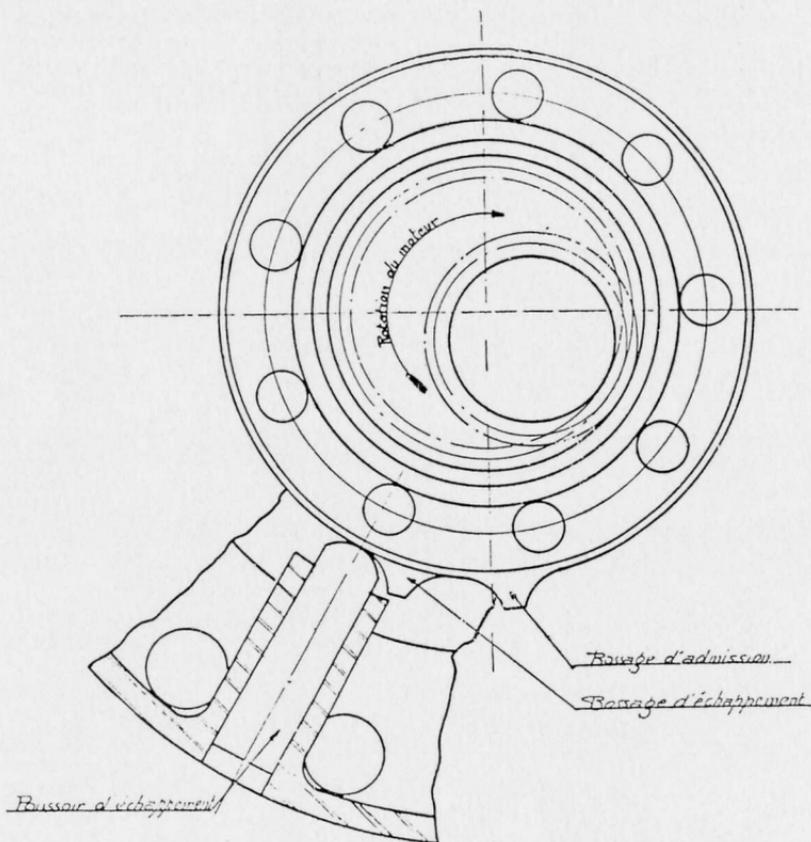


FIG. 16. — Schéma de distribution.

Nous avons vu que: un déplacement d'un trou dans un sens et 3 dents en sens inverse correspond à 100 minutes de correction. La correction ainsi réalisée sera donc de $2 \times 100 = 3^{\circ}20$ et le réglage sera obtenu à $3^{\circ}30 - 3^{\circ}20$, soit 10 minutes près.

On peut opérer de même sur le poussoir de la soupape d'admission. Avant de fixer définitivement l'engrenage et la came sur le moyeu, faire la vérification en présentant un bossage quelconque aux poussoirs

du cylindre n° 1. Les autres cylindres se trouvent réglés automatiquement.

Le réglage théorique n'est fourni qu'à titre d'indication.

Chaque fois que l'on aura à faire un réglage, il sera nécessaire de partir du réglage initial indiqué par les repères du couvercle de distribution, réglage qui a été établi au mieux sur l'ensemble des 9 cylindres.

Réglage des magnétos.

L'avance à l'allumage varie entre 32° et 37° maximum. Le calage des magnétos est, pour chaque moteur, repéré par rapport au cylindre n° 1 et l'indication portée sur le couvercle de distribution comme pour le réglage de la distribution.

Pour faire le calage en cas de remplacement d'une magnéto, découvrir le rupteur du primaire et enlever le couvercle du distributeur.

Faire tourner la magnéto à la main et dans le sens de la marche normale, jusqu'à ce que le balai du distributeur soit en face du repère correspondant au plot n° 1 au point précis de la rupture du primaire.

Une feuille de papier à cigarette, serrée entre les deux vis platinées du rupteur, doit, pour cette position, pouvoir juste être retirée sans se déchirer.

Faire tourner le moteur jusqu'à ce que l'arbre soit arrivé à un point correspondant à environ 35° avant la fin de compression du cylindre n° 1. Bien vérifier aux soupapes que l'on est dans la période de compression de ce cylindre et non dans la période d'échappement; sinon, faire faire encore un tour complet au vilebrequin pour l'amener dans la bonne position.

Dans cette position, présenter la magnéto sur le moteur et serrer la ceinture. Faire glisser le manchon (4) (voir fig. 9) sur les dentures du plateau (3) fixé sur l'arbre de la magnéto, puis sur celles du plateau (2) du moteur. L'engrènement doit se faire sans qu'il soit nécessaire de faire tourner la magnéto qui doit rester au commencement de la rupture.

Le cylindre n° 1 étant réglé, tous les autres le sont automatiquement, à l'angle qui convient à leur position, dès lors que les fils sont en place et bien branchés au distributeur dans l'ordre qui a été donné au chapitre « Allumage ».

L'arbre moteur étant conservé dans la même position, monter la seconde magnéto en opérant de la même façon pour que l'allumage se produise au même instant que pour la première magnéto.

Réglage du carburateur.

Le carburateur est réglé normalement, comme suit, pour essence aviation:

Carburateur Zénith 26 D. K. I.	}	Diffuseur	20
		Gicleur	120
		Compensateur	80
		Ralenti	60

Il n'y a pas, en général, lieu de modifier ce réglage, sauf dans le cas où le combustible est différent. L'essai, en manœuvrant doucement le correcteur altimétrique, indiquera alors dans quel sens il faut modifier les jets.

(Voir « *Recommandations* », chapitre XVI)

CHAPITRE XIII

MONTAGE DU MOTEUR SUR AVION

Sortie du moteur de la caisse.

Le moteur est livré en caisse, recouvert d'une toile huilée et ayant toutes ses parties extérieures soigneusement graissées pour les protéger de l'action des agents atmosphériques.

Les accessoires: moyeu d'hélice, carburateur, prise d'air sont fixés, dans la caisse, sur un panneau support d'accessoires qu'il faut enlever avant de retirer le moteur.

Quand le moteur est mis à nu dans la caisse, dévisser les boulons qui fixent la tôle au support, et soulever le moteur avec sa tôle au moyen d'un palan et d'un anneau de levage que l'on vissera dans l'arbre avant, à la place de la vis de blocage de moyeu d'hélice. Le moteur étant à cette position, attacher un deuxième palan avec des crochets convenables sur les leviers de commande de soupape de cylindre n° 5, redresser le moteur.

Au cours de cette manœuvre, bien faire attention de ne pas heurter les tubulures d'admission qui pourraient alors être bosselées ou trouées, ce qui entraînerait des ennuis de fonctionnement du moteur.

Le moteur ne devra être sorti de sa caisse qu'au moment du montage sur l'avion. Il est, en effet, dangereux de laisser un temps assez long un moteur exposé aux poussières et aux agents atmosphériques qui, pénétrant à l'intérieur, peuvent être la cause initiale d'avaries qui se révéleront plus tard.

Le moteur étant dans cette position, laisser soigneusement en place les bouchons qui obturent toutes les extrémités des canalisations. En nettoyer l'extérieur en lavant avec un peu d'essence.

Montage.

Retirer la tôle qui a servi à fixer le moteur dans sa caisse, bien nettoyer le centrage, présenter le moteur sur la carlingue et le boulonner au support.

On s'assurera que les tubulures d'admission sont en bon état et que leurs brides sont bien serrées tant sur les cylindres que sur les carters,

pour assurer des joints parfaits ne permettant aucune rentrée d'air additionnelle. On fera ensuite le montage du carburateur sur le réchauffeur en assurant le joint, ce qui est une condition essentielle de bon fonctionnement du moteur.

Quand les réchauffeurs sont en tôle et fixés sur le carter indépendamment du support arrière, bien vérifier les joints en ce point et resserrer tous les écrous de fixation s'il y a lieu.

Avant de remettre en place les distributeurs sur les magnétos, les essuyer soigneusement avec un chiffon bien propre pour enlever toute trace d'humidité qui risquerait de provoquer des courts-circuits.

Fixation.

Le moteur est le plus souvent fixé sur l'avion au moyen d'une tôle support qui doit porter un centrage correspondant à celui du carter arrière. L'assemblage du moteur à cette tôle est réalisé au moyen de 9 boulons pour lesquels des bossages sont prévus sur le carter du moteur. Cette tôle support peut avoir, dans la partie centrée sur le moteur, une épaisseur maximum de 50 m/m. Ainsi, l'avant du moteur est libre et il peut être exécuté sur cette partie des démontages pour visite partielle sans qu'il soit pour cela nécessaire d'enlever le moteur de l'appareil.

Organes ayant besoin d'un accès facile.

Dans le montage sur avion, il y a lieu de dégager, pour en permettre la visite, le réglage ou le remplacement, les organes suivants:

Carburateur, magnétos, bougies, pompes à huile, filtres d'huile.

Les culasses des cylindres doivent demeurer accessibles pour permettre le réglage des tiges de commande de soupapes et du graissage des axes de leviers de commande de soupape. Ces culasses doivent demeurer dans le courant d'air et on devra ménager, en arrière, le dégagement de l'air pour assurer la libre circulation dans les ailettes et, par suite, un bon refroidissement du moteur.

Le moteur doit d'ailleurs être suffisamment aéré pour éviter l'accumulation autour de lui de vapeurs combustibles.

Carburateur.

L'admission d'air au carburateur doit se faire à l'extérieur par une prise d'air suffisamment grande, de forme simple et placée pour ne produire aucun freinage. Pour compenser l'abaissement de température qui se produit au carburateur, il y a lieu, et plus particulièrement par temps froid, de réchauffer l'air admis au carburateur. On arrive à ce résultat, par exemple, en constituant la prise d'air de façon à obliger l'air à lécher les tuyauteries d'échappement ou les cylindres inférieurs sur lesquels il se réchauffe.

Circulation d'huile.

Pour l'installation de cette circulation, bien tenir compte des points signalés au chapitre « Graissage » et, en particulier, pour le réservoir d'huile. Ce réservoir devra être plus grand que la quantité d'huile à emporter pour permettre l'augmentation du volume de l'huile quand elle est chaude. Bien veiller à l'étanchéité des tuyauteries afin d'éviter toute rentrée d'air qui pourrait avoir pour effet de provoquer le désamorçage de la pompe.

Sur le circuit d'aspiration, près de la sortie du réservoir, se trouve un robinet qui, pendant les arrêts prolongés, permet d'isoler le moteur du réservoir. Il est recommandé, si le réservoir n'est pas combiné pour cet office, de placer sur ce même circuit un filtre décanteur dans lequel l'huile déposera les impuretés entraînées après plusieurs passages successifs dans le moteur. Un petit aimant placé au fond de ce filtre retiendra les particules aciérées non encore déposées et qu'il importe d'éliminer. Ce filtre devra être facilement accessible afin de pouvoir être démonté et nettoyé.

La canalisation du retour d'huile au réservoir doit avoir un diamètre intérieur minimum de 10 m/m et la tuyauterie d'alimentation de la pompe de graissage un diamètre intérieur de 10 m/m.

L'installation de ces tuyauteries doit être telle qu'elle n'oblige pas à des tubes longs et, par conséquent, nécessairement éloignés de l'arrière du moteur. Ils auraient alors l'inconvénient, quand on se trouve dans un milieu à basse température, d'amener la congélation de l'huile et de provoquer des ruptures de tuyauteries, cause d'arrêt de graissage. Cet inconvénient est particulièrement marqué sur la canalisation de faible diamètre, et généralement plus longue, qui va du moteur au manomètre de pression d'huile.

Vu la différence qui existe entre la pression d'huile lorsque celle-ci est froide et la pression qui s'établit lorsque l'huile étant réchauffée devient plus fluide et circule mieux, il est employé pour cette mesure des manomètres, dits « à surpression », capables de supporter une pression notablement plus forte que la pression normale pour laquelle ils sont établis, sans que pour cela leurs indications soient faussées.

Une disposition à recommander pour la commande du robinet sous réservoir consiste à conjuguer ce robinet avec le contact de mise à la masse des magnétos. On évite ainsi le risque de départ avec le robinet d'huile fermé.

Quand cette disposition n'est pas réalisable, on arrive au même résultat en conjuguant les robinets d'huile et d'essence.

Tuyauteries.

Brancher les tuyauteries. S'assurer que leurs extrémités sont bien propres. Ces tuyauteries devront être de diamètre intérieur au moins égal à celui des tuyauteries du moteur auxquelles elles se raccordent, diamètre qui a été trouvé nécessaire pour assurer une circulation nor-

male. Elles ne devront pas porter de rétrécissement, de coudes brusques créant des pertes de charge supplémentaires.

Le réservoir d'huile sera monté en charge sur la pompe. Il sera muni à la sortie d'huile d'un robinet permettant d'isoler le moteur à l'arrêt. En outre, il est recommandé de placer sur la canalisation d'amenée d'huile à la pompe, un filtre décanteur agencé pour retenir les particules métalliques aciérées et facilement accessible pour que la vidange et le nettoyage en soient faciles.

Les filtre et robinet interposés sur la canalisation devront être de section suffisante pour donner un débit égal à celui de la tuyauterie ou de la pompe, ce débit étant mesuré avec de l'huile froide. Pour donner le maximum de sécurité, toutes les liaisons de tuyauteries seront faites avec des raccords souples qui empêcheront les vibrations.

Manomètre d'huile.

La prise de manomètre se fait par un tube de faible dimension, quelquefois de grande longueur, hors des parties chaudes du moteur et, par conséquent, exposé à des ruptures ainsi qu'à la congélation de l'huile qu'il renferme par basse température. Pour obvier à ces ennuis, il est bon d'employer un manomètre avec boîte relais transmettant la pression au moyen d'une colonne de liquide incongelable. Avec une semblable disposition, même la rupture du tube n'entraîne aucune perte d'huile et n'a pas de répercussion sur le fonctionnement du moteur.

Radiateur d'huile.

D'une façon générale, il n'est pas nécessaire de prévoir un radiateur pour le refroidissement de l'huile du moteur. Un réservoir convenablement disposé, dont une paroi, par exemple, forme capotage, assure un refroidissement suffisant. Si le moteur est installé sur un appareil de faible vitesse et que l'on soit conduit à prévoir un radiateur, il devra être installé de façon qu'il soit capotable durant la saison froide. De même, pour faciliter les départs et éviter les longues marches au ralenti avant le départ, l'agencement sera fait de telle sorte que le passage de l'huile au radiateur ne se fasse qu'à partir d'une température non inférieure à 50° centigrade. Dans ce cas, on peut utiliser un thermostat judicieusement établi.

CHAPITRE XIV

MONTAGE DE L'HÉLICE

L'hélice est bloquée sur le vilbrequin par une vis de blocage dont le logement est fermé, après passage, par un bouchon. La vis prend appui au démontage sur ce bouchon et permet ainsi le déblocage du moyeu. Ces deux pièces, à pas inverses, sont freinées par un frein d'accès facile.

Pour remonter le moyeu, il est bon d'enduire au préalable, le cône porte-hélice d'une très légère couche de graisse Belleville en évitant que cette graisse forme épaisseur sur le cône. Pousser à fond le moyeu à la main, puis serrer énergiquement la vis de blocage. Visser ensuite le bouchon de déblocage et mettre le frein en place.

Si l'on est amené à remplacer le moyeu d'hélice, il faut, avant de le mettre en place, vérifier soigneusement l'ajustage du cône femelle sur le bout d'arbre, en s'assurant de la parfaite propreté du cône de l'arbre.

S'il existait des éraflures ou traces de grippage, les faire disparaître avec une lime très douce ou de la toile émeri.

Présenter alors le moyeu de l'arbre, clavette enlevée, pour vérifier; ajuster pour obtenir un portage parfait sur toute la surface, particulièrement du côté de la grande base du cône.

Quand le portage est obtenu, nettoyer les deux cônes mâle et femelle pour faire un rodage.

Après nouveau nettoyage des pièces, placer la clavette et monter le moyeu. On devra toujours s'assurer que la face extérieure de la clavette ne porte pas au fond de la rainure du moyeu d'hélice.

Les hélices devront toujours être bien adaptées au moteur et leur freinage tel que, pour la vitesse nominale, le moteur soit bien utilisé à sa puissance indiquée. Une hélice freinant le moteur trop bas conduit à un travail plus grand pour une même vitesse et inversement. L'hélice devra également être parfaitement équilibrée afin d'éviter les vibrations causées par un centrage défectueux, les ruptures de tuyauteries et les fatigues anormales de support moteur qui en sont la conséquence inévitable. Il faudra faire la vérification de l'hélice montée sur son moyeu en la présentant sur deux couteaux bien parallèles et horizontaux. Il faudra également vérifier la symétrie des pales. Cette vérification peut être faite sur les couteaux dont il est parlé précédemment et convenablement agencés. Il est possible de la faire sur l'appareil même. On règle une jauge entre un point de l'appareil et l'extrémité d'une des pales. On fait tourner pour amener l'autre pale à la même position et on vérifie qu'elle se trouve à la même distance. La même opération peut être répétée sur d'autres points bien repérés auparavant sur les pales de l'hélice. Une hélice présentant une dissymétrie des pales ou ne pouvant être centrée sera immédiatement remplacée.

Pour le montage du moyeu sur la soie conique du vilebrequin, se conformer aux instructions données dans les notices des moteurs.

TROISIÈME PARTIE

MISE EN MARCHÉ, CONDUITE AU SOL ET EN VOL

CHAPITRE XV

MISE EN MARCHÉ

Préparation du moteur.

Faire le plein des réservoirs d'huile et d'essence en ayant soin de filtrer ces liquides, le dernier à travers une peau de chamois.

Injecter de l'huile dans les trous de graissage des leviers de commande de soupapes et remplir les axes graisseurs des leviers.

Pour dix ou quinze heures de marche, mettre une goutte d'huile fluide aux trous de graissage des magnétos.

Démonter les bougies pour s'assurer de la propreté des électrodes et leur écartement qui doit être de 3/10^e à 5/10^e de millimètre.

Faire tourner le moteur lentement à la main, bougies enlevées. Il doit être bien libre. Dans le cas contraire, s'il est gommé, pétroler légèrement les cylindres. Vérifier si les soupapes ne grippent pas dans leurs guides et si les ressorts les rappellent énergiquement.

Ouvrir le robinet d'huile pour permettre le remplissage du carter de pompe.

Ouvrir l'arrivée d'essence, assurer le remplissage de la cuve du carburateur.

Injecter de l'essence dans le collecteur des gaz sans dépasser 10 centilitres.

Lancement à la main.

Fermer les contacts des magnétos.

Mettre la manette des gaz au ralenti. Faire tourner l'hélice à la main avec vigueur, par un personnel exercé, pour carburer les cylindres. Démarrer à la magnéto de départ et libérer les magnétos de marche dès les premiers tours.

CHAPITRE XVI

CONDUITE AU SOL

Laisser tourner le moteur au ralenti pendant quelques minutes (vers 800 tours) pour assurer la circulation d'huile jusqu'à atteindre une température de 50° environ.

Mettre en charge en ouvrant progressivement la manette des gaz, jusqu'à la vitesse normale du moteur.

Régler le correcteur altimétrique sur ses premiers crans en cherchant à obtenir au sol le maximum de vitesse, lequel correspond à la meilleure carburation pour l'essence employée et l'état atmosphérique du moment.

Se bien garder d'un réglage qui emploierait plus que les premiers crans au sol, afin de conserver toute disponibilité pour le réglage en altitude.

Cette opération d'étalonnage au point fixe avec le moteur tournant vers la pleine admission ne doit pas durer plus d'une minute.

Pour un montage de moteur non refroidi au sol, comme avec hélice propulsive ou essai au moulinet, la préparation devra se faire plus rapidement afin d'éviter l'échauffement des cylindres; même on laissera ensuite refroidir le moteur, avant la mise en charge pour le décollage.

Suivre la pression d'huile au manomètre.

Précautions à prendre par temps froid.

Par temps froid, quand la température est telle que l'huile refroidie deviendrait trop visqueuse, il faut prendre des précautions spéciales avant la mise en route du moteur.

Pour le départ, il faudra remplir les réservoirs avec de l'huile chauffée à une température de 40 à 50° centigrade. Si les réservoirs contiennent déjà de l'huile, il faudra, par exemple en introduisant dans le réservoir des résistances électriques, chauffer l'huile du réservoir jusqu'à l'amener à la température indiquée ci-dessus.

A défaut de hangars chauffés ou de moyens spéciaux pour réchauffer les réservoirs, il faudra, chaque fois que les températures du moment se maintiennent basses et risquent de passer à 0° produisant le gel, vidanger complètement la circulation d'huile, dès l'arrêt du moteur. L'huile, à ce moment, est encore chaude et, par conséquent, assez fluide pour s'écouler facilement et permettre une vidange plus rapide et plus complète.

Par temps froids, il faudra bien protéger les tuyaux extérieurs à l'avion et particulièrement le radiateur s'il en existe un sur l'avion. De même, si les capotages sont prévus, ils devront toujours être montés. Un disque d'aluminium monté derrière le bois d'hélice sur le moyeu

et limitant le passage d'air sous le collecteur d'échappement protège déjà le carter moteur et permet d'accélérer la mise en charge.

La mise en route du moteur devra suivre d'aussi près que possible le remplissage ou le réchauffage des réservoirs pour éviter que l'huile chaude ait le temps de se refroidir. Pour l'égalisation de la température dans tout le moteur avant l'envol, une marche au ralenti passant progressivement de $1/3$ aux $2/3$ de la vitesse nominale et pendant 5 minutes au moins, est nécessaire.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LE GRAISSAGE ET LA CARBURATION

Ces deux points sont essentiels pour obtenir un fonctionnement parfait.

Graissage.

Les moteurs comportent des coussinets régulés et des roulements à galets ou à billes, le lubrifiant ne doit donc jamais manquer et être de bonne qualité.

Cependant, quand les moteurs doivent rester plus de 15 jours à l'arrêt ou stockés, il faut évacuer l'huile de ricin qui est acide, en faisant tourner d'aplomb le moteur vers 1.200 tours pendant 10 minutes environ, avec de l'huile minérale bien neutre, de fluidité équivalente ou légèrement plus épaisse.

A la remise en route, un fonctionnement de 10 minutes, dans les mêmes conditions, en commençant lentement, permettra au lubrifiant normal de se répandre partout dans le moteur.

Les allures en puissance ne seront prises, dans tous les cas, qu'après assurance que la circulation d'huile se fait bien.

Les soins habituels concernant la pureté et la propreté des lubrifiants ne devront pas être négligés. Un filtre effectif sera toujours monté sous l'orifice de remplissage du réservoir.

Lorsque le moteur est monté sur avion de faible vitesse, ou que les refroidissements du carter moteur et du réservoir d'huile subordonnés à d'autres conditions, sont insuffisants, il y a lieu de refroidir, par un petit radiateur, le retour d'huile au réservoir. De préférence, ce refroidissement sera réglable, le radiateur ne devant jamais opposer de résistance sensible à la circulation de retour.

Hors du moteur qui est chaud, les canalisations d'huile seront de section suffisante pour débiter plus de deux tiers de litre d'huile froide par minute.

Les coudes brusques, points hauts et bosses, seront évités car ils peuvent former poches d'air et provoquer des désamorçages ou des engorgements.

Ces tuyauteries seront en métaux homogènes et rendues assez souples pour suivre les flexions et vibrations pouvant se produire sans crainte de ruptures.

Carburation.

Les moteurs sont livrés avec un réglage de carburateur correspondant aux conditions atmosphériques de l'essai au banc, en usine, et pour de l'essence dont la courbe de distribution ne dépasse pas 130° et dont la densité moyenne est inférieure à 0,715.

Avec l'essence ci-dessus, mais pour des conditions atmosphériques différentes de celles au banc d'essai, un nouveau réglage des écoulements peut devenir nécessaire.

On sait que la carburation pauvre en essence est celle qui fait le plus chauffer, il conviendra de l'éviter.

Le meilleur réglage est celui qui donnera le maximum de vitesse et les meilleures reprises.

Il est facile d'essayer divers réglages. Nous rappelons qu'il est aisé de se rendre compte du sens dans lequel il faut effectuer les modifications en manœuvrant le correcteur altimétrique dont est muni le carburateur. Le moteur étant amené au régime à étudier, on ouvre lentement le correcteur.

Si, dans cette opération, le moteur baisse immédiatement de régime, le mélange est pauvre et il faut augmenter les gicleurs. Si, au contraire, le régime commence par croître, il faut conclure à un excès d'essence. Dans tous les cas, avant chaque vol, il est bon de faire cet étalonnage pour partir avec une carburation convenant le mieux aux conditions atmosphériques du moment, mais prendre soin de n'utiliser que les premiers crans du correcteur afin de conserver toute possibilité de correction en altitude.

Cet étalonnage devra être court et ne pas excéder une minute.

Ne pas prolonger, ni multiplier au sol les essais au voisinage de la pleine admission, car le refroidissement du moteur au point fixe est naturellement très défectueux, les filets d'air autour des cylindres n'ayant pas une vitesse suffisante.

CHAPITRE XVII

CONDUITE EN VOL

Correcteur altimétrique.

La conduite du moteur se fait à la manette des gaz. Le réglage du correcteur qui a été établi au sol convient jusqu'à 1.000 mètres; au delà, régler tous les 500 mètres environ la manette du correcteur.

Pression d'huile.

Suivre au manomètre le fonctionnement de la pompe.

Au départ, la pression sera assez grande, mais, d'une façon générale, cette pression baisse en même temps qu'augmente la température de l'huile. Elle pourra descendre à 0 kg. 500 en fonctionnement normal.

En pleine marche.

La consommation d'essence et la fatigue du moteur étant fonction de la puissance demandée, on choisira, quand possible, un régime de vitesse économique pour l'appareil utilisé, en particulier lors des vols à faible altitude. Il est conseillé alors moins de 1.800 tours.

Arrêt du moteur.

Avant d'arrêter le moteur, le laisser tourner au ralenti pendant quelques minutes. Fermer l'essence, couper les contacts. Donner un tour de manivelle à la magnéto de départ pour éviter tout risque de départ. Fermer le robinet d'huile.

Le moteur ne devra jamais être arrêté sur une marche plein gaz. L'arrêt brusque occasionne les déformations de soupapes et l'on évite cet inconvénient en laissant tourner le moteur au ralenti pendant quelques minutes.

Si le moteur doit rester sans fonctionner pendant un certain temps (plus de 15 jours) et que l'on utilise pour le graissage l'huile de ricin, il faut évacuer cette huile qui est acide. Pour cela, faire tourner le moteur bien d'aplomb vers 60/100 de sa vitesse, pendant 10 minutes environ, avec de l'huile minérale bien neutre, de fluidité équivalente ou légèrement plus épaisse.

Recommandations générales.

Pour assurer la bonne marche du moteur, il est indispensable de toujours avoir dans les réservoirs, l'huile et l'essence parfaitement propres. Le remplissage en combustible devra toujours être fait en filtrant à travers une peau de chamois.

La tubulure de remplissage d'huile devra toujours être munie d'un filtre qui retiendra les premières impuretés; on libérera ainsi les filtres du moteur en leur conservant toute leur efficacité. Les réservoirs doivent être également munis d'un ou plusieurs trous de vidange, suivant leur forme, permettant d'en faire périodiquement le nettoyage.

Il serait bon que le dernier réservoir d'huile soit muni également d'un indicateur de niveau afin d'éviter le danger de marche du moteur sans huile, ce qui entraîne inévitablement l'arrêt brusque et des avaries très importantes.

Les filtres prévus sur le moteur doivent être visités et nettoyés régulièrement (toutes les 20 ou 30 heures de vol). Lors du remontage, il faut apporter grande attention à l'étanchéité, condition essentielle du bon fonctionnement du graissage. Un joint détérioré, un tamis crevé, ne doivent jamais être remontés, mais remplacés par des pièces neuves.

La pompe du graisseur porte un limiteur de pression dont le rôle est d'empêcher les pressions excessives qui se produiraient avec de l'huile froide. Ce limiteur de pression est réglé en usine et on ne doit y toucher qu'en cas de nécessité absolue.

La baisse de pression en fonctionnement n'est pas un indice de mauvais fonctionnement du limiteur. La pression diminue, en effet, à mesure que la température s'élève. D'autre part, cette pression est également fonction des jeux et, par conséquent, de l'usure du moteur. Du fait de la disposition particulière du circuit de graissage, la pression d'huile peut descendre, en fonctionnement avec de l'huile chaude, à 0 kg. 500, sans que le moteur en soit affecté, si cette baisse de pression n'est pas accompagnée d'une élévation anormale de température. Si, au départ, alors que l'huile est froide, la pression ne montait pas au-dessus de 4 à 5 kg., vérifier d'abord que l'alimentation se fait bien et que la tuyauterie n'est pas obstruée. En dernier lieu, visiter le limiteur, vérifier que les ressorts sont en bon état, nettoyer le clapet et son siège et remonter en assurant le joint parfait du bouchon.

CHAPITRE XVIII

RECHERCHE SYSTÉMATIQUE DES PANNES

Difficultés de mise en marche.

Les difficultés que l'on peut rencontrer proviennent de trois causes principales:

- Défectuosités d'allumage,
- Mauvaise carburation,
- Défaut d'étanchéité du moteur.

Au départ, le courant d'allumage est fourni par la magnéto de départ. Il est donc facile de vérifier, en tournant cette magnéto indépendamment du moteur, si elle donne des étincelles.

Si le moteur donne des explosions suivies avec la magnéto de départ et n'en donne plus avec les magnetos de marche, vérifier ces dernières; si la magnéto de départ donnant des étincelles, le moteur ne donne pas d'explosion, vérifier les bougies, les fils, la carburation. Pour les magnetos de marche, visiter le rupteur du primaire dont le coussinet en fibre a pu se gonfler. Voir si les vis platinées ne sont pas recouvertes d'huile. Il peut résulter de ces inconvénients que la magnéto ne donne pas d'étincelles au début de la mise en route.

Dans le cas où le moteur aurait séjourné quelque temps à l'humidité, il se dépose de la vapeur d'eau sur l'isolant des bougies et les pièces des distributeurs d'allumage. Cet inconvénient rend le départ très

laborieux. Pour faciliter le départ, nettoyer les bougies à l'essence et les sécher convenablement; essuyer soigneusement toutes les pièces à haute tension des magnétos, distributeur, prise de courant.

Ratés d'allumage.

1^o *Les ratés se produisent toujours aux mêmes cylindres.* — Ces ratés peuvent provenir: d'une bougie, du fil de connexion de la bougie à la magnéto, du défaut de fermeture d'une soupape, du manque de tension d'un ressort de soupape, d'une entrée d'air à la tuyauterie d'admission, d'un défaut d'étanchéité pouvant être dû à la rupture de segments de piston.

Faire, comme indiqué plus loin, l'essai d'étanchéité du cylindre. S'il est nécessaire, vérifier ressorts, soupapes et leurs commandes, essayer de tourner les soupapes sur leur siège.

En cas d'insuccès, on sera conduit au démontage pour vérification du piston et des sièges de soupapes.

Vérifier les bougies qui pourraient être détériorées par suite de la rupture d'un isolant ou d'une accumulation considérable de carbone, cu, enfin, dont les électrodes pourraient être en court-circuit par la présence d'huile, d'eau ou d'essence avec poussières métalliques.

2^o *Les ratés se présentent sur plusieurs cylindres quelconques.* — Si ces ratés se produisent dans un ordre régulier, il faut conclure à la défectuosité des magnétos de marche et les changer.

Pannes de bougies.

Les défauts des bougies peuvent être les suivants:

Court-circuit entre l'électrode de masse et l'électrode isolée. — Les 2 électrodes sont réunies par une gouttelette de métal fondu qui est, en général, très facilement détachable.

Encrassement de la bougie. — Les électrodes peuvent être mises en court-circuit par un dépôt de charbon ou d'huile brûlée. Un lavage à l'essence suffit pour remettre les bougies en état de marche.

Écartement exagéré entre les électrodes. — L'écartement normal est de 4/10^e à 5/10^e de millimètre. Si l'écartement est trop grand, l'étincelle risque de passer au parafoudre. Maintenir cet écartement à sa valeur normale.

Isolant rompu, poreux ou insuffisamment serti. — Dans ce cas, remplacer immédiatement la bougie.

Inconvénients provoqués par une mauvaise carburation.

Les difficultés provenant d'une mauvaise carburation au départ ne sont généralement pas imputables aux carburateurs, mais à la quantité d'essence injectée dans le collecteur d'admission des gaz. Il faut pulvériser dans le collecteur au plus 100 cm³. En dépassant ce chiffre, on risque de remplir les cylindres inférieurs et d'empêcher le départ.

Le jeu exagéré des tiges de soupapes d'admission dans leurs guides permettant des petites rentrées d'air peut gêner le démarrage. On obvie facilement à cet inconvénient par un léger graissage des tiges de soupapes.

Après le départ, le moteur marche convenablement jusqu'à 900, 1.200 tours, et l'on ne peut ensuite augmenter l'ouverture des gaz sans avoir un retour de flamme. Ce fait est produit par un jet trop petit ou bouché, une canalisation obstruée, une mauvaise arrivée d'essence, le pointeau du flotteur à niveau constant coincé ou le correcteur altimétrique trop ouvert.

Le moteur part, puis s'arrête après quelques tours:

Ralenti trop petit ou bouché.

Le moteur ne tourne pas aux petites allures, au-dessous de 500 tours par exemple, même défaut.

Le moteur ne tourne pas à son régime, produit une fumée noire ou chauffe. En dévissant les bougies, on constate un dépôt de carbone abondant. Excès d'essence: il faut agir, soit sur le gicleur principal, soit sur le jet du compensateur.

Ratés à certains cylindres avec évacuation de fumée.

Cet inconvénient peut provenir d'une condensation due à un manque de réchauffage ou à l'emploi d'une essence de mauvaise qualité et d'une volatilité insuffisante.

Défaut d'étanchéité du moteur.

L'étanchéité du moteur est une des conditions essentielles de bon fonctionnement. Il est indispensable de la vérifier fréquemment en opérant comme suit:

Démonter toutes les bougies, sauf celles du cylindre sur lequel on veut faire la vérification. En tournant l'hélice à la main, on doit sentir nettement la compression. Si l'on constate un défaut sensible d'étanchéité d'une soupape soit d'admission, soit d'échappement, dont le sifflement se fait entendre, la faire osciller sur son siège pour réduire ou évacuer le grain d'oxyde qui peut en être la cause. En cas d'insuccès dans la recherche de l'étanchéité, il faudra se résoudre à démonter pour trouver la véritable cause qui sera soit les soupapes, soit les sièges, soit les segments, soit le piston lui-même.

QUATRIÈME PARTIE

ENTRETIEN, VÉRIFICATIONS, RÉPARATIONS

CHAPITRE XIX

ENTRETIEN

Combustible et lubrifiant.

Le combustible à employer est l'essence aviation dont la densité à 15° est de 700 environ.

Pour le graissage, il est recommandé d'employer l'huile de ricin.

Avant chaque vol.

Faire une injection d'huile aux moyeux des leviers de commande de soupapes et aux logements de rotules. Garnir les graisseurs de la boîte des commandes d'accessoires.

Lorsque le départ a lieu après un arrêt prolongé, faire une injection d'huile au filtre sur refoulement, pour assurer le remplissage des canalisations avant la mise en route. Toutes les 10 heures, mettre de l'huile fluide aux graisseurs des magnétos.

Entretien du système d'allumage.

Graissage. — Toutes les parties tournantes des magnétos sont montées sur roulements à billes, de façon à nécessiter le minimum de graissage. Celui-ci ne doit pas cependant être négligé. Il suffit de verser de temps à autre, et généralement toutes les 10 heures de marche, quelques gouttes d'huile fluide dans les deux graisseurs placés en haut du bâti.

Ne jamais lubrifier le dispositif de rupture afin d'éviter les projections d'huile sur les contacts platinés. Le graisseur à mèche placé à la partie inférieure du bâti suffit à assurer le graissage des cames.

Aucun autre organe ne nécessite de graissage particulier.

Pour le graissage des magnétos, il faut toujours utiliser de l'huile fluide, pure et non acide. L'huile d'armurerie ou l'huile de vaseline rectifiée sont les meilleures à employer pour ce graissage.

Rupteur.

Vérifier spécialement l'état du rupteur et particulièrement les contacts platinés qui doivent toujours être en parfait état, très propres et bien réglés.

Les surfaces de contact des vis platinées ne doivent jamais être recouvertes d'huile; si l'on en trouve, les nettoyer soigneusement à l'essence, essuyer et laisser évaporer l'essence avant la mise en marche. Quand on a fait le réglage de la magnéto en utilisant une feuille mince de papier serrée entre les 2 contacts, bien s'assurer, avant de refermer la boîte de rupteur, qu'aucune parcelle de papier n'est restée adhérente aux contacts, le moindre fragment interposé pouvant supprimer le contact.

L'écartement des vis platinées, lorsqu'un bossage de la came vient soulever la butée en fibre du levier de rupture, doit être de $4/10^e$ de millimètre environ. Cet écartement est donné par le gabarit de la clé de réglage livrée avec chaque magnéto. Pour ramener les contacts à l'écartement convenable, desserrer d'abord le contre-écrou de la vis isolée, puis agir sur la vis pour l'amener à la position voulue. Bloquer à nouveau le contre-écrou.

Distributeur.

Le distributeur, ainsi que toutes les pièces soumises au courant haute tension, doit être maintenu très propre et, en particulier, on doit éviter d'y laisser déposer des poussières ou de la vapeur d'eau qui peuvent provoquer des contacts permettant le passage du courant haute tension d'un plot à l'autre.

Ainsi, lorsque le moteur est resté un certain temps à l'air dans un lieu humide, retirer le distributeur et essuyer soigneusement toutes les pièces avec une étoffe sèche et douce.

Câbles.

Vérifier régulièrement le bon état des câbles et de leurs connexions. Toute partie non isolée ne doit pas s'approcher à moins de 12 m/m d'un corps métallique.

Précautions à prendre par temps froid.

S'il a gelé, des précautions sont à prendre pour la circulation d'huile. Faire le remplissage avec de l'huile chaude et, si nécessaire, injecter de l'huile chaude au carter de pompe, par le trou ménagé sur le support arrière, au-dessus de l'arrivée d'huile à la pompe.

A l'arrêt, vider toute l'huile des réservoirs, des tuyauteries, des pompes et des filtres.

Recommandations importantes.

Les filtres d'huile du moteur, aussi bien le filtre sous carter que le filtre sur refoulement, doivent être maintenus très propres pour assurer

le bon fonctionnement du circuit de graissage. Toutes les 10 heures, les bouchons de ces filtres seront enlevés et les crépines retirées et nettoyées avec soin. Les corps de filtres seront eux-mêmes nettoyés avant remontage.

CHAPITRE XX

VÉRIFICATIONS

Visite du moteur monté.

Le moteur restant monté, il est possible de faire une visite sommaire des organes extérieurs.

Vérifier les ressorts de soupapes.

S'assurer que les soupapes ne grippent pas dans leurs guides et que les ressorts les rappellent énergiquement.

Les bougies étant enlevées, faire tourner le moteur à la main; il doit être bien libre.

Vérifier la compression de chacun des cylindres (comme il a été dit au chapitre XVIII: Défaut d'étanchéité du moteur).

Vérifier l'état des joints des tubulures d'admission sur carter et des raccords caoutchouc toile de la circulation d'huile.

S'assurer du bon état des fils d'allumage et vérifier les connexions.

Enlever les tiges de commandes des soupapes et s'assurer que les poussoirs ne grippent pas dans leurs guides.

Vérifier que les cylindres sont bien assujettis sur les carters et, si nécessaire, resserrer les boulons de fixation.

Démonter les garnitures métalliques des filtres sur refoulement et sous carter et les nettoyer avec soin.

Visite du moteur démonté.

Après démontage, les diverses pièces du moteur devront être soigneusement lavées et essuyées avant examen.

Vilebrequin et paliers.

Vérifier les portées des roulements et la soie du maneton. S'assurer qu'elles ne portent pas d'ovalisation et que l'usure (maneton) ne dépasse pas les limites tolérées.

Vérifier les roulements et la butée double. Les chemins de roulements à billes ou les galets ne doivent présenter ni écaillage ni traces d'échauffement. Il est indispensable de s'assurer que les rivets d'assemblage des cages de billes ou de galets ne sont pas ébranlés. S'il s'agit de cages en tôle, s'assurer du bon état de ces cages.

On s'assurera également qu'aucun dépôt ne vient obstruer les trous de circulation d'huile qui doivent être très propres.

Embiellages.

Vérifier l'état du coussinet, l'usure et l'ovalisation, pour être sûr que le jeu sur l'arbre ne dépasse pas les limites indiquées au chapitre XI. Le coussinet ne doit présenter aucune trace de grippage ou d'entraînement de métal. Faire osciller les biellettes sur leurs axes pour s'assurer qu'elles tournent librement sans jeu exagéré. Remplacer les bagues si l'usure est trop grande.

Vérifier les pistons, noter leur usure et leur ovalisation. S'assurer qu'ils tournent bien sur leurs axes, sans jeu excessif. Vérifier le bon état des boulons et écrous de fixation des axes de piston dans les pieds de bielles.

S'assurer qu'aucun segment n'est rompu et que leur tension reste normale.

Cylindres.

Vérifier l'alésage intérieur au point de vue usure et ovalisation. S'assurer du bon état des guides de soupapes et vérifier que les chapes des leviers de commande ne sont pas ébranlées.

On vérifiera l'appui des cylindres sur les carters.

Les soupapes doivent être minutieusement vérifiées. Voir si elles ne sont pas trop encrassées. S'assurer du bon portage sur le siège et, si nécessaire, faire un rodage. Vérifier que les tiges ne présentent pas d'allongement anormal, particulièrement à l'endroit de l'ancrage de la clavette circulaire et sur la longueur totale.

Examiner les ressorts pour s'assurer qu'il n'existe pas d'amorce de rupture et vérifier leur charge qui doit être comprise entre 11 kg. et 9 kg. (soupape fermée).

Distribution.

Examiner tous les roulements, comme il est dit au paragraphe « Vilebrequin et paliers ».

S'assurer que les dentures des roues de commande ne portent pas d'écaillage ni de traces d'usure anormale.

Les chemins de roulements des galets sur la came doivent être très propres, sans écaillage ni usure. S'assurer, en particulier, que les arrondis aux bossages ne sont pas matés.

Examiner avec soin les galets de poussoirs et les poussoirs dont la tige ne doit porter aucune trace de grippage.

Vérifier les guides de poussoirs qui ne doivent montrer aucune amorce de rupture.

Magnétos.

En dehors des points particuliers signalés au chapitre XIX: « Entretien du système d'allumage », il n'y a pas de vérifications spéciales à faire subir aux magnétos.

En faisant tourner celles-ci à la main, on pourra s'assurer, par l'arrachement, que les aimants gardent une aimantation suffisante et que le pignon de commande est bien bloqué sur le bout d'arbre.

Pompe à huile.

Vérifier les dentures de la vis et de la roue de commande.

Vérifier le bon portage des faces d'appui et des engrenages sur les glaces du corps de pompe.

S'assurer du bon état du ressort du limiteur de pression.

S'assurer que les tamis des filtres ne sont ni crevés, ni dessoudés.

CHAPITRE XXI

RÉPARATIONS

Toutes les pièces reconnues mauvaises ou douteuses à l'examen précédent devront être remplacées.

Les 2 parties constitutives d'un arbre (AV et AR) ou d'un carter ne peuvent être séparées. Dans le cas de défectuosité d'une des pièces, l'ensemble doit être remplacé.

De même, les cages qui garnissent les alésages de carters recevant les paliers à billes ou à galets ne peuvent être remplacées par des pièces complètement usinées, l'alésage définitif ne pouvant en être fait qu'après montage sur les carters afin d'assurer l'alignement parfait des paliers.

Les bagues en bronze garnissant les biellettes sont emmanchées à la presse et l'alésage repris après emmanchement. Pour cet alésage, de même que pour le remplacement des coussinets de bielles maîtresses, il faut se tenir au voisinage des jeux minima indiqué au chapitre XI.

Même remarque en ce qui concerne les axes de pistons.

Dans le cas où il est nécessaire de remplacer un piston ou une biellette, il est très important de remplacer les pièces rebutées par des pièces ayant rigoureusement le même poids que les anciens. Faute de cette précaution, l'équilibrage du moteur serait modifié.

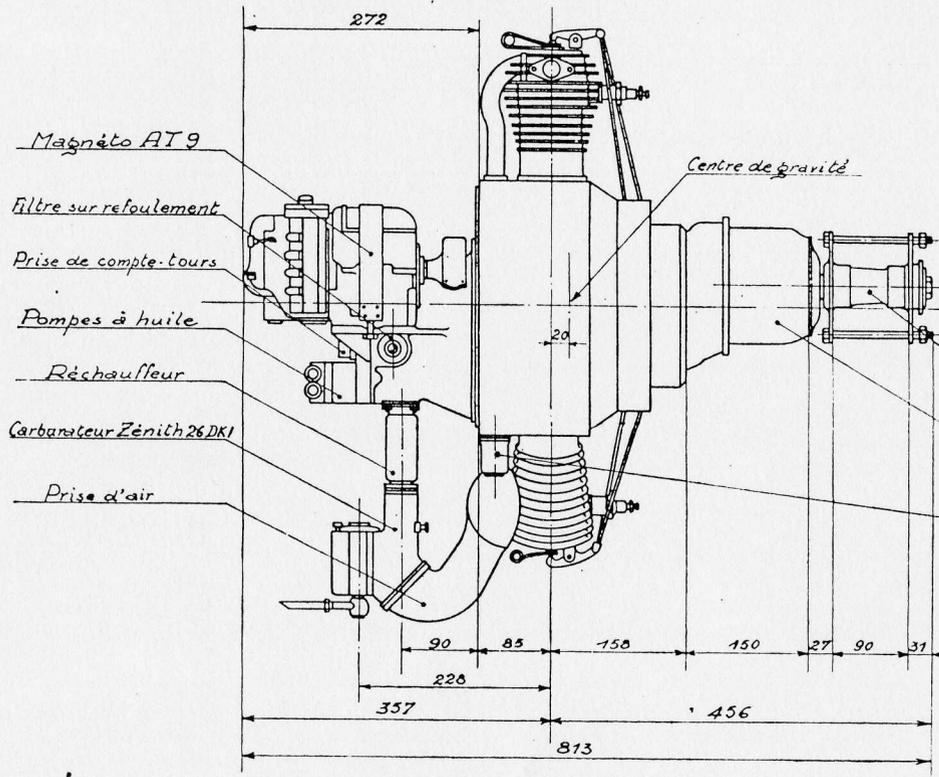
Pour changer le couvercle de distribution ou la butée double, il est indispensable de faire d'abord une présentation du couvercle monté avec la butée, de façon à déterminer exactement l'épaisseur de la rondelle de réglage à placer derrière la butée. En n'opérant pas ainsi, on risque d'employer une rondelle trop épaisse qui amène le coincement d'une des couronnes de billes entre ses chemins de roulement, ou de placer une rondelle trop mince qui laisse à l'arbre un jeu latéral trop grand.

Bien respecter la remarque faite au chapitre XI concernant le remontage de l'arbre manivelle dans les carters.

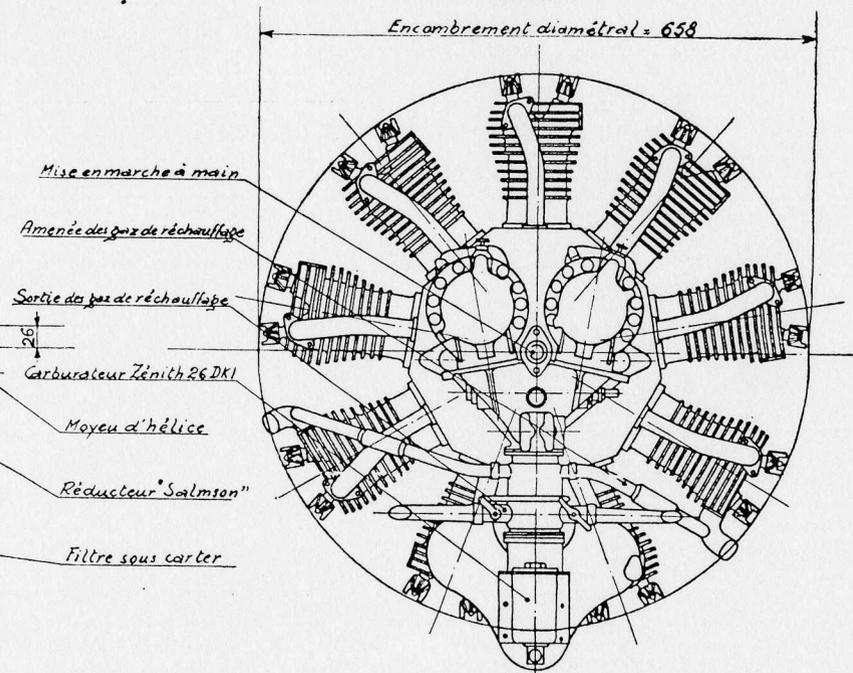
En ce qui concerne le remplacement des soupapes et leur rodage, voir chapitre X: « Démontage et rodage des soupapes ».

MOTEUR SALMSON 9 A d R
à réducteur Salmson (Rapport 14/27)

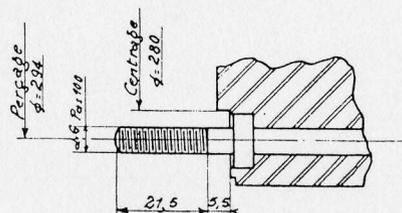
Vue de profil



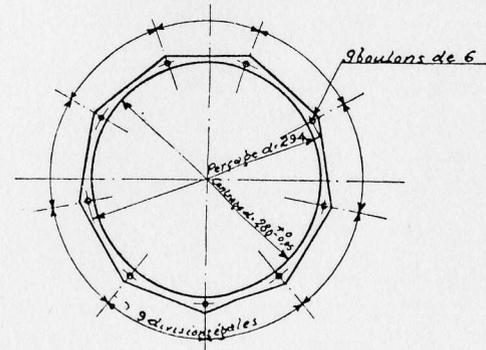
Vue de l'arrière



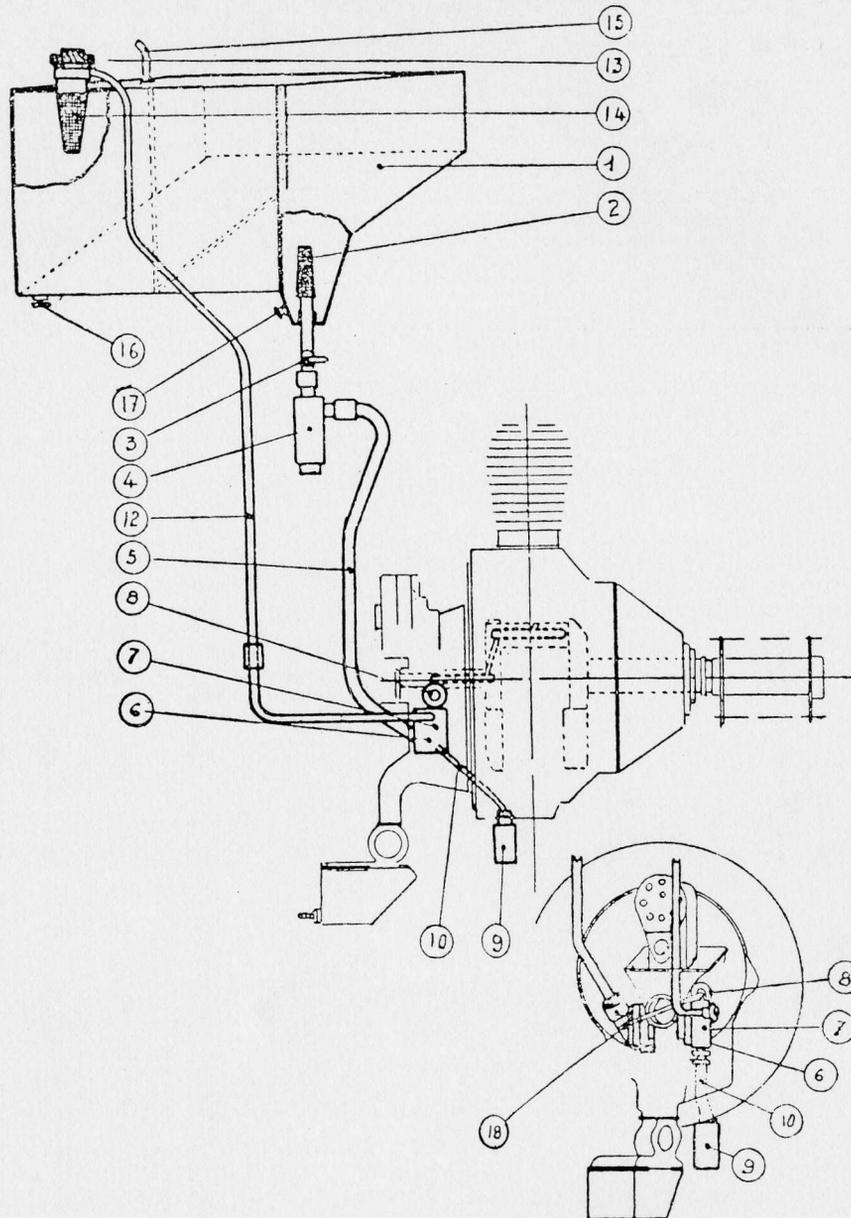
FIXATION SUR LA TÔLE SUPPORT



CENTRAGE ET PERÇAGE DE FIXATION



**SCHEMA
DE LA CIRCULATION
D'HUILE**



- 1 Réservoir d'huile
- 2 Filtre
- 3 Robinet de tubulure d'alimentation
- 4 Décanteur d'huile
- 5 Arrivée d'huile fraîche
- 6 Pompe de graissage
- 7 Pompe de vidange
- 8 Filtre de refoulement au moteur
- 9 Filtre sous carter
- 10 Aspiration de la pompe de vidange
- 12 Tuyauterie de retour d'huile
- 13 Tubulure de remplissage
- 14 Filtre
- 15 Aération du réservoir
- 16 Bouchon de vidange
- 71 Bouchon de vidange
- 18 Prise pour manomètre d'huile

PLANCHE III
MOYEU D'HÉLICE

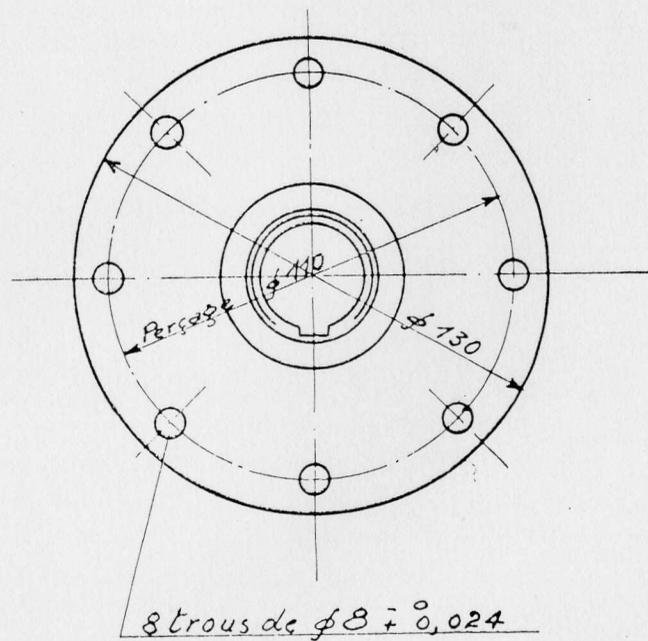
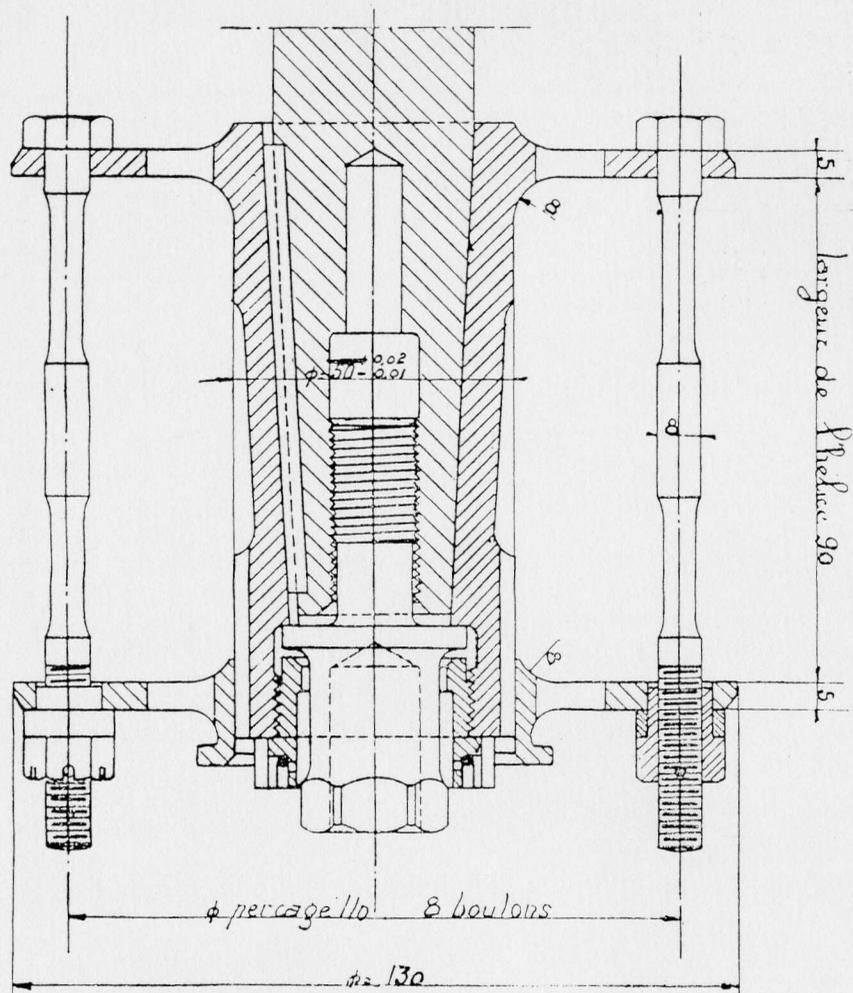


Schéma d'allumage

