

MOTEURS D'AVIATION

450 C. V. 12 Cylindres en W



"Lorraine"

ALÉSAGE : 120^m/_m

COUVRE : 180^m/_m

MODÈLE 1925

Description

Entretien

& Réglage

Fonctionnement sur Avions

Sté LORRAINE des anciens Etabl de DJETRICH & C^{ie} de Lunéville
Route de Bezons ARGENTEUIL (Seine & Oise).

||||| MOTEUR |||||

"LORRAINE"

450 C. V. 12 Cylindres en W

(Alésage 120 $\frac{m}{m}$:: Course 180 $\frac{m}{m}$)

— MODÈLE 1925 —

DESCRIPTION ENTRETIEN & RÉGLAGE FONCTIONNEMENT SUR AVION



SOCIÉTÉ LORRAINE

des Anciens Etablissements

de DIETRICH & C^{ie} de Lunéville

Téléphone : ARGENTEUIL 120

ARGENTEUIL (S.-ET-O.)

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE :

ROUTE DE BEZONS

LORDIET, Argenteuil



Imm. au Tribunal de Commerce de la Seine. Reg. Anal. N° 111.677

Thouvenin

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I^{er}

Caractéristiques générales	Pages 15
---	-------------

CHAPITRE II

Description des principaux organes

Carters (supérieur et inférieur).....	17
Cylindres	17
<i>Attelage Moteur :</i>	
Pistons.....	18
Bielles	18
Vilebrequin	19

CHAPITRE III

Distribution

Description.....	20
Culbuteurs	20
Soupapes.....	21

CHAPITRE IV

Description et Fonctionnement du Système de refroidissement du Moteur

<i>Fonctionnement</i>	22
<i>Description :</i>	
Pompe à Eau.....	22
Chemise d'Eau.....	23
Radiateurs	23

	Pages
Emploi d'un thermomètre pour le contrôle du bon fonctionnement du système refroidisseur.....	24
Papillon réducteur de circulation d'eau.....	24

CHAPITRE V

Description et Fonctionnement du Graissage

Pompe à huile.....	25
Fonctionnement de la pompe à huile.....	26
Circulation d'huile dans le moteur.....	27
Circulation d'huile extérieure (Réservoir).....	28
Robinet d'arrêt d'huile sur la tuyauterie d'alimentation de la pompe	30
Contrôle du graissage.....	30
<i>Note importante concernant le graissage des moteurs «Lorraine» au moment de l'utilisation sur les avions.....</i>	32

CHAPITRE VI

Description et fonctionnement de l'Allumage

Emplacement des magnétos.....	33
Entraînement des magnétos.....	33
Fixation des magnétos.....	35
Circuit d'allumage.....	35
Ordre d'allumage.....	35
Avance variable de l'allumage.....	35

CHAPITRE VII

Description et fonctionnement de la Carburaturation

Carburateur « Zénith ».....	36
<i>Particularité des Carburateurs « Zénith » 60 J et D. J. :</i>	
Organes d'admission	38
Niveau constant	38
Organes de distribution d'essence.....	38

	Pages
Organes de diffusion.....	38
Ralenti	39
Prise d'air	99
Réchauffage.....	39
Organes de correction	40
Réglage des carburateurs	40
Commande des carburateurs par le pilote.....	41
Alimentation des carburateurs.....	42

CHAPITRE VIII

Description de la Commande de Mitrailleses et de Compte-tours

Commande de mitrailleses.....	43
Description.....	43
Disposition particulière.....	44
Commande de compte-tours.....	44

CHAPITRE IX

Organes divers

Démultiplicateur.....	45
Vireur d'hélice.....	45

CHAPITRE X

Démontage

Pour retirer le moteur de l'appareil.....	
Démontage des carburateurs.....	46
» de la tuyauterie supérieure d'admission	47
» de la rampe de fils.....	47
» du nez avant.....	47
» de la commande des magnétos.....	48
» de la commande des pompes à essence.....	48
» de la pompe à eau.....	48
» de la pompe à huile.....	49

	Pages
Démontage du système de démarrage.....	49
» des carters d'arbres à cames.....	49
» des culbuteurs.....	50
» de l'arbre à cames.....	50
» des arbres intermédiaires	50
» des cylindres.....	50
» des pistons.....	51
» des soupapes.....	51
» du carter inférieur.....	51
» de l'embiellage.....	51

CHAPITRE XI

Remontage

Repérage des organes.....	52
<i>Remontage :</i>	
Embiellage.....	53
Pistons.....	53
Filtre de la pompe à huile	35
Pompe à eau	54
Distribution.....	54
Galets de culbuteurs.....	54
Pompes à essence.....	55
Allumage	55
Butée d'hélice.....	55
Butée arrière du vilebrequin.....	55
Recommandation importante.....	55

CHAPITRE XII

Réglage

Distribution.....	56
Réglage de la distribution.....	56
Réglage des jeux des queues de soupapes.....	58
Réglage de l'allumage.....	58
Réglage de la carburation.....	60
Réglage de la vitesse du moteur.....	60
Réglage du ralenti.....	60

CHAPITRE XIII

Montage sur Avion

	Pages
Fixation	61
Capotage	61
Carburateurs.....	61
Allumage	61
Distributeur V. et S.	61
Culbuteurs	62
Pompe à huile.....	62
Ventilation.....	62
Circulation d'eau.....	62
Huile	62
Installation du démarreur.....	63
Correction altimétrique.....	63
Installation de la magnéto de départ - Fonctionnement.....	63-64

CHAPITRE XIV

Montage de l'hélice

Démontage.....	65
Remontage	65
<i>Note très importante.....</i>	65
Remplacement d'un moyeu d'hélice.....	66

CHAPITRE XV

Mise en marche du Moteur

Vérifications préliminaires.....	68
<i>Mise en marche du moteur :</i>	
a) à l'hélice.....	69
b) au démarreur.....	69
Difficultés possibles au départ.....	70
Départ après un long arrêt par temps froid.....	70

CHAPITRE XVI	
Conduite du moteur au sol avant le départ.....	Pages 71-72

CHAPITRE XVII

Conduite en vol.....	73
Choix des hélices	74
Importance du parfait équilibrage des hélices.....	74
Instructions résumées à l'usage du pilote.....	75

CHAPITRE XVIII

Arrêt.....	76
<i>Causes de mauvais fonctionnement :</i>	
A) <i>Allumage</i> : Retours à la mise en marche.....	76
Manette d'avance.....	76
Mauvais contacts.....	76
Fils interchangeés, Magnétos décalées, Distributeurs imprégnés de charbon.....	77
Fonctionnement défectueux des bougies.....	77
Ecartement trop grand des électrodes.....	77
Encrassement	77
Joint de bougies	77
B) <i>Carburation</i> : Le moteur tourne bien au ralenti, mais la puissance est mauvaise.....	77
Le ralenti est mauvais.....	77
Réglage du ralenti.....	78
Retours aux carburateurs.....	78
Le carburateur se noie	78
Le moteur chauffe	78
Le moteur fume.....	78
C) <i>Causes diverses</i> : Le moteur refuse de partir.....	78
Le moteur ne fait plus sa puissance	78
Le moteur chauffe	79
Le moteur a des ratés.....	79
Le moteur cogne.....	80

Le moteur a des retours aux carburateurs	Pages 80
Le moteur continue à tourner lorsqu'on a coupé l'allumage.....	81
Un groupe de 2 cylindres ne donne pas...	81

CHAPITRE XIX

Entretien

Combustible.....	82
Lubrifiant	82
1° Avant chaque départ : essence	82
circulation d'eau.....	82
2° Après chaque vol.....	83
3° Toutes les 5 heures de vol.....	84
4° Toutes les 10 heures de vol.....	84
5° Toutes les 20 heures de vol.....	84
Vérification de la pompe à eau.....	84
Nettoyage des radiateurs.....	84
<i>Entretien du système d'allumage :</i>	
Magnétos.....	85
Nettoyage des distributeurs.....	85
Bougies.....	85
Fils d'allumage.....	85
<i>Précaution en cas de gelée :</i>	
Remplissage d'eau froide de la circulation	86
Remplissage avec de l'eau chaude.....	86
Vidange de la circulation d'eau.....	87
Remplissage d'huile.....	87

CHAPITRE XX

Vérification

Visite du moteur monté	88
Visite du moteur après démontage : Cylindres, goujons de cylindres, axe de piston, etc... ..	89

LISTE DES PLANCHES

- Planche N^o I. — Coupe longitudinale du moteur.
» N^o II. — Coupe transversale du moteur.
» N^o III. — Coupe de la commande des magnétos.
-
-

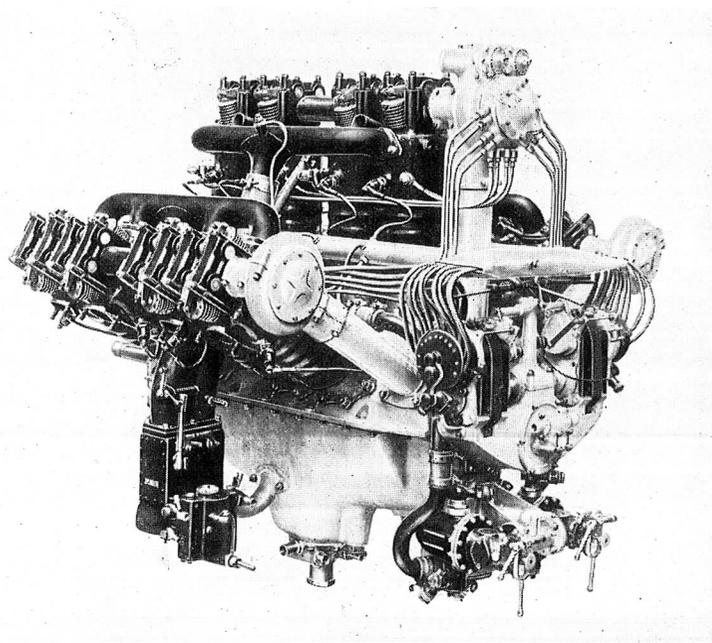
LISTE DES FIGURES

	pages
Figure 1. — Embiellage.....	18
» 2. — Attelage moteur.....	19
» 3. — Distribution	20
» 4. — Soupape.....	21
» 5. — Pompe à eau.....	23
» 6. — Pompe à huile.....	25
» 7. — Fonctionnement de la pompe à huile.....	26
» 8. — Piston.....	27
» 9. — Schéma de la circulation d'huile.....	29
» 10. — Manomètre de pression « Malivert ».....	31
» 11. — Commande des magnétos.....	33
» 12. — Schéma d'allumage.....	34
» 13. — Vue des carburateurs « Zénith » 60 J et D. J.	37
» 14 et 15. — Secteurs de commande des gaz.....	41
» 16. — Commande de pompes à essence.....	42
» 17. — Commande de mitrailleuses et montage du démarrreur V. et S.	43
» 18. — Démontage du nez avant	47
» 19. — Démontage de la distribution.....	49
» 20. — Galets de culbuteurs.....	54
» 21. — Repérage de la distribution.....	57
» 22. — Repérage du point de calage des magnétos	59
» 23. — Repérage du charbon rectangulaire du cylindre N ^o I	60
» 24. — Installation de la magnéto de départ.....	64
» 25. — Dispositif de blocage du moyeu d'hélice.....	65
» 26. — Filtre de pompe à huile.....	83

Moteur "LORRAINE"

450 CV.

12 CYL. EN W (120×180)



VUE DU MOTEUR

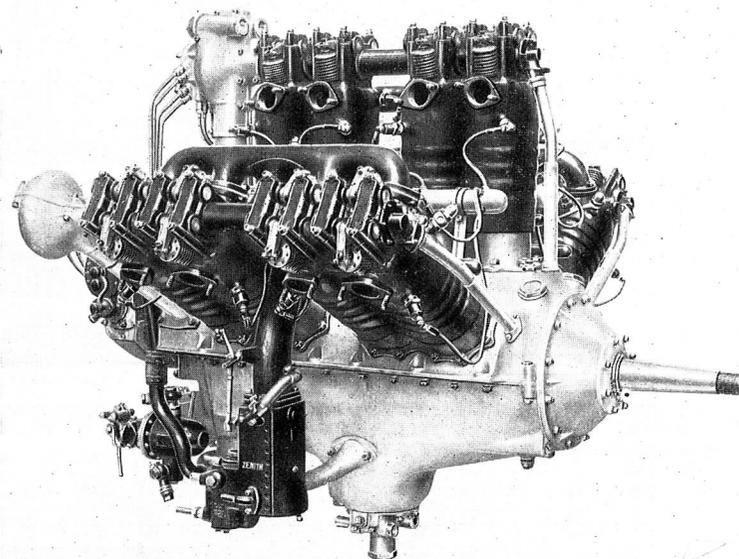
(Côté Magnéto)

Notice descriptive

d'entretien

de réglage

fonctionnement sur avion



VUE DU MOTEUR

(Côté Hélice)

MOTEUR LORRAINE 450 C. V.

12 Cylindres en W — Type 12 Eb.

Cycle à 4 temps.....		
Refroidissement par eau.....		
Hélice montée sur le vilebrequin.....		
Moyeu d'hélice type « Standard ».....		
Alésage.....		120
Course		180
Nombre de cylindres.....		12 en W
Angle des cylindres		60°
Rapport volumétrique de compression		5.5
Rapport volumétrique de compression (moteur sur- comprimé)		6
Cylindrée totale		24 l. 42
Régime nominal	{ Puissance..... Nombre de tours..... Couple.....	450 C. V.
		1850
		175 k°
Consommation-horaire par C. V.	{ Essence. Huile	230 grs.
		14 grs.
Hauteur du moteur		1 ^m 138
Largeur du moteur		1 ^m 210
Longueur du moteur		1 ^m 374
Fixation : par entablement du carter supérieur reposant sur la carlingue		
Ecartement intérieur de la carlingue		384 $\frac{m}{m}$
Entr'axe des boulons de fixation.....		412 $\frac{m}{m}$
Poids (sans accessoires).....	363 k. 874	{ } 377 k. 474
Moyeu d'hélice	13 k. 600	
<i>Accessoires du moteur :</i>		
Commande de mitrailleuses - Pompe à essence - Démarreur.....		13 k. 521
	Poids total.....	390 k. 995

Pompe centrifuge de circulation d'eau (1 ou 2 aspirations, 2 refoulements).....	Débit.....	425 litres-minute	
Pompe de circulation d'huile à triple barillets (2 de pression et un de retour).....			
Eau.....	} Température normale de l'eau à la sortie des cylindres.....	60° à 70°	
		Température minimum.....	40° à 50°
Huile.....	} Température normale de l'huile (à la sortie du moteur.....	60° à 70°	
		Pression normale.....	2 k. 500 à 3 k.
		Pression minimum.....	2 k.
Allumage.....		Double (2 magnétos)	
Avance de l'allumage.....		30°	

MOTEUR " LORRAINE " 450 C. V.

12 Cylindres en W

Alésage 120 — Course 180

CHAPITRE I

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Le moteur d'aviation « Lorraine », 450 C. V. est du type à refroidissement par eau.

Il comporte 12 cylindres, disposés en W sur 3 rangées dont les axes font entre eux 60°. Les cylindres sont jumelés et reposent sur le carter supérieur.

Puissance nominale : 450 C. V. à 1.850 tours-minute.

Consommation horaire au C. V. : essence, 230 gr. ; huile, 14 gr.

Les soupapes d'admission et d'échappement sont placées dans le fond des cylindres. Elles sont commandées par culbuteurs. Ceux-ci sont actionnés par trois arbres à cames, placés chacun au-dessus de la rangée de cylindres dont il assure la distribution.

Chaque arbre à cames reçoit son mouvement par un arbre situé du côté opposé à l'hélice, dans l'axe de la rangée de cylindres correspondante. Cet arbre est lui-même commandé par le pignon conique du vilebrequin.

Le vilebrequin présente à sa sortie du carter une partie conique sur laquelle vient s'emmancher le moyeu porte-hélice.

L'embellage est constitué par une bielle maîtresse et deux biellettes articulées symétriquement aux œils de la bielle centrale.

La pompe à huile de graissage, du type à triple barillets oscillants, sans clapet, est situé à la partie basse du carter inférieur.

L'allumage est assuré par deux magnétos haute tension, à avance variable, munies d'un distributeur de courant secondaire.

Deux carburateurs du type à pulvérisation (1 double et 1 simple) assurent l'alimentation des cylindres. Les carburateurs sont situés de chaque côté du W.

Deux pompes à essence, faisant partie intégrante du moteur, sont situées du côté opposé à l'hélice, sous la commande de magnétos.

La pompe à eau de refroidissement du moteur est placée du côté opposé à l'hélice, sous le moteur. Les radiateurs sont prévus par l'avionneur et appropriés au type d'avion.

Le moteur peut être muni d'un silencieux dont la forme varie suivant l'avion.

La prise de mouvement pour la commande des mitrailleuses et la mise en marche du moteur par dispositif automatique à air carburé, sont situées à l'extrémité de l'arbre à cames central, côté opposé à l'hélice.

La prise de compte-tours se trouve en bout d'un des arbres à cames latéraux, ou sur la boîte de synchronisation.



CHAPITRE II

DESCRIPTION DES PRINCIPAUX ORGANES

a) CARTERS.

Les carters en aluminium fondu sont en deux parties :

1° Le **Carter supérieur**, sur lequel les trois rangées de cylindres sont fixées par goujons, forme support du moteur et repose sur la carlingue de l'avion à laquelle il est fixé par des boulons.

Le carter supérieur est muni de reniflards qui évitent les contre-pressions à l'intérieur du carter. Ces reniflards ne doivent jamais être obstrués.

2° Le **carter inférieur** porte la rampe de circulation d'huile, la pompe à huile et la pompe à eau, leur arbre de commande

Sur les côtés du carter inférieur, sont fixés les supports des carburateurs.

Les paliers du vilebrequin sont formés par l'assemblage des carters inférieur et supérieur. Ces paliers sont au nombre de 3 et munis de coussinets antifrictionnés.

Le carter-support des magnétos et les pompes à essence sont fixés du côté opposé à l'hélice.

b) GROUPES DE CYLINDRES.

Les cylindres, en acier spécial pris dans la masse, sont usinés séparément et travaillés entièrement. Le fond des cylindres constitue les sièges des soupapes d'admission et d'échappement ; les pipes sont rapportées dans les fonds de cylindres.

Les cylindres sont jumelés et recouverts par une même chemise d'eau en tôle d'acier soudée à l'autogène.

Le moteur comprend donc six groupes jumelés disposés en W sur 3 rangées de deux groupes.

L'eau arrive à l'intérieur des chemises par la tubulure située à la partie inférieure. La sortie d'eau se fait par la tubulure supérieure.

c) ATTELAGE-MOTEUR.

Pistons. — Les pistons, en alliage d'aluminium spécial, sont à fond plat, bien nervurés intérieurement, ce qui en assure le refroidissement grâce à la grande conductibilité spécifique de l'aluminium.

L'axe de piston est fixe dans la bielle et tourillonne dans les bossages du piston dont la portée supérieure est plus longue que la portée inférieure, diminuant ainsi la pression sur l'axe au moment de l'explosion (disposition brevetée). (Voir figure 8).

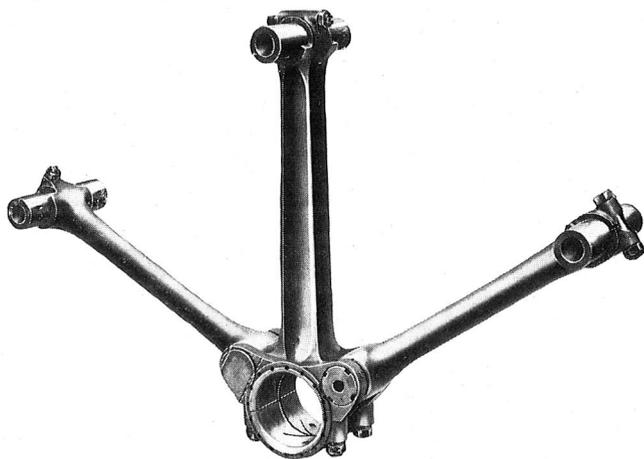


Fig. 1. — EMBIELLAGE

Bielles (fig. 1). — L'embielage est du type à œils. Il se compose d'une bielle centrale en acier spécial matricé, entièrement usinée. Cette bielle, dont la section est en double T, porte deux œils symétriquement opposés sur lesquels les biellettes (de section tubulaire) viennent s'articuler.

La bielle centrale ou bielle maîtresse est munie d'un coussinet régulé; elle tourillonne sur le vilebrequin.

L'articulation des œils des biellettes se fait sur coussinet en bronze.

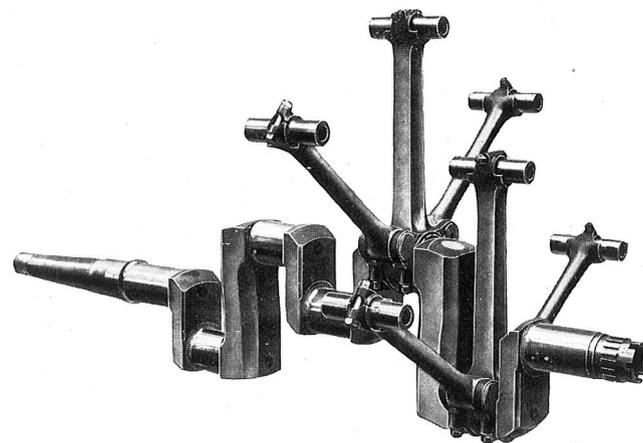


Fig. 2. — ATTELAGE MOTEUR

Vilebrequin (fig. 2). — Le vilebrequin, entièrement usiné, est en acier spécial à haute résistance. Il comporte 4 coudes à 180°, sur lesquels s'articulent les bielles, et trois portées dans le carter.

L'extrémité conique avant reçoit le moyeu porte-hélice et une butée à double effet graissée continuellement. Un égoutteur empêche toute fuite d'huile. L'arrière du vilebrequin reçoit les pignons de commande de la distribution et le toc d'entraînement de la commande des magnétos.



CHAPITRE III

DISTRIBUTION

DESCRIPTION (Figure 3).

La distribution est effectuée par trois arbres à cames. Chacun de ces arbres est placé au-dessus de la rangée de cylindres dont il assure la distribution.

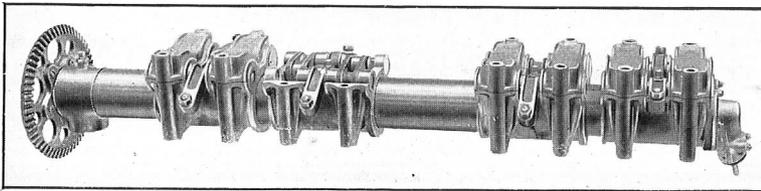


Fig. 3. — DISTRIBUTION

L'arbre à cames reçoit son mouvement par un arbre intermédiaire situé du côté opposé à l'hélice, dans l'axe de la rangée de cylindres correspondante. Cet arbre est entraîné par le pignon conique du vilebrequin.

CULBUTEURS.

Les culbuteurs actionnant les soupapes sont enfermés dans un carter étanche fixé sur le dessus des cylindres.

Chaque culbuteur comporte à une de ses extrémités un galet en acier trempé, en contact avec la came correspondante; l'autre extrémité, vers la soupape, est munie d'une vis-grain formant poussoir et permettant le réglage des jeux de soupapes. Cette vis-grain est bloquée par un boulon de serrage.

SOUPAPES (Figure 4).

Les soupapes sont en acier spécial à haute résistance avec siège dans le fond du cylindre. Chaque soupape est rappelée sur son siège par deux ressorts à boudin.

Une soupape d'admission et une soupape d'échappement par cylindre. L'extrémité de soupape comporte un verrouillage à petites cannelures s'emboîtant entre elles par la pression du ressort. Le contact du culbuteur a lieu sur l'écrou vissé à l'extrémité de la soupape.

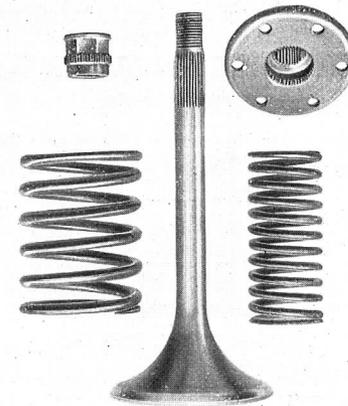


Fig. 4. — SOUPAPES



CHAPITRE IV

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT DU MOTEUR

FONCTIONNEMENT.

La circulation constante de l'eau de refroidissement du moteur est assurée par une pompe à turbine qui refoule l'eau aux cylindres dans lesquels elle entre par la tubulure située à la partie inférieure de chaque groupe.

Après avoir absorbé, en grande partie, la chaleur des cylindres, provoquée par les explosions et le frottement des pistons, l'eau s'évacue par la tuyauterie supérieure des groupes et retourne au radiateur qui la refroidit ; puis elle est à nouveau aspirée par la pompe.

DESCRIPTION.

Le système de refroidissement du moteur comprend donc :

1° La **Pompe à eau** qui assure la circulation continue de l'eau autour des cylindres pendant la marche du moteur.

Cette pompe est du type centrifuge, à grand débit ; elle possède une seule turbine *A* qui refoule l'eau par une double sortie *B* et *C* allant aux groupes de cylindres (fig. 5).

Le couvercle *D* renfermant la turbine peut être muni de une ou deux aspirations d'eau, suivant le cas.

Le mouvement de rotation est transmis à la turbine par un toc d'entraînement *E* qui permet le démontage facile de la pompe

L'axe de la turbine *F* comporte une partie conique rodée dans la partie correspondante du coussinet, empêchant ainsi toute infiltration de l'eau le long de cet axe.

De plus, un trou d'évacuation est percé au-dessus du rône. Pendant la marche du moteur, l'effort de réaction de la turbine est absorbé par une butée à billes (*G*).

2° La **Chemise d'eau** qui enveloppe les cylindres jusqu'à

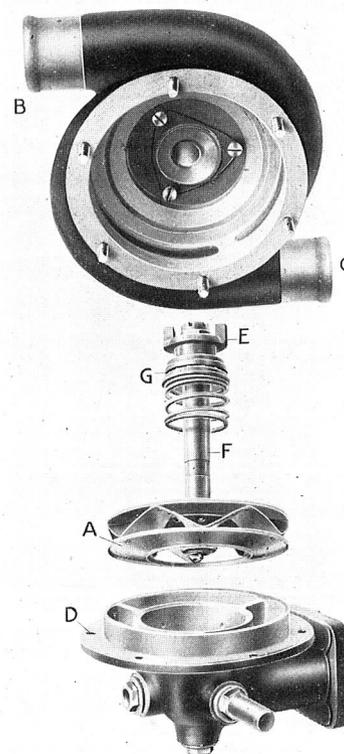


Fig. 5.

POMPE A EAU

Légende

- A) Turbine.
- B et C Orifices de refoulement.
- D) Couvercle.
- E) Toc d'entraînement.
- F) Axe de la turbine.
- G) Butée à billes.

leur base, recouvre entièrement les chambres d'explosion avec les pipes d'admission et d'échappement.

L'eau arrive par la tubulure inférieure des groupes, monte autour des cylindres jusqu'à la partie supérieure où elle s'évacue pour retourner au radiateur.

3° Les **radiateurs** destinés au refroidissement de l'eau de circulation, peuvent être de différents types suivant les caractéristiques de l'avion sur lesquels ils sont montés.

EMPLOI D'UN THERMOMÈTRE POUR LE CONTROLE DU BON FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME REFROIDISSEUR.

Il est recommandé de monter, sur la sortie d'eau des cylindres, un thermomètre indiquant la température de l'eau de circulation afin que le pilote puisse se rendre compte à chaque instant, du bon fonctionnement du système de refroidissement du moteur.

Avec l'emploi du thermomètre, le pilote est donc renseigné à tout moment sur l'élévation de la température de l'eau de circulation. Il est ainsi averti en cas de fonctionnement anormal du moteur ou du système de refroidissement, et il peut prendre toutes les mesures nécessaires en attendant d'en déterminer les causes.

PAPILLON RÉDUCTEUR DE LA CIRCULATION D'EAU.

Par temps froid, et dans les hautes altitudes, il est nécessaire de conserver au moteur sa température normale, en ne laissant pas l'eau se refroidir d'une façon exagérée.

Il peut donc être prévu un dispositif à papillon qui réduit la circulation d'eau à l'intérieur des chemises de cylindres jusqu'à ce que l'équilibre de température soit obtenu.

Les radiateurs peuvent également être pourvus de persiennes ou d'écrans réglables qui permettent d'obstruer entièrement, ou en partie, la surface du faisceau en contact direct de l'air.



CHAPITRE V

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU GRAISSAGE

Le graissage de toutes les pièces mobiles du moteur est effectué par une pompe à barillets oscillants, sans clapet, envoyant l'huile sous pression à toutes les parties à lubrifier.

La pompe à huile est placée à la partie la plus basse du carter inférieur.

Elle est commandée par un arbre parallèle à l'arbre de vilebrequin, placé au-dessous de ce dernier. Cet arbre est commandé par un double pignon conique prenant mouvement sur le pignon du vilebrequin.

POMPE A HUILE. (Figure 6).

La pompe à huile est du type à triple barillets oscillants.

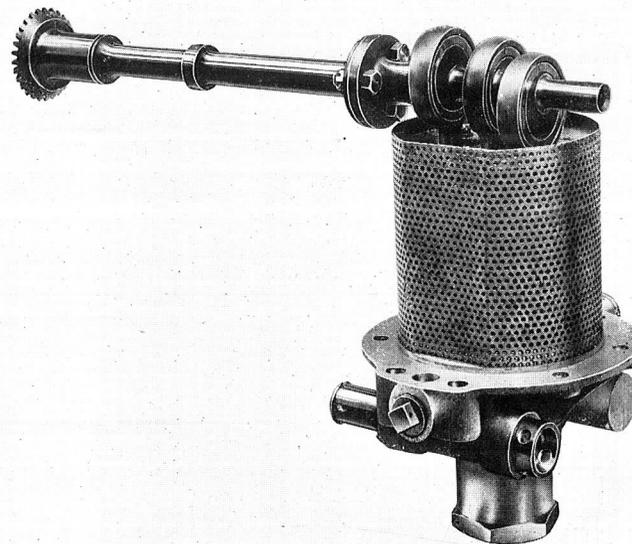


Fig. 6. — POMPE A HUILE

Deux corps aspirent l'huile du réservoir extérieur et la refoulent dans la rampe de graissage ; le troisième corps aspire l'huile contenue dans le carter inférieur et la retourne au réservoir d'alimentation.

Les trois pistons sont montés à galets sur des excentriques faisant corps avec l'arbre de commande.

Un clapet de décharge évite l'excès de pression.

FONCTIONNEMENT. (Figure 7).

L'huile provenant du réservoir extérieur pénètre dans le conduit *a* et arrive par un canal *A* (fig. 3) à la lumière *HI*.

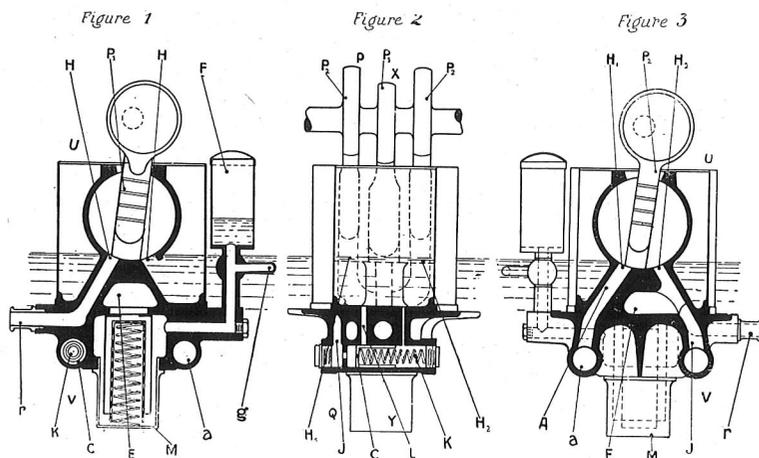


Fig. 7. — FONCTIONNEMENT DE LA POMPE A HUILE

L'huile refoulée par les pistons extrêmes *P2* passe par les lumières opposées *H2* et pénètre dans la chambre *E* où elle traverse le filtre comme il est indiqué (fig. 1) pour être de là, canalisée à la rampe de graissage *g*, sur laquelle une cloche à air *F* amortissant les variations de pression, est montée en dérivation.

La figure 2 montre le clapet limitant la pression ; le piston *C* est appuyé sur le fond de son logement par un ressort *K*. L'huile sous pression est en communication avec la chambre *J*. Lorsque la pression prévue est dépassée, l'huile repousse le piston *C* et retourne au carter par le canal *L*, représenté figure 2.

Sur la figure 1 on voit le piston central *PI* qui aspire l'huile par la lumière *H* et la refoule au réservoir extérieur par le conduit *r*.

CIRCULATION DE L'HUILE DANS LE MOTEUR.

La pompe aspire l'huile du réservoir et la refoule dans la rampe de graissage, sur laquelle est montée en dérivation une cloche qui en régularise le débit.

L'huile est amenée **aux paliers du vilebrequin** par les branches de la rampe qui sont munies d'ajutages fixés dans le carter inférieur.

L'huile, arrivant sous pression, s'infiltré dans les pattes d'araignée dont les coussinets de paliers sont munis sur toute leur portée. A l'intérieur de ces coussinets, une rainure circulaire en regard de l'orifice percé dans le **vilebrequin** permet à l'huile de pénétrer à l'intérieur de ce dernier.

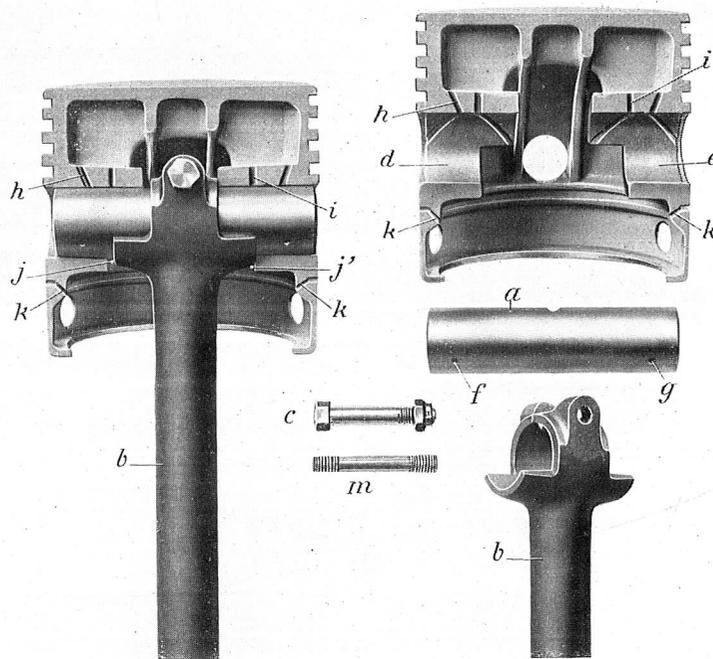


Fig. 8. — LE PISTON

- | | |
|---|---|
| a) Axe de piston. | h-i) Trous de graissage de l'axe du piston. |
| b) Bielle. | j-j') Jeu latéral. |
| c) Boulon fixant l'axe dans la bielle. | k) Trous d'évacuation d'huile. |
| d-e) Bossages du piston. | m) Clavette fixant l'axe dans la bielle centrale. |
| f-g) Trous de graissage des bossages du piston. | |

Par la force centrifuge, l'huile est amenée **aux manetons** qui sont également percés pour graisser les **coussinets de bielle** munis eux aussi de rainures circulaires et de pattes d'araignée.

L'**axe de piston** est fixe dans le pied de bielle et tourillonne dans le piston.

Il est graissé par l'huile qui retombe du fond du piston et pénètre dans les pattes d'araignée par les orifices (*h*) percés dans la partie supérieure des bossages *e* et *d* (fig. 8).

L'huile qui pénètre par les extrémités dans l'axe du piston, graisse également les portées du piston par les orifices *f* et *g* (fig. 8).

Les segments inférieurs servent de racleurs d'huile qui s'évacue par l'intermédiaire de la rainure circulaire et les trous (*h*) (fig. 8).

Une dérivation de l'huile est prise au palier avant pour graissage sous faible pression de chaque **arbre à cames**.

L'orifice d'entrée d'huile percé dans l'arbre à cames, qui est creux, communique à chaque tour avec l'arrivée d'huile venant sous pression du palier avant, constituant un système de graissage à éclipse dont les orifices sont assez grands pour ne pas s'obstruer.

Après pénétration à l'intérieur de l'arbre à cames, l'huile est amenée à chaque coussinet de cet arbre par des trous et rainures appropriés.

Le culbuteur est creux ; il est muni d'orifices destinés à recueillir les projections d'huile ; celle-ci est canalisée, à l'intérieur, par des trous qui alimentent chacune des portées du culbuteur.

Les galets des cames et leurs axes sont graissés par les projections d'huile. Les cames baignent dans un faible niveau d'huile.

Après avoir lubrifié tous ces organes, l'huile retombe dans le carter d'arbre à cames d'où elle retourne au carter moteur par des évacuations situées aux deux extrémités des carters d'arbre à cames : par le tube enveloppe de la tuyauterie d'arrivée d'huile (côté hélice) et par le tube carter de l'arbre intermédiaire, (côté opposé à l'hélice) graissant ainsi, en retombant, les organes situés à l'arrière du moteur.

CIRCULATION D'HUILE EXTÉRIEURE - RÉSERVOIR.

La pompe à huile aspire l'huile par le tube *a* (fig. 9) dans le compartiment *c* du réservoir et l'envoie dans la rampe *g*.

L'huile après graissage retombe dans le carter du moteur où

elle est aspirée et renvoyée par le tube *r* dans le compartiment *C* (le diamètre intérieur des tubes *a* et *r* doit être de $25 \frac{m}{m}$ **au moins** surtout si le réservoir est peu en charge et se trouve éloigné).

Le volume de *C* est faible (5 à 6 litres) par rapport au réservoir et est en communication avec lui, seulement, par 4 ou 5 trous

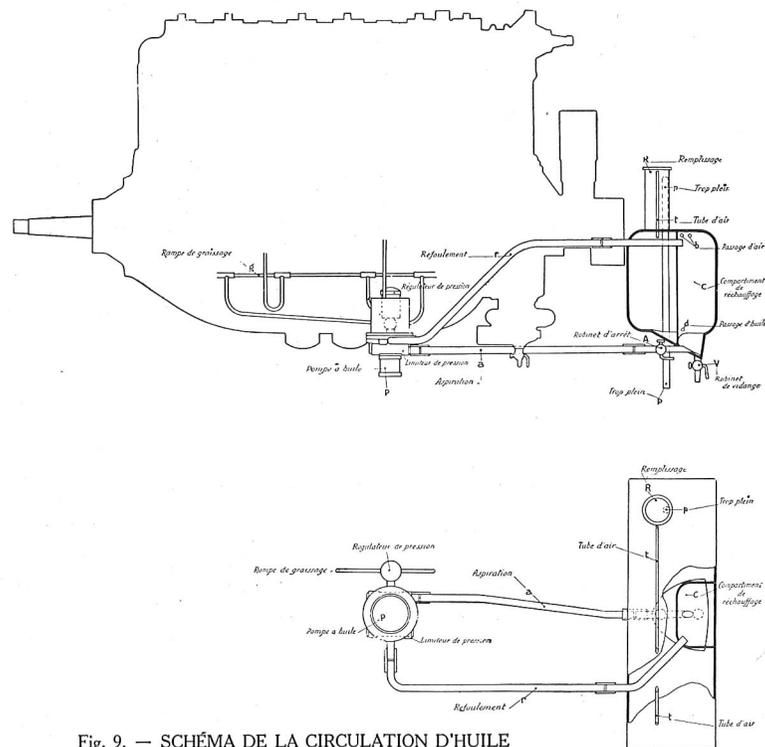


Fig. 9. — SCHÉMA DE LA CIRCULATION D'HUILE

de 12 (*d*) en bas pour l'huile et 2 ou 3 trous de 6 (*b*) en haut pour l'air.

L'huile de (*c*) se réchauffe donc rapidement et permet de mettre plus vite en marche à pleins gaz. La capacité du réservoir doit être prévue à raison de **6 litres par heure de vol**.

Suivant les dispositions du moteur sur son berceau, le ou les réservoirs d'huile doivent être construits de façon que leur capacité **soit supérieure de 7 litres**, environ, à la totalité de consommation pour la durée maxima des vols à effectuer en tenant compte que le

réservoir ne doit pas être rempli entièrement ; **on doit laisser un vide de 2 litres environ.**

Les réservoirs sont disposés au gré de l'avionneur et leur forme est déterminée par la place dont on dispose dans la carlingue. Toutefois, nous attirons l'attention de l'ingénieur qui construit l'avion sur le point suivant :

La partie la plus basse du réservoir d'huile doit se trouver à un niveau égal ou préférablement plus élevé que l'orifice d'aspiration de la pompe du moteur. Cette disposition assure un amorçage plus rapide de la pompe. Au moment de la première mise en marche du moteur sur l'avion ou après vidange complète de l'huile, s'assurer que la tuyauterie d'aspiration, allant du réservoir au moteur **est bien remplie d'huile.**

ROBINET D'ARRÊT D'HUILE SUR LA TUYAUTERIE D'ALIMENTATION DE LA POMPE.

Dans certains cas, la suppression du robinet d'arrêt pouvant être envisagée, il importe d'observer les recommandations suivantes :

A. — Si la tuyauterie est pourvue d'un robinet d'arrêt **ne pas oublier de l'ouvrir avant chaque départ.** Ce robinet doit avoir un orifice de même section que la tuyauterie sur laquelle il est monté.

Il faut **fermer ce robinet après chaque vol.**

B. — Si la **tuyauterie ne comporte pas de robinet d'arrêt,** s'assurer au départ, en jaugeant le réservoir extérieur, si l'huile qu'il contient ne s'est pas écoulée dans le carter-moteur (extrêmement rare), ce qui provoquerait l'encrassement des cylindres, fonds de pistons, bougies et soupapes, à cause de l'abondance du graissage.

Dans ce cas, vidanger le carter inférieur (moins 3 litres).

L'huile peut être reversée dans le réservoir extérieur si le plein de ce dernier n'a pas été fait.

CONTROLE DU GRAISSAGE.

Pour le contrôle et la sécurité du bon fonctionnement du sys-

tème de graissage, il est prévu un thermomètre indiquant la température de l'huile de circulation ainsi qu'un manomètre de pression (fig. 10).

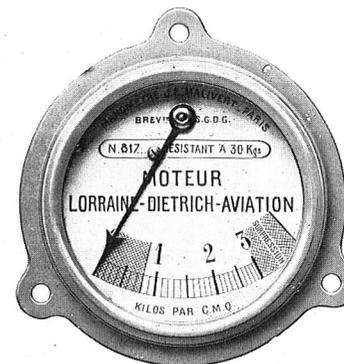


Fig. 10. — MANOMÈTRE « MALIVERT »



NOTE IMPORTANTE
CONCERNANT LE GRAISSAGE DES MOTEURS « LORRAINE »
AU MOMENT DE L'UTILISATION SUR LES AVIONS.

Il est essentiel de s'assurer au moment de l'utilisation du moteur, si l'huile contenue dans le moteur a été vidangée.

Dans ce cas seulement, verser dans le carter-moteur par l'un des reniflards, environ trois litres d'huile.

Il n'est pas nécessaire d'effectuer ce remplissage du carter si l'huile n'a pas été vidangée auparavant.

Le réservoir extérieur d'huile doit contenir un excédent en plus de sa capacité prévue pour la durée du vol. (Voir page 29).

En vol, quand le moteur tourne à pleins gaz et lorsque le moteur a atteint sa température normale, la pression de l'huile doit être de 2 kg. 500 au minimum **pour un moteur neuf ou un moteur en bon état.**

Lorsque le moteur est très usagé, la pression peut être inférieure à 2 kg. 500 (à 2 kg., il faut nécessairement réviser le moteur).

Il reste bien évident que ces pressions sont données en considérant que le graissage s'effectue normalement. Il y a lieu, avant d'incriminer l'état du moteur, de s'assurer particulièrement :

- 1° De l'exactitude du manomètre de pression d'huile ;
- 2° De la propreté du siège du clapet de surpression, de la pompe à huile, des filtres placés sur l'aspiration et le refoulement ;
- 3° Du bon fonctionnement de l'alimentation de la pompe (tuyauteries d'aspiration trop longues ou d'un diamètre trop faible).
- 4° De la température de l'huile qui ne doit pas dépasser à la sortie 60 à 70°.



CHAPITRE VI

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DE L'ALLUMAGE

L'allumage du moteur est assuré par deux magnétos à haute tension du type à volet tournant, munies de distributeur de courant secondaire.

Emplacement. — Elles sont disposées transversalement du côté opposé à l'hélice sur un support fixé par goujons au carter-moteur. (Voir fig. 11).

Les magnétos donnent quatre étincelles par tour, c'est-à-dire qu'elles tournent 1 fois $\frac{1}{2}$ la vitesse du moteur.

Entraînement. — Un pignon hélicoïdal (63), entraîné par la

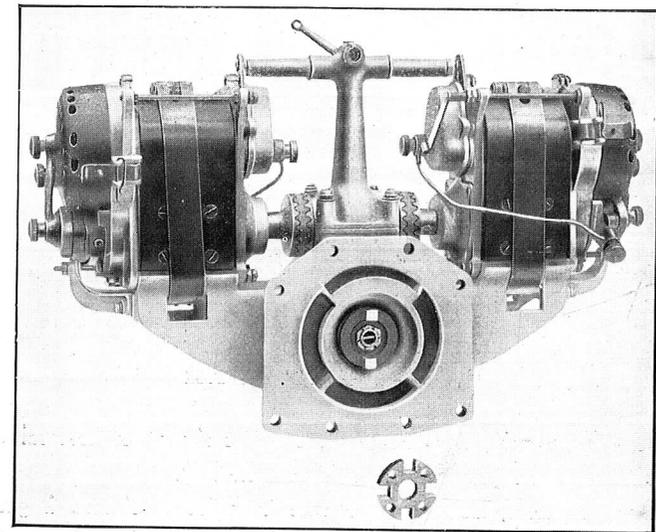


Fig. 11. — COMMANDE DES MAGNÉTOS

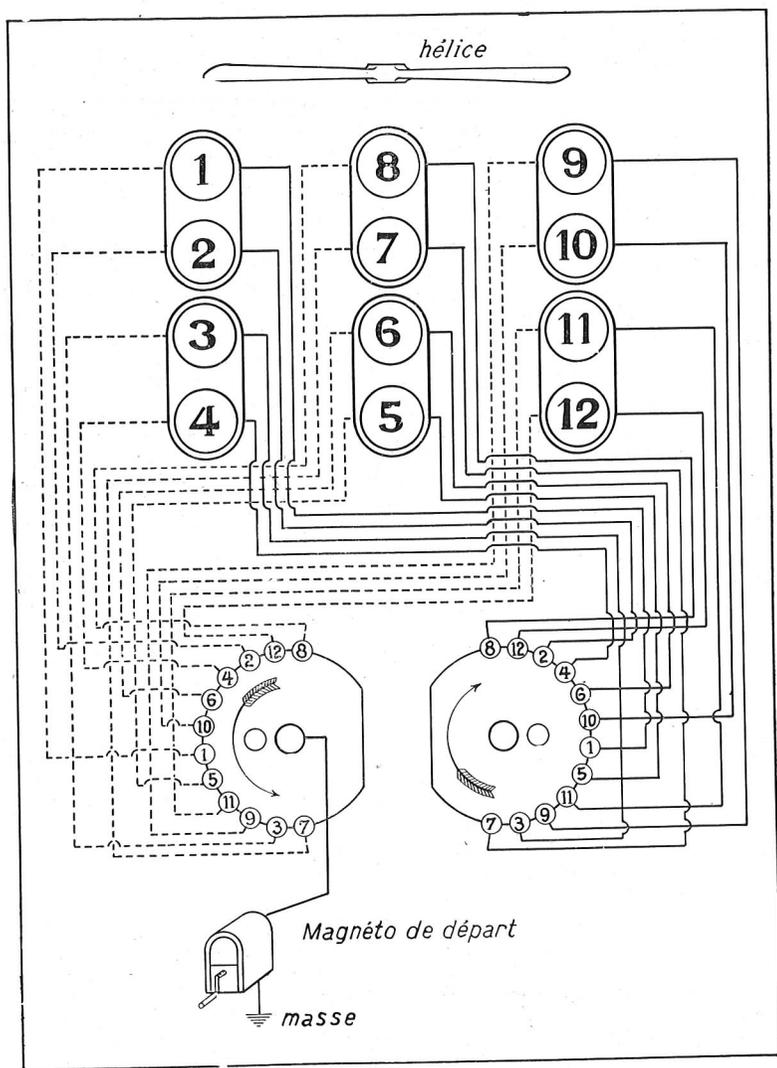


Fig. 12. — SCHÉMA D'ALLUMAGE

noix du vilebrequin, commande directement l'arbre transversal d'entraînement des magnétos (43). (Voir planche III).

Les magnétos, dont l'une tourne à droite et l'autre à gauche, sont accouplées à chaque extrémité de leur arbre d'entraînement par un manchon en caoutchouc « Simms ».

L'arbre d'entraînement est monté sur roulements en Z.

Fixation. — Les magnétos sont fixées sur leur socle par une sangle et maintenues en place par une vis-butée.

Circuit d'allumage. — Chaque magnéto allume les 12 cylindres du moteur ; celle (côté groupe N° 1) allume les bougies côté admission ; l'autre (côté groupe N° 3) allume les bougies côté échappement.

Ordre d'allumage. — L'ordre d'allumage du moteur est le suivant : 1-5-9-3-7-11-4-8-12-2-6-10. (Voir fig. 12).

Avance variable de l'allumage (voir planche III). — Les magnétos sont à avance variable, avec levier de commande de décalage.

L'attaque de ces leviers se fait par un arbre (38) portant à chaque extrémité un doigt excentré emboîté dans l'œil du levier d'avance de la magnéto.

Le levier relié au pilote, transmet la commande à cet arbre par un mouvement à crémaillère et provoque le déplacement angulaire des leviers commandant l'avance des magnétos.



CHAPITRE VII

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DE LA CARBURATION

CARBURATEURS « ZÉNITH ».

Le moteur est alimenté par deux carburateurs verticaux placés symétriquement, de part et d'autre, du carter inférieur.

Le carburateur de droite est du type « 60 J » à simple corps ; il alimente, par une tubulure, la ligne des 4 cylindres de droite.

Le carburateur de gauche est du type « 60 DJ » à double corps.

Le corps extérieur alimente, par une tubulure, la ligne des 4 cylindres de gauche. Le corps intérieur, ou le plus proche du moteur, alimente également par une tubulure, la ligne des 4 cylindres du centre.

En résumé, chacune des 3 lignes de 4 cylindres est alimentée par un corps de carburateur dont le diamètre intérieur est de $60 \frac{m}{m}$.

Ces deux appareils, suspendus aux tubulures d'aspiration, sont également soutenus par un support boulonné d'une part au carter, d'autre part contre le corps du carburateur. Cette pièce fixe solidement leur position et évite les vibrations.

Les carburateurs « 60 J et DJ » sont disposés cuve en arrière. Dans le carburateur « 60 DJ » une seule cuve, à niveau constant, alimente les deux corps accolés. A part cela, chaque corps de carburateur a tous ses organes de réglage et de correction indépendants et disposés de la même façon que dans le type « 60 J ». Le fonctionnement de ces deux types de carburateur est donc rigoureusement le même.

Ces deux carburateurs sont à corps réchauffés, par circulation d'eau.

PARTICULARITÉS DES CARBURATEURS « ZÉNITH 60 J et DJ ».

Pour faciliter l'examen de ces particularités, nous n'envisagerons que le cas du « 60 DJ » et nous classerons les pièces qui constituent le carburateur de la façon suivante :

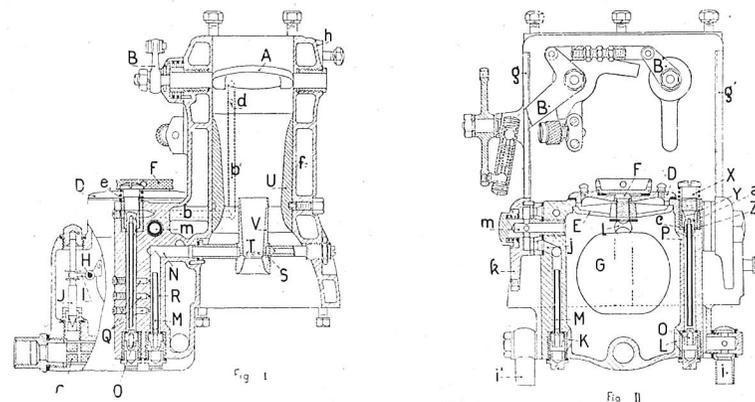


Fig. 13. — VUE DES CARBURATEURS « ZÉNITH » 60 J. et D. J.

Légende

- | | |
|--|--|
| A) Papillon régulateur des gaz. | O) Compensateur. |
| B et B') Leviers de commande des papillons. | P) Entrée d'air pour le compensateur. |
| C) Filtre d'arrivée d'essence. | Q) Trous de communication de l'émulsion du compensateur. |
| D) Couvercle de la cuve. | R) Espace annulaire. |
| E) Etrier du couvercle. | S) Chambrure. |
| F) Vis du couvercle. | T) Trous d'échappement du mélange. |
| G) Flotteur. | U) Diffuseur. |
| H) Axe d'oscillation du flotteur. | V) 2 ^e Diffuseur. |
| J) Levier du flotteur. | X) Vis du ralenti. |
| J) Pointeau. | Y) Bague. |
| K et L) Trous de communication de l'essence. | Z) Siège de la vis X. |
| M) Jet. | |
| N) Canal de départ. | |
| a) Trous d'essence du ralenti. | |
| b) Canal de départ. | |
| c) Cône de la vis X. | |
| d) Orifice du ralenti. | |
| e) Ressort-frein de la vis X. | |
| f) Compartiment de circulation d'eau. | |
| g et g') Portes de visite. | |
| | h) Arrivée de l'eau de réchauffage. |
| | i) Départ de l'eau de réchauffage. |
| | j) Trou de dépression. |
| | k) Levier de commande du correcteur. |
| | l) Trou d'air de la cuve. |
| | m) Trou d'air du correcteur. |

1^o Organes d'admission

2^o Niveau constant

3^o Organes de distribution d'essence ;

4^o Organes de diffusion d'essence ;

- 5° Ralenti ;
- 6° Prise d'air ;
- 7° Réchauffage ;
- 8° Organes de correction.

1° **Organes d'admission.** — La régularité des gaz se fait au moyen des papillons « A » (fig. I) et des leviers « B » et « B' » qui les commandent (fig. I et II). Un dispositif de renvoi a été prévu pour faciliter l'installation des commandes d'accélération (fig. II).

2° **Niveau constant.** — L'arrivée d'essence se fait à l'une des extrémités du logement d'un filtre à grande surface « C » (fig. I). La cuve du niveau constant est étanche, le couvercle « D » serrant sur un joint au moyen d'un étrier « E » et d'une vis « F » (fig. II). Le flotteur « G » oscillant autour de l'axe « H » commande, par l'intermédiaire du bras de levier « I » le pointeau, « J » (fig. I).

Le dessus de la cuve est en communication avec la prise d'air par un gros orifice « I » qui assure l'égalité de pression (fig. II).

3° **Organes de distribution d'essence.** — Chacun des deux corps de carburateur est alimenté par un jet et un compensateur. Ces gicleurs sont placés sur le côté de la cuve, dans des bossages ménagés à cet effet.

L'essence arrive de la cuve par les trous « K » et « L » (fig. II), le jet « M » de chaque corps débite directement dans le canal « N » et le compensateur « O » dans le puits de ralenti. L'air qui entraîne l'essence du compensateur entre par le trou « P » et l'émulsion rejoint le canal « N » par les 3 trous « Q » (fig. I) et l'espace annulaire « R ».

Le disposition des gicleurs est donc absolument semblable à celle du carburateur « Zénith » ordinaire. Le mélange d'essence et d'air est amené ensuite dans la chambrure d'une pièce tubulaire centrale « S » et s'échappe sous l'action de la dépression par les trous « T ».

4° **Organes de diffusion.** — La recherche d'une pulvérisation la plus complète possible a conduit à adopter le système du double diffuseur. Le diffuseur proprement dit « U » crée un centre de dépression avantageux pour la sortie de l'essence en présentant la perte de charge minimum par suite de sa forme se rapprochant du venturi.

Si, à ce centre de dépression, on fait déboucher un deuxième diffuseur « V » d'un diamètre réduit et à paroi mince, on crée à l'intérieur de cette pièce un nouveau point où la dépression, plus encore que dans la première, est extrêmement favorable à une bonne diffusion. Cet organe est appelé cône de diffusion.

L'émulsion sortant par les trous « T » forme avec l'air traversant ce cône, une veine de gaz riche, dans laquelle l'essence est en partie vaporisée ou tout au moins finement pulvérisée.

5° **Ralenti.** — Le ralenti est constitué par une tête « X » (fig. II) terminée par un tube plongeant dans le puits du compensateur. Une bague cylindrique « Y », filetée intérieurement, est vissée et arrêtée dans la partie supérieure de ce puits. Elle présente un siège « Z ». La tête du ralenti peut se visser ou se dévisser et la partie conique, dans laquelle est soudé le tube plongeur, s'éloigne ou se rapproche de ce siège. Deux trous horizontaux « a » mettent en communication le tube plongeur avec le canal du ralenti « b » (fig. I).

L'air entrant par « P » (fig. II) traverse l'espace annulaire déterminé par le siège « Z » et le cône « c » inférieur de la tête du ralenti et entraîne l'essence vers l'orifice « d » par le canal « b » (fig. I). Cette émulsion et la faible quantité d'air passant autour du papillon donnent ainsi un mélange convenable pour la marche du moteur au ralenti.

Le dispositif de ralenti est maintenu à la position de réglage par un ressort frein « e ».

6° **Prise d'air.** — La prise d'air qui, dans ce carburateur fait partie du corps proprement dit, affecte une forme présentant le minimum de résistance à l'entrée d'air.

Nous voyons que dans ce carburateur, l'essence ne peut s'échapper que par le cône de diffusion, ou par le canal de prise d'air de la cuve. Si, pour une raison quelconque, l'essence sortant de l'un ou de l'autre de ces orifices n'est pas aspirée, elle doit être évacuée à l'extérieur par un tuyau de vidange dont le raccord se trouve à la partie la plus basse de la prise d'air.

7° **Réchauffage.** — Comme nous l'avons dit plus haut, ces carburateurs possèdent une double paroi « f » (fig. I) permettant à l'eau de réchauffage de circuler autour des corps.

Pour le nettoyage et la facilité d'usinage, il a été prévu deux plaques « g. g' » (fig. II), fermant ces chemises d'eau.

Ces plaques se fixent au moyen de vis et l'étanchéité est assurée par un joint spécial.

L'eau arrive par un orifice supérieur « h » (fig. I) et s'en va par deux raccords « i et i' » (fig. II) au bas de l'appareil.

8° **Organes de correction.** — La nécessité due à la raréfaction de l'air, de diminuer l'essence au fur et à mesure que l'on s'élève, oblige à prévoir sur les carburateurs d'aviation un dispositif, appelé « correcteur », permettant une réduction progressive du débit des jets.

Le principe de correction est le suivant : diminuer progressivement la dépression dans le canal allant des gicleurs au cône de diffusion au moyen d'une prise d'air « j » (fig. II) que l'on ouvre au fur et à mesure de la montée.

La réalisation de ce principe peut s'obtenir de diverses façons.

Dans les premiers carburateurs livrés, le correcteur était composé d'un simple plateau perforé, commandé par un levier. Ce plateau tournant dans une coquille amenant l'air pris dans la prise d'air, pouvait, par son simple déplacement, soit obturer l'orifice « j », soit le découvrir progressivement jusqu'à la correction désirée.

Dans les derniers modèles de carburateurs « 60 J et DJ », l'air nécessaire à la correction est pris directement dans le dessus de la cuve à niveau constant contre laquelle est placé le correcteur.

L'air arrive par l'axe creux « m » (fig. II), de fixation du correcteur qui débouche dans la cuve.

Cette solution supprime une canalisation. Le fonctionnement dans les deux cas est le même.

En déplaçant le levier « k », on ouvre plus ou moins le robinet, faisant tomber ainsi la dépression sur les gicleurs, ce qui a pour effet de diminuer la richesse du mélange.

Lorsque le moteur fonctionne au sol ou à une altitude inférieure à 1.500 mètres, la manette « k » doit être fermée.

La correction est progressive. On peut généralement commencer à corriger à partir de 1.500 mètres.

Réglage des carburateurs (voir page 60).

COMMANDE DES CARBURATEURS PAR LE PILOTE.

Il est recommandé aux pilotes d'être d'autant plus délicats dans la manœuvre de leur manette, qu'ils approchent de l'extrême ralenti.

Nous conseillons aux aviateurs l'emploi dans les organes de commandes, de rotules, leviers et manettes « Bloctube » (brevets R. Tampier), à rattrapage de jeu qui nous ont donné, jusqu'ici, tous les résultats

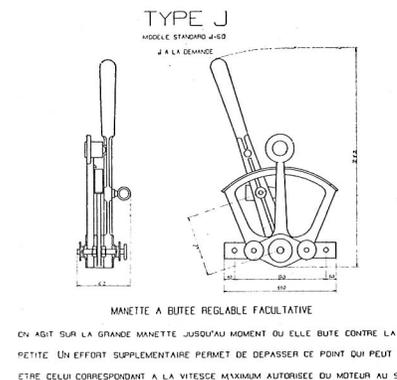


Fig 14

précis que nous recherchions.

A titre de renseignements, nous indiquons ci-dessous, les différents schémas de secteurs de commande, avec leviers à butée réglable facultative (fig. 14 et 15).

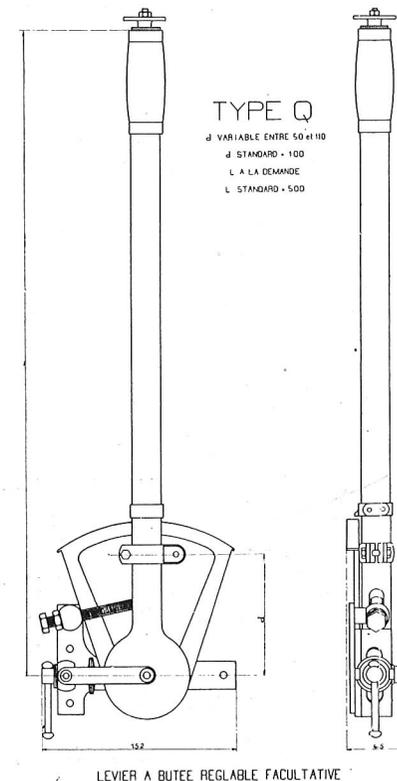


Fig. 15

ON DEPASSE LA BUTEE EN AGISSANT SUR LE BOUTON SUPERIEUR

ALIMENTATION DES CARBURATEURS.

L'essence nécessaire au fonctionnement du moteur est contenue dans des réservoirs dont le fond peut être dans un plan inférieur au niveau constant des carburateurs, le moteur étant muni de deux pompes à essence, type A. M. (fig. 16).

Ces pompes sont placées à l'arrière, sous le moteur avec entraînement par engrenage hélicoïdaux.

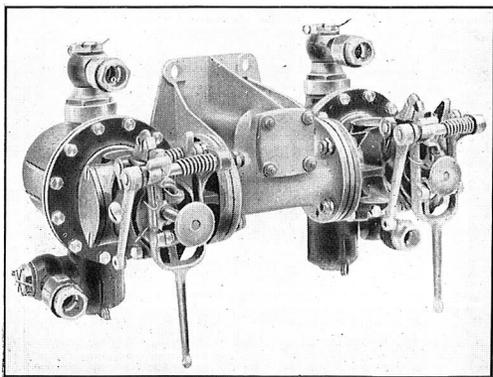


Fig. 16. — COMMANDE DES POMPES A ESSENCE

Elles peuvent être actionnées soit à la main soit par le moteur. Elles alimentent un petit réservoir intermédiaire évitant les oscillations de niveau dues aux petits coups de pompe.

Elles sont calées à 180° pour fonctionner alternativement. Un manomètre indique la pression. (Dans le cas d'alimentation directe des carburateurs, cette pression est en général de 200 grammes).

NOTE. — *Le réglage du niveau d'essence dans la cuve du carburateur, étant fonction de l'alimentation, il est très utile pour éviter des réglages et démontages ultérieurs, lors des essais de l'avion, que l'avionneur nous renseigne (avant les essais au banc du moteur) sur l'alimentation d'essence, et notamment sur la charge d'essence sur les carburateurs.*

CHAPITRE VIII

DESCRIPTION DE LA COMMANDE DE MITRAILLEUSE ET DE COMPTE-TOURS

COMMANDE DE MITRAILLEUSE (fig. 17).

Le boîtier central des engrenages de l'arbre à cames-milieu, supporte le démarreur et forme boîtier des pignons d'une commande double de mitrailleuses. La commande de mitrailleuses tourne à la demi-vitesse du moteur.

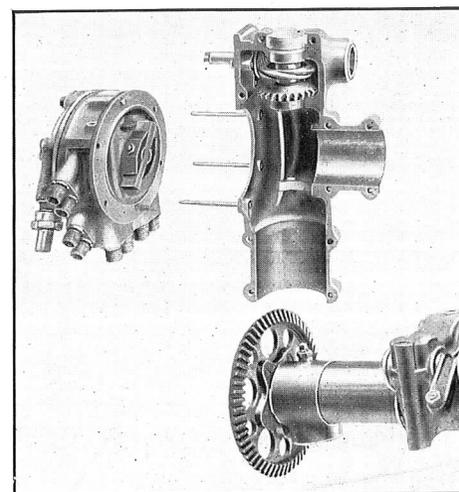


Fig. 17

COMMANDE DE MITRAILLEUSES ET MONTAGE DU DÉMARREUR V. & S.

DESCRIPTION.

Un pignon conique, monté sur roulements en « Z » au-dessus de l'axe de l'arbre à cames, engrène avec la roue de distribution.

Ce pignon entraîne un engrenage hélicoïdal monté sur le même axe. Le pignon hélicoïdal entraîne à son tour les deux bouts tournants servant de prise de mouvement à la commande de mitrailleuse pour le tir au travers de l'hélice.

Les deux bouts tournants sont situés de part et d'autre parallèlement à l'arbre à cames. Ils sont munis à leur extrémité d'un plateau permettant de monter une commande de mitrailleuse directe ou à distance, de type « Standard ».

DISPOSITION PARTICULIÈRE.

Cette commande double, située à l'arrière de l'arbre à cames central, peut être remplacée par une commande simple montée en bout de l'arbre à cames latéral de droite.

COMMANDE DE COMPTE-TOURS.

La prise de compte-tours peut être prévue sur la boîte de synchronisation de la commande des mitrailleuses, ou en bout d'un des arbres à cames latéraux.

Elle est reliée au compte-tours par un raccord et un flexible.



CHAPITRE IX

ORGANES DIVERS

DÉMULTIPLICATEUR.

Le moteur « Lorraine » 450 C.V. peut être muni d'un démultiplicateur permettant de réduire la vitesse de rotation de l'hélice, tout en conservant le régime du moteur.

Le démultiplicateur prévu est du type planétaire. (Rapport de démultiplication 1/1.545).

VIREUR D'HÉLICE.

Le moteur peut être également muni d'une manivelle permettant de virer l'hélice.

Ce dispositif, prévu pour les moteurs « Marine », est situé du côté opposé à l'hélice. La manivelle est placée transversalement. (Rapport de démultiplication 1/12).



CHAPITRE X

DÉMONTAGE

Pour retirer le moteur de l'appareil, et pour effectuer son démontage, procéder de la façon suivante :

Démonter l'hélice (voir page 65).

Retirer le capot.

Enlever les silencieux.

Vidanger la circulation d'eau.

Débrancher les raccords des tuyauteries du démarreur, d'eau, d'essence, d'huile aboutissant au moteur.

Déconnecter toutes les commandes reliant le moteur à l'appareil (carburateurs, allumage, commande de pompe à essence, prise de tachymètre et de manomètre, etc...).

Démonter les carburateurs (voir ci-dessous).

Enlever les boulons fixant le moteur sur la carlingue.

Passer une élingue d'environ 2 m. 50 à 3 mètres de longueur, munie d'une boucle à chaque extrémité, sous la partie avant du moteur, derrière les écrous inférieurs des boulons de paliers (côté hélice).

Passer une seconde élingue (de mêmes dimensions) sous la partie arrière du moteur et l'engager entre les tubes carters d'arbres obliques et le dernier cylindre des groupes latéraux.

Engager les 4 boucles des élingues dans le crochet du palan.

Soulever le moteur au moyen d'une chèvre et l'enlever de la carlingue.

DÉMONTAGE DES CARBURATEURS.

Le carburateur se démonte avec sa tuyauterie inférieure d'admission attenante et son support.

Déconnecter les tringles de commandes reliées au relai, sur la tuyauterie d'admission.

Débrancher les tuyauteries d'arrivée d'essence, de correction et de réchauffage, sur le carburateur.

Enlever les manches à air.

Dévisser les écrous fixant le support de carburateur au carter moteur.

Desserrer les colliers des raccords en caoutchouc qui assemblent les deux parties de la tuyauterie d'admission.

Enlever le carburateur en le tirant à soi, pour dégager les goujons de fixation des supports sur le carter-moteur.

DÉMONTAGE DE LA TUYAUTERIE SUPÉRIEURE D'ADMISSION.

Débrancher la tuyauterie d'injection d'essence.

Dévisser les écrous fixant les brides de la tuyauterie aux cylindres.

DÉMONTAGE DE LA RAMPE DE FILS.

Débrancher tous les fils de bougies sur les cylindres.

Enlever l'écrou fixant la rampe au tube carter central d'arbre intermédiaire.

Dévisser les écrous de cylindres fixant les supports de la rampe.

Enlever la rampe avec les distributeurs d'allumage des magnétos (les fils sont fixés par une vis-pointeau, accessible de l'intérieur du distributeur).

DÉMONTAGE DU NEZ AVANT.

Retirer la vis d'arrêt et dévisser l'écrou de blocage de la butée d'hélice, vissé sur le vilebrequin.

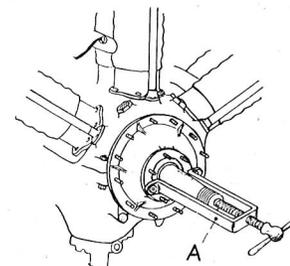


Fig. 18.
DÉMONTAGE
DU NEZ AVANT

Enlever le couvercle du nez avant et dévisser les écrous fixant le nez au carter-moteur.

Employer l'étrier *A* (fig. 18) que l'on fixe aux goujons du couvercle pour arracher le nez avant qui viendra avec la butée d'hélice qu'il renferme.

Ne pas égarer la rondelle de réglage de la butée avant qui est calibrée pour chaque moteur.

DÉMONTAGE DE LA COMMANDE DE MAGNÉTOS.

Enlever d'abord les magnétos. Elles sont maintenues sur leur socle par une sangle et une vis-butée. (Voir planche III).

Dévisser les écrous fixant la commande des magnétos au carter-moteur.

Tirer l'ensemble à soi, pour dégager les goujons et le toc d'entraînement du dispositif.

Faire bien attention de ne pas égarer la rondelle de réglage de la butée arrière du vilebrequin qui est calibrée pour chaque moteur.

DÉMONTAGE DE LA COMMANDE DES POMPES A ESSENCE.

Débrancher d'abord les canalisations.

Ce dispositif est maintenu au carter-moteur par goujons ; il suffit de dévisser les écrous pour démonter tout l'ensemble, avec son pignon conique d'entraînement.

DÉMONTAGE DE LA POMPE A EAU.

Les tuyauteries d'eau sont reliées entre elles et à la pompe par des raccords en caoutchouc. Desserrer leurs colliers pour les débrancher.

La pompe qui est accouplée par un toc d'entraînement s'enlève d'elle-même après avoir dévissé les écrous la fixant au carter inférieur du moteur.

Pour démonter la turbine (si c'est nécessaire), enlever les écrous fixant le couvercle.

Dévisser l'écrou goupillé fixant le toc d'entraînement (monté sur cône claveté).

Retirer le toc avec la cage à billes et le ressort.

Sortir la turbine par le couvercle.

LA POMPE A HUILE NE DOIT JAMAIS ÊTRE DÉMONTÉE.

Elle est d'une construction très robuste et son fonctionnement est entièrement automatique. Son entretien se borne au nettoyage du filtre placé sur le refoulement. Ce filtre est très facilement accessible. (Voir page 83).

DÉMONTAGE DU SYSTÈME DE DÉMARRAGE.

Débrancher les tuyauteries reliant le distributeur aux cylindres.

Le distributeur est fixé à l'arrière du carter d'arbre à cames-milieu, par goujons.

DÉMONTAGE DES CARTERS D'ARBRE A CAMES.

Enlever d'abord les tuyaux d'arrivée et de retour d'huile des arbres à cames, se trouvant du côté de l'hélice. Ces tubes à montage télescopique sont fixés par goujons au carter-moteur et au carter d'arbre à cames.

Enlever les vis fixant les couvercles en bout des boîtiers d'engrenages d'arbres à cames latéraux.

Enlever les boulons assemblant les $\frac{1}{2}$ parties de ces boîtiers.

Maintenir à l'aide du collier (*A*) et de la planchette (*B*) (fig. 19) les couvercles des culbuteurs.

Dévisser les écrous fixant l'ensemble du carter d'arbre à cames sur le dessus de chaque rangée de cylindres et tirer le tout de bas en haut pour dégager les goujons et le roulement double d'arbre intermédiaire.

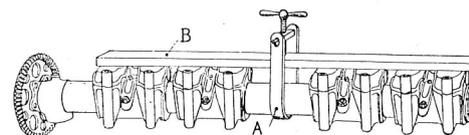


Fig. 19. — DÉMONTAGE DE LA DISTRIBUTION

Légende

A) Collier. — B) Planchette.

DÉMONTAGE DES CULBUTEURS.

Enlever le collier et la planchette maintenant les couvercles de culbuteurs qui sont alors accessibles et peuvent être retirés avec leurs coussinets.

Le galet de came est monté sur un axe emmanché dur dans le culbuteur et légèrement serti à son extrémité.

DÉMONTAGE DE L'ARBRE À CAMES.

Enlever le coussinet avant (côté hélice) d'arbre à cames, sur lequel se monte la tubulure d'arrivée et de retour d'huile. Ce coussinet est fixé par des goujons.

Retirer les vis d'arrêt (à tête carrée) des coussinets. Elles sont munies d'un contre-écrou.

Enlever l'arbre à cames de son logement en le tirant vers l'arrière par la roue de distribution.

Les coussinets de l'arbre à cames sont en deux parties et assemblés par des vis.

DÉMONTAGE DES ARBRES INTERMÉDIAIRES.

Dévisser les écrous fixant les paliers d'arbre intermédiaire au carter supérieur du moteur et tirer l'arbre de bas en haut pour dégager le palier de son centrage.

Le tube-carter est simplement emboîté dans le palier.

Le palier est en deux pièces et assemblé par boulons.

Le pignon de commande de la roue d'arbre à cames est fixé par un écrou goupillé sur la partie rainée de l'arbre. Une cale d'épaisseur permet le réglage du battement de la denture.

DÉMONTAGE DES CYLINDRES.

Enlever les bougies.

Dévisser les écrous fixant les groupes de cylindres au carter supérieur et soulever le groupe de bas en haut pour dégager les goujons et les pistons.

DÉMONTAGE DES PISTONS.

Dégoupiller et dévisser l'écrou de serrage du boulon de fixation de l'axe dans le pied de bielle (faire passer la clé par le trou en regard dans le piston).

Retirer le boulon en le chassant avec une broche (pour les bielles) ou enlever la clavette vélo qui remplace ce boulon dans la bielle maîtresse. Cette clavette comporte un filetage à son extrémité opposée pour permettre de la débloquer sans frapper dessus. (Un arrache-clavette est fourni avec l'outillage).

Chasser l'axe de piston par l'une de ses extrémités.

DÉMONTAGE DES SOUPAPES.

Se servir des clés spécialement fournies avec l'outillage : l'étrier pour comprimer le ressort de soupape de façon à dégager les cannelures ; la clé à ergot destinée à empêcher la soupape de tourner, et la clé plate pour desserrer l'écrou d'extrémité de soupape.

Empêcher la soupape de tomber dans le cylindre en la maintenant dans son guide.

Sortir la cuvette supérieure et les ressorts de rappel.

DÉMONTAGE DU CARTER INFÉRIEUR.

Renverser sens dessus dessous les carters. Après avoir enlevé le couvercle arrière portant le $\frac{1}{2}$ palier de l'engrenage double de commande des pompes et la pompe à huile, dévisser tous les écrous assemblant les deux carters et les boulons de paliers.

Soulever le carter inférieur qui viendra avec l'arbre portant les pistons de commande de la pompe à huile et la rampe de graissage.

DÉMONTAGE DE L'EMBIELLAGE.

La bielle maîtresse porte les bielles.

Dégoupiller et dévisser les six écrous fixant le chapeau de bielle maîtresse.

Les bielles sont fixées dans les œils de la bielle maîtresse par un axe maintenu par un écrou vissé et goupillé à son extrémité.

CHAPITRE XI

REMONTAGE

REPÉRAGE DES ORGANES.

En se plaçant du côté opposé à l'hélice et en faisant face au moteur, nous appellerons « Groupe N° 1 » les 4 cylindres 1-2-3-4, se trouvant à gauche, « groupe central » les 4 cylindres centraux 5-6-7-8, et « groupe de droite » les 4 cylindres 9-10-11- et 12 se trouvant à droite (voir schéma page 34).

Les organes ou pièces sont poinçonnés du chiffre « 1-2- ou 3 », suivant qu'ils appartiennent au « groupe N° 1 » ou « 2 » ou « 3 » ex : arbres intermédiaires de commande de distribution, pignons, arbres à cames, magnétos, distribution, etc...

Le numéro du moteur est poinçonné (ou gravé à l'acide) sur toutes les pièces principales (carters, vilebrequin, arbres à cames, carters d'arbres à cames, bielles, pistons, cylindres).

De même, tous les pignons ou arbres comportant des pignons, portant le numéro du moteur (pignon de distribution, arbre de distribution, pignons jumeaux, arbre de commande de la pompe); les pistons, les bielles et les cylindres sont numérotées de 1 à 12.

En ce qui concerne les cylindres, le numéro d'ordre de chaque cylindre est poinçonné sur la semelle du cylindre et, ce même numéro d'ordre est également poinçonné en regard sur le carter supérieur du moteur.

Le numéro du moteur est poinçonné sur les brides des cylindres.

Les fils des bougies portent tous les numéros des cylindres correspondants, et l'indication E ou A, suivant qu'ils allument les bougies côté échappement ou côté admission.

Les distributeurs de magnétos portent sur leur périphérie les numéros des cylindres correspondant.

Le numéro matricule du moteur est poinçonné sur le moyeu d'hélice.

Chaque moyeu est rodé sur le nez du vilebrequin du moteur auquel il appartient.

REMONTAGE.

Les opérations de remontage s'opèrent en sens inverse de celles indiquées par le chapitre précédent en tenant compte du numéro de repérage indiqué sur les pièces. De même les lettres A ou E (admission ou échappement) sont poinçonnées sur certaines pièces. Par exemple, les culbuteurs du premier cylindre sont repérés IA et IE, suivant qu'ils se montent côté admission ou côté échappement, du cylindre N° 1.

Il ne faut, sous aucun prétexte, intervertir l'ordre de montage de ces pièces.

Nous attirons spécialement l'attention sur les points suivants :

EMBIELLAGE.

Le chapeau de la bielle maîtresse doit être remonté dans la même position qu'auparavant. De même pour les biellettes, car le trou d'arrivée d'huile risquerait de ne pas être en regard de l'orifice de communication et il résulterait de graves accidents.

PISTONS.

Le numéro du moteur et le numéro de repère du piston sont poinçonnés sur le dessus de chacun d'eux. En remontant, mettre tous les pistons dans le même sens en tenant compte que ces numéros doivent se trouver du côté de l'hélice. Si le piston doit être remplacé, s'assurer que les jeux *J* et *J'* (fig. 8, page 27), sont bien identiques à ceux du piston précédent.

Employer le collier spécial fourni avec l'outillage pour comprimer les segments et faciliter le remontage du piston dans le cylindre.

FILTRE DE LA POMPE A HUILE.

(Voir note et schéma, page 83).

POMPE A EAU.

Le jeu longitudinal de l'axe de la turbine est de $5/10$. S'en assurer en tenant la pompe d'une main et en appuyant de l'autre sur le manchon d'entraînement pour comprimer le ressort de $5/10$.

Ne pas oublier de remettre le joint entre le corps et le couvercle de la pompe à eau. Si on remplace ce joint, veiller à ce que son épaisseur soit la même que celle du précédent.

DISTRIBUTION.

Le remontage de la distribution doit être fait en tenant compte des indications contenues dans le chapitre XII, page 56.

GALETS DE CULBUTEURS.

Le jeu diamétral du galet sur son axe doit être de $3/100$ de millimètre et les faces latérales doivent être bien polies.

Le jeu latéral total du galet sur son axe doit être de $0 \frac{m}{m} 2$.

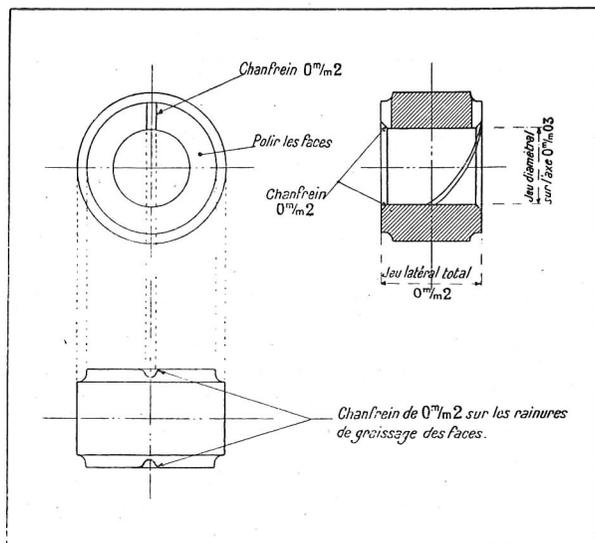


Fig. 20. — GALETS DE CULBUTEURS

L'alésage des galets doit porter un chanfrein de $0 \frac{m}{m} 2$, ainsi qu'il est indiqué sur le croquis.

En outre, les rainures de graissage se trouvant sur les faces latérales du galet doivent également comporter un chanfrein de $0 \frac{m}{m} 2$.

POMPES A ESSENCE.

Le calage des pompes à essence doit être fait à 180° pour quelles pompent alternativement, et non ensemble.

ALLUMAGE.

Pour déterminer le point d'allumage, voir chapitre XII, page 58.

BUTÉE D'HÉLICE.

S'assurer que les bagues et rondelles de réglage sont bien les mêmes et ne serrent pas la butée, ce qui en entraînerait infailliblement le grippage.

BUTÉE ARRIÈRE DU VILEBREQUIN.

(Même recommandation).

RECOMMANDATION IMPORTANTE.

D'une façon générale, en cas de remplacement de pièces au cours du remontage, s'assurer que les trous, canaux, rainures de graissage, jeux normaux, position des pièces, sont bien identiques aux positions qu'ils occupaient primitivement.

En remontant les pièces, les graisser modérément à l'huile. Ne jamais employer de graisse.



Remarque que le pignon supérieur *H* de l'arbre oblique est également repéré du chiffre correspondant au groupe de cylindres auquel il appartient.

Faire tomber chaque dent repérée dans le creux entre deux dents également repérées du même chiffre, sur la roue d'arbre à cames (*G*).

CONCLUSION.

Les dents des engrenages de distribution du groupe de cylindres N° 1 sont repérées du chiffre 1.

Celles du groupe N° 2 sont repérées du chiffre 2.

Celles du groupe N° 3 sont repérées du chiffre 3.

RÉGLAGE DES JEUX DES QUEUES DE SOUPAPES.

Le jeu des queues de soupapes doit être réglé sur le point mort haut au moyen d'une cale d'épaisseur.

Le jeu normal entre la vis-grain et l'extrémité de soupape doit être le suivant, à froid :

— Admission 3/10.

— Echappement 4/10.

RÉGLAGE DE L'ALLUMAGE.

Les cylindres sont numérotés de 1 à 12. Les numéros sont poinçonnés sur la base de chaque cylindre et en regard sur le carter supérieur du moteur.

Les cylindres 1-8 et 9 sont ceux du côté de l'hélice (voir fig. 12), page 34).

L'ordre d'allumage est le suivant : 1-5-9-3-7-11-4-8-12-2-6-10.

Les magnétos sont munies de distributeurs de courant secondaire.

Pour régler le point d'allumage du moteur, procéder comme suit :

a) Amener l'hélice dans la position correspondante au point mort haut du cylindre N° 1 (fin de la compression et commencement de l'explosion).

S'assurer que le jeu entre la vis-grain et l'extrémité de la soupape d'admission et d'échappement est bien celui indiqué ci-dessus.

b) Tracer un repère *A* en un point quelconque de la périphérie du flasque de moyeu d'hélice, comme indiqué figure (22).

c) Repérer la position de ce point en indiquant, en regard, un repère fixe sur le moteur, par exemple en mettant une flèche *B*, en tôle, que l'on fixe au moteur en faisant coïncider la pointe de cette flèche avec le repère *A* tracé sur le flasque de moyeu d'hélice.

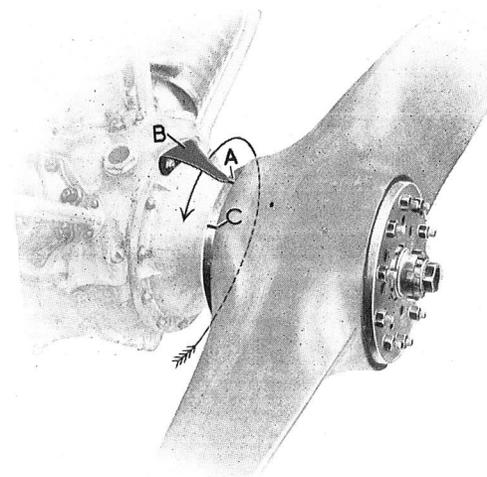


Fig. 22. — REPÉRAGE DU POINT DE CALAGE DES MAGNÉTOS

d) Tracer un second repère *C* sur la périphérie du flasque de moyeu à une distance de 65,5 millimètres en avant du repère *A*, dans le sens de la marche de l'hélice (voir fig. 22).

e) Faire tourner ensuite l'hélice dans le sens inverse de la marche, jusqu'à ce que le repère *C* dépasse légèrement la flèche *B*, puis ramener l'hélice dans le sens de la marche de manière que le repère *C* se trouve juste en regard de la flèche *B*.

Le moteur se trouve alors au point d'allumage du cylindre N° 1.

f) Enlever le distributeur de la magnéto et amener le charbon rectangulaire *A* en face du repère correspondant à l'allumage du cylindre N° 1 (ce repère est tracé sur chaque magnéto, voir fig. 23), le levier d'avance de la magnéto étant poussé à l'avance maximum.

g) Monter la magnéto sur son socle en emboîtant les dents de

son manchon d'accouplement avec celles de la couronne en caoutchouc.

(Voir planche III, pour le montage des magnétos sur leur support)

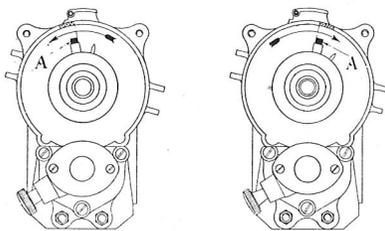


Fig. 23

REPÉRAGE DU CHARBON RECTANGULAIRE DU CYLINDRE N° 1

Légende ; A) Charbon rectangulaire.

RÉGLAGE DE LA CARBURATION.

Le réglage moyen des carburateurs, fait à nos usines est le suivant :

- Jet 200.
- Compensateur 200.
- Buse 44.
- Ralenti 110.

Ces réglages supposent l'emploi d'une essence dont la courbe de distillation ne dépasse pas 130° et dont la densité moyenne est inférieure à 0.715.

RÉGLAGE DE LA VITESSE DU MOTEUR.

La vis-butée du levier de commande du papillon de chaque carburateur doit être réglée pour que le moteur tourne entre 300 et 350 tours-minute, lorsque la manette des gaz se trouve dans la position de fermeture. Ce réglage s'obtient facilement en vissant ou en dévissant la tête moletée de cette vis-butée.

RÉGLAGE DU RALENTI.

Pour enrichir en essence l'émulsion du ralenti, visser à droite la tête moletée de la vis **X** de réglage du ralenti (voir fig. 13, page 37.

Pour appauvrir l'émulsion dévisser à gauche cette vis moletée.

CHAPITRE XIII

MONTAGE SUR AVION

FIXATION.

Le carter supérieur du moteur est muni d'un entablement reposant sur la carlingue et formant support du moteur.

Il est fixé par boulons à la carlingue de l'avion.

Pour descendre le moteur dans la carlingue, il est nécessaire de démonter les supports de carburateurs.

CAPOTAGE.

Le capotage de l'avion doit être réalisé de manière à permettre l'accessibilité des organes principaux.

Nous attirons particulièrement l'attention des avionneurs sur les points suivants ;

CARBURATEURS.

Accès facile des jets et du réglage du ralenti. Ouverture pour les manches à air, vers l'avant, avec une section égale à deux fois la section de l'entrée pour un carburateur simple.

ALLUMAGE.

Accès facile des magnétos pour les démonter ou pour régler le calage. Même recommandation pour les bougies qui doivent être démontées pour remplacement ou nettoyage.

DISTRIBUTEUR V. et S.

Visite facile du distributeur de manière à permettre l'enlèvement du couvercle pour vérification et réglage.

CULBUTEURS.

Accès aux vis-grains des culbuteurs pour vérification et réglage des jeux avec l'extrémité des soupapes.

POMPE A HUILE.

Doit être très accessible pour nettoyage ou remplacement de la crépine et du clapet de surpression.

Le démontage du filtre à huile exige un débattement minimum de 130 $\frac{m}{m}$ pour le sortir de la pompe.

VENTILATION.

Assurer la ventilation du moteur, particulièrement des têtes de cylindres et des carters. Dans le cas d'un radiateur frontal, prévoir ces événements suffisants, sur le capotage, pour évacuation de l'air.

CIRCULATION D'EAU.

Pas de points hauts dans l'installation de la tuyauterie sans dégagement possible de l'air et de la vapeur (au sol, en montée ou en vol horizontal).

Le radiateur (ou nourrice) doit être en charge sur le sommet des cylindres, en montée comme en vol horizontal.

Les tuyaux de sortie d'eau, d'un diamètre intérieur minimum de 34 $\frac{m}{m}$, doivent aller en montant au radiateur (ou nourrice) en montée comme en vol horizontal. Le coude moyen des tuyaux doit être d'une fois et demie le diamètre, au minimum.

Prévoir un thermomètre à la sortie d'eau des cylindres. Mettre un bouchon ou robinet de vidange à la partie la plus basse de la circulation d'eau, en tenant compte de l'inclinaison du moteur sur l'avion, à l'arrêt.

HUILE.

(Voir note et schéma pages 28 à 31).

Prévoir un manomètre (Malivert de préférence voir, page 31),

et un refroidisseur d'huile suffisant pour que la température de l'huile à la sortie du moteur ne soit jamais supérieure à 60°.

INSTALLATION DU DÉMARREUR.

Installer la pompe horizontalement à hauteur de l'épaule, ou inclinée à 45 ou 50° à côté de la jambe droite pour permettre de pomper facilement avec toute la course. La poche, en toile à ballon, doit être très visible et ne pas frotter contre les parties angulaires. Placer la bouteille verticalement et facilement interchangeable, le robinet-pointeau bien à portée de la main. Tuyauterie de la pompe au moteur avec le moins de coudes possible (diamètre 12×14 minimum). Placer un robinet d'isolement à portée de la main, sur la tuyauterie allant de la pompe au distributeur d'air carburé.

CORRECTION ALTIMÉTRIQUE.

a) Avec robinet à secteur « Zénith ».

Prévoir une boîte distributrice d'air, reliée au robinet par un tube de 20 $\frac{m}{m}$ de diamètre environ, et aux carburateurs par des tubes de 12×14, de longueurs sensiblement égales. Éviter les coudes brusques. En partant des carburateurs, la tuyauterie doit aller de bas en haut (sur une hauteur de 200 $\frac{m}{m}$ environ) à la boîte distributrice. Percer dans la paroi de cette boîte un trou de 1 $\frac{m}{m}$.

b) Avec correction à distance.

Etablir les commandes pour que les robinets ouvrent et ferment simultanément.

INSTALLATION DE LA MAGNÉTO DE DÉPART.

Installer une magnéto de départ à haute tension, du type multiplié, donnant une très forte étincelle.

Relier par un câble aussi court que possible, la magnéto de départ *A* (fig. 24) à la borne *D* prévue à cet effet sur le distributeur de la magnéto de marche *B* assurant l'allumage des bougies (côté admission).

La masse de la magnéto de départ doit être reliée par un câble à une partie métallique du moteur, même. La manivelle de

la magnéto de départ doit être aussi près que possible de la poignée de la pompe d'acétylène.

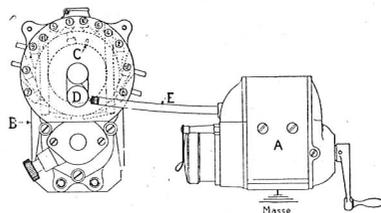


Fig. 24

INSTALLATION DE LA MAGNÉTO DE DÉPART

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| A) Magnéto de départ. | D) Borne de départ. |
| B) Magnéto de marche. | E) Câble à fort isolement. |
| C) Index de départ. | |

Fonctionnement. — La magnéto de marche comporte un index qui est décalé par rapport au balai du distributeur et l'allumage se produit tout au retard.

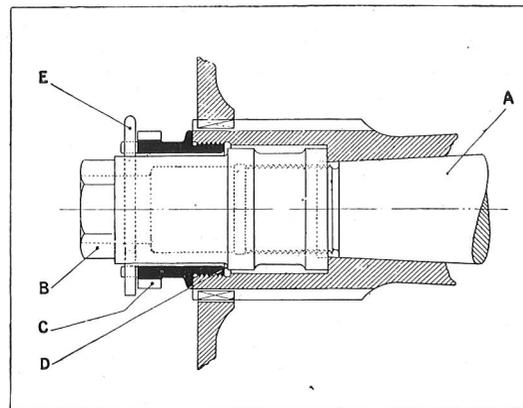
Le courant haute tension fourni par la magnéto de départ passe de l'index C au plot correspondant du cylindre se trouvant au temps d'allumage, et dont le piston a dépassé le point mort haut de compression.



CHAPITRE XIV

MONTAGE DE L'HÉLICE

Démontage. — Retirer la goupille E (fig. 25) formant frein. Desserrer l'écrou B (pas à droite) au moyen de la clé spéciale; le moyeu est ainsi décollé et en continuant de dévisser l'écrou B le moyeu peut être retiré.



DISPOSITIF DE BLOCAGE DU MOYEU D'HÉLICE

- A) Nez du vilebrequin.
- B) Ecrrou de blocage.
- C) Contre-écrou.
- E) Goupille formant frein.

Fig. 25

Remontage. — Enduire la fusée du vilebrequin d'huile mélangée de graisse Belleville ou de suif; essuyer la fusée à la main pour éviter tout dépôt de graisse formant épaisseur, faute de quoi on obtiendra un blocage défectueux du moyeu sur le vilebrequin et il pourra en résulter un grippage. L'arbre doit simplement prendre une teinte gris-argent brillant. L'écrou de blocage C étant desserré, bloquer énergiquement l'écrou B sur le nez du vilebrequin. Serrer ensuite le contre-écrou C et mettre en place la goupille E. Il n'est pas nécessaire de serrer énergiquement l'écrou de blocage E.

Note très importante. — Nous attirons particulièrement l'attention sur l'importance d'effectuer soigneusement les différentes

opérations de vérifications détaillées ci-dessus, car un mauvais montage peut entraîner le grippage du moyeu sur le nez du vilebrequin et la mise hors service de ce dernier organe.

Dans le cas où l'on aurait remplacé l'écrou *B* ou le contre-écrou *C*, il est important de s'assurer qu'il existe du jeu au point *D* entre l'écrou *B* et le contre-écrou *C*. Il est nécessaire pour que le moyeu soit convenablement bloqué, qu'il existe ce jeu en *D* lorsque l'écrou *B* et le contre-écrou *C* sont serrés.

Nous recommandons de s'assurer qu'il n'y a aucun corps (copeaux, etc...) interposé en *D* entre l'écrou *B* et le contre-écrou *C*.

REPLACEMENT D'UN MOYEU D'HÉLICE.

Si l'on procède au remplacement d'un moyeu d'hélice, il est important de suivre les instructions suivantes pour l'ajustage sur la fusée du vilebrequin ;

1° S'assurer que la fusée du vilebrequin est parfaitement propre. Si cela est nécessaire, enlever à la lime douce les éraflures ou bavures qui pourraient se trouver sur la fusée, et l'enduire d'une très légère couche de rouge sur quatre génératrices en forme de trait.

2° Après avoir ébavuré le moyeu, enlever la clavette et présenter le moyeu sur la fusée pour vérifier le portage.

Gratter le moyeu avec un grattoir jusqu'à ce que le moyeu porte parfaitement, surtout sur la partie du gros diamètre.

3° Essuyer le rouge et roder légèrement le moyeu sur la fusée avec de la potée d'émeri très fine. Le moyeu rodé et emmanché à fond (la clavette étant enlevée), prendre la cote du flasque au carter du moteur.

Cette opération de rodage doit être très légère ; elle ne doit être faite que pour achever l'ajustage fait au grattoir.

Au moment d'effectuer le rodage, il faut enduire l'égoutteur de suif pour éviter l'entraînement de l'abrasif à l'intérieur du moteur.

En effet, l'égoutteur placé à l'avant du vilebrequin tend à entraîner la potée d'émeri à l'intérieur de la butée à billes.

Après rodage, le nez doit être soigneusement nettoyé pour enlever toute trace de potée et le suif doit être également enlevé avec beaucoup de soin.

4° Mettre en place la clavette et l'ajuster en emmanchant le moyeu. S'assurer en passant une cale de 25/100 entre la clavette et le fond de la rainure de la clavette dans le moyeu, que celui-ci ne vient pas porter sur la clavette. S'assurer également, lorsque le moyeu est bloqué, que la cote du flasque au carter du moteur est la même que celle relevée lorsque le moyeu était monté sans la clavette. Si cette cote est supérieure à celle relevée précédemment, c'est que la clavette porte à fond dans la rainure de clavetage du moyeu et il y a lieu de diminuer l'épaisseur de la clavette.

Au moment du montage, enduire la fusée d'huile mélangée de graisse Belleville et l'essuyer à la main pour éviter tout dépôt de graisse formant épaisseur. L'arbre doit simplement prendre une teinte gris argent brillant, comme il est dit précédemment



CHAPITRE XV

MISE EN MARCHÉ DU MOTEUR

VÉRIFICATIONS PRÉLIMINAIRES.

- a) Vérifier le blocage de l'hélice. Vérifier également si la goupille d'arrêt est bien en place et si l'hélice est en bon état.
- b) Vérifier que toutes les commandes (manettes, tringles, chapes poulies, axes, etc...) fonctionnent bien.
- c) S'assurer que le capot du moteur est bien fermé et que ses attaches sont en bon état.
- d) Se rendre compte en faisant tourner l'hélice à la main si la compression est bonne. Sinon, dégommer les segments en introduisant un peu de pétrole dans les cylindres (cas d'un moteur neuf nu n'ayant pas été en service depuis quelque temps). Ne pas dégommer à l'essence qui sécherait les pistons et entraînerait un grippage.
- e) Vérifier si la contenance du réservoir d'huile est suffisante pour le vol à effectuer (voir page 29).
Ouvrir (s'il existe) le robinet d'isolement sur l'aspiration de la pompe à huile.
Dans le cas, où ce robinet n'existe pas, s'assurer si l'huile du réservoir ne s'est pas écoulée dans le carter-moteur. (Voir note de la page 30).
- f) S'assurer qu'il n'y a pas de fuite d'huile.
- g) Vérifier si la contenance du réservoir d'essence est suffisante pour la durée du vol à effectuer en tenant compte de la consommation moyenne du moteur et que le vent contraire peut augmenter la durée du vol.
- h) S'assurer qu'il n'y a pas de fuites d'essence.
- i) Faire le plein de la circulation d'eau (voir page 82).
- j) S'assurer qu'il n'y a pas de fuite d'eau.

MISE EN MARCHÉ DU MOTEUR.

A) En virant à l'hélice (1).

Après avoir effectué les opérations indiquées ci-dessus.

- a) S'assurer que les roues de l'appareil sont calées.
- b) Ouvrir le robinet d'essence.
- c) Placer la manette du correcteur dans la position « Fermée ».
- d) Placer la manette d'avance au retard maximum.
- e) Couper l'allumage.
- f) Fermer les gaz complètement.
- g) Faire quelques tours à l'hélice en tournant assez rapidement pour déterminer une aspiration énergique.
- h) Pour faciliter la mise en marche à froid, injecter un peu d'essence (un seul coup de pompe) dans les tuyauteries d'admission au moyen de la pompe d'injection (quand le moteur est chaud, cette opération est souvent inutile). **Bien revisser à fond la poignée moletée de la pompe d'injection d'essence après usage.** (Cette pompe doit être bien étanche).
- i) Le contact étant coupé, amener l'hélice dans une position telle qu'en la plaçant, on lui fasse franchir un ou deux points de compression.
- j) Ouvrir très peu la manette des gaz.
- k) **Lancer énergiquement l'hélice** (lorsqu'on lui fait face, elle tourne à gauche, c'est-à-dire en sens inverse des aiguilles d'une montre). A ce moment, le pilote doit tourner rapidement la magnéto de départ, Aussitôt lancement, le mécanicien se recule et le pilote met le contact sur la position de « départ ».

B) Lancement au démarreur.

(Voir la notice spéciale se rapportant à ce dispositif)

Les opérations préliminaires sont les mêmes que pour la mise en marche à l'hélice.

- a) Remplir la poche (sans la tendre) d'acétylène, en ouvrant le robinet -pointeau de la bouteille, puis refermer complètement ce robinet (ne pas gonfler complètement la poche).

(1) Ce chapitre n'est donné qu'à titre de renseignements, car il y a lieu de remarquer que le moteur doit toujours être mis en marche par son démarreur automatique.

b) Ouvrir le robinet d'isolement entre la pompe à main et le moteur.

c) Donner rapidement 10 coups de pompe, et aussitôt tourner la magnéto de départ jusqu'à ce que le moteur tourne franchement de lui-même.

d) Fermer le robinet d'isolement entre la pompe à main et le moteur.

DIFFICULTÉ POSSIBLE AU DÉPART.

Si après plusieurs lancements le moteur ne partait pas, il se pourrait qu'il soit « engorgé », c'est-à-dire que le mélange dans les cylindres soit trop riche.

Dans ce cas, après avoir coupé l'allumage :

a) Faire faire quelques tours à l'hélice en sens inverse de la marche.

b) Placer ensuite le contact dans la position de marche.

c) Mettre très peu de gaz.

d) **Lancer de nouveau le moteur.**

(Dès que le moteur tourne, observer les prescriptions contenues dans le chapitre XVI).

DÉPART APRÈS UN LONG ARRÊT PAR TEMPS FROID.

Après les vérifications préliminaires ci-dessus :

a) Enlever toutes les bougies, les sécher et les vérifier.

b) Dégommer les pistons par injection de 5 centimètres cubes de pétrole dans chaque cylindre.

c) Virer le moteur à l'hélice pour évacuer les excès de pétrole.

d) Injecter 5 centimètres cubes d'huile chaude dans chaque cylindre et virer le moteur.

e) Remonter les bougies.

f) Faire le plein des radiateurs avec de l'eau chaude.

g) Mettre de l'huile chaude dans le réservoir d'huile

h) Injecter de l'essence dans les tuyauteries d'admission au moyen de la pompe d'injection (1 seul coup de pompe est suffisant).

i) Mettre le moteur en marche, comme indiqué précédemment à l'aide de l'hélice ou du démarreur.

CHAPITRE XVI

CONDUITE DU MOTEUR AU SOL [AVANT LE DÉPART

Nous rappelons ici que $\left\{ \begin{array}{l} \text{la manette de correction d'essence doit être} \\ \text{fermée ;} \\ \text{le robinet d'isolement du réservoir d'huile doit} \\ \text{être ouvert.} \end{array} \right.$

Dès que le moteur fonctionne :

— Mettre toute l'avance à l'allumage.

— Surveiller les indications du manomètre de pression d'huile qui doit marquer au bout d'une demi-minute maximum, 2 kg. pour 500 ou 600 tours du moteur. Cette pression doit se tenir et même augmenter si on accélère le moteur (4 kg. environ).

En tout temps avant d'accélérer, attendre quelques minutes que le moteur se soit échauffé.

Se rendre compte que l'accélération est bien franche, sans retours aux carburateurs, et s'il n'y a pas de ratés.

S'assurer que le moteur fonctionne bien, séparément, sur chaque magnéto en mettant alternativement l'une et l'autre à la masse au moyen du contact.

Vérifier si la circulation d'eau se fait bien en s'assurant que la pompe à eau, radiateurs, enveloppes des tuyauteries d'admission, carburateurs, sont normalement chauds.

Le moteur doit tourner entre 300 et 350 tours lorsque la manette des gaz se trouve dans la position de fermeture.

Eviter de faire tourner le moteur trop longtemps, en point fixe.

Quand ce n'est pas indispensable, ne pas faire tourner le moteur à pleins gaz au sol.

AVANT LE DÉPART.

Accélérer deux ou trois fois le moteur pendant une ou deux secondes, pour dégorger les cylindres.

Ne pas oublier d'ouvrir les écrans des radiateurs (ou d'ouvrir en grand le papillon réducteur de circulation d'eau).

Ne jamais quitter le sol si le moteur ne fonctionne pas convenablement.

Par temps froid, il convient de maintenir le moteur au ralenti le temps nécessaire, pour que l'huile contenue dans la plus petite chambre du réservoir cloisonné ait pu s'échauffer et devenir assez fluide.



CHAPITRE XVII

CONDUITE EN VOL.

Il faut éviter de faire fonctionner le moteur au-dessus de sa vitesse de régime (1,850 tours-minute, avec tolérance de 50 tours).

Le régime du moteur doit être en rapport avec le travail à effectuer. Ne pas oublier que le **minimum d'effort** du moteur et de l'appareil, pour un travail déterminé, doit être la **préoccupation constante d'un bon pilote.**

Ne pas exagérer pendant la montée l'angle d'incidence de l'appareil, car, s'il est trop cabré, il monte moins vite et le moteur fatigue. Il est préférable de monter avec une pente régulière convenablement choisie.

S'assurer avant chaque « **Passage dangereux** » que le moteur fonctionne bien lorsqu'on met alternativement chaque magnéto à la masse. Dans la négative, la prudence indique d'**ATTERRIR AU PLUS TOT.**

Corriger la carburation (à partir de 1.500 mètres environ) en opérant de la façon suivante :

Quand le nombre de tours du moteur commence à baisser, **ouvrir doucement la manette du correcteur** en regardant l'aiguille du tachymètre. Le nombre de tours augmentera progressivement et recommencera à tomber quand l'ouverture du correcteur sera trop grande. Revenir alors en sens inverse au point de correction, donnant la meilleure vitesse de rotation du moteur. Ne pas ouvrir le correcteur en dessous de cette altitude, car le moteur chaufferait du fait d'un mélange trop pauvre et si on prolongeait la marche dans ces conditions, le moteur s'endommagerait. Il pourrait se produire également des retours de flammes aux carburateurs.

La manette d'avance doit toujours rester dans la position d'ouverture maximum.

Lorsque l'avion descend en vol plané d'une altitude élevée, le moteur tourne au ralenti de sorte que la quantité de chaleur à

évacuer par les radiateurs, diminue, mais l'action des radiateurs continue, et il se produit un refroidissement intense de l'eau de circulation.

Or, les carburateurs et les tuyauteries d'admission étant réchauffée par une dérivation de la circulation d'eau, il s'ensuit qu'avec l'abaissement de la température de l'eau, le réchauffage deviendra insuffisant. De ce fait, il pourra se produire des condensations dans les carburateurs et tuyauteries d'admission, appauvrissant le mélange et empêchant le bon fonctionnement du moteur (retour de flamme, calage).

Si la température de l'air est basse, la congélation des radiateurs pourrait même se produire.

Il est donc recommandé, lorsque la température de l'eau de circulation à la sortie des cylindres, s'abaisse AU-DESSOUS DE 50° CENTIGRADES, de masquer les radiateurs, ou d'étrangler la circulation d'eau au moyen du papillon réducteur.

Nous recommandons également, par mesure de précaution, de **descendre d'une altitude élevée**, par paliers successifs et d'ouvrir les gaz de temps à autre afin d'être certain que le groupe-moteur et radiateurs ne se refroidit pas d'une façon exagérée.

CHOIX DES HÉLICES.

Pour obtenir un rendement optimum, avec chaque avion, il est nécessaire d'employer une hélice déterminée, établie d'accord avec le constructeur d'avion.

IMPORTANTANCE DU PARFAIT ÉQUILIBRAGE DES HÉLICES.

Il est excessivement important de s'assurer que les hélices employées sur les moteurs « Lorraine » sont en parfait équilibre dynamique.

Dès que l'on constate des vibrations, mettre le moteur à bas régime, et atterrir. S'assurer si elles proviennent du moteur (carburateur, allumage, etc... ou de l'hélice.

Pour cette vérification, remplacer l'hélice montée sur le moteur — (si possible, la remplacer par une hélice type que l'on sait donner de bons résultats).

Lorsque l'avion n'est pas en service, placer l'hélice dans une position telle que ses pales soient horizontales.

INSTRUCTIONS RÉSUMÉES A L'USAGE DU PILOTE.

Graissage. — S'assurer si le robinet d'isolement du réservoir d'huile est **ouvert**.

Écrans des radiateurs. — (Au départ, ouvrir les écrans des radiateurs ou ouvrir en grand la circulation d'eau ou papillon réducteur de la circulation).

Régime du moteur (avant échauffement). — *Ralenti* : lorsque la pression d'huile est supérieure à 3 k.

Régime normal : lorsque la pression d'huile est inférieure à 3 k.

Vitesse maxima d'utilisation. — 1.850 tours-minute.

Manette d'avance à l'allumage. — Toujours dans la position d'ouverture maximum.

Correcteur altimétrique. — Fermé : au sol et au-dessous de 1.500 mètres.

Ouvert : à partir de 1.500 mètres environ. (Voir page 73).

Température de l'eau à la sortie des cylindres. — Température maximum : 80°.

Température minimum : 40 à 50° (au-dessous de 50° il faut masquer les radiateurs ou étrangler la circulation d'eau par la papillon réducteur).

Température et pression de l'huile. — Pression normale (moteur à plein gaz) : 2,500 à 3 k.

Température normale (moteur à plein gaz) : 60° à 70°.

La pression de l'huile ne doit pas être inférieure à 2 k. (voir page 32).

Vol piqué. — Réduire la circulation d'eau ou masquer les radiateurs.

Montée. — Ne pas exagérer l'angle d'incidence de l'appareil. S'assurer de temps en temps que le moteur fonctionne sur chaque magnéto. Surveiller les indications des manomètres de pression et du tachymètre. Si l'hélice vibre, procéder à son remplacement (voir page 74).



CHAPITRE XVIII

ARRÊT

Avant d'arrêter le moteur, le laisser tourner au ralenti une minute ou deux et couper alternativement l'une et l'autre des magnétos afin de s'assurer que l'une d'elles ne s'est pas détériorée en cours de vol.

Couper l'allumage en ouvrant en même temps les gaz en grand.

S'informer auprès du mécanicien des quantités d'essence et d'huile consommées, de la quantité d'eau ajoutée pour faire le plein du radiateur, et de l'état des bougies.

Fermer le robinet de départ d'essence aux carburateurs.

Fermer le robinet d'isolement du réservoir d'huile.

Une bonne précaution à prendre après chaque vol de longue durée, surtout avec un moteur neuf, consiste à faire couler un peu de pétrole sur les tiges de soupapes, principalement sur celles d'échappement : on évite ainsi l'encrassement des tiges de soupapes et des rodages trop fréquents.

En cas de gelée, vidanger l'eau de la circulation (pompe à eau, radiateur) (voir page 87).

CAUSES DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT

a) ALLUMAGE.

1° *Retour à la mise en marche.* — On a oublié de mettre tout le retard à l'allumage ;

2° *Manque d'avance.* — Si, par inadvertance, on a laissé la manette d'avance dans la position de retard lorsque le moteur fonctionne, la marche sera défectueuse et la puissance baissera ;

3° *Mauvais contacts.* — Fils de masse ou de bougie dénudés ou mal isolés. Il se produit des ratés et des explosions dans le silencieux ;

4° *Fils interchangeés.* — *Magnétos décalées.* — *Distributeurs imprégnés de charbon :*

Retours aux carburateurs ;

Retours d'hélice au départ.

5° *Fonctionnement défectueux des bougies.* — Les principaux défauts que les bougies peuvent présenter sont les suivants :

a) *Court-circuit entre les électrodes.* — Ce défaut provient de la formation de perles métalliques entre les électrodes résultant de la fusion des pointes. Le remède consiste à écarter les électrodes ;

b) *Ecartement trop grand des électrodes.* — L'écartement normal est de $4/10$ de $\frac{m}{in}$. S'il est trop grand l'allumage ne se fait pas et l'étincelle jaillit au parafoudre à l'intérieur de la magnéto ; il faut resserrer les électrodes. Si l'étincelle jaillit à la bougie lorsqu'elle est démontée, il ne s'ensuit pas nécessairement que l'étincelle jaillisse lorsque la bougie est mise en place dans le cylindre, car alors la résistance au passage de l'étincelle est beaucoup plus grande en raison de la compression élevée ;

c) *Encrassement.* — L'encrassement provient d'un excès d'huile ou d'une carburation trop riche. En cas d'encrassement, tremper la bougie dans l'essence et la brosser énergiquement ;

d) *Joints de bougies.* — Les joints de bougies doivent être parfaitement étanches ; une fuite provoque un échauffement considérable de la bougie et ses pointes peuvent être portées au rouge, déterminant ainsi des auto-allumages.

Le moteur cogne et sa puissance baisse.

Nettoyer les surfaces de contact et changer les joints.

b) CARBURATION.

1° *Le moteur tourne bien au ralenti et à faible vitesse, mais la puissance est mauvaise.* — L'arrivée d'essence est insuffisante.

Le filtre s'est bouché peu à peu.

Il y a un corps étranger dans la conduite d'arrivée d'essence, Vérifier les gicleurs.

2° *Le ralenti est mauvais.* — Il y a des entrées d'air par les joints.

Les guides de soupapes sont usés.

Les gicleurs de ralenti sont bouchés.

Réglage du ralenti. — Si le moteur cale au ralenti, c'est un manque d'essence ; s'il y a, au contraire, des flammes et des explosions à l'échappement, c'est l'indice d'un excès d'essence.

Le ralenti doit être réglé pour que le moteur tourne entre 300 et 350 tours-minute (voir notice Claudel ou Zénith).

3° *Retours au carburateur.* — Les gicleurs ou la tuyauterie sont en partie bouchés, de sorte que l'essence n'arrive pas.

Retour au départ : voir les gicleurs et les joints.

Retour en grande vitesse ; voir la tuyauterie.

Il y a de l'eau dans l'essence.

Une ou plusieurs tuyauteries de démarrage sont rompues, fissurées ou débrassées.

4° *Le carburateur se noie.* — Un corps étranger s'est logé entre le pointeau et le siège.

Le flotteur est percé.

Le pointeau est faussé, le siège est détérioré.

5° *Le moteur chauffe.* — Il y a des excès d'essence par noyade, soit que le pointeau d'arrivée d'essence ne ferme pas, soit que le flotteur soit percé.

Les gicleurs ont été agrandis à tort ;

6° *Le moteur fume.* — Si la fumée est noire, c'est qu'il y a trop d'essence.

Si la fumée est bleue, il y a un excès de graissage.

Note. — Un excès d'essence donne de longues flammes bleues ou violettes à l'échappement.

Avec un manque d'essence les flammes sont courtes et rouges ou jaunes. La tuyauterie d'échappement rougit moins avec un excès d'essence que dans le cas d'un mélange trop pauvre.

c) CAUSES DIVERSES.

1° *Le moteur refuse de partir.* — La cause en est peut être un manque d'essence, l'obstruction des gicleurs ou la présence d'eau dans le carburateur (voir paragraphe B « carburation ») ; un dérèglement ou un encrassement des organes de l'allumage, soit un court-circuit (voir paragraphe A « allumage ») ; un mauvais remontage du distributeur de démarrage ou des tuyauteries.

2° *Le moteur ne fait plus sa puissance.* — La faiblesse du

moteur est souvent due à l'encrassement des soupapes ou au desserrage des vis-poussoirs réglables. Pour les soupapes, un très léger rodage, ou mieux un bon nettoyage, remet les choses en état. Pour les vis-poussoirs, les resserrer en laissant entre elles et les tiges des soupapes un jeu égal à celui indiqué page 58.

Voir, d'autre part, aux paragraphes « Allumage » et « Carburation » les causes de faiblesses indiquées.

Les segments de piston sont rarement une cause de faiblesse du moteur ; il faut éviter de les démonter.

3° *Le moteur chauffe.* — Vérifier que les radiateurs sont pleins et que la circulation d'eau se fait normalement. On peut s'en assurer facilement en vérifiant avec la main que la pompe à eau, les radiateurs, etc..., sont à une température convenable. Il peut arriver que, par inattention, le moteur soit mis en marche avec une quantité d'eau insuffisante ; après quelques minutes l'eau bout ; la peinture et les joints en caoutchouc répandent une odeur de brûlé.

Il faut arrêter le moteur aussitôt et attendre que tout soit complètement refroidi, avant de remettre de l'eau pour éviter la rupture des cylindres.

Les radiateurs sont encrassés.

Regarder l'avance à l'allumage ; un manque d'avance fait chauffer.

Une mauvaise carburation (excès d'air ou excès d'essence) produit aussi un échauffement.

4° *Le moteur a des ratés.* — Ils sont décelés par des manques dans le rythme de l'échappement et par des explosions dans le silencieux.

Ils proviennent :

De l'allumage (voir paragraphe « Allumage ») ;

Du carburateur (voir paragraphe « Carburation »).

Les soupapes ferment lentement, ou restent collées dans leurs guides par suite de l'encrassement de ces derniers (excès de graissage) ; les nettoyer au pétrole.

Si l'on change une soupape, bien vérifier que le jeu de la vis-poussoir est conforme au jeu indiqué page 58.

Les ratés peuvent aussi provenir de l'eau mélangée à l'essence (au lavage des bidons, il en reste souvent dans ceux-ci).

Il faut filtrer l'essence avec une peau de chamois en la mettant dans le réservoir.

Le filtre, à l'entrée du carburateur, peut encore s'encrasser et empêcher l'essence d'arriver en quantité suffisante.

Les raccords en «Durit» ou produits similaires ont des tendances à se désagréger dans l'essence ; des pellicules de caoutchouc se détachent et viennent obstruer les tuyauteries.

Visiter les coudes, vérifier le débit d'arrivée au carburateur souvent et soigneusement.

Des points hauts dans la conduite donnent un débit irrégulier, à cause des bulles d'air qui y stationnent.

5° *Le moteur cogne.* — Il y a une cause anormale d'échauffement (voir les indications aux paragraphes « Allumage » et « Carburateur »).

Il y a des auto-allumages par les dépôts de charbon sur les fonds de pistons et les culasses de cylindres. Pour éviter ce défaut, ne pas graisser en excès et se servir d'huile de ricin.

Il y a du jeu par suite de l'usure des axes et bagues de pieds de bielles, ou des coussinets en métal anti-friction.

6° *Le moteur a des retours au carburateur.* — L'échauffement général du moteur laissant se produire des incandescences à l'intérieur du cylindre, provoque des allumages à contre-temps.

En voir les causes au paragraphe 3.

Les soupapes ferment mal ou coincent dans leurs guides et ne redescendent pas ; les démonter, les nettoyer et enlever à la toile d'émeri très fine les points brillants des tiges.

Un ressort de soupape est affaibli ou cassé.

Un piston est crevé (rare) ;

Les bougies présentent des fuites et leurs pointes sont portées à l'incandescence.

Les fils de bougies sont croisés ou mis en contact entre eux par un mauvais isolement ou un corps étranger.

La carburateur est troublée ; trop d'air, manque d'essence.

Tuyaux bouchés en partie, filtre encrassé. Point haut dans la tuyauterie. Niveau trop bas. Pointeau ou basculeurs coincés. Gicleur bouché.

Des dépôts charbonneux existent sur les fonds de pistons et

dans les culasses des cylindres. Très fréquents avec une carburateur trop riche et un graissage trop abondant.

7° *Le moteur continue à tourner lorsqu'on a coupé l'allumage.* — Les connexions du fil de masse sont mal établies.

Le ressort de charbon de mise à la masse à l'intérieur du couvercle du dispositif de rupture est cassé.

Les pointes des bougies sont incandescentes et il y a auto-allumage. Dans ce cas, faire tourner le moteur au ralenti pendant une minute ou deux, puis couper l'allumage.

8° *Un groupe de deux cylindres ne donne pas.* — L'un des joints en amiante de la tubulure d'admission sur les cylindres est détérioré, donnant lieu à une entrée d'air qui trouble la carburateur.

Un joint cassé peut également obstruer partiellement la tuyauterie d'admission et causer ainsi le même inconvénient.



CHAPITRE XIX

ENTRETIEN

COMBUSTIBLE.

L'essence employée pour la marche des moteurs « Lorraine » est celle prescrite par le S. T. Aé, et dont la densité varie entre 0,700 et 0,710.

LUBRÉFIANT.

L'huile employée doit être de l'huile de ricin de première pression.

1° AVANT CHAQUE DÉPART.

Faire le plein d'huile du réservoir (moins 2 litres).

Si l'huile du moteur a été vidangée, verser dans le carter environ trois litres d'huile pour faciliter le fonctionnement de la pompe au début de la marche (voir note de la page 32).

Graisser avec une burette les coussinets des arbres de commande d'avance et des gaz, et toutes les articulations des commandes.

ESSENCE.

Faire le plein d'essence du réservoir en la filtrant avec une peau de chamois, à cause des corps étrangers et de l'eau qu'elle peut contenir.

CIRCULATION D'EAU.

Lorsqu'on fait le plein d'eau, emplir complètement le système de circulation, puis en retirer deux litres environ, par le robinet de vidange de la pompe à eau.

Cette précaution est absolument nécessaire, car l'eau en s'échauf-

fant se dilate et jaillirait par le petit orifice du bouchon de remplissage.

Ne pas employer d'eau calcaire ou contenant d'autres corps en dissolution. Se servir d'eau de pluie ou d'eau bouillie.

(En cas de gelée, voir page 86).

2° APRÈS CHAQUE VOL.

Il n'est pas excessif d'effectuer après chaque vol le démontage des filtres à huile et d'en nettoyer la crépine à l'essence. On pro-

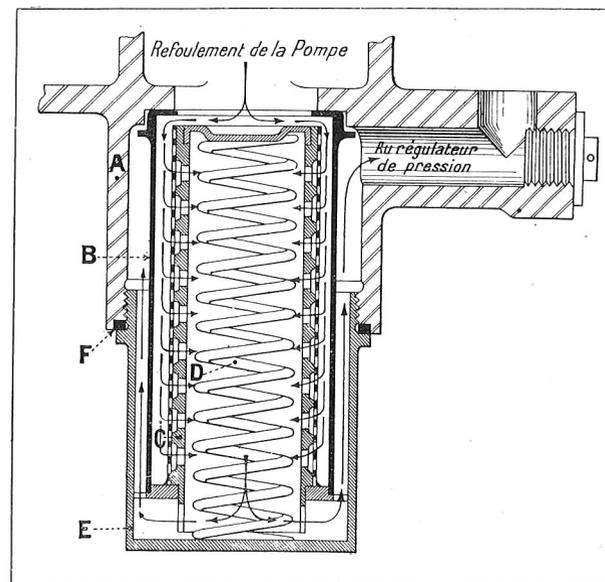


Fig. 26

FILTRE DE POMPE A HUILE

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| A) Corps de la pompe à huile | D) Ressort du filtre. |
| B) Support du filtre. | E) Bouchon. |
| C) Filtre. | F) Joint du bouchon. |

longe ainsi la durée du moteur et on s'assure aussi du bon état de ses organes intérieurs, car à la suite d'un manque de graissage ou d'un emploi trop prolongé, on trouverait des particules métalliques sur la crépine.

Remplacer souvent la crépine.

En remontant le filtre, il est très important de s'assurer que ses différents organes sont bien montés suivant la position indiquée par la figure 26.

3° TOUTES LES 5 HEURES DE VOL.

Nettoyer les distributeurs de courant secondaire (voir page 85).

4° TOUTES LES 10 HEURES DE VOL.

Vidanger l'huile du moteur et du réservoir. En opérant cette vidange, s'assurer que l'huile ne contient aucun corps étranger en la filtrant avec un tamis.

Retirer le clapet de surpression et le nettoyer soigneusement ainsi que la chambre dans laquelle il doit coulisser librement.

5° TOUTES LES 20 HEURES DE VOL.

Mettre une ou deux gouttes d'huile dans les graisseurs des magnétos (voir page 85).

Nettoyer les filtres placés sur l'arrivée d'essence.

S'assurer en même temps que les canalisations ne sont pas obstruées en ouvrant le robinet du réservoir d'essence.

VÉRIFICATION DE LA POMPE A EAU,

Nous attirons l'attention sur l'importance de vérifier de temps à autre la pompe à eau

Cette dernière, étant souvent négligée, nous conseillons de procéder à son démontage toutes les 30 heures de marche, pour vérifier le bon état de la turbine (aubes et encoches des griffes d'entraînement) et de s'assurer si l'embout d'évacuation d'eau n'est pas obstrué (au-dessus du cône de l'axe de la turbine).

NETTOYAGE DES RADIATEURS.

Nettoyer les radiateurs en y faisant de violentes chasses d'eau.

Lorsque les radiateurs sont encrassés, les retourner aux ateliers pour y être nettoyés.

ENTRETIEN DU SYSTÈME D'ALLUMAGE

MAGNÉTOS.

Il peut arriver que la bague en fibre de l'axe du levier du dispositif de rupture, gonfle en raison de l'humidité et empêche ainsi le levier de fonctionner librement. Dans ce cas, démonter le levier du dispositif de rupture (maintenu par un ressort d'arrêt et une vis fixant le ressort de rappel) et aléser la bague en fibre.

L'écartement maximum entre les vis platinées doit être de $4/10^e \frac{m}{m}$ lorsque le levier du dispositif de rupture est soulevé par le bossage des cames.

Aviver les contacts platinés avec une lime extra-douce lorsqu'ils commencent à noircir.

Maintenir les charbons de magnétos en bon état. S'assurer qu'ils coulisent bien dans leur guide et que leur ressort de rappel fonctionne bien.

Nettoyer les distributeurs de courant secondaire toutes les cinq heures de vol avec un chiffon doux légèrement imbibé d'huile claire. Essuyer ensuite soigneusement avec un chiffon sec.

Ne pas employer d'essence qui aurait tendance à dissoudre la matière isolante du distributeur.

Mettre quelques gouttes d'huile claire dans les graisseurs des magnétos, toutes les 20 heures. Ne jamais graisser le dispositif de rupture qui doit fonctionner à sec, ni mettre d'huile ailleurs que dans les deux graisseurs ci-dessus.

BOUGIES.

Lorsque les bougies sont encrassées, les tremper dans l'essence ou dans l'alcool et les brosser énergiquement.

Les joints de bougies doivent être bien serrés et assurer une étanchéité parfaite.

L'écartement des électrodes des bougies doit être de $4/10^e \frac{m}{m}$ à $5/10^e \frac{m}{m}$.

FILS D'ALLUMAGE.

Les attaches fils de bougies et toutes autres connexions doivent être maintenues très propres pour assurer un contact parfait. Les connexions doivent être bien serrées.

Remplacer les fils dont l'isolant est en mauvais état pour éviter les court-circuits.

Lorsqu'on remplace les fils d'allumage, ne pas oublier de graisser les vis-pointeau fixant les fils dans le distributeur de magnéto.

PRÉCAUTIONS A PRENDRE EN CAS DE GELÉE

REMPLEISSAGE D'EAU FROIDE DE LA CIRCULATION D'EAU.

Lorsqu'on fait le plein d'eau froide d'un moteur ayant été exposé à une température basse, il pourrait se produire que l'eau se congèle dans la tuyauterie de réchauffage qui ne contient qu'une très faible quantité d'eau.

Il faut donc s'assurer lorsqu'on met le moteur en marche que les carburateurs se réchauffent convenablement, car s'il n'en était pas ainsi, cette tuyauterie resterait obstruée par la glace pendant un certain temps et il en résulterait bien entendu une marche défectueuse du moteur.

Si cet inconvénient se produit (ce dont on peut s'assurer facilement en tâtant avec la main la tuyauterie de réchauffage) il suffit de faire tourner le moteur pendant quelques minutes, puis de l'arrêter.

La chaleur du moteur se communiquera ainsi par conductibilité à la tuyauterie et fera fondre la glace.

La fusion de la glace contenue dans la tuyauterie serait beaucoup plus lente si **l'on n'arrêtait pas le moteur**, car l'évaporation de l'essence détermine un refroidissement important de la tuyauterie.

Dès que le moteur s'arrête, le refroidissement provenant de ce fait, cesse immédiatement et la chaleur se communique à la glace pour la faire fondre.

REMPLEISSAGE AVEC DE L'EAU CHAUDE.

Lorsqu'il est possible de faire chauffer de l'eau, il est recommandé de faire le plein des radiateurs avec de l'eau chaude.

VIDANGE DE LA CIRCULATION D'EAU.

L'hiver après chaque vol, vidanger l'eau de la circulation (robinet de pompe à eau, radiateur).

S'assurer que l'eau ne séjourne pas dans les coudes des tuyauteries, en raison de l'inclinaison du moteur.

N.-B. — *Pour éviter de vidanger l'eau du moteur, on peut éviter la congélation de l'eau en y ajoutant 25 à 40 % de glycérine neutre. (S'assurer de la neutralité de la glycérine employée au moyen de papier de tournesol).*

REMPLEISSAGE D'HUILE.

Lorsqu'on a à sa disposition les moyens nécessaires pour faire chauffer de l'huile, il est recommandé de mettre dans le réservoir une certaine quantité d'huile chaude.



CHAPITRE XX

VÉRIFICATION

VISITE DU MOTEUR MONTÉ.

Vérifier si les écrous et les boulons suivants sont bien serrés.

— Ecrous de blocage de l'hélice (vérifier également si la goupille d'arrêt est bien en place).

— Boulons de moyeu d'hélice.

— Ecrous de fixation des cylindres.

— Ecrous de fixation des carters d'arbres à cames.

— Boulons de fixation du moteur sur la carlingue.

— Boulons de fixation des supports de radiateur.

— Boulons de serrage des vis-grains de poussoirs de soupapes.

S'assurer que les écrous, boîtes à rotules, etc... du capot et des différentes commandes — (manettes, tringles, chapes, poulies, axes, etc...) sont bien munis de leurs goupilles, (lorsqu'ils doivent en comporter).

Vérifier si les tubulures de distribution d'air carburé ne sont pas rompues, fissurées ou débrasées, et que les clapets de retenue d'air carburé dans les cylindres sont en parfait état.

Vérifier l'état des raccords en caoutchouc montés sur les canalisations d'huile, d'essence ou d'eau; qu'il n'y a pas de fuites et que les joints des bouchons ou robinets sont bien étanches.

S'assurer que l'un des reniflards du carter-moteur n'est pas obstrué, ce qui créerait des contre-pressions dans le carter et ferait jaillir l'huile par les autres reniflards.

S'assurer de l'étanchéité des joints des tuyauteries d'admission. Les tenir bien serrés car une rentrée intempestive d'air diminue la puissance en troublant la marche.

Si le flotteur du carburateur se noie, c'est qu'il est troué. Ne pas le réparer, mais le remplacer.

Si le gicleur est bouché, le laver à l'essence et ne jamais essayer de le déboucher avec un fil métallique.

S'assurer que les magnétos sont bien fixées sur leur support.

Examiner les prises de courant sur les magnétos, ainsi que les attaches-fils de bougies. S'assurer que les connexions sont faites aux endroits convenables, qu'il y a un bon contact, que les fils de masse et de courant secondaire ne sont pas détériorés et que toutes les connexions sont bien serrées.

Vérifier si le dispositif de rupture de chaque magnéto fonctionne librement (voir page 85).

S'assurer que les charbons de magnétos sont en bon état, et coulissent bien dans leurs guides.

Vérifier les bougies.

Il est très important de s'assurer si la soupape de décharge, montée sur le point haut de la circulation d'eau, fonctionne bien, ou si le trou formant évent, percé dans le boulon de remplissage du système de circulation d'eau, n'est pas obstrué.

Cette vérification est importante, car s'il en était ainsi, la pression s'élèverait à l'intérieur des radiateurs et risquerait de faire « lâcher » un raccord en caoutchouc.

VISITE DU MOTEUR APRÈS DÉMONTAGE.

Lorsque le moteur est démonté, s'assurer de l'état de ses organes et de l'usure provoquée par sa mise en service.

CYLINDRES.

Ovalisation, usure, cône.

GOUJONS DE CYLINDRES.

Ebranlement de la partie encastrée dans le carter.

AXE DE PISTON.

Usure.

PISTON.

Examiner s'ils ne présentent pas de traces de brûlures (emploi d'essence de mauvaise qualité ou mélange trop pauvre).

SOUPAPES.

Même examen, voir l'état du siège.

RESSORTS DE SOUPAPES .

Aplatissement du ressort.

CULBUTEURS.

Jeu aux portées. Ovalisation des portées de l'axe de galet de cames.

VIS GRAIN-POUSSOIR.

Usure de la partie en contact avec la soupape.

ÉCROU D'EXTRÉMITÉ DE SOUPAPE.

Même examen.

GALET DE CAMES.

Jeu sur son axe. S'assurer que le galet n'était pas grippé sur son axe.

VILEBREQUIN.

Usure des parties frottantes. Vérifier si les pièces intérieures, destinées à l'étanchéité du circuit d'huile, ne sont pas desserrées.

COUSSINETS.

Usure, tenue du régule, état des pattes d'araignée et rainures de graissage.

BIELLES.

Usure des coussinets ou des bagues, ébranlement des goujons.

ARBRE A CAMES.

Usure des portées et des cames.

COUSSINETS.

Usure.

ARBRES INTERMÉDIAIRES.

Usure des portées, ébranlement du pignon conique sur son emmanchement à rainures.

ENGRENAGES.

Etat de la denture.

MAGNÉTOS.

Les magnétos à réparer doivent être retournées aux constructeurs.

TUYAUTERIES.

Fuites. Voir s'il n'y a pas de parties débrasées ou crevées.

POMPE A HUILE.

Ne pas la démonter.

EXCENTRIQUE DE COMMANDE.

Usure des galets.

ARBRE DE COMMANDE.

Usure des portées. Ebranlement du pignon sur son emmanchement à rainures.

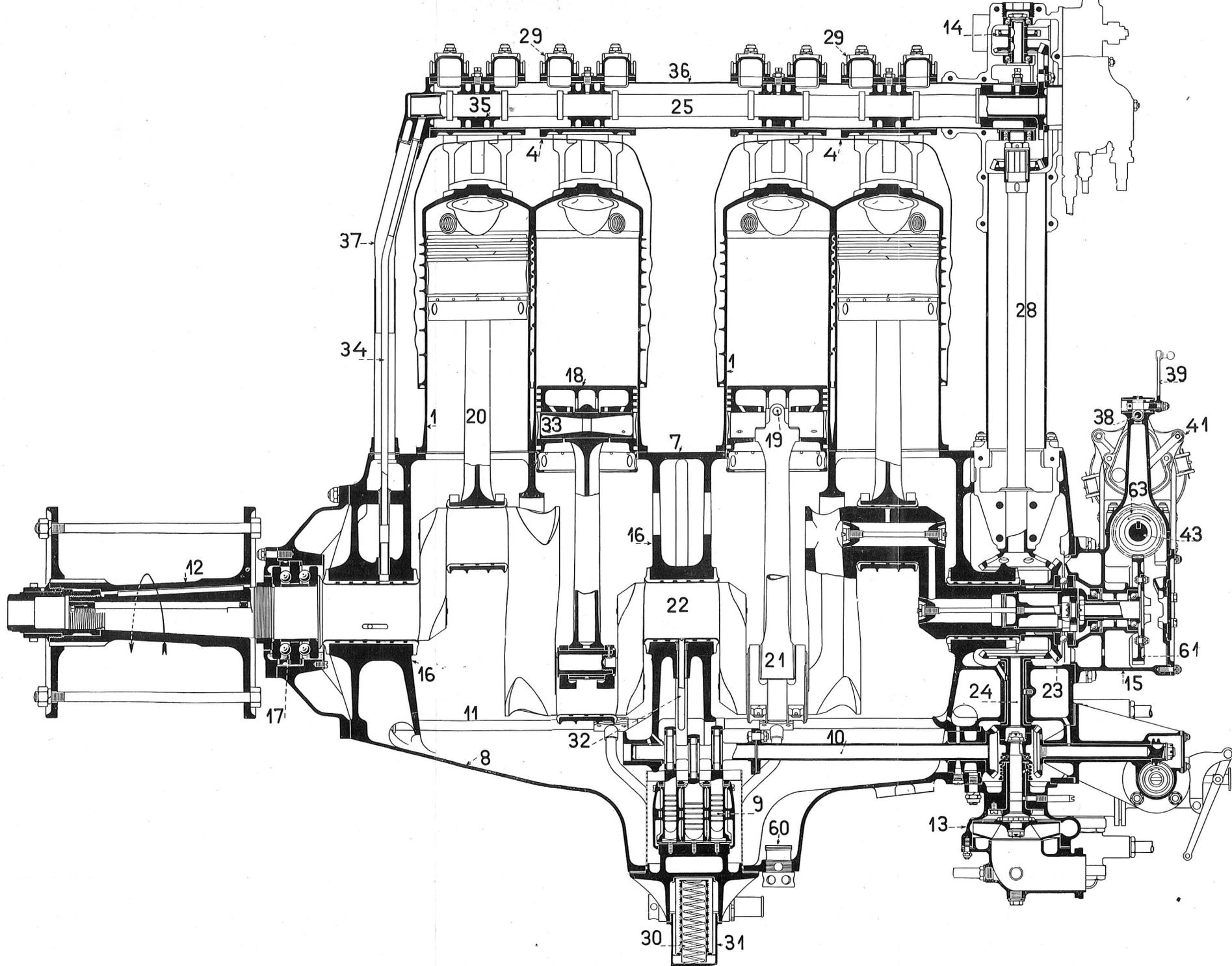
RAMPE DE GRAISSAGE.

Fuites. Voir s'il n'y a pas de parties débrasées ou crevées.

Argenteuil, le 1^{er} Février 1925.



Coupe Longitudinale
du Moteur 450 C. V.



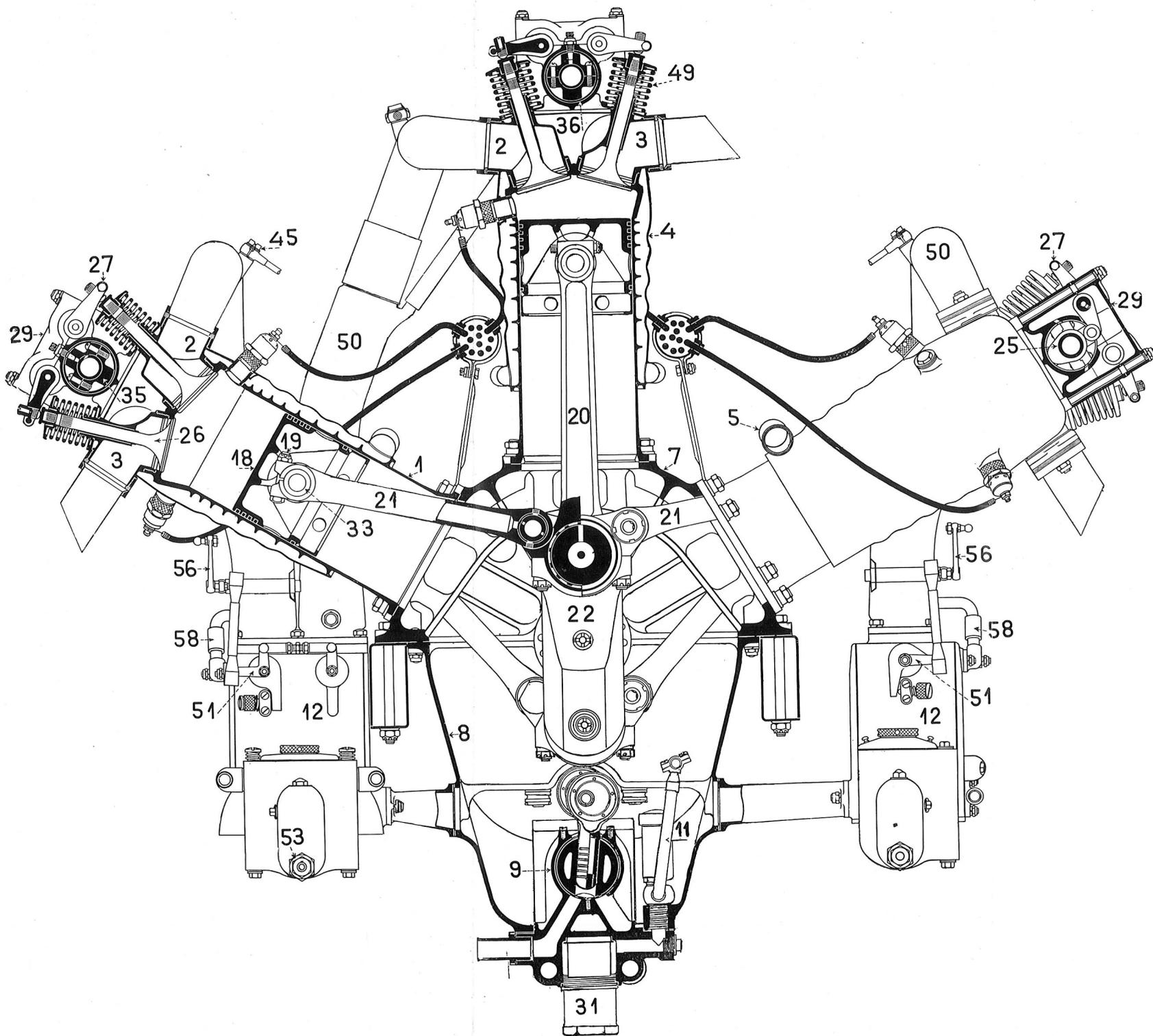
Légende

- 1 Cylindres.
- 2 Pipe d'admission.
- 3 Pipe d'échappement.
- 4 Chemise d'eau des cylindres.
- 5 Tubulure de sortie d'eau des cylindres
- 7 Carter supérieur.
- 8 Carter inférieur.
- 9 Pompe à huile.
- 10 Arbre de commande de pompe à huile.
- 11 Rampe de graissage.
- 12 Moyeu d'hélice.
- 13 Pompe à eau.
- 14 Pignon de commande de mitrailleuses.
- 15 Support des magnétos.
- 16 Paliers du vilebrequin.
- 17 Butée double d'hélice.
- 18 Piston.
- 19 Clavette de serrage de l'axe de piston.
- 20 Bielle maîtresse.
- 21 Bielle.
- 22 Vilebrequin.
- 23 Pignon de commande de la distribution.
- 24 Pignon double de commande des pompes.
- 25 Arbre à cames.
- 26 Soupape d'échappement.
- 27 Culbuteur.
- 28 Arbre de commande de la distribution.
- 29 Couvrete des culbuteurs.
- 30 Filtre de pompe à huile.
- 31 Bouchon du filtre.
- 32 Tubes de graissage des paliers.
- 33 Axe de piston.
- 34 Tube d'arrivée d'huile.
- 35 Coussinets d'arbre à cames.
- 36 Carter d'arbre à cames.
- 37 Tube de retour d'huile au carter-moteur.
- 38 Arbre de commande d'avance.
- 39 Levier de commande d'avance.
- 41 Magnéto d'allumage.
- 43 Arbre de commande des magnétos.
- 45 Injecteur d'essence pulvérisée.
- 49 Ressort de soupape.
- 50 Tuyauterie d'admission.
- 51 Levier de renvoi de la commande des carburateurs.
- 53 Arrivée d'essence à la cuve des carburateurs.
- 56 Levier de commande des carburateurs.
- 58 Raccord de réchauffage des carburateurs.
- 60 Bouchon de vidange du carter.
- 61 Roue de commande des magnétos.
- 63 Pignon hélicoïdal de commande des magnétos.

**Coupe Transversale
du Moteur 450 C.V.**

Vue en coupe transversale

Légende



- 1 Cylindres.
- 2 Pipe d'admission.
- 3 Pipe d'échappement.
- 4 Chemise d'eau des cylindres.
- 5 Tubulure de sortie d'eau des cylindres.
- 7 Carter supérieur.
- 8 Carter inférieur.
- 9 Pompe à huile.
- 10 Arbre de commande de pompe à huile.
- 11 Rampe de graissage.
- 12 Moyeu d'hélice.
- 13 Pompe à eau.
- 14 Pignon de commande de mitrailleuses.
- 15 Support des magnétos.
- 16 Paliers du vilebrequin.
- 17 Butée double d'hélice.
- 18 Piston.
- 19 Clavette de serrage de l'axe de piston.
- 20 Bielle maîtresse.
- 21 Bielle.
- 22 Vilebrequin.
- 23 Pignon de commande de la distribution.
- 24 Pignon double de commande des pompes.
- 25 Arbre à cames.
- 26 Soupape d'échappement.
- 27 Culbuteur.
- 28 Arbre de commande de la distribution.
- 29 Couvercle des culbuteurs.
- 30 Filtre de pompe à huile.
- 31 Bouchon du filtre.
- 32 Tubes de graissage des paliers.
- 33 Axe de piston.
- 34 Tube d'arrivée d'huile.
- 35 Coussinets d'arbre à cames.
- 36 Carter d'arbre à cames.
- 37 Tube de retour d'huile au carter-moteur.
- 38 Arbre de commande d'avance.
- 39 Levier de commande d'avance.
- 41 Magnéto d'allumage.
- 43 Arbre de commande des magnétos.
- 45 Injecteur d'essence pulvérisée.
- 49 Ressort de soupape.
- 50 Tuyauterie d'admission.
- 51 Levier de renvoi de la commande des carburateurs.
- 53 Arrivée d'essence à la cuve des carburateurs.
- 56 Levier de commande des carburateurs.
- 58 Raccord de réchauffage des carburateurs.
- 60 Bouchon de vidange du carter.
- 61 Roue de commande des magnétos.
- 63 Pignon hélicoïdal de commande des magnétos.

**Coupe
de la Commande des
Magnétos**

Légende

- 15 Support des magnétos.
- 38 Arbre de commande d'avance.
- 41 Magnétos d'allumage.
- 42 Accouplement élastique.
- 43 Arbre de commande des magnétos.
- 61 Roue de commande des magnétos.
- 63 Pignon hélicoïdal de commande des magnétos.

