ECOLE DES SPECIALISTES
DU 12º RGT. D'AVIATION

ADJUDANT JOMBART ET CAPORAL MAITROT

NOTICE

SUR LE

MOTEUR LIBERTY 400 HP

ATEUER

AOUT 1921

DOCUMENT COLLECTION A. CHAVEL
L'ECHARPE BLANCHE
WWW.LECHARPEBLANCHE.FR

ECOLE DES SPECIALISTES
DU 12E RGT. D'AVIATION

ADJUDANT JOMBART ET CAPORAL MAITROT

NOTICE SUR LE MOTEUR LIBERTY 400 HP

AOUT 1921

TABLE DES MATIERES.

I. GENERALITES.

II. TECHNOLOGIE Carter

Cylindres.

Cylindres Pistons.

Bielles.

Biellettes.

Villebrequin.
Arbre à cames.

III. REFROIDISSEMENT

IV GRAISSAGE.

V CARBURATION

VI. ALLUMAGE Dynamo et ses pannes.

Régulateur de voltage. Bi-contact et ses pannes. Accus et leurs pannes.

VII. CIRCUIT D'ESSENCE. La pompe A. M. et ses pannes.

Rupteur et transformateurs, et leurs pannes.

Pannes générales d'allumage.

Vibrateur Astra.

Organes accessoires.

VIII. REGLAGE DU MOTEUR: Généralités.

Cotes.

Arbres à cames.

Allumage.

Synchronisation des rupteurs.

GÉNÉRALITES

Le moteur Liberty 400 HP. est un moteur du type fixe à 12 cylindres en. V. formant entre eux un angle de 45°.

L'alésage est de 127 m/m, la course de 177 m/m.

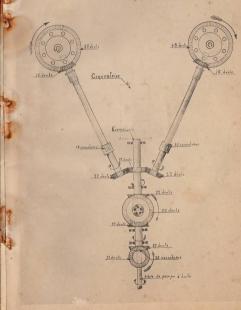
Double allumage assuré par une dynamo, et une batterie d'accus pour le départ, se chargeant en vol.

Graissage sous pression par pompe à engrenage. Deux carburateurs Zénith, (type U. S. 52. modifié).

Sa vitesse au sol est de 1500 tours minute environ.

Le circuit d'essence sur avion Bréguet B. L. est assuré par une pompe A. M. actionnée par le moteur; une nourrice placée dans le plan supérieur assure la mise en charge de l'essence pour le départ. En vol le moteur s'alimente dans deux réservoirs, l'un inférieur, l'autre supérieur

Trains d'engrenages [soins!]



TECHNOLOGIE.

CARTER.

En deux parties, l'une inférieure à laquelle est fixée la pompe à huile et le collecteur de graissage, la pompe à eau ainsi que les demis coussinets de portée du vilbrequin.

Le carter supérieur porte à sa partie arrière les engrenages destinés à entraîner la dynamo et les arbres inclinés d'arbres à cames, c'est également sur lui que sont fixés les cylindres au moyen de goujons et d'écrous, trois reniflards permettent aux vapeurs d'huile de s'évacuer au dehors (Schéma 1).

CYLINDRES.

En acier de 3 m/m 15 d'épaisseur s'engageant de 22 m/m 63 dans le carter; les soupapes ont leurs sièges sur le fond même du cylindre, dont la forme est légèrement sphérique.

Une chemise de refroidissement est rapportée sur le cylindre et soudée à l'autogène.

L'emplacement des bougies est situé au sommet des cylindres. Les soupapes sont marquées E, X, échappemement; I. N, admission, elles sont rappelées sur leurs sièges par deux ressorts, dont le sens des spires est inverse.

Diamètre de la soupape 69 m/m, longueur de tige 157 m/m, diamètre 10 m/m. Au sommet de la tige trois rainures circulaires servent à maintenir un cône en deux parties, qui fixe la cuvette supérieure du ressort (schéma 2).

Pour le démontage des soupapes, appuyer sur les deux ressorts de façon à dégager le cône de la cuvette; laisser revenir doucement les ressorts.

PISTONS

En aluminium, sommet conique tronqué, longueur 139 m/m. Pour assurer l'étanchéité trois segments en fonte douce, coupures en bizeau à 30°; les segments sont 6 m/m 20 de largeur et sont munis d'une rainure en leur milieu. La partie située en dessous des segments est creusée de 7 rainures équidistantes ayant pour but d'assurer le graissage du piston; l'axe tubulaire de celui-ci en acier est emmanché à force dans ce dernier, son diamètre est de 31 m/m "/m. La vis arrêt d'axe de piston est remplacée sur ce moteur par deux fortes rondelles diamétralement munies d'ergots. Ces rondelles sont percées et filetées intérieurement pour permettre leur démontage.

Leur but est d'immobiliser l'axe de piston, elles sont montées à force dans leur logement, une de leurs faces frotte contre la paroi du cylindre (Schéma 3).

BIELLES.

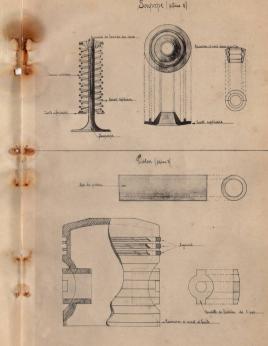
Sur chaque maneton sont attelées deux bielles, l'un à fourche, l'autre tourillonnant à l'intérieur de cette fourche. Dans le moteur les bielles à fourche sont toutes du même coté.

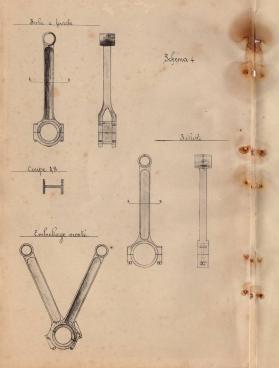
Bielle à fourche de section à double T. le pied est muni d'une bague de bronze de 50 m/m de long, et de 31 m/m */m de diamètre intérieur; à l'intérieur de cette bague une gorge circulaire assure le graissage et répand sur l'axe du piston l'huile arrivant par un trou percé au sommet du pied de bielle. La tête de bielle en deux parties, assemblées par quatres boulons, porte un coussinet de bronze régulé intérieurement, c'est sur la partie extérieure non régulée que vient tourillonner la biellette.

Le graissage est assuré par deux trous opposés, et venant en communication une fois par tour avec le trou de graissage du maneton. Ils assurent également le graissage de la bielette.

BIELLETTES.

Ne diffère de la bielle à fourche que par la tête laquelle non régulée tourne directement sur la face extérieure du coussinet de





brouze de la bielle à fourche. L'assemblage de la tête de biellette est assuré par deux boulons. (Schéma 4.)

VILBREQUIN.

Six manetons à 120°. Guidé par 7 coussinets régulés en communication avec le collecteur central d'huile, par de petits tubes de 4 m/m de diamétre intérieur L'extrémité arrière porte un engrenage de 33 dents, qui entraine les arbres auxillaires.

A l'avant une double butée à billes travaillant à la traction, un écrou immobilise les chemins de roulement de la butée, en les serrant contre un épaulement du vilbrequin.

Pour assurer l'étanchéité des carters, un presse étoupe est monté à l'avant de la butée.

Le graissage des manetons: chaque portée du vilbrequin est percée d'un trou de 4 m/m, qui vient en communication une fois par tour avec l'arrivée d'huile du collecteur central.

Pour assurer le graissage des bielles, le vilbrequin est percé intérieurement, chaque maneton étant percé également d'un trou, permet à l'huile de lubrifrier les coussinets de bielles,

La grande portée avant, située à l'arrière de la butée à billes, est graissée par un tube; une partie de l'huile débitée par ce tube, assure le graissage de cette portée, dont le régule est muni de pattes d'araignée. — Autour de ce coussinet creusé dans l'aluminium est un canal circulaire, menant l'huile vers les deux tubes de graissage d'arbres à cames. (Schéma 5.)

ARBRES A CAMES.

Au nombre de deux, un par groupe de 6 cylindres, situés à la partie supérieure de ces derniers, et fixés par des goujons vissés dans la partie supérieure des cylindres. L'arbre est guidé dans sa longueur par 7 coussinets, immobilisés par des vis freinées. Les bossages transmettent leur mouvement aux culbuteurs, par l'intermédiaire d'un galet roulant sur leur périphérie.

Une vis de réglage, en bout des culbuteurs, et immobilisée par un écrou goupillé, permet le réglage de la distance séparant cette vis de la queue de soupape. L'entrainement de l'arbre à cames est assuré par un engrenage de 48 dents, servant également à entrainer le bloc de cames et le charbon du distributeur d'allumage.

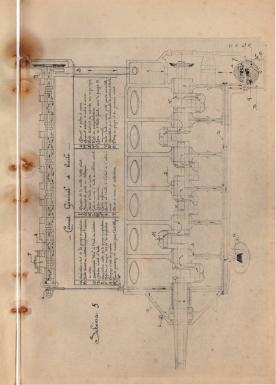
Le graissage de l'arbre à cames est assuré par une dérivation d'huile venant de la partie avant du moteur; l'huile arrive en bout du carter d'arbres à cames (coté hélice), pénètre dans l'arbre à cames qui est creux, puis se répand à l'intérieur du coussinet par un trou percé dans l'arbre à chaque portée. Les coussinets sont coupés suivant une génératrice à leur partie inférieure, l'huile s'échappe par cette ouverture, les bossages en tournant se graissent par barbottage et projettent de l'huile sur les axes de culbuteurs.

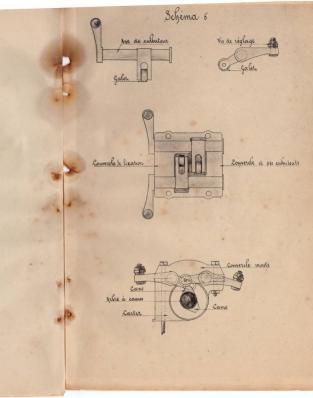
Un bouchon, situé à l'avant du carter d'arbres à cames, permet d'introduire de l'huile dans ce dernier. (Schéma 6.)

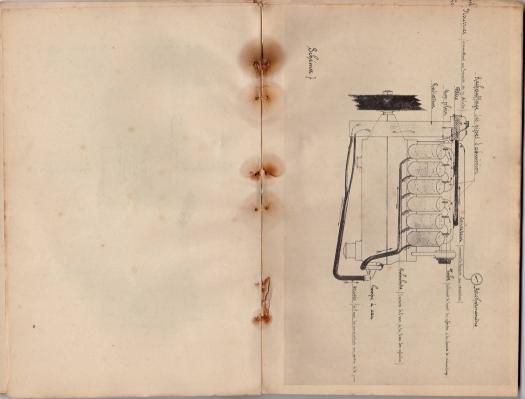
REFROIDISSEMENT.

Le refroidissement du moteur est assuré par une pompe à centrifuge et un radiateur placé à l'avant. L'eau venant de la base du radiateur, apris refroidissement dans ce dernier, arrive au centre d'un disque muni de palettes constituant la pompe proprement dite; l'eau projetée par la force centrifuge s'échappe par deux tubulures diamétralement opposées, qui amènent l'eau à la base des cylindres; l'arrivée d'eau, soudée à l'autogène sur les chemises, est placée sur le coté de ces derniers. L'eau monte le long des cylindres en tourbillonani, chaque cylindre est relié à sa partie supérieure par un tube à la chemise de réchauffage des pipes d'admission; de là l'eau rejoint un collecteur, qui la conduit à la partie supérieure du radiateur.

Une nourrice placée en dérivation sur le circuit d'eau, et fixée au sommet du radiateur, permet au liquide de se dilater sans perle. (Schéma 7.)







GRAISSAGE.

Le graissage du moteur est assuré par une pompe à engrenages devant à 1500 tours minutes du moteur donner 3 k. 900 de presion; le carter de pompe est fixé à la partie inférieure du carter moteur. Cette pompe composée de deux trainées d'engrenages superposés assure le graissage du moteur, la récupération de l'huile dans le carter et le circuit extérieur de refroidissement.

Les deux engrenages intérieurs de pompe graissent le moteur, ils prennent l'huile par l'arrivée marquée l. N. munie d'un filtre et venant de la base du radiateur; ils refoulent l'huile en suite dans le collecteur central qui lubrifie l'embiellage, les portées du vilbrequin, monte aux arbres à cames, graisse ces derniers et etombe à l'arrière du moteur en graissant les arbres auxillaires, et les engrenages divers situés à l'arrière. L'huile qui s'échappe des portées du vilbrequin, est projetée contre les parois des cylindres, et assure le graissage des pistons et des pieds de bielles. L'huile non utilisée par le moteur retombe au fond du carter La pompe récupératrice est composée de trois engrenages, possède deux aspirations, une à la partie avant du carter inférieur, l'autre prés de la pompe elle-même; deux filtres placés aux orifices d'aspiration s'opposent à ce que des impuretés pénètrent dans la pompe.

Afin d'éviter les ruptures de canalisation une soupape de sureté est montée en dérivation au début du refoulement de la pompe, cette soupape dont le ressort doit donner 9 kilogs de tension se soulève pour une pression supérieure à 3 kilogs 900.

Au manque de pression d'huile du moteur, remédier par l'addition de rondelles sous le ressort du clapet de la soupape de pression de façon à obtenir une tension de 9 kgs environ. En cas d'insuffisance, sonder un ou plusieurs trous du clapet d'excés de pression.

L'huile prise par la pompe récupératrice est refoulée au réservoir d'huile en charge sur le radiateur d'huile, de ce réservoir elle va à la partie supérieure du radiateur d'huile, et redescend sur la pompe d'alimentation. (Schéma 8.) Un robinet placé sur le tube allant du réservoir au radiateur semble avoir pour rôle d'isoler le radiateur pour permettre son démontage sans vider le réservoir. Le réservoir d'huile ne doit se remplir qu'aux ¾ pour permettre la dilatation du lubrifiant.

Pour l'évacuation des vapeurs d'huile, un tube relie le sommet du réservoir au reniflard monté sur le côté du carter supérieur du moteur.

CARBURATION.

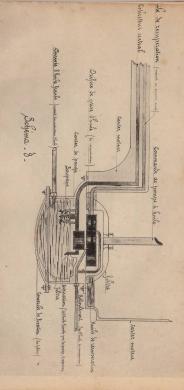
L'alimentation du moteur en carburant est assurée par deux carburateurs ZENITH, U S. 52, placés dans le V des cylindres, l'nu derrière l'autre, chacun alimentant un groupe de 6 cylindres, trois à doite, trois à gauche.

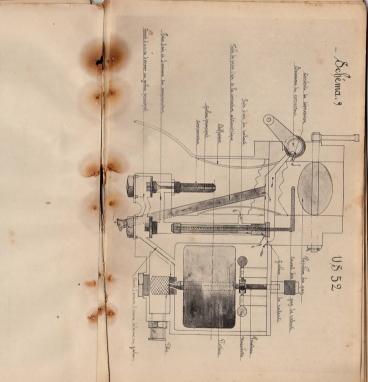
Le carburateur U S. 52, est du type à niveau constant et à corps double. Une cuve à niveau constant alimente les gic-leurs, un flotteur cylindrique assure par un jeu de masselotes et pointeau la constance du niveau, comme dans les carburateurs de ce type. De la cuve l'essence va au gicleur central compensateur annulaire, et à celui du ralenti. Un tube de cuivre rapporté sur ce carburateur, aprés modification, sert à la correction altimétrique, et à mettre la cuve à niveau constant à la pression atmosphérique.

Le ralenti prend son essence dans le puits alimenté par le compensateur, l'air pénètre dans ce puit par un trou percé au sommet dans la paroi du carburateur, et vient déboucher attour des diffuseurs.

Le gicleur de ralenti (modifié) est emmanché à force dans le puits, et percé de quatres trous de 1 mim à la hauteur de la prise d'air. Une pipette plonge dans ce gicleur et reste solidaire de la partie supérieure du carburateur L'orifice du ralenti vient déboucher près du papillon des gaz. Une vis de butée permet le réglage en quantité du ralenti. Le réglage en qualité semble difficile sur ces modifications, le gicleur étant solidement immobilisé la longueur de la pipette ne pouvant être modifiée.

La correction altimétrique se fait à l'aide d'un boisseau commandé par le pilote.





Ce boisseau met en communication, une gorge creusée entre les deux diffuseurs, avec la tubulure d'aspiration au dessous des papillons par quatre trous de 4 m/m 5, chacun percés deux à deux dans chaque corps d'aspiration. Dans la gorge vient également déboucher le tube de cuivre rapporté après modification. Le diamètre intérieur de ce tube étant inférieur aux diamètres additionnés des quatre trous il résulte au moment de l'ouverture du boisseau une prise d'air additionelle tant que le volume d'air passant par le quatre trous est inférieur au volume d'air passant par le tube de 7 m/m. Lors de l'ouverture totale du boisseau, il en résulte avec une prise d'air additionnelle, un freinage de l'essence par dépression sur la cuve. (Schéma 9.)

REGLAGE DU CARBURATAUR U.S. 52. modifié.

Réglage normal.		Réglage minimum,	
Diffuseur .	36 m/m.	Diffuseur Gicleur principal Compensateur Ralenti	36 m/m
Gicleur principal	1.60 m/m.		1.55 m/m.
Compensateur	1.70 m/m.		1.65 m/m.
Ralenti	1.00 m/m.		1.00 m/m.

ALLUMAGE

LA DYNAMO.

L'allumage du moteur LIBERTV est assuré par une dynamo ayant le double role, d'allumer le moteur et de recharger la batterie d'accumulateurs pour l'allumage au départ. Cette géneratrice est du type quadrupolaire excitée en dérivation; la constance du voltage est assurée par un régulateur agissant sur l'excitation à la façon d'un rhéostat, régulateur de champ. Elle commence de débiter à partir de 750 tours minute du moteur, ce qui correspond à une vitesse de 1125 tours minute d'induit. Le voltage est mainteun à 10 volts grace au régulateur de voltage.

Montée verticalement à l'arrière du moteur entre le V. des cylindres elle est entrainée par un arbre spécial à six canelures; un dispositif est prévu pour le montage d'un flexible de comptetours.

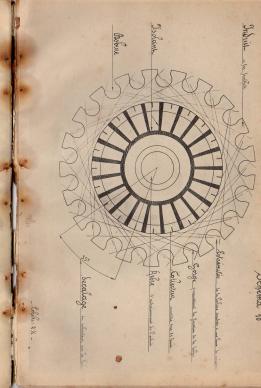
L'induit de cette génératrice est composé d'un noyau de fer doux feuilleté, monté sur un arbre, dont une extrémité porte un roulement à billes, et l'autre prénétrant dans les six canelures de l'arbre d'entrainement. Le noyau d'induit est composé de feuilles de fer doux recuit, séparées entre elle par une feuille de papier parafiné; cette disposition est adoptée à la construction de toute masse magnétique tournant dans un champ pour annuler en partie la formation des courants parasites de Foucault.

Dans ce noyau 21 gorges sont creusées, et c'est dans ces gorges que sont fixées le s b o b i n e s de l'induit, chacune d'elles est reliée à une lame du collecteur lequel est situé à l'extrémité supérieure de l'arbre d'induit. Ce collecteur porte 21 lames de cuivre isolées entre elles, c'est sur lui que viennent frotter les quatre ballais, chargés de recueillir le courant formé par la dynamo. (Schéma 10.)

On sait qu'une spire de fil conductrice se mouvant dans un champ magnétique donne naissance à un courant électrique dit ...induit"

Donc pour que les spires de fil portées par l'induit puissent engendrer un courant, il faut un champ magnétique, dans les magnétos ce champ est obtenu par deux aimants permanents, et c'est entre leurs pôles que tourne l'induit de la machine.

D'autre part nous avons qu'un morceau de fer doux entouré par un fil parcouru par un courant se comporte comme un aimant; nous pouvons donc avoir par ce procédé un champ magnétique dont l'intensité est proportionelle à l'intensité du courant parcourant ses fils. C'est ce dispositif qui est employé sur les dynamos, et d'une façon générale le courant nécessaire à "exciter" les électros-aimants est prélevé sur le courant même de la machine; de telles dynamos sont dite à auto-excitation, ou excitation en dérivation. Sur la dynamo LIBERTY, le champ



magnétique est créé par quatre piéces en fonte blanche appelées "Masses polaires" elles sont entourées par un grand nombre de spires de fil que parcourt le courant dérivé d'excitation.

Lorsqu'on lancera un courant dans ces fils chaque masse polaite se comportera comme un aimant ayant ses pôles respectifs. La disposition est telle que les pôles de même nom sont face à face, et les poles de nom contraires cote à cote, il en résulte un champ magnétique comme l'indique la figure (Schéma 11).

C'est dans ce champ que tourne l'induit et les spires qu'il porte sont le siège de courants induits que les ballais recueillent et envoient aux appareils d'utilisation.

Ballais. Tout courant produit par un générateur quelconque part d'un point de ce générateur appelé pôle positif, parcourt le circuit assigné et relourne au générateur par un point appelé pôle négatif. Lorsqu'il y a solution de continuité entre ces points, le circuit est dit fermé, et le courant circule. S'il y a une rupture en un point quelconque le circuit est dit ouvert, et le courant ne circule pas. Si sur le circuit du courant une cause quelconque permet à ce dernier de suivre un chemin plus court que le chemin assigné il y a court circuit.

Sur une dynamo, le courant produit, sort par un ballai (dit positif) parcours la ligne et retourne à l'induit par un ballai (dit négatif). Afin de simplifier le circuit on utilise la masse même du moteur pour le courant de retour, et seule la ligne d'arrivée (ligne reliée aux ballais positifs) sera isolée. Toutes les fois qu'un conducteur quelconque réunira cette ligne à la masse il y aura passage du courant dans ce conducteur.

La dynamo LIBERTY a quatre ballais frottant sur le collecteur, deux ballais positifs diamétralement opposés et deux ballais négatifs également opposés et reliés à la masse. Une petite pièce métallique isolée réunit les deux ballais positifs et c'est d'une borne fixée à cette pièce que part le fil de ligne désigné par le mot "Génératrice ARM".

Une deuxième borne fixée à la pièce réunissant les ballais positifs prend le courant nécessaire à l'excitation lequel parcourt les fils entourant les masses polaires, et avant de rejoindre la masse lui permettant de fermer son circuit, va au régulateur de voltage, qui en réglant son intensité, règle l'intensité du champ

Sur la dynamo le départ de ce fil est marqué "Génératrice FIELD" (Schéma 12)

PANNES DE LA DYNAMO.

Les pannes de la dynamo peuvent provenir d'un mauvais entretien de la machine, d'un court-circuit, ou d'une rupture de nièce

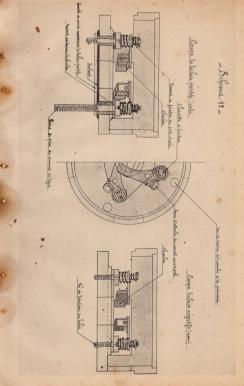
1º. MAUVAIS ENTRETIEN. Défaut de graissage du roulement à billes supérieur. Il ne faut pas abuser de graissage à cet endroit, l'huile ayant tendance à s'écouler sur le collecteur qui est imméditement en dessous; un graisseur garni de feutre permet d'introduire quelques gouttes d'huile toutes les dix heures de vol environ.

Collecteurencrassé. Dû à des charbons trop tendres dont la poussière forme un court-circuit entre les lames du collecteur, et mélangée à de l'huile forme isolant par intermitence. Nettoyer le collecteur avec de l'alcool. Si un rodage est nécessaire se servir de papier de verre, la toile émeri est impropre à ce travail, les grains d'émeri étant conducteurs.

Court-Circuit. Dû à des bornes de prise de courant desserrées, à des isolants brisés ou fendus, à des fils dénudés. Un court-circuit peut avoir lieu dans les bobines de l'induit ou de l'inducteur (masses polaires), par suite du non fonctionnement du régulateur de voltage. Dans ce cas cet apparail ne limitant plus le débit de la dynamo il en résulte une excitation exagérée el les fils sont alors parcourus par un courant dont l'intensité, est supérieure à la résistance des fils.

Ruptures de Pièces. Sur la dynamo LIBERTY, les pièces fragiles et susceptibles de se briser sont les ballais et les ressorts servant à les appliquer sur le collecteur.

Pour le rodage des ballais il est important que ces derniers s'appliquent exactement sur la circonférence du collecteur La dynamo LIBERTY, de par sa construction rendant ce traivail difficile



sur le moteur, il faut démonter la partie supérieure de la carcasse (les mécaniciens veilleront à repérer les fils d'exitation et de ligne)où se trouvent fixés les ballais. Construire un mandrin en bois dont le diamètre est égal à celui du collecteur. Coller autour une feuille de papier de verre très fin, introduire le mandrin entre les quatre ballais et faire tourner dans le sens de rotation.

Pendant cette opération éviter que la poussière des ballais ne tombe avec des grains de verre dans le roulement à billes.

REGULATEUR DE VOLTAGE

Un régulateur de voltage fontionnant sur le pricipe de l'électroaimant est monté en série dans le circuit d'excitation.

Il est constitué par un noyau de fer doux, sur lequel est enroulé un fil pris en dérivation sur la ligne de la dynamo. Une palette de métal magnétique a une de ses extrémités face à un des pôles de cette bobine, l'autre extrémité porte une vis, platinée, cette nalette est mobile aïiour d'un axe.

Un ressort taré à 400 grammes maintient la vis platinée mobile avec une vis également platinée et fixe.

Des résistances en fil fin et long sont bobinés par dessus l'enroulement du noyau, dit enroulement moteur. Au repos le courant d'excitation passe 'en entier dans les inducteurs, car les vis platinées sont en contact. Si pour une cause quelconque le voltage dépassait la tersion normale aux bornes de la dynamo, la tensions dans la ligne montant également, il en résulte dans le noyau de ler doux de la bobine une augmentation de flux, le pole attractif de cette dernière peut alors vaincre la tension du ressort, les vis platinées s'écartent et introduisent dans le circuit d'excitation les résistances portées par la bobine.

Le courant d'excitation étant afaibli par ces résistances, la tension baisse aux bornes de la dynamo. Du fait de la baisse de tension dans la ligne, le bobinage moteur ne crée plus un flux suffisant dans son noyau pour maintenir écartées les vis platinées lesquelles en revenant en contact mettent hors circuit les résistances.

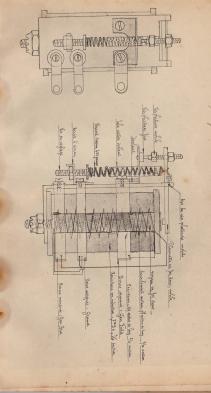
Le bobinage ayant pour but d'attrirer la palette lorsqu'il y a survoltage, est constitué par un fil de 77 mètres de longueur et de 3/10 éme de section, bobiné sur novau de fer doux de 9 m/m.

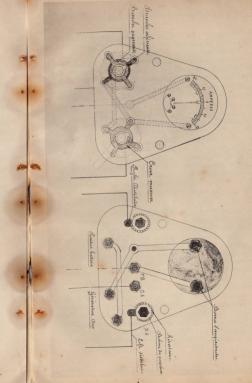
La résistance est constituée par un enroulement de fil de cuivre isolé de 69 mètres de long et 2/10 m/m de section. Pour diminuer la production d'étincelles aux vis platinées une résistance non inductive, constituée d'un fil de cuivre non isolé de 7 m 50 de longueur et de 3/10 éme de section est monté en dérivation. L'écartement des vis platinées est de 1/10. (Schéma 13).

Les pannes du régulateur de voltage peuvent provenir d'un affatiblissement de ressort de rappel de la vis platinée mobile, d'un mauvais écartement, ou d'un encrassement de ces vis, soit d'un court-circuit dans les bobinages.

BI-CONTACT.

Le courant provenant de deux sources différentes (dynamo-accumulateurs), il fallait un tableau de distribution permettant d'éliminer et de faire entrer dans le circuit les différents appareils de production et d'utilisation; c'est le bi-contact qui remplit ce rôle. Placé face au pilote cet appareil porte un ampéremètre indiquant le débit du courant passant dans ses enroulements. L'aiguille de cet ampéremètre au repos est à zéro au centre du cadran, elle indique à gauche décharge lorsque les accumulateurs assurent l'allumage; par contre elle indique à droite charge lorsque le courant de la dynamo allume le moteur et charge les accus. A l'intérieur aboutissent quatres fils: le fil de la borne positive des accumulateurs, le fil positif de ligne de dynamo, le fil de distributeur de doite, le fil du distributeur de gauche. Deux contacts permettent de couper ou de mettre le courant sur un ou deux distributeurs. Ces contacts font mouvoir deux croix de cuivre dont les branches viennent en contact avec des plots. L'une de ces croix est massive, c'est à dire qu'un courant venant à une de ses branches, parcourt toute la croix. Au contraire l'autre à deux de ses branches isolées par rapport aux autres ce qui permet à un courant de ne parcourir qu'une partie de la croix. Ce dispositif permet d'éliminer la génératrice lorsqu'elle ne donne pas car si on la laissait dans le circuit, les





accumulateurs serait en court-circuit sur elle. Les deux contacts étant mis, la disposition à ce moment des croix est telle que le fil reliant la génératrice est dans le circuit, Si à ce moment le régime du moteur est inférieur à 650 tours minute, l'allumage est folurni par les accus le courant va donc à la dynamo. Ce qu'il faut éviter en coupant un contact, car la batterie d'accus se déchargera rapidement. Or, sa capacité est prévue pour 3 heures de marche. Dans ces conditions il faut éliminer la dynamo, si l'on veut que les accumulateurs marchent normalement.

En vol le pilote est averti que la dynamo ne donne pas lorsque l'ampéremètre indique "déchargé"; à ce moment il doit couper un contact (gauche ou droit) sous peine de voir sa batterie d'accumulaisser passer que la quantité d'électricité nécéssaire à l'allumage, charges rapides. Afin de limiter l'intensité du courant allant aux deux distribueturs, le fil de ces derniers se termine au bi-contact par une résistance de maillechort, Cette résistance a pour but de ne laisser passer que la quantité d'électricité nécéssaire à l'allumage, et de permettre ainsi aux accus de se charger, et d'éviter que les bobines des transformateurs soient parcourues par un courant trop fort. (Schéma 14).

PANNES. Les pannes pouvant venir du bi-contact sont assez rares. En effet à moins d'un montage incorrect, elles se résument à des pièces brisées ou au grillage des résistances. Pour le montage des connextions, chaque borne porte écrite l'appareil auquel elle est reliée, la croix de cuivre en deux parties isolées doit se monter sur les plots, parmi lesquels vient aboutir le fil de dynamo marqué "Génératrice ARM" Ne pas oublier d'interposer entre les deux branches la rondelle isolante. Le grillage des résistances vient d'un courant trop intense les parcourant; la principale cause vient d'une résistance dont les spires se touchent, ou du régulateur de voltage dont la tension du ressort est trop forte, laissant ainsi l'intensité monter, ou à l'absence du tube (papier parariné), entourant et isolant le ressort de rappel de la vis platinée mobile, de la vis platinée fixe. En ce cas un court-circuit peut se produire entre le ressort et la plaque portant la vis fixe, l'excitation n'étant plus réglée un grillage de bobine de transformateur ou de dynamo est à craindre.

ACCUS.

Le type des accumulateurs employés sur LIBERTY est du type courant à 4 éléments donnant chacun 2 volts, ils servent à la mise en marche; leur recharge est assurée par la dynamo. Leur débit est synchronisé avec la génératrice en marche normale. Avec deux contacts, ils sont toujours dans le circuit; si pour une cause quelconque la dynamo faiblit ou s'arrête, immédiatement ils entrent en jeu, le pilote en est averti par l'ampéremètre qui indique, adécharge". A ce moment il importe de couper un contact afin d'éliminer la génératrice du circuit, car les accumulateurs se déchargeraient rapidement sur elle, et ne donneraient pas les trois heures de marche pour lesouelles ils sont prévus.

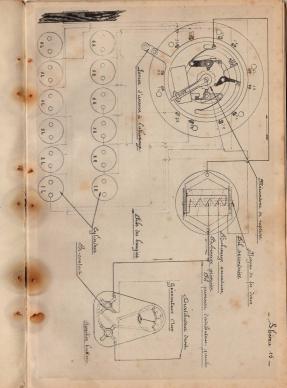
PANNES. Les batteries LIBERTY d'une construction robuste sont peu sujettes aux pannes. Il importe simplement de les fixer solidement dans leurs boites, de fermer hermétiquement cette dernière, éviter des fermetures métalliques que l'acide pouvant se répandre des accus viendrait à ronger; les bornes des éléments devant également être solides et bloquées, les fils venant s'y fixer seront choisis parfaitement isolés et souvent vérifiés éviter qu'ils frottent sur leur parcours pour éviter un court-érierus.

Le montage correct aux bornes se contrôle facilement en materiant un contact, si les fils sont montés convenablement l'ampéremètre indique "déchargé" en cas d'inversion de fils aux pôles des accus il marque "charge"

RUPTEURS et TRANSFORMATEURS.

Le courant fourni par la génératrice serait insuffisant en voltage pour allumer le moteur En effet l'étincelle devant jaillir aux électrodes des bougies dans un milieu compressé nécessite une tension de 12 000 volts environ. Il faut donc demander à un transformateur d'élever le voltage primitif trop faible en haut voltage.

Le principe sur lequel fonctionne le transformateur LIBERTY est basé sur le même que celui des magnétos. Le courant de la génératrice parcours un fil enroulé sur un noyau de fer doux (ce courant est apoellé primaire) destiné à augmenter l'intensité du



champ magnétique créé par le courant; l'extrémité du fil primaire aboutit au mécanisme de rupture. Ce mécanisme est constituté par deux rupteurs principaux et un rupteur auxiliaire; les rupteurs principaux doivent fonctionner en même temps que leurs vis platinées fixes sont à la masse, ces rupteurs pivotent sur un axe isolé; un sabot de fibre frotte sur un bloc de 12 bossages entrainé par l'arbre à cames. A chaque passage d'un bossage le rupteur s'écarte de sa vis fixe et coupe le courant primaire. Lorsqu'on coupe de cette façon un courant, une étincelle jaillit entre les surfaces de l'interrupteur, cette étincelle est due à un phénomène dit de "Self induction" Afin de les éliminer en partie, car leur production détériorerait parpidement les vis platinées, on place en dérivation sur le circuit un appareil appellé condensateur. Ce condensateur composé de feuilles d'étain solées, est monté sur le moteur LIBERTY dans une petite boîte métallique soudée au bloc portant les vis platinées fixes.

Un troisième rupteur dit "rupteur auxillaire" porte bobiné en série une pelite résistance enroulée sur une poulie en porcelaine, son rôle est de se retirer du circuit lorsque le moteur tourne dans son sens de rotation afin de laisser les deux rupteurs principaux couper librement le courant primaire.

Au contraire si pour une raison quelconque, le moteur est tourné à l'envers, ce rupteur reste dans le circuit, alors que les deux rupteurs principaux s'écartent, leur action est donc supprimée du fait que la résistance du rupteur auxillaire est dans le circuit. Les mouvements de ce rupteur sont obtenus par le décalage de ce dernier su les deux autres.

En résumé dans le sens de marche du moteur il s'ouvre environ 2º avant les autres, afin de permettre la rupture du primaire. Dans le sens inverse il reste dans le circuit et coupe le courant primaire en deux fois à l'aide de sa résistance, ce qui à pour effet de dimineur graduellement le flux dans la bobine. Le courant d'allumage est alors trop faible pour franchir la distance séparant les électrodes des bougies.

Le dispositif de sécurité qu'est le rupteur auxillaire a pour but d'écarter les dangers des retours du fait de l'allumage. (Schéma 15.) Le circuit secondaire est constitué par un fil long et fin bobiné par dessus le primaire, dans lequel prend naissance un courant induit lors de la rupture du primaire. Une extrémité du fil est soudée à la suite du primaire, et l'autre vient aboutir à un charbon fixe central qui vient s'appuyer sur un ressort en contact avec le porte-charbon du distributeur; de là, le courant se rend aux bougies, et revient à la masse en passant par l'induit de la dynamo et le primaire. Afin de préserver les isolants du circuit on monte un parafoudre constitué par deux surfaces conductrices séparées entre elles par une couche d'air dont la résistance est inférieure à la résistance des isolants.

Sur le moteur LIBERTY, ce parafoudre est constitué par la distance qui sépare le ressort sur lequel vient s'appuyer le charbon fixe central de secondaire, et la vis de fixation du porte-charbon qui est à la masse.

PANNES GENERALES D'ALLUMAGE.

Le bloc de cames des rupteurs, usant le sabot de ces des leurs, il en résulte que lorsque un bossage passe sous un sabot, le rupteur ne s'écarte pas de la vis platinée fixe ne coupant pas le courant primaire. Vis platinées mal réglées (L'écartement doit être de 3 à 3,5 dixiémes) ou dont les surfaces sont encrassées. Ressort du rappel des rupteurs brisé. Rupteur auxillaire déréglé, Court-circuit dans les isolants du mêcanisme de rupture; Charbôn de secondaire brisé ou coincé dans son guide. Ressort servant de parafoudre assurant un contact imparfait ou ayant sauté de son guide. Grillage des bobines de transformateur par survoitage. (Schéma 15.)

1º Allumage ne donne pas: Avec les accus,

S'assurer que les accumulateurs sont chargés, que, les bornes sont bien serrées et connectées convenablement, et qu'il n'existe aucun court-circuit sur le parcours de leurs fils, s'assurer que les attaches des fils au bi-contact sont convenables pour ligne dynamo, accus, aux distributeurs, les appareils bi-contact, rupteurs, transformateurs servani aux deux courants (Accus, dynamo) les pannes dans ces appareils et sur leur circuit sont communes



aux deux sources d'électricité. En ce cas si les accus et leurs fils sont convenablement installés, la panne peut provenir de la génératrice ou des appareils qui leur sont communs.

Allumage ne donne pas (Avec génératrice).

Aprés avoir vérifié comme ci-dessus la batterie d'Accumutature, s'assurer que la génératrice donne. Pour cela avec un fil branché à la borne "génératice ARM", s'approcher d'une partie métallique quelconque de l'appareil é lo i g n ée d'un en droit susceptible d'être im bibé d'essence, pour une faible distance des étincelles doivent jaillir, s'il y a production d'étincelles il existe un court-circuit entre la génératrice et les distributeurs; si la génératrice ne donne pas, elle peut être grillée ou son excitation est nulle, di à un court-circuit des bobinages des masses polaires ou au déréglage du limiteur de voltage. Court-circuit aux ballais produit par un isolant brisé ou insuffisant à l'endroit où les ballais postiffs traversent la carcasse supérieure de la dynamo.

Un mauvais rendement de la dynamo pourrait provenir d'une bobine d'induit cassée ou dessoudée du collecteur En ce cas les ballais produiraient des gerbes d'étincelles, et la génératrice aurait un débit insuffisant pour remplir son double rôle allumage du moteur et charge des accus.

S'assurer que les résistances du bi-contact sont en bon état, ainsi que les isolants.

S'assurer que la rondelle isolante est bien entre les deux branches de la croix de cuivre, assurant le contact aux quatre plots parmi lesquels est celui de la génératrice.

S'assurer que les fils allant aux distributeurs ne sont pas dénudés et forment ainsi un court-circuit.

Pour les deux mécanismes de rupture et leurs transformateurs, s'assurer que les vis platinées fonctionnent normalement, que le rupteur auxillaire est bien réglé, qu'il n'y a pas de court-circuit entre le bloc portant les rupteurs et la masse.

S'assurer que le ressort vient en contact avec le charbon, que le charbon joue bien dans son guide et ne soit pas brisé.

2º. Allumage donne par intermittence.

Court-circuit dû à des fils dénudés, venant par intermittence en contact avec une partie métallique.

Charbon de distributeur restant coincé dans son guide.

Rupteur grippé sur son axe et fonctionnant mal.

Allumage donne jusqu'à X, tours.

Cette panne est dûe au régulateur de voltage qui coupe l'excitation de la dynamo. Le ressort de rappel de la vis platinée mobile est trop faible ou détendu. Régler de nouveau la tension du ressort, jusqu'à ce que les spires de ce dernier commencent de s'écarter, lorsqu'on suspend à son extrémité un poids de 400 grammes.

Un contact ne donne pas:

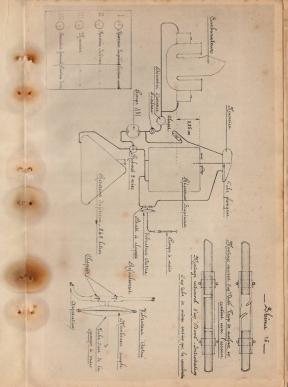
Le fil reliant le distributeur au bi-contact est cassé ou connecté ou dénudé en un endroit, et forme court-circuit avec la masse. La résistance de ce fil est grillée ou cassée.

La bobine du transformateur est en court-circuit avec une partie métallique du moteur ou est grillée, le mécanisme de rupture ne fonctionne pas ou mal (intervalles des vis platinées déréglés). Il y a un court-circuit dans le système de rupture dû à un isolant en mauvais état ou à la présence d'huile.

Le circuit secondaire est détérioré par une pièce brisée, telle que charbon frotteur, porte-charbon, ressort de contact.

L'ampéremètre marque àl'envers. Ceci provient des attaches aux poles des accus qui sont inversés. Le moteur ne tournant pas la mise d'un contact (gauche ou droit) doit faire osciller l'ampéremètre sur "Décharge", au cas, où il indiquerait le contraire, c'est que la borne positive n'est pas reliée avec la borne du bi-contact marquée "Positive Batterie", il n'y a qu'à inverser les fils et l'ampéremètre marquera convenablement.

NOTA. Il arrive parfois que le moteur étant immobile, la mise d'un contact ne provóque pas la marche de l'ampéremètre; ceci est dú à ce que vis platinées du mécanisme de rupture se trouvent écartées, le courant primaire étant séparé de la masse, le courant ne passe pas, une faible oscillation de l'hélice ammèn les vis



en contact et le courant circule actionnant l'ampéremètre indique au dessus de 650 tours. L'ampéremètre est l'appareil de contrôle, permettant de savoir si l'allumage est fourni par la dynamo, ou les accumulateurs. Marquant "Décharge", il indique que les accus assurent l'allumage. Marquant "Charge", il indique que la dynamo fonctionne allumant le moteur et chargeant les accus.

'A 650 tours, la génératrice doit donner du courant, si l'ampéremètre marque "Décharge", c'est que: la dynamo est brisée, ne fournit pas un courant suffisant, ou qu'il y a un court-circuit dans les fils, la mettant hors-circuit.

En vol si le pilote voit son ampéremètre osciller sur ,décharge*, c'est que la génératrice ne donne pas ou est déconnectée, en tout cas il doit couper un conlact, afin d'évitre que ses accus ne se déchargent rapidement. Dans ce cas ils ne pourraient assurer 3 heures de marche étant en court-circuit sur la dynamo.

Les deux sources d'électricié Accumulateurs et dynamo étant synchronisées, lorsque les accus sont complétement chargés, l'aiguille doit être à zéro.

CIRCUIT D'ESSENCE.

Le circuit d'essence sur avion Liberty-Bréguet, est assuré 1° au départ par un vibrateur Astra, actionné par une pompe à main montant l'essence à la nourrice située dans le plan supérieur.

2º En marche par une pompe A. M. actionnée par le moteur puisant l'essence dans deux réservoirs un supérieur et un inférieur Le pilote possède comme commandes du circuit d'essence.

1º Un injecteur pour faciliter la mise en marche.

2º Un pointeau droit permettant d'isoler les carburateurs à l'arrêt, afin d'éviter les pertes d'essence.

3º Un robinet à trois voies, ayant pour rôle de mettre l'aspiration de la pompe A. M. en communication avec le réservoir inférieur ou supérieur

a) DEPART Les réservoirs sont pleins, le pilote ouvre le pointeau droit, place le robinet à 3 voies sur le réservoir, avec lequel il veut débuter de voler (inférieur ou supérieur) puis il actionne la pompe à main, laquelle fait fonctionner le vibrateur qui par son jeu de clapet, monte l'essence jusquau sommet d'un tube plongeur, muni d'un viseur vu par le pilote, lorsque l'essence passe par ce viseur, on est assuré que la nourrice est suffisament remplie, pour permettre la mise en route du moteur

L'essence de la nourrice descend sur les carburateurs, en soulevant par son poids un clapet placé dans la tuyauterie, pour empêcher que l'essence ne remonte dans la nourrice lors du fonctionnement de la pompe A. M. de la nourrice, en passant par le

clapet, l'essence va aux carburateurs.

(Schéma 16.)

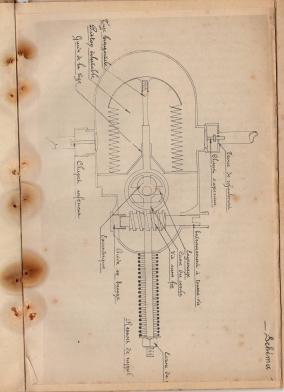
b) VOL DU DEBUT. Le pilote ayant placé son robinet à 3 voies sur le réservoir inférieur, par exemple, son moteur étant en marche l'essence refoulée par la pompe A. M., va aux carburateurs et ferme par sa pression le clapet que tout à l'heure l'essence de la nourrice a soulevé.

Cette nourrice ne s'est pas complétement vidée, car aussitôt le moteur en marche, la pompe A. M. a assuré l'alimentation; le clapet s'étant fermé par l'essence venant de la pompe, il y a done une petite réserve d'essence qui reste intacte, tant que la pression tient fermé le clapet. Donc, si la pompe. A. M. vient à se briser, le clapet s'ouvre automatiquement et les carburateurs sont alimentés par l'essence de la nourrice. Mais comme aucun moyen visible n'avertit le pilote de cet état de choses, il serait bon de placer le comptetours sur l'entrainement de pompe, afin que le pilote puisse actionner assez tôt sa pompe à main, qui jouerait alors le rôle de pompe de secours.

c) FIN DE VOL. Le pilote ayant calculé aproximativement le temps de vol sur chaque réservoir, d'aprés la consommation de son moteur, place le robinet à 3 voies sur le deuxième réservoir.

POMPE A. M.

La pompe A. M. est une pompe à essence, régularisant automatiquement son débit, elle est montée sur le circuit d'essence, de façon à puiser dans un réservoir ou dans l'autre, à l'aide d'un robine à à yoises.



Elle est actionnée par le moteur, soit par flexible soit par engrenage. Sur Liberty, l'entrainement se fait par engrenage.

FONCTIONNEMENT Actionnée par le moteur, une vis sans fin entraîne un engenage, sur lequel est monté un excentrique. Cet excentrique vient en contact avec une came portée par un cerde, ayant fixé à deux points diamétralement opposés une tige horizontale. Une extrémité de cette tige est vissée dans un piston, constitué par des disques de métal emboutis et susceptibles de se dilater et de se contracter L'autre extrémité de la tige est fixée à un ressort, travaillant à la traction et tendant à ramener le système vers l'avant.

Le piston pendant sa course de contraction, aspire de l'essectione par le clapet inférieur; pendant sa course de dilatation il refoule l'essence, par le clapet supérieur. Lorsque le débit de la pompe est supérieur à celui des carburateurs, le ressort n'a plus assez de force pour vaincre la pression que l'esserice lui oppose, et le cercle qui porte la came reste éloigné de l'excentrique qui tourne "fou", sans actionner le piston. Dès que l'écoulement de l'essence à repris, le ressort ramén evrs l'avant l'ensemble du système, la came revient en contact avec l'excentrique et la pompe fonctionne jusqu'à ce qu'un écoulement inférieur à son débit ait éloigné de nouveau la came de l'excentrique. (Schéma 17.)

PANNES. Les pannes du circuit d'essence proviennent d'une rupture de pièce ou de l'encrassement de la tuyauterie. S'assurer de la propreté intérieure des réservoirs, dans lesquels peuvent rester des débris de soudure ou des impuretés, qui en venant dans les conduites, les obstruersient en partie ou totalement.

Les tubes de caoutchouc "DURITT", quoique fabriqués pour résister à l'action dissolvante de l'essence, se rongent après un certain temps de service, l'intérieur se désagrège alors en plaques ou copeaux, et apportent des troubles dans la carburation, car ces morceaux de caoutchouc forment ressort et obstruent la canalisation par intermittence, quand le courant de l'essence les sollicite. Sur le BREGUET-LIBERTY, le clapet de la nourrice coincé ou maintenu ouvert par une impureté, a pour effet de permettre à l'essence de monter à la nourrice, le réservoir supérieur se remplit et déborde par les trous d'air.

La pompe A. M. peut se briser, se coincer par manque de graissage. La partie la plus délicate de cette pompe, est son piston dilatable. En effet le métal travaille tantôt à la flexion tantôt à la traction, ces mouvements alternatifs ont pour effet de cisailler les molécules du métal, et de briser les disques constituant le piston.

VIBRATEUR ASTRA.

Entre deux disques emboutis est fixée une membrane en peau de porc souple, qui vibre par suite de la compression et de la dilatation du volume d'air, occupant un des cotés du dispositif. L'autre colé contient l'essence, la volume de cette chambre varie avec les vibrations de la membrane dont les mouvements assurent l'aspiration et le refoulement de l'essence. Une boite à clapets montée dans le circuit, assure le mouvement ascentionnel de l'essence vers les appareils d'utilisation.

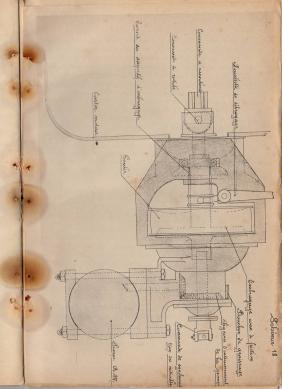
Le vibrateur ASTRA peut avoir sa membrane crevée ou fendue, ce qui a pour effet de permettre à l'essence de remonter vers la pompe à air, à main du pilote. Les clapets peuvent être coincés; en ce cas l'essence ne monte pas à la nourrice, le vibrateur fonctionne à vide.

L'attention des mécaniciens, doit surtout se porter sur les "Duritt", leur montage doit être fait soigneusement, afin d'éviter que les tubes de cuivre ne les déchirent au moment de leur introduction.

Les tubes reliés par un "Duritt", doivent être rapprochés aussi prés que possible l'un de l'autre, pour réduire la surface de caoutchouc en contact avec l'essence. Un moyen trop peu employé est l'introduction d'une "Olive" de métal dans le "Duritt" un morceau de tube à défant d'Olive, on évite ainsi la déférioration intérieure du tube de caoutchouc et tous les ennuis, que cause un morceau de ce dernier se déplaçant dans la tuyauterie. (Schéma 16.)

ORGANES ACCESOIRES.

Schéma 18. Carter d'engrenages de pompe A.M. de mitraileuse et poulie de dynamo de T.S.F. A la partie arrière du



moteur, se trouve fixé un carfer contenant les organes, destinés à l'entrainement de la pompe A. M.; du dispositif de synchronisation des mitrailleuses, et à l'entrainement facultait d'un générateur d'électricité. Un arbre muni de canelures s'engraine dans l'extré mité arrière du vilbrequin, et par un entrainement à rotule assure le fonctionnement d'une poulle, pouvant entrainer une dynamo. La commande d'embrayage de cette poulle, se fait à l'aide d'une fourchetle, qui reçoit son mouvement d'une manette spéciale. Cet embrayage est du type à "Cône de cuir". La pompe A. M. est entrainée par l'intermédiaire de 2 pignons d'angle. Ces derniers n'étant pas graissés par le moteur, un bouchon situé à la partie supérieure du carter permet d'introduire de la graisse pour le lubrifier

L'arbre, accouplé au vilbrequin, se prolonge à l'extérieur du carter, à l'extrémité duquel est adapté un plateau perforé, permettant la commande sychronisée de la mitrailleuse.

REGLAGE DU MOTEUR.

GÉNÉRALITÉS.

Le moteur LIBERTY se règle à l'aide d'un disque see fixant sur le Cône porte-hélice. Les cotes de réglage étant données en degrés, il en résulte une graduation analogue du disque. Néanmoins au cas où cette graduation serait rendue impossible par le manque d'instrument approprié, on peut se tirer d'affaire, en utilisant la division en arc de la circonférence. En effet, sachant qu'un degré intercepte la 360'ième partie du cercle, il suffira de diviser le disque quelconque, en un nombre égal d'arcs.

Les cotes de réglage étant connues, il suffira de porter sur le pourtour du disque, une longueur égale au nombre de degrés donnés, multiplié par la longueur de l'arc précédement obtenu.

Ex. Un disque de 573 m/m de diamètre donne pour longuer de circonférence 573 m/m multiplié par 3,1416 = 1800 m/m et

pour longeur d'un arc de 1° = 5 M/m. En conséquence si nous considérons la cote du réglage pour l'échappement, celle-ci étam de 50° d'avance, la longueur d'arc équivalente à ces 50, sera de 50° × par 5 m/m = 250 m/m, mesurés sur la circonférence. Dans l'éxnosé qui va suivre, on supposera le disque gradué en degrés.

Pour effecteur le réglage du moteur, on devra considérer les repères suivants: l'arbre incliné de commande d'arbre à cames. possède à sa base dix canelures. Sur deux d'entre elles diamétralement opposées existe un repère. Au remontage, la ligne imaginaire joignant ces deux marques doit être deuxième à l'axe longitudinal du moteur et cela lorsque le cylin dre Nº 6 gauche est immobilisé à 10° après son point mort haut. Ces repères doivent également coincider avec un autre placée face à l'opérateur, situé sur l'une des canelures femelles, dans lesquelles le dit arbre vient s'ajuster pour recevoir son mouvement du vilbrequin. A ces repères correspond, sur l'une des dents du pignon supérieur de l'arbre incliné, une marque semblable Celles-ci doivent coincider lors du réglage 2º Le grand pignon de 48 dents, monté sur l'arbre à cames, est fixé sur ce dernier par7 boulons, on peut avec cet engrenage régler le moteur. à 2º 1/7ième prés. En effet ce pignon peut être décalé de 1/7 de tour ce qui correspond pour le vilbrequin à un déplacement angulaire de 2º 1/7

3º Jeu des culbuteurs. Les bossages de l'arbre à cames attaitement les soupapes par l'intermédiaire de culbuteurs; l'extrémité de ceux-ci, qui vient en contact avec la queue de soupape, est munie d'un grain en acier fixé par une tige filletée. Au moyen de cette vis, on peut faire varier la distance entre le grain et l'extrémité de soupape, et cela au moyen de rondelles spéciales de différentes épaisseurs.

Cette distance, que l'on doit laisser, est nécessaire; de plus on doit la régler à froid. Il a pour but, d'empêcher (en raison de la dilatation résultant de l'élévation de température en régime de marche), un contact permanent de la queue de soupape et du grain, ce qui empêcherait la fermeture de celle-ci. La soupape d'échappement, est sujette à un allongement plus grand que la soupape d'admission, en raison de son contact avec les gaz brulants d'explosion. On laissera donc pour celle-ci un jeu plus grand. On admet 0,3 pour l'admission, et 0,5 pour l'échappement.

MONTAGE DU DISOUE Le disque convenablement gradué sera monté sur le moyeu porte-hélice, en avant soin de faire coincider un trou de celui-ci avec un tenon solidaire de la flasque arrière du moyen d'hélice. Un boulon immobilisera leur assemblage. Ensuite on fixera à l'aide des boulons du collecteur d'huile des arbres à cames une tige ou index celui-ci sera concu assez long afin de dépasser légèrement le disque, et de plus on lui donnera une direction bien parallèlle au vilbrequin. Le diagramme du cycle montre clairement que l'ouverture à l'admission et la fermeture à l'échappement a lieu pour un certain point situé à 10° aprés le point mort haut dans le sens de la marche (l'observateur placé face à l'hélice, voit le moteur tourner en sens inverse des aiguilles d'une montre). Ce point est dit "neutre". C'est également à cette position que se produit l'allumage (retard maximum). Pour effectuer le réglage, après fixation du disque, faire tourner le moteur dans son sens de marche, enlever la bougie coté hélice du cylindre 6 gauche, y introduire une tige quelconque servant à déterminer la position du P. M. H. A ce moment repérer sur le disque l'emplacement de l'index. On reproduira également ce repère dans la position diamétralement opposée, ce dernier indiquera le P. M. B. Pour éviter toute confusion, il sera bon de les différencier par une marque particulière. A ce dernier point on pourra vérifier les cotes d'ouverture et de fermeture y correspondant.

COTES DE REGLAGE.

RETARD OUVERTURE ,ADMISSION 10° aprés P. M. H. correspondant à une course de 1 m/m 5.

RETIARID fermeture 45° aprés P M, B. course de 19 m/m 3. Avance maxima à l'allumage 30° avant P, M. H. course de 14 m/m 3. Retard maxima à l'allumage 10° aprés P M. H. course de 1 m/m 5. Avance à l'ouverture échapp. 50° avant P, M. B. course de 23 m/m 6. Retard fermeture échappem. 10° aprés P M. H. course de 1 m/m 5.

REGLAGE DU MOTEUR.

CALAGE DES ARBRES A CAMES. Ces derniers étant supposés démontés, on remarquera, gravé sur leur carter, vers l'engrenage de commande sur l'un la lettre L. signifiant gauche, et sur l'autre R. signifiant droite. L'opérateur ayant vis à vis du moteur la position du pilote, il lui suffira de placer sur chaque rangée de cylindres, l'arbre à cames, correspondant aux indications ci-dessus.

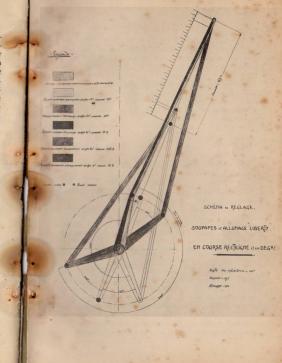
Le cylindre 6 gauche étant à la cote du retard ouverture d'admission soit 10° après le P. M. H., faire tourner à la main l'arbre à cames jusqu' au moment où la came d'échappement abandonne le culbuteur et que la came d'admission prend contact avec le sien. Dés lors on peut engager l'ensemble sur les goujons de fixation.

- b) Placer l'arbre incliné en faisant correspondre les canelures mâles et femelles repérées.
- c) Déboulonner le grand pignon d'arbre à cames et l'enlever.
- d) Serrer les écrous de fixation de carter d'arbres à cames en agissant régulièrement à chaque extrémité de l'arbre, de façon à faire descendre ce dernier d'aplomb.

L'extrémité supérieure de l'arbre incliné, s'engage dans un logement situé, dans le carter d'arbre à cames et servant de palier II faut faire attention en serrant les boulons de fixation d'arbre à cames, que l'arbre incliné s'engage bien dans son palier, sinon un coincement serait à craindre. L'arbre à cames ainsi monté, est fixé, temporairement par quelques écrous, puis l'on vérifie si les deux cames sont bien restées dans la position décrite plus haut; au besoin on corrige à la main les déplacements qui auraient pu se produire.

e) Régler le jeu entre les grains de butée des culbuteurs et les queues de soupapes,

On passe ensuite au réglage du, 2º arbre à cames par rapport au 1º Pour cela faire tourner le vilbrequin de 45' dans le sens de marche, cet angle correspond au V des cylindres, il s'en suit, qu'ayant calé l'arbre à cames gauche sur le cylindre 6 G. (ce dernier étant au point neutre) le déplacement angulaire effectué, amènera le cylindre 1 droit au point neutre également, A ce



Pago 37 - I4 duo ligne ,après " En event "
ajouter ;

" Si, au contraire il pe de l'avance, decaher le pignon dans le sons de retation, puis l' charener en arrière ". moment nous opérons de la même façon, que pour le réglage du 1º arbre, mais se basant sur le cylindre 1 droit.

- f) Fixer sur sa flasque le grand engrenage de 48 dents. Pour cela essayer les sept positions, que permettent les sept boulons de fixation, de façon que les pignons s'engrainent le mieux possible, sans provoquer un déplacement de l'arbre à cames.
- g) Contrôler le réglage du cylindre 6 G., se basant sur les cotes données. Si les ouvertures ou fermetures de soupape ne correspondent pas, corriger l'erreur en enlevant le pignon de 48 dents et le décaler d'autant de trous, qu'il v a de fois 2º 1/7 dans l'erreur con-
- e. Afin de ne pas se tromper dans la correction à faire, se rappeler, que s'il y a du retard, il faut déplacer le pignon en seus inverse de celui de rotation normal de l'arbre, puis l'engrener en revenant en artiel. Pendant cette opération de correction, iorsque le pignon est enlevé pour le décaler d'un certain nombre de trous, ne pas faire tourner le vilbrequin. La correction doit porter sur l'arbre à cames seul.
- h) Vérifier le réglage de chaque cylindre séparément, puis morter sur le pignon, la flasque d'entrainement du mécanisme de rupture. On disposera pour cela le cylindre No. 6 en fin de compression allumage (les deux soupapes fermées), le charbon distributeur de courant doit être sur le plot correspondant. Dans cetle position l'ergot d'entrainement du porte charbon doit s'engager dans une rainure pratiquée dans une flasque rendue solidaire du pignon par les 7 boulons. Cette rainure sera par conséquent un peu en haut et à garche de l'axe des cylindres.

REGLAGE DE L'ALLUMAGE.

Le moteur Liberty possède un double allumage. Chaque distributeur allume tout le moteur, celui de gauche allume les bougies coté hélice, l'autre les bougies arrières. Il faut donc que ces distributeurs soient sychronisés, c'est à dire fonctionnent exactement ensemble.

D'autre part le bloc des rupteurs pouvant pivoter, on peut par ce mouvement régler l'avance à l'allumage, une manette spéciale commande le déplacement nécessaire; une tige d'accouplement reliant les 2 leviers d'avance des blots de rupteur assure leur sychronisation.

L'ordre d'allumage est le suivant. 1—G. 6—D. 5—G. 2—D. 3—G. 4—D. 6—G. 1—D. 2—G. 5—D. 4—G. 3—D.

Sur les distributeurs les bornes connectrices des fils, sont repérées de la méme façon mais L. remplace G. et R = D. 1 L. - 6 R. - 5 L. - 2 R. - 3 L. - 4 R. - 6 L. - 1 R. - 2 L. - 5 R. - 4 L. - 3 R.

La partie arrière du carter d'arbre à cames, est percées de trous ovalisés, qui permettent le réglage exact des blocs distributeurs. En montant ces derniers, s'assurer qu'ils correspondent bien aux arbres à cames respectifs. Sur le levier d'avance à l'allumage se trouve la lettre (R. ou L.) correspondante. Amener le moteur au point neutre du cylindre 6 G, placer les boulons dans les trous ovalisés, sans les serrer pour permettre l'accouplement des deux dispositifs de rupture. Pousser à fond aussi loin que possible, dans le sens des aiguilles d'une montre les leviers d'avance à l'allumage, afin de mettre tout le retard; puis faire pivoter l'ensemble du bloc, de façon à placer les bornes 6 L. et I. R. à égale distance de l'axe de symétrie des cylindres. Dans ce qui précede, on suppose que le carter d'arbres à cames et le bloc rupteur ne portent pas de repères. Le cylindre 6 G. étant au point neutre, vérifier si les charbons distributeurs sont bien sur les plots correspondants. A ce moment les rupteurs principaux des deux distributeurs doivent commencer de s'ouvrir, et l'auxillaire être ouvert depuis 2º environ, s'assurer de l'ouverture des rupteurs principaux de chaque distributeur, en insérant entre les surfaces des vis platinées une feuille de papier à cigarette, celles-ci doivent être libérées en même temps. Ensuite introduire à nouveau ces mêmes feuilles entre les vis platinées de chaque distributeur, puis faire pivoter l'embase du bloc, jusqu' à ce qu'elles soient libérées. Bloquer tous les boulons de fixation, et contrôler en tournant le moteur un peu en arrière, puis revenir doucement en avant.

SYNCHRONISATION DES RUPTEURS.

L'on suppose l'intervalle, entre les vis platinées, réglé à $^3_{10}$ ou $^3_{10}$ et leurs surfaces parfaitement ajustées. Leur sychronisation peut être vérifiée par la feuille de papier à cigarettes.

Au cas où deux rupteurs du même dispositif n'ouvrirait pas ensemble, procéder comme suit:

Enlever la goupille P et déserrer l'écrou Q (Schéma 15 bis) ce qui permettra à l'ensemble du mécanisme de rupture de pivoter autour des goujons A. S. Ceci fera varier le réglage de l'intervalle des vis platinées et de la sorte être mis à la côte exacte.

Le rupteur auxiliaire doit s'ouvrir avant les principaux, quand la came tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Si ce rupteur n'est pas réglé comme il est indiqué, il peut y avoir des retours au moteur quand celui ci est tourné en sens inverse. Ces réglages terminés, bloquer et goupiller l'écrou 9.

Fait à l'école des spécialistes du 12° R. A. B. Juin 1921 par l'adjudant Jombar H. et le caporal Maitrot, L.

