

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

II

L. inw.

4753

S D'AVIATION

2^F 00

FÉLIX

iateur

LES AÉROPLANES BLÉRIOT



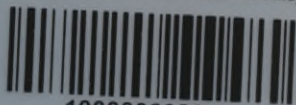
LIBRAIRIE AÉRONAUTIQUE

40, RUE DE SEINE

PARIS



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298990

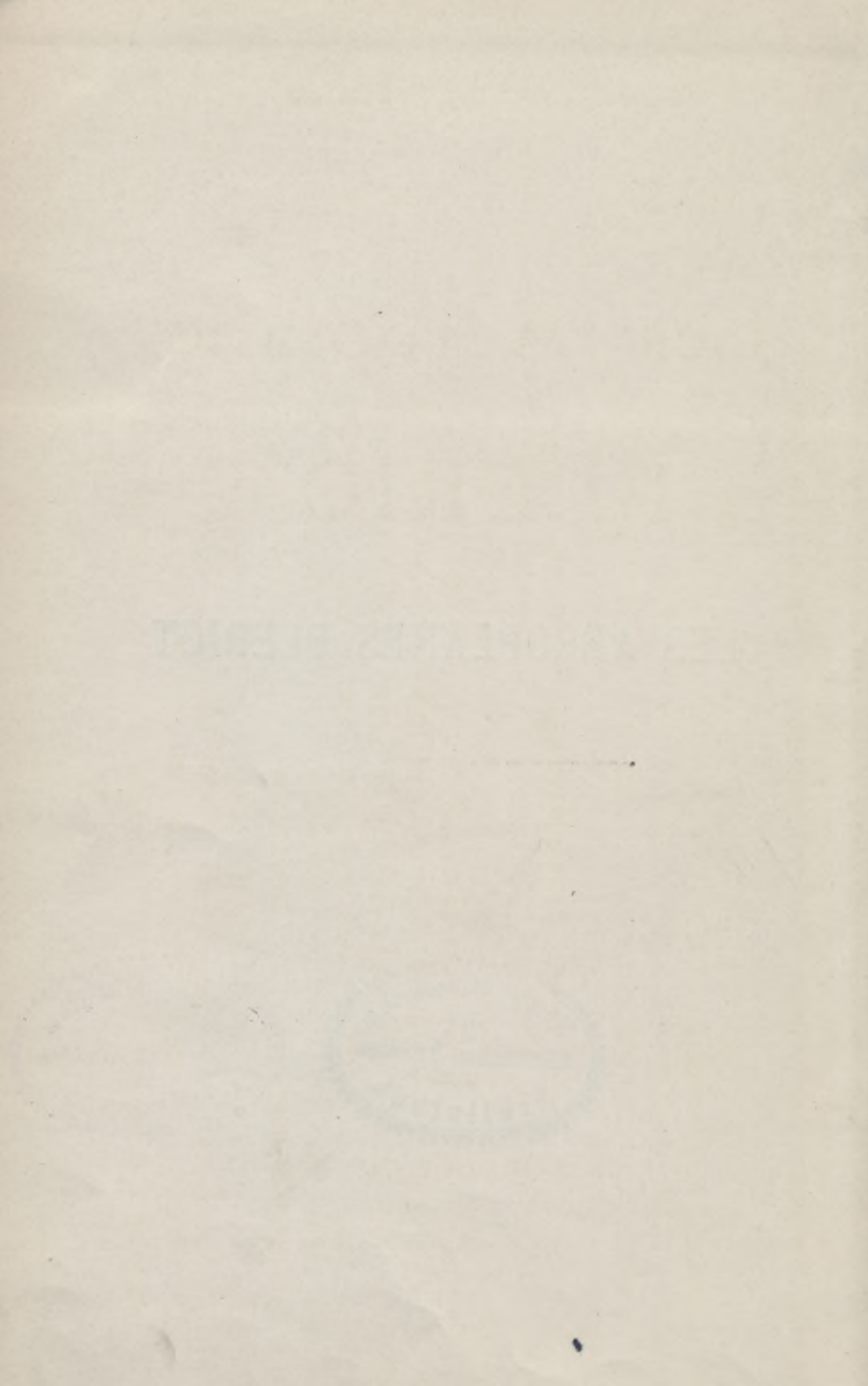
LES AÉROPLANES BLÉRIOT

93711

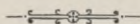


~~F. 7
59~~

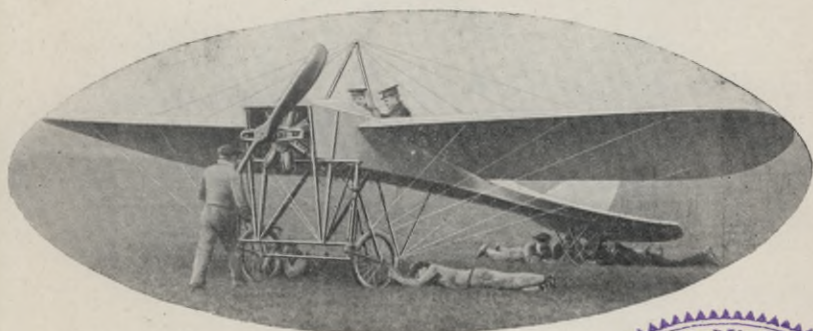
F. 9. 28



COMMANDANT FÉLIX



Les Aéroplanes = BLÉRIOT =



F. No. 30077



LIBRAIRIE AÉRONAUTIQUE

40, RUE DE SEINE, 40

PARIS (1912)

xxx
490



114753

Akc. Nr. 3237/50

LES AÉROPLANES BLÉRIOT

PAR LE COMMANDANT FÉLIX, OFFICIER AVIATEUR

HISTORIQUE

L'histoire des divers essais de M. Louis Blériot est des plus instructives et montre la ténacité rare et la persévérance admirable de ce génial constructeur. Nous allons énumérer brièvement les dix premiers types d'appareils qu'il a construits, appareils qu'il a bientôt abandonnés pour ceux usités actuellement et que nous décrirons avec plus de détail.

Le Blériot I fut l'ornithoptère (ou appareil à ailes bat-

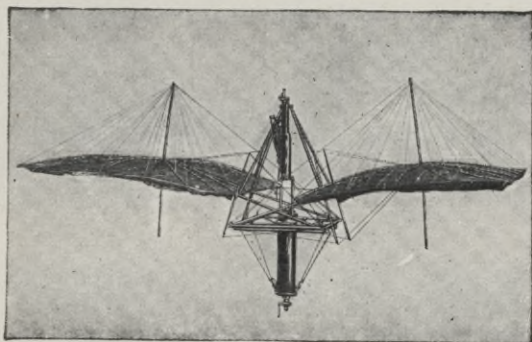


FIG. 1.

tantes) décevant (fig. 1). Il fut construit en janvier 1901.

Le Blériot II construit en 1905, fut un planeur muni de flotteurs. Remorqué par un canot automobile au moyen d'une corde, il s'envola sur la Seine et y piqua une tête avec son pilote (fig. 2).

Le Blériot III, également monté sur flotteurs, était

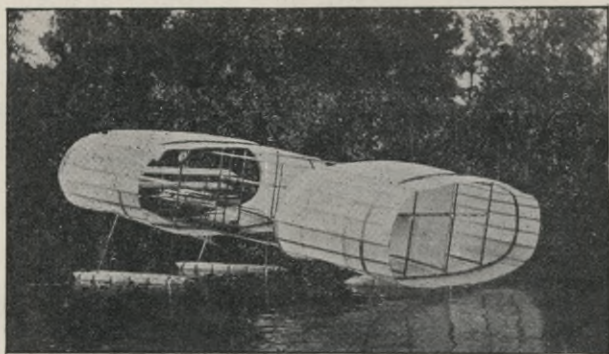
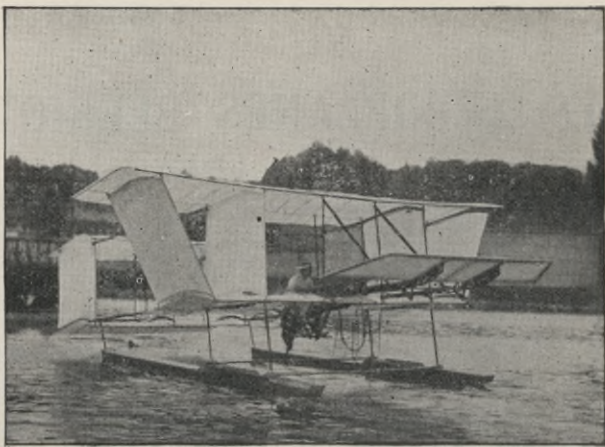


FIG. 2, 3 et 4.

muni d'un moteur Antoinette de 24 chevaux. Il avait des cellules éllipsoïdales (fig. 3) et fut essayé sans succès en septembre 1906 sur le lac d'Enghien.

Le Blériot IV, biplan à cellules avec une queue ellip-



FIG. 5.

soïdale, fut essayé sur l'eau et sur terre, en 1905, et se brisa sur la pelouse de Bagatelle (fig. 4 et 5).

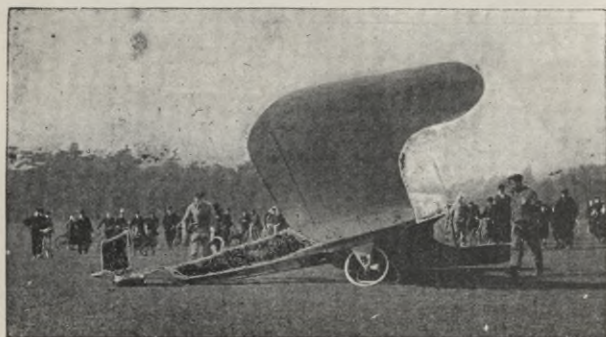


FIG. 6. — Le Blériot IV (Le Canard).

Le Blériot V offrait l'aspect d'un canard aux ailes déployées, dont le ventre tendu de soie vernie enfermait le

moteur de 24 chevaux et le logement de l'aviateur (fig. 6). Ses essais furent loin d'être concluants.

Le Blériot VI était du type Langley (fig. 7). Le fuselage portait 2 paires d'ailes placées dans le même plan

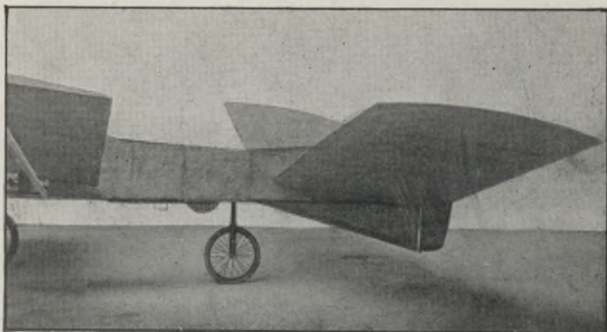


FIG. 7.

l'une derrière l'autre. Cet appareil, assez semblable à une libellule, franchit à Issy 25 mètres le 11 juillet 1907 (fig. 8), 150 mètres le 25, 140 mètres le 6 août à 12 mètres de hauteur.

Le ¹¹ dernier vol fut presque tragique. Le 17 septembre,

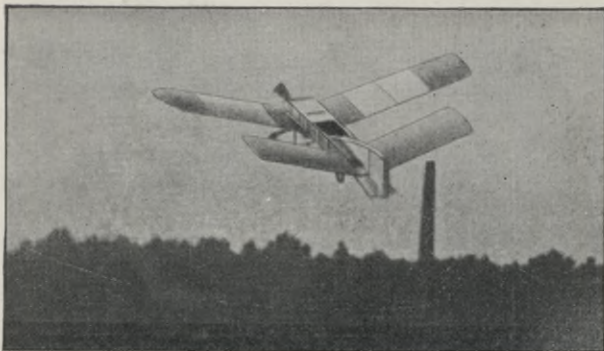


FIG. 8.

la Libellule fila sur le champ de manœuvres à une vitesse de 80 kilomètres à l'heure, monta dans l'air d'après une pente de 15 % se cabra, atteignit 18 mètres ; alors le mo-

teur s'arrêta brusquement, et l'aéroplane devint un poids inerte à la hauteur d'un cinquième étage. La Libellule piqua du nez vers la terre ; fort heureusement, M. Blériot réussit à redresser l'appareil. L'aéroplane reprit, en tombant rapidement, la position horizontale et atterrit brutalement sur ses roues. L'on entendit un craquement sinistre, et dans un nuage de poussière se dressa l'aviateur indemne parmi les débris de son oiseau mort.

Le Blériot VII était constitué par deux ailes concaves en dessous formant un angle ouvert. Il réussit le 6 décembre deux vols de 400 à 500 mètres et put faire un virage de 180°. Le 18, il effectua un vol de 145 m., mais au retour



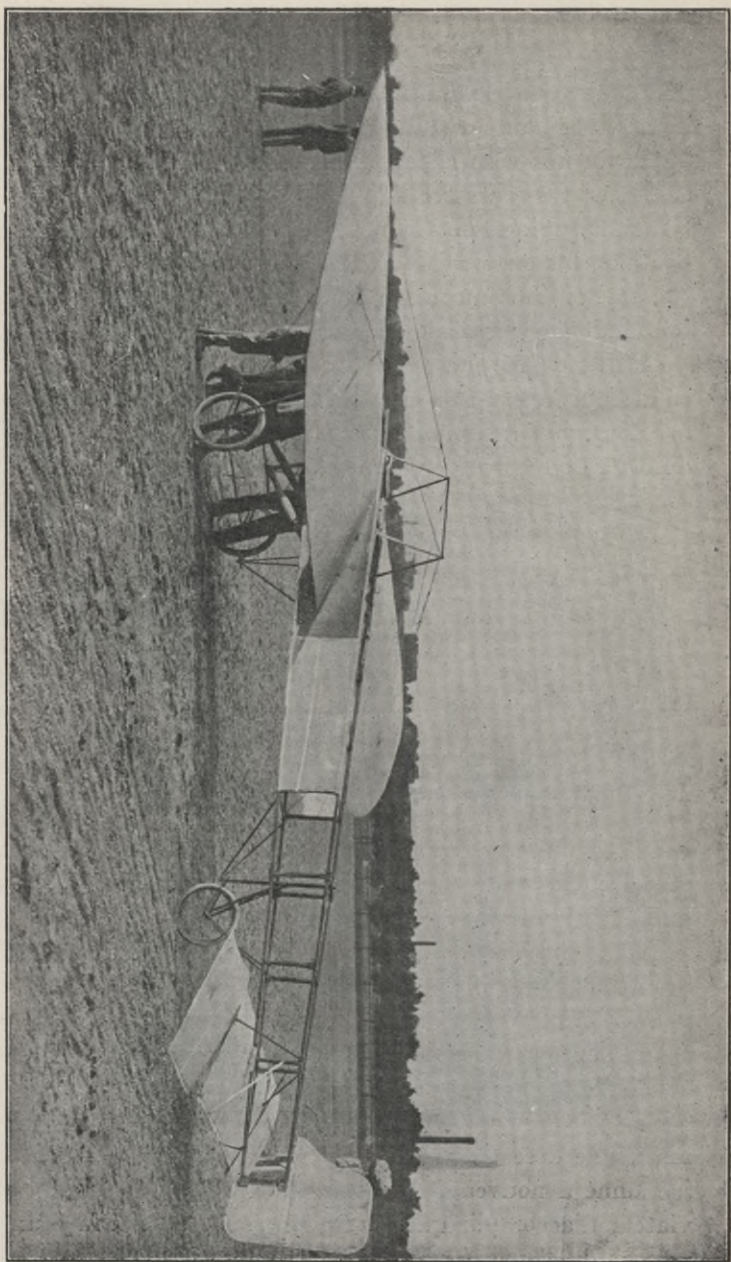
FIG. 9.

au sol, il capota, retombant sur l'aviateur qui n'éprouva que d'insignifiantes contusions.

Le Blériot VIII (fig. 9) naquit à son tour, mais il fut rapidement modifié.

Le Blériot VIII *bis* tint l'atmosphère pendant 8'40'' à une hauteur variant entre 18 et 20 mètres le 6 juillet 1908.

Le type monoplan s'affirma ce jour-là, au-dessus du minuscule désert d'Issy-les-Moulineaux. L'appareil, perfectionné à nouveau, et dénommé VIII *ter* permit à l'aviateur d'accomplir quelques mois plus tard son fameux voyage de Toury-Arthenay et retour (fig. 10).



Monoplan Blériot XI type "Traversee de la Manche"

Le Blériot IX, exposé au Salon, fut expérimenté sans grand succès, ainsi que le Blériot X du type biplan.

Enfin, le Blériot XI, réussit à Buc un vol de 1 kilom. 500 avec virages, et gagne, le 25 juillet 1909, la traversée de la Manche.

C'est ce même type d'appareil qui, avec un moteur différent et quelques légères modifications de détail, est en usage aujourd'hui sous la dénomination de Blériot XI *bis*.

Cet appareil, comparable à un oiseau, comprend :

Un corps : le fuselage ;

Des organes de sustentation : les ailes ;

Un groupe moto-propulseur ;

Des organes d'équilibrage et de direction : le système de gauchissement, le plan stabilisateur, le gouvernail de profondeur et le gouvernail de direction.

Des organes d'atterrissage.

Fuselage (fig. 14). — Ce fuselage ou corps est constitué par une poutre armée fuselée de section quadrangulaire. Les quatre longerons en frêne qui forment les arêtes

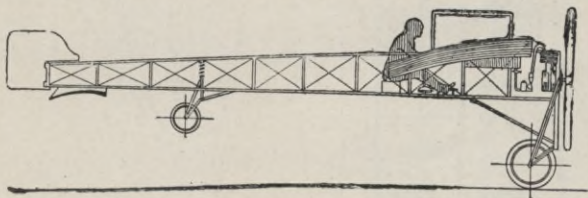


FIG. 14.

de ce bâti sont entretoisés par des montants en frêne fuselés et l'ensemble est maintenu rigide par des croisillons de fil d'acier dont on règle la tension par un dispositif breveté par Blériot, et extrêmement simple et ingénieux.

La figure 15 montre les deux montants et le longeron qu'il faut assembler ainsi que les pièces détachées qui servent à l'assemblage et la figure 16 montre ces mêmes pièces assemblées.

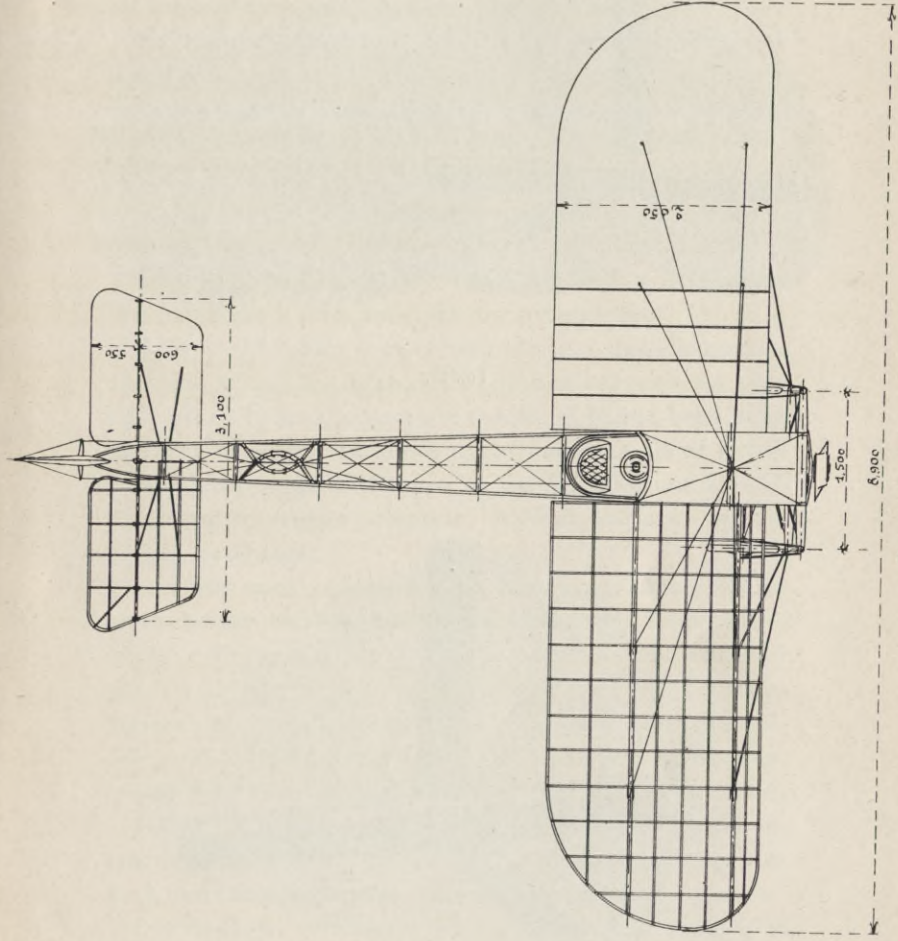
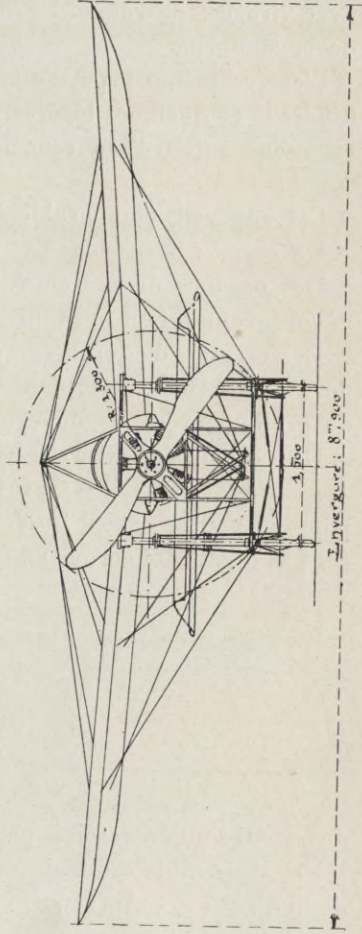
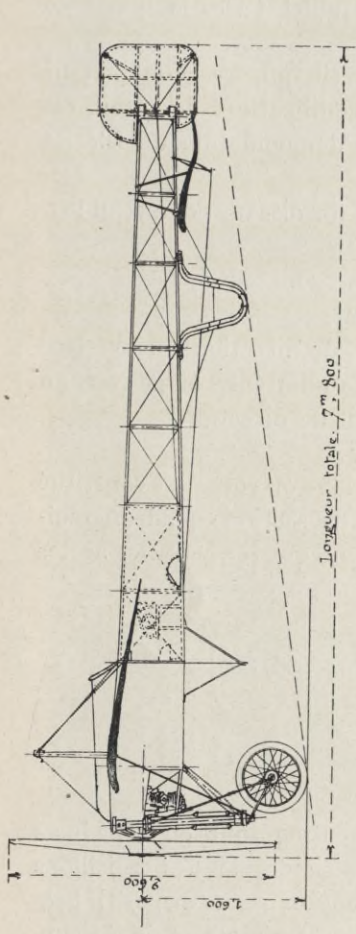


Fig. 41, 42 et 43.

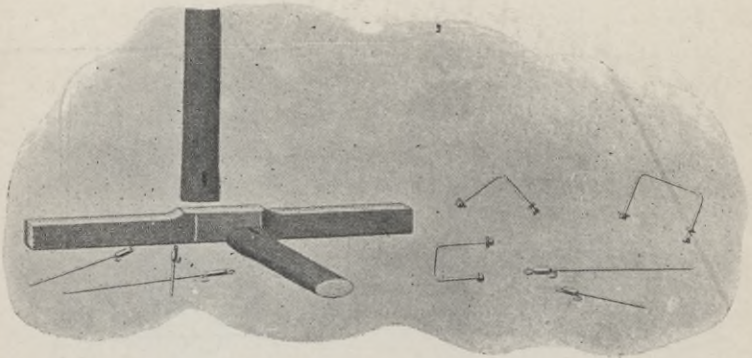


FIG. 15.

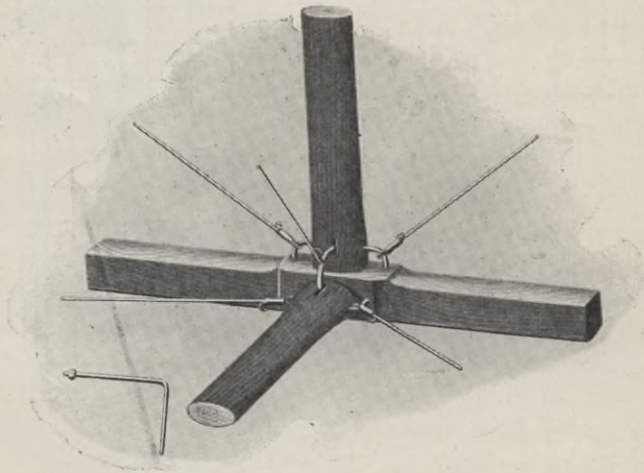


FIG. 16.

Les fils d'acier qui doivent croisillonner la poutre sont coupés à la longueur convenable, et munis à leurs extrémités d'un œil obtenu comme le montre la figure 15 au moyen d'un petit coulant plat en cuivre.

Les deux montants portent d'autre part, des fentes allongées dans lesquelles sont introduits les deux étriers et la pièce en L destinés à recevoir l'extrémité des fils.

Les étriers traversent le longeron du fuselage et il suffit de resserrer plus ou moins les écrous qui les terminent pour tendre à la tension voulue les fils de croisillonnement.

Le réglage du fuselage est une opération délicate et qui demande à être faite par un spécialiste.

Ailes. — Les ailes sont constituées par deux longerons en frêne réunis et entretoisés par des nervures en peuplier ou en frêne. Le tout est entoilé et forme ainsi deux surfaces concaves en dessous, arrondies à leurs extrémités. Leur angle d'attaque est de 7° . Elles ont 7 m. 20 d'envergure, corps compris et leur surface est de 12 mq. seulement.

Les ailes sont réunies au fuselage par l'extrémité de leurs longerons. Les longerons avant ont leurs extrémités cylindriques et pénètrent dans un tube en acier placé à la partie supérieure du fuselage ; les longerons arrière ont leurs extrémités qui pénètrent dans un collier en aluminium porté par un des montants du fuselage et sont fixées à ce collier par des boulons qui les traversent.

Enfin les ailes sont maintenues dans cette position, par un haubannage formé de 4 haubans supérieurs et de 4 haubans inférieurs fixés aux longerons.

Les haubans supérieurs en cordes à piano munies de tendeurs, ne servent qu'à soutenir les ailes au repos et leur action est nulle en vol.

Ils sont soutenus par la cabane (construction métallique triangulaire portée par le fuselage), et sur laquelle

les deux haubans d'arrière peuvent coulisser librement au moyen de poulies.

Les deux haubans inférieurs du longeron avant sont en lame d'acier et sont attachés au cadre avant de l'appareil. Ils sont par suite dirigés obliquement vers l'avant et cette obliquité a été calculée de telle sorte que ces haubans soient dirigés suivant l'aile en vol.

Les haubans arrière sont portés par un pylône inférieur et commandent le gauchissement ainsi que nous le verrons plus loin.

Groupe moto-propulseur. — Ce groupe se composait sur le type traversée de la Manche d'un moteur Anzani 22,— 25 HP que nous étudierons plus loin et d'une hélice Chauvière de 2^m,08 de diamètre et de 0^m,85 de pas.

Stabilisateur. — Le fuselage porte à son extrémité arrière une surface plane fixe appelée stabilisateur.

La structure interne du stabilisateur (fig. 17) est à peu près la même que celle de l'aile.

Aux deux extrémités du plan fixe se trouvent deux

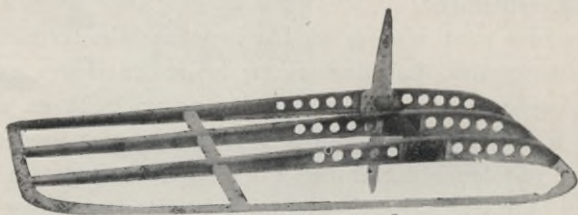


FIG. 17.

ailerons dont l'ensemble constitue le gouvernail de profondeur. Un tube qui traverse les nervures du stabilisateur au tiers avant sert à relier les axes des ailerons au guignol qui commande le gouvernail de profondeur.

Enfin le stabilisateur est relié au fuselage à l'avant par des pattes fixes et des contre-fiches, et à l'arrière, par une patte à crémaillère qui permet d'augmenter ou de

diminuer l'incidence du plan fixe et de le rendre ainsi plus ou moins porteur.

Le plan fixe donne une certaine stabilité longitudinale automatique à l'appareil. Les déplacements longitudinaux de l'appareil ont en effet pour action de créer un couple de rappel favorable, mais cet équilibre automatique est insuffisant dans les coups de vent et les remous, et le pilote doit y aider à l'aide du gouvernail de profondeur.

Ce dernier, outre l'aide puissante qu'il apporte au maintien de la stabilité longitudinale, sert à provoquer la montée et la descente ; on provoque la montée en l'inclinant d'arrière en avant, et la descente en l'inclinant d'avant en arrière.

Gauchissement. — Le gauchissement assure l'équilibre latéral de l'appareil en augmentant la courbure de l'extrémité arrière de l'aile basse, et en effaçant au contraire, celle de l'aile haute. L'aile basse plus concave et présentant plus de résistance à l'air, se relève.

La torsion des ailes est obtenue au moyen des haubans arrière qui, comme nous l'avons vu, coulissent sur des poulies en haut de la cabane et au bas du pylône (*voir figure ci-jointe*). En tirant les fils suivant le sens de la flèche, la partie arrière de l'aile gauche va s'abaisser et celle de l'aile droite se relever.

La partie avant des ailes étant fixe, la concavité de l'aile gauche sera augmentée et celle de l'aile droite diminuée.

Ce gauchissement est commandé ainsi que la manœuvre du gouvernail de profondeur par un organe unique appelé : cloche de commande.

Cloche de commande. — La cloche de commande figurée d'une façon schématique sur la fig. 18 sert à commander à la fois le gauchissement (ou les ailerons) et le gouvernail de profondeur.

La cloche se compose d'une calotte en aluminium de forme hémisphérique, et mobile en tous sens autour de son pôle au moyen d'un levier vertical surmonté par un volant.

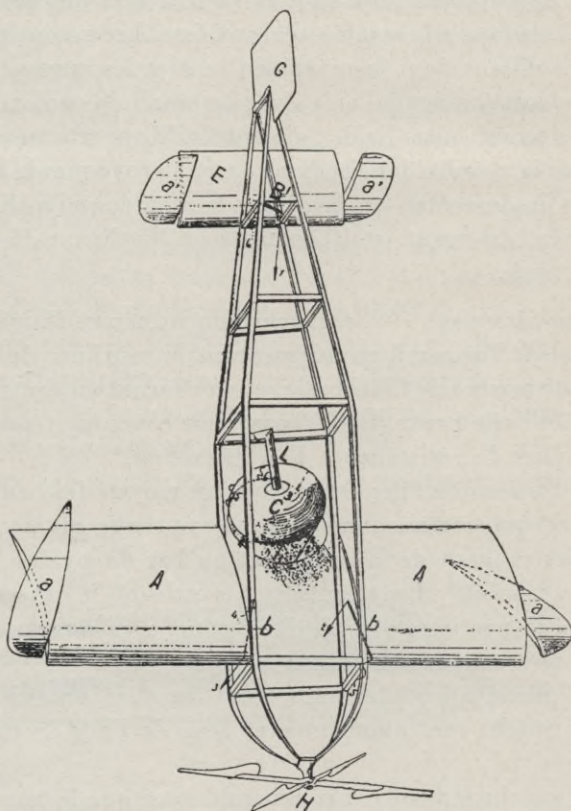


FIG. 48.

FIG. 48. — Légende : Croquis semi-schématique perspectif d'un aéroplane type monoplan Blériot IX, vu d'en dessus montrant la commande des dispositifs de stabilisation transversale (ailerons *a a*) et de direction en profondeur (ailerons *a' a'*, postérieurs) A A, ailes fixes ; H, hélice ; E, empennage fixe horizontal de stabilisation longitudinale ; G, gouvernail de direction latérale.

Dans l'exemple de manœuvre figure, la cloche de commande C, au bord de laquelle sont fixés les fils de commande numérotés, ayant été écartée de

Aux extrémités du diamètre longitudinal du cercle inférieur de la cloche sont fixés les 2 fils qui, par l'intermédiaire de poulies de renvoi, commandent le guignol du gouvernail de profondeur.

Aux extrémités du diamètre transversal, sont attachés les fils commandant le gauchissement (dans le cas de la figure schématique (ailerons), ces fils sont doubles et commandent des guignols solidaires des ailerons).

Dans le cas du gauchissement, les 2 fils agissent sur les extrémités d'un guignol solidaire des poulies sur lesquelles s'enroulent et sont fixés les fils de gauchissement.

Les renvois sont combinés de façon qu'en poussant la cloche en avant, le gouvernail de profondeur se mette à la descente, et qu'en la tirant à soi, il se mette à la montée ; de même, en poussant la cloche du côté de l'aile la

sa position neutre par le pilote et inclinée au moyen du levier L, il se produit les effets suivants :

1° En ce qui concerne les ailerons de stabilisation transversale *aa*, le fil 2 se trouve raidi par le déplacement de la cloche et vient tirer l'extrémité postérieure de la bielle schématisée en *b* (à droite du lecteur) et l'abaisse tandis que, par le même déplacement de la cloche, le fil 5 se trouve relâché et prend du mou, ce qui permet à la bielle *b* (à droite du lecteur) d'obéir à la sollicitation commandée du fil 2, comme il vient d'être expliqué. Il en résulte que l'aileron *a* (à la droite du lecteur) rigidement relié à sa bielle par un arbre transversal horizontal, pivote autour de cet arbre en relevant son bord avant et en prenant un angle d'attaque positif dont on peut varier la grandeur suivant l'amplitude du déplacement imposé par le pilote à la cloche C.

Simultanément, par l'intermédiaire des fils 3 (tendu) et 4 (relâché), ce même déplacement de la cloche C, par l'intermédiaire de la bielle *b* (à gauche en regardant la figure), impose à l'aileron *a* (à gauche du lecteur) un mouvement de sens inverse de celui de son homologue *a* (à droite du lecteur) en lui faisant prendre un angle d'attaque négatif, qui pourra devenir plus ou moins grand suivant le déplacement donné à la cloche C.

2° En ce qui concerne les ailerons postérieurs *a'a'* servant ici de stabilisateurs longitudinaux et gouvernails de profondeur, dans le cas figuré, le fil 4, raidi par le déplacement de la cloche, tandis que le fil 6 se trouve relâché, tire sur une extrémité de la bielle B' et oblige les ailerons, qui eux sont directement connexés, et non inversement comme les ailerons *aa*, à abaisser simultanément leur bord avant et à prendre un angle d'attaque négatif. Un autre déplacement approprié de la cloche pourrait évidemment, par le jeu inverse des mêmes fils 4 et 6, leur donner un angle d'attaque positif de grandeur variable.

On n'a pas figuré dans leur entier le trajet des fils de commande pour ne pas compliquer la figure. On remarquera que chaque paire de fils, 2 et 5, 3 et 4, et 4 et 6, commandant un organe *a*, respectivement, un chef de ses 2 fils, fixé aux extrémités d'un diamètre de la cloche.

plus haute, on incurve l'aile basse, ce qui a pour effet de redresser l'appareil. Les mouvements sont par suite normaux et pour ainsi dire instinctifs, et passent rapidement à l'état de réflexes.

La cloche porte également le bouton d'allumage, et les manettes commandant l'admission des gaz et de l'air au moteur.

Gouvernail de direction. — Il est constitué par une surface verticale entoilée de construction analogue à celle des ailes et du stabilisateur et placée à l'arrière du fuselage, cette surface, mobile autour d'un axe vertical, porte un guignol qui est mis en mouvement au moyen de fils reliés à un palonnier commandé par les pieds du pilote.

Organes d'atterrissage (fig. 19). — Le Blériot XI repose sur le sol à l'avant par deux roues. Ces deux roues sont reliées au cadre qui supporte l'avant de l'appareil par l'intermédiaire de fourches en tubes aplatis dont l'ensemble forme un triangle déformable.

Ce triangle a ses côtés constitués, le 1^{er} par un tube solidaire du cadre en avant, le second par la grande fourche et le 3^{me} par la petite fourche. Ses sommets sont :

1^o L'axe de la roue où se réunissent les extrémités de la grande et de la petite fourche ; 2^o un collier mobile le long du tube et sur lequel vient se fixer l'autre extrémité de la grande fourche ; 3^o l'extrémité inférieure du tube où vient se fixer l'autre extrémité de la petite fourche.

Enfin, des extenseurs en caoutchouc sont fixés d'une part au collier mobile et d'autre part, à l'extrémité inférieure fixe du tube.

Lorsque l'appareil arrive au sol, la roue se soulève, le triangle se déforme, le collier mobile coulisse le long du tube, les extenseurs se tendent, puis par leur élasticité

absorbent le choc et ramènent tous les organes en place. A l'arrière, l'appareil type de la traversée de la Manche

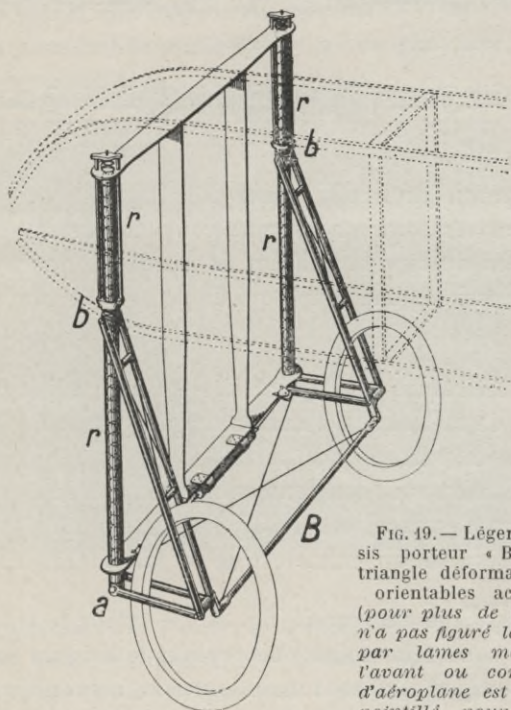


FIG. 19. — Légende : Châssis porteur « Blériot » à triangle déformable, roues orientables accouplées (pour plus de clarté on n'a pas figuré le sanglage par lames métalliques, l'avant ou corps fuselé d'aéroplane est figuré en pointillé pour montrer les rapports des parties)

r, r, r, r, ressorts ; *b, b*, articulations supérieures à coulisse ; *a*, vue des deux articulations inférieures ; *B*, entretoise d'accouplement des deux roues garnies de pneus.

reposait sur une troisième roue axiale portée par un triangle déformable plus simple encore que le précédent.

Plan de dérive. — L'appareil portait également sur la partie supérieure de la cabane une petite surface verticale entoillée située dans l'axe de l'appareil et appelée plan de dérive.

Cette surface est supprimée sur tous les appareils actuels.

Tendeurs (fig. 20 et 21). — Toutes les cordes à piano



FIG. 20.



FIG. 21.

de l'appareil (sauf celles du croisillonnement du fuselage et toutes ses commandes sont convenablement tendues au moyen du tendeur Blériot dont nous donnons ci-dessus un dessin et une coupe qui dispensent de toute explication.

Caractéristiques de l'appareil. — L'appareil type traversée de la Manche a une envergure totale de 7^m80 et 14 mq. de surface portante.

Il a 8 mètres de longueur. Son poids, avec le pilote et 2 heures d'essence, est de 300 kilogrammes.

Sa vitesse en air calme est de 60 kilomètres à l'heure.

Transport de l'appareil (fig. 22). — Pour le transport, les ailes sont démontées, puis repliées le long du fuselage, le long duquel elles sont maintenues au moyen d'un cadre et de tasseaux garnis de feutre. Le stabilisateur, le gouvernail de direction et l'hélice également démontés sont amarrés sur le fuselage ; le tout peut ainsi être abrité dans une grange ou être transporté sur une remorque traînée par une voiture automobile.

L'appareil peut également, au moyen d'une patte d'attache et d'une roue placée sous le patin d'arrière être remorqué directement par une auto.

Le Blériot XI actuel ne diffère du précédent que par le moteur et par quelques détails de constructions.

Le moteur est un Gnôme 50 HP, que nous décrirons plus loin.

Les ailes sont plus plates que dans l'appareil précédent et le stabilisateur au lieu d'être constitué par deux plans mobiles placés aux extrémités du plan fixe, est formé par un seul plan mobile placé à l'arrière du plan fixe et dans son prolongement.

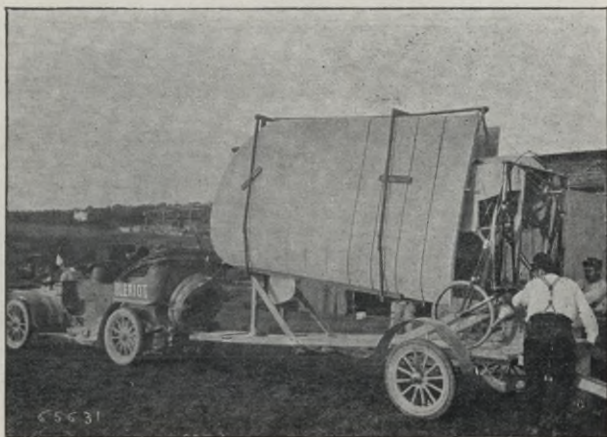


FIG. 22.

De plus, la roue arrière est remplacée par un patin.

Enfin, tout récemment, M. Blériot a encore perfectionné son appareil en rendant plus facile le démontage du moteur et en diminuant l'encombrement vertical pendant le transport au moyen d'un dispositif ingénieux, permettant de décrocher les extenseurs.

Les caractéristiques figurent dans le tableau (Annexe.)

ÉPREUVES DE RÉSISTANCE.

Des épreuves de résistance statique, faites en chargeant les ailes de l'appareil retourné avec du sable (fig. 25) ont permis de calculer que le coefficient de sécurité varie entre 6 et 8.

Le Blériot XII, sur lequel nous ne nous étendrons pas longuement, est un monoplan à passager. Dès le 25 juin

1909, il enlevait 2 passagers (Santos-Dumont et André Fournier) et le pilote (Louis Blériot), ce qui était remarquable pour l'époque.

Cet appareil est caractérisé par ce fait que le siège du pilote est en-dessous des ailes (disposition des plus heu-

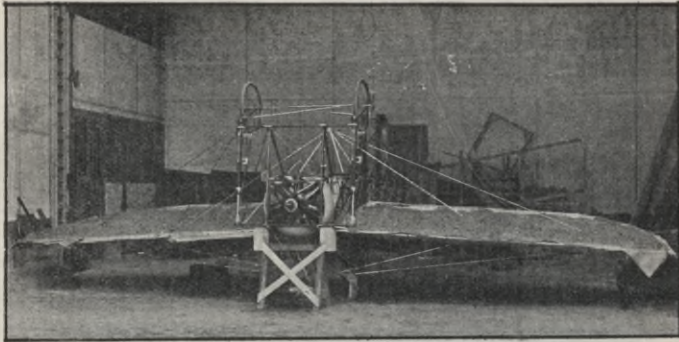


FIG. 25.

reuses au point de vue militaire). L'hélice placée à hauteur du pilote est reliée par une chaîne qui démultiplie le moteur (fig. 26).

A l'arrière, se trouvent le plan fixe stabilisateur et le gouvernail de profondeur.

Enfin, au-dessus du fuselage est un important plan

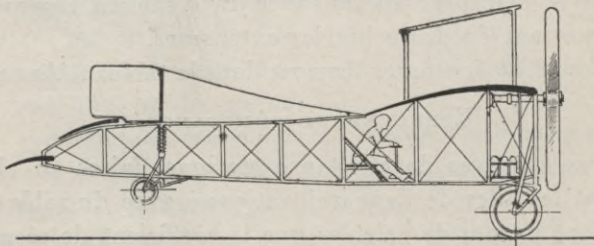


FIG. 26.

vertical de dérive terminé à l'arrière par le gouvernail de direction.

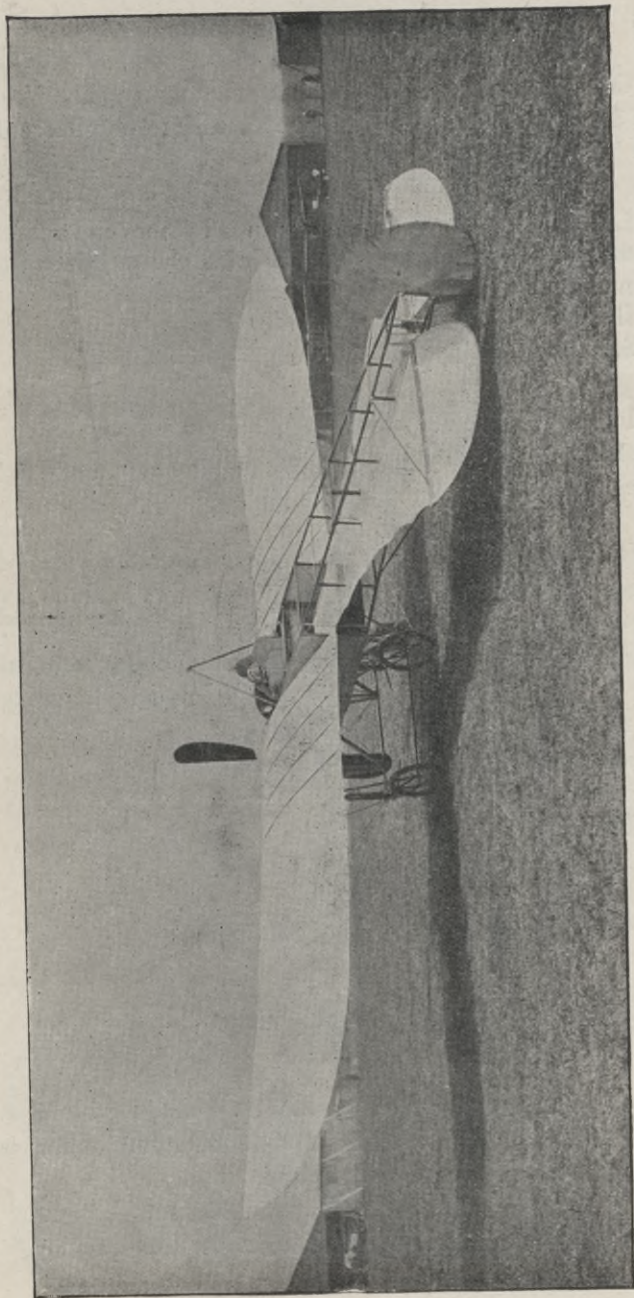


FIG. 27.

Cet appareil, qui était mû par un moteur E. N. V. de 30-35 HP pesait nu 350 kilogs et donnait une vitesse de 60 kilomètres.

Le Blériot XI 2 est un monoplan à 2 places en tandem, dont les caractéristiques sont données par le tableau de l'annexe I.

Il est muni d'un moteur de 70 HP.

Sa forme générale est celle du type XI.

Le type Blériot XI 2 *bis* (fig. 27), est un monoplan à 2 places côte à côte. Il est muni d'un moteur Gnôme 50 chevaux.

Il est caractérisé par son empennage dit *en queue de pigeon*. Cet empennage est formé par une surface fixe horizontale partant du siège du pilote et allant en s'élargissant jusqu'au gouvernail de profondeur, constitué par deux surfaces arrondies à l'arrière entre lesquelles se meut le gouvernail de direction.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Surface portante, 25 mq.

Envergure, 11 m.

Largeur des ailes, 2 m. 30.

Longueur totale, 11 m.

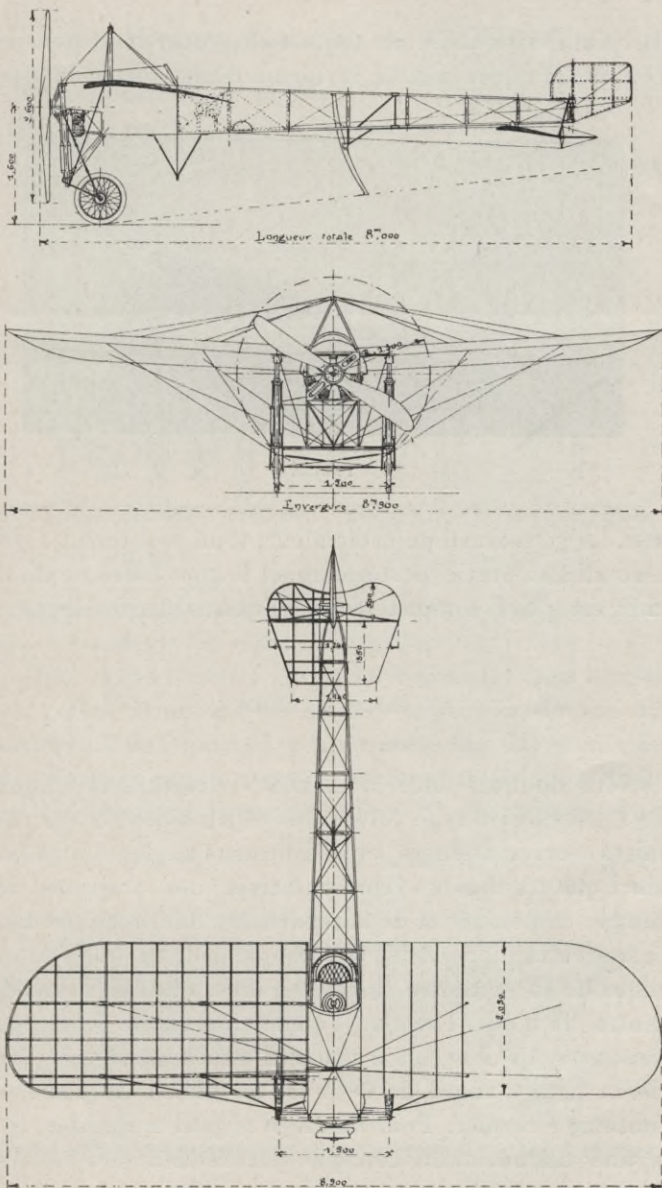
Poids en ordre de marche, 350 kilogs.

BLÉRIOT type XXI.

C'est un monoplan à 2 places côte à côte, muni d'un moteur 70 HP. Ses caractéristiques sont données dans le tableau placé en fin de cet article.

Il a les ailes plus plates que le précédent.

Le fuselage est rectangulaire et moins haut que large.



Blériot militaire démontable.

De plus il est entoilé sur toute sa longueur et de telle façon que la queue affecte la forme d'une queue de pois-



FIG. 29.

son. Le gouvernail de profondeur, d'un seul tenant, est arrondi à sa partie postérieure, et le gouvernail de direction est placé complètement au-dessus du fuselage.

AILE BLÉRIOT

Nous donnons dans la planche I les caractéristiques de l'aile Blériot type XII et les courbes des efforts unitaires correspondants aux différents angles d'attaque, ainsi que les courbes représentatives des positions des centres de poussée et de la répartition des pressions dans la section médiane. Nous voyons que pour un angle d'attaque de 45° le centre de poussée est un peu en avant du centre de l'aile. Lorsque l'angle diminue le centre depuis vers 15° il recule à nouveau rapidement vers l'arrière ; pour l'angle de 0° il est au milieu de l'aile et continue à reculer. Pour un angle négatif très faible, il y a une discontinuité brusque. Les seuls angles intéressants en vol sont ceux inférieurs à 10° .

MONTAGE ET RÉGLAGE DE L'APPAREIL

Nous étudierons le montage et le réglage du Blériot XI *bis*, qui est le type le plus répandu.

L'appareil étant dans son cadre (fig. 30), démonter les

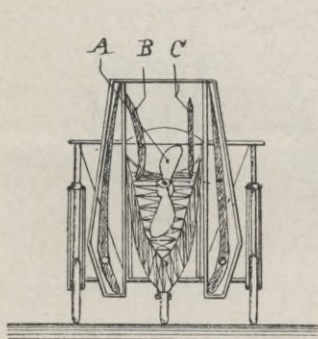


FIG. 30.

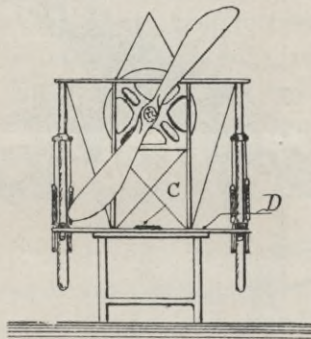


FIG. 31.

côtés du cadre de l'emballage de façon à rendre les ailes libres et enlever le cadre d'emballage.

Il faut ensuite mettre l'appareil horizontal dans le sens transversal. Pour cela on appuie la planche du bas du cadre avant de l'appareil sur un tréteau (fig. 31) et on surélève l'arrière sur un second tréteau pour rendre le fuselage sensiblement horizontal (fig. 32). Au moyen d'un

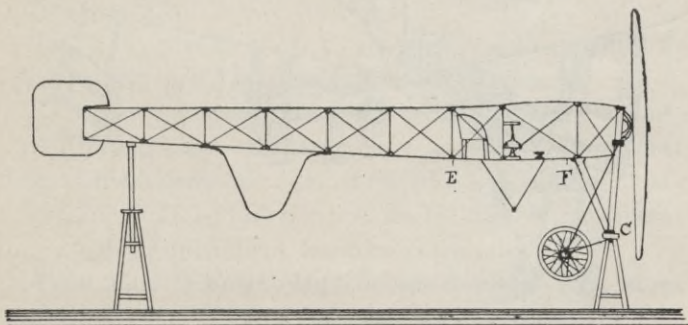


FIG. 32.

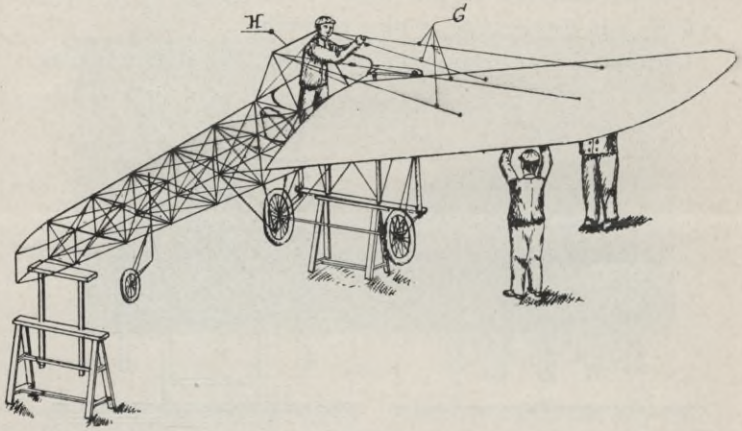


FIG. 33.

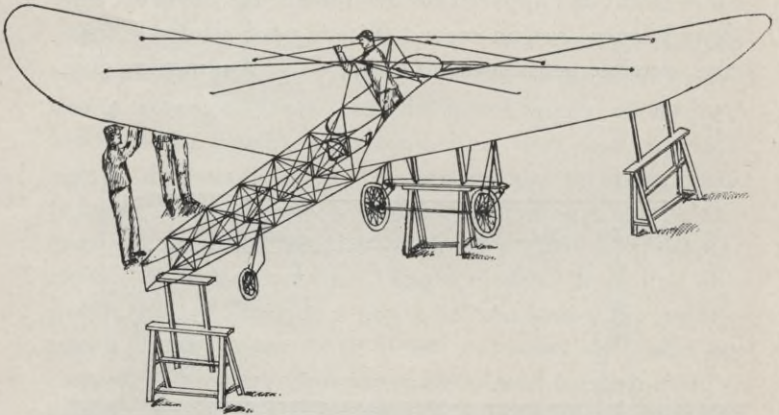


FIG. 34.

niveau placé sur la planche du bas du cadre avant de l'appareil, on amène cette planche à être exactement horizontale en calant convenablement le tréteau. Cette horizontalité va nous servir à mesurer bien exactement le V des ailes. On monte ensuite une des ailes, l'aile droite par exemple. Pour cela, un homme monte dans le fuselage (fig. 33) et deux aides soutiennent l'aile. Ils engagent l'extrémité des longerons dans leur logement, et font reposer l'extrémité de l'aile sur un tréteau, dit tréteau de l'aile. Les fils supérieurs sont alors attachés à leurs tendeurs.

Il est procédé de même pour l'aile gauche (fig. 34).

RÉGLAGE DES AILES. — Il faut ensuite fixer les haubans inférieurs ; ce sont les plus importants, puisqu'en vol, c'est par leur intermédiaire que le poids de l'appareil est soutenu par ses ailes.

Il existe pour chaque aile à l'avant, deux haubans en acier de section plate et à l'arrière trois autres haubans en câble souple (fig. 35 et 36). Ces deux figures représentent dans 2 vues différentes le dispositif des haubans inférieurs arrière. La figure 35 montre la cloche de direction et sa connexion avec le balancier de la poulie à deux gorges de gauchissement par les 2 fils $f f$. Le fil $C C'$ qui s'enroule sur cette poulie l'embrasse et est fixé à elle-même en O .

Les 2 fils divergents $C C'$ sont reliés à l'extrémité de chaque aile par l'intermédiaire des tendeurs.

La figure 36, représente le même dispositif vu de côté.

Au milieu en C et C' se trouve le câble commandant le gauchissement des ailes et de chaque côté en $D D'$, 2 poulies dont la fonction est de faciliter le glissement des 2 câbles qui relient les ailes entre elles.

Pour nous résumer deux de ces haubans sont libres par rapport au pylône inférieur par l'intermédiaire duquel ils soutiennent l'appareil en vol, tandis que le troisiè-

me est solidement fixé à une poulie à deux gorges, laquelle est elle-même solidaire d'un levier relié à la cloche de direction. C'est ce que l'on appelle le dispositif de gauchissement.

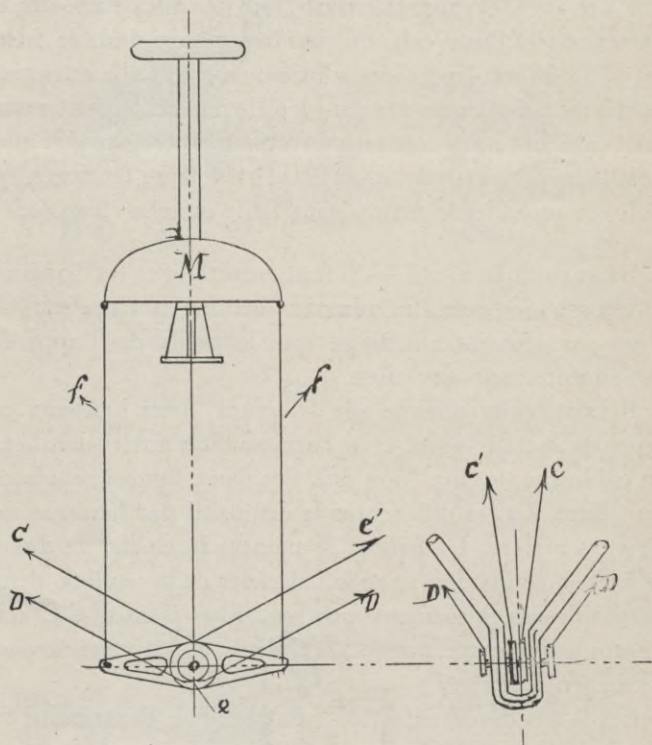


FIG. 35 et 36.

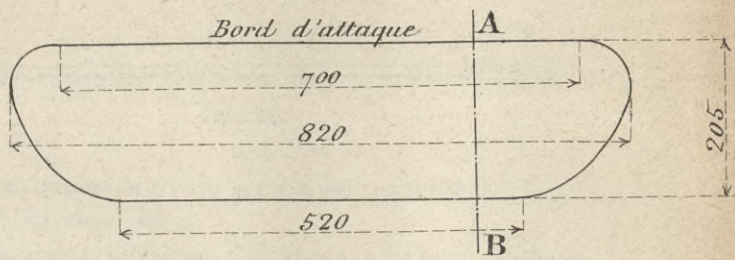
Il est très important que l'appareil soit toujours parfaitement réglé. Voici la marche à suivre : Nous avons dit que l'appareil avait été mis préalablement d'aplomb à l'aide du niveau. Il faut se procurer une règle de 5 % de pente (fig. 37).

Muni de cette règle et du niveau, on applique la règle (fig. 37) sur l'aile droite par exemple, et on règle les ten-

AILE BLÉRIOT

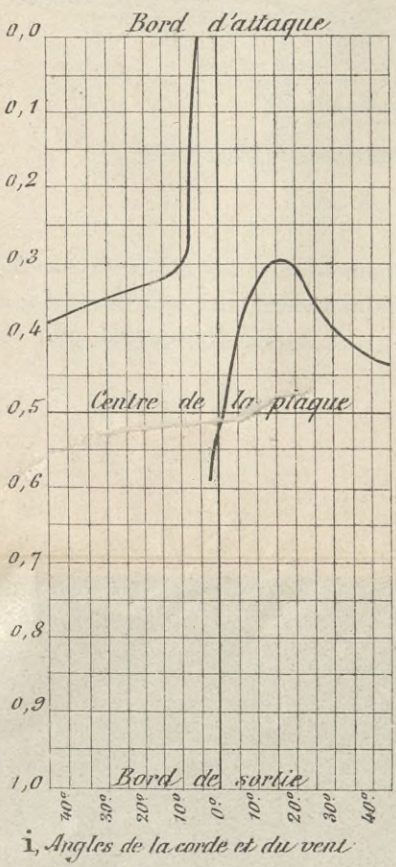
Plan de l'Aile

Echelle 1/10



Centres de poussée

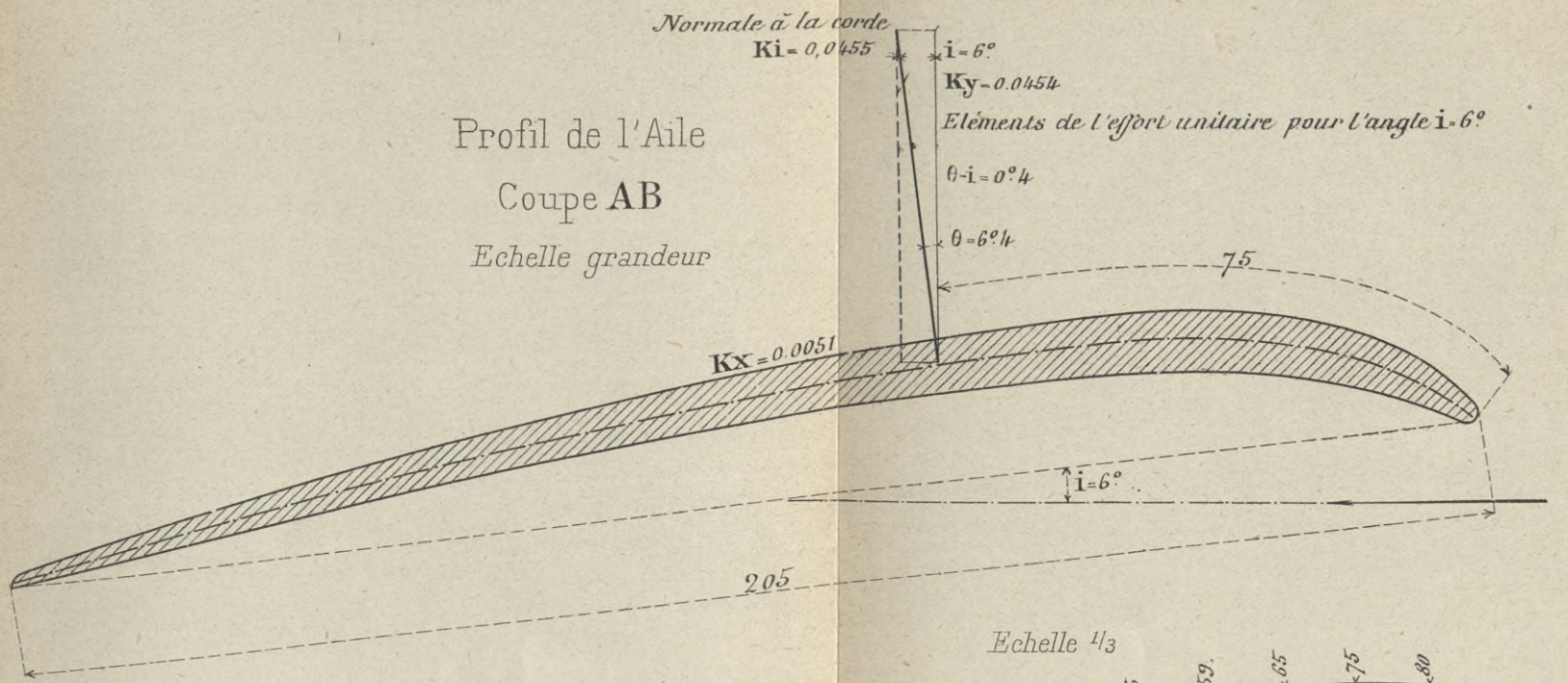
Distance du centre de poussée au bord d'attaque en % de la largeur de l'aile



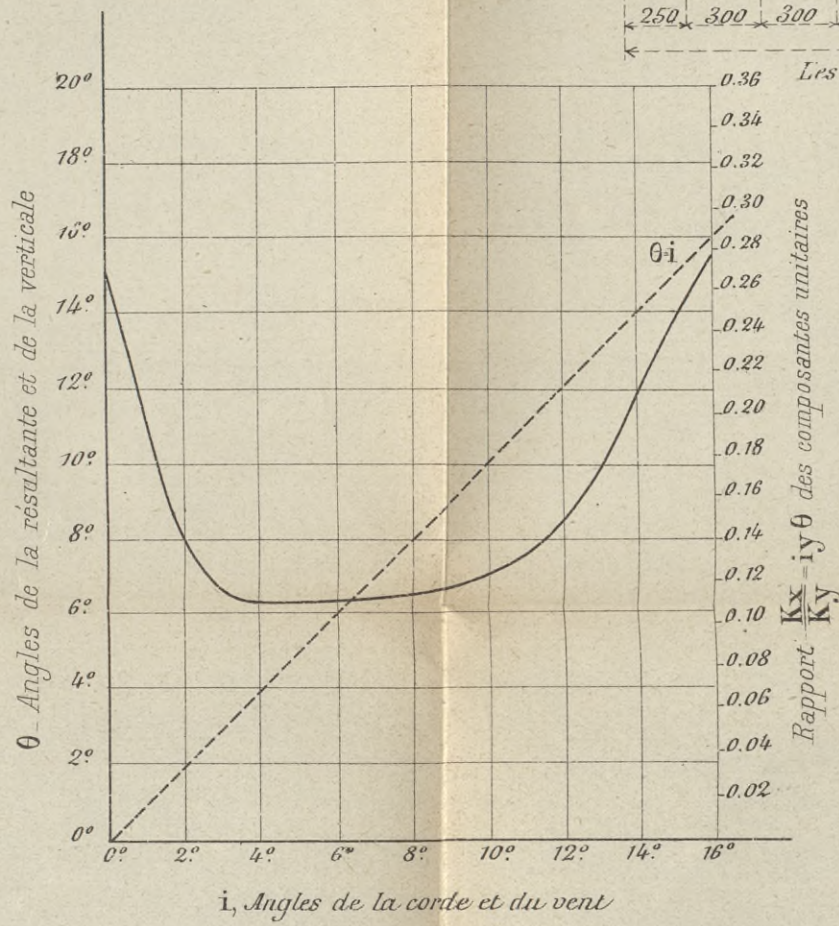
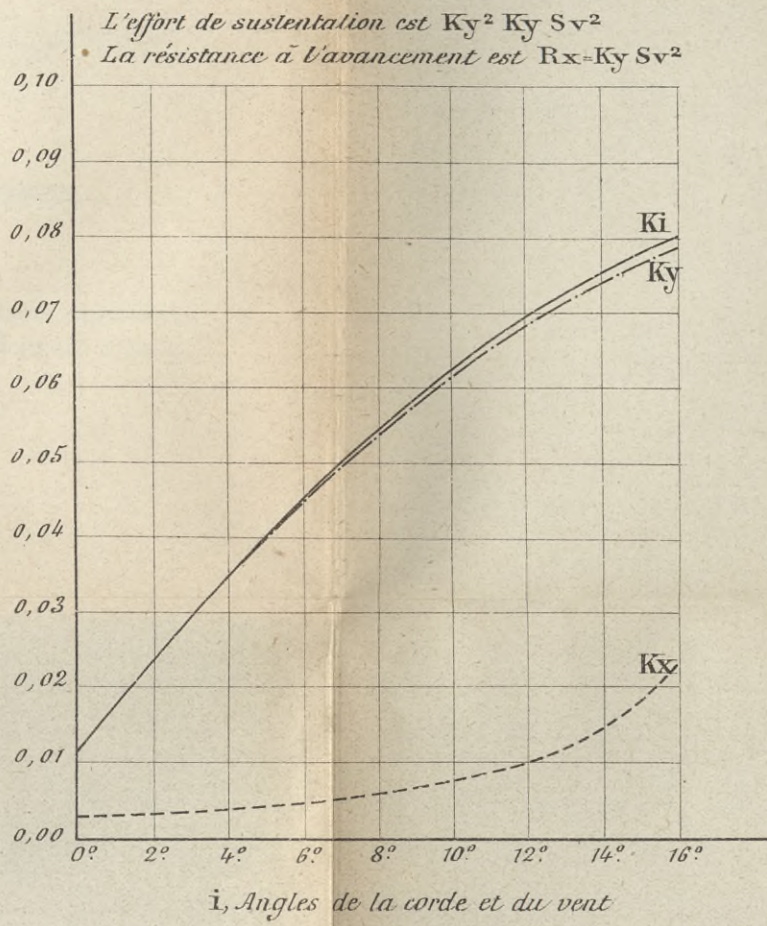
Profil de l'Aile

Coupe AB

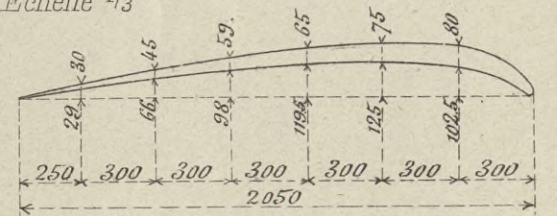
Echelle grandeur



Grandeur et direction des Efforts unitaires



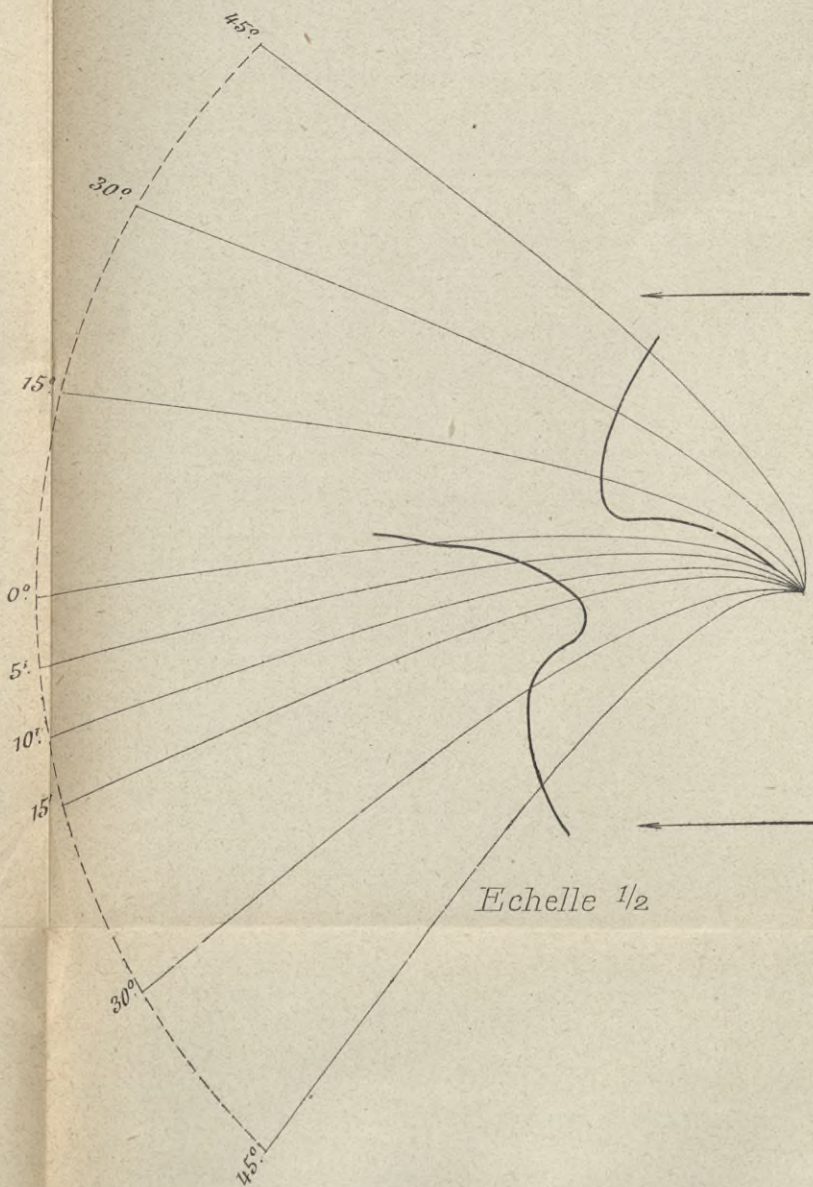
Echelle 1/3



Les cotes sont exprimées en 1/10° de mm

La valeur θ-i (angle de la résultante avec la normale à la corde qui sous-tend l'aile) est représentée par la portion d'ordonnée comprise entre la courbe des θ et la droite θ-i.

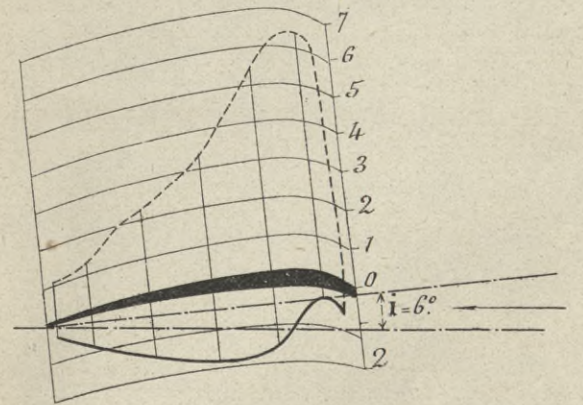
Positions du centre de poussée



Echelle 1/2

Répartition des pressions dans la section médiane

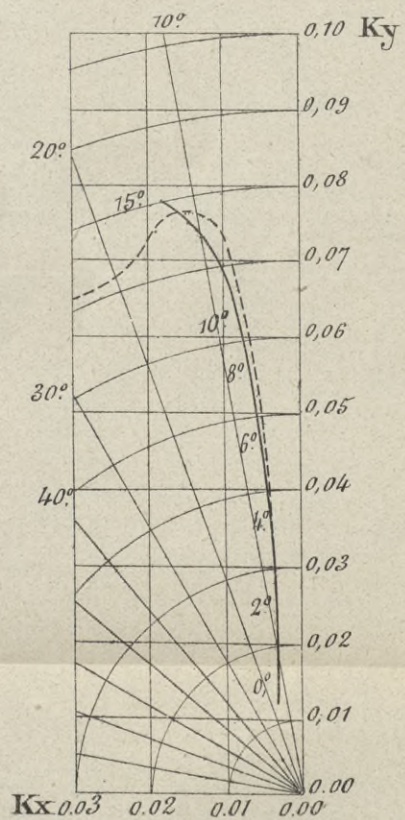
Les pressions sont rapportées à une vitesse de 10m par s et exprimées en mm d'eau ou Ky par m²

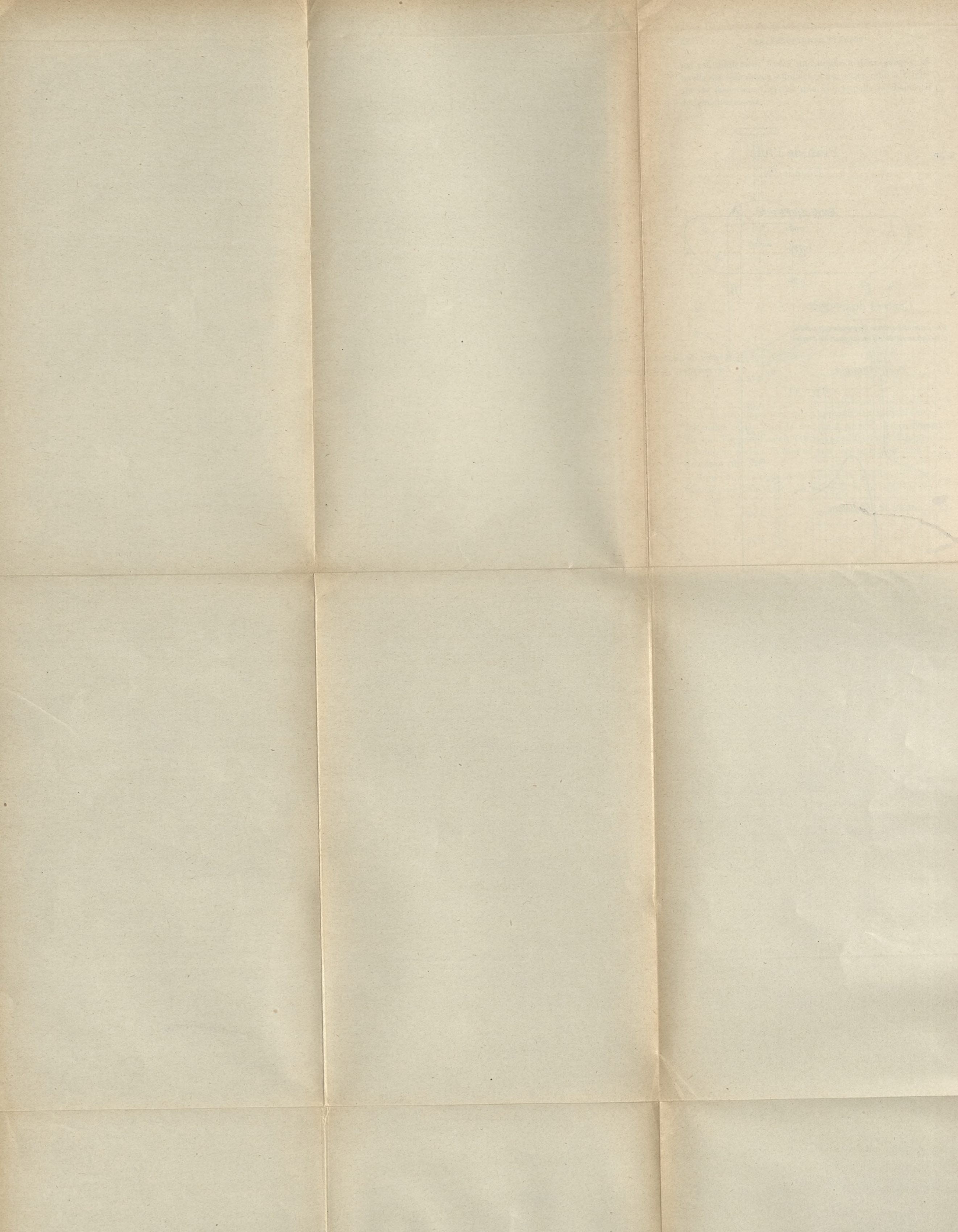


Echelle de l'aile 1/5

— Pression sur la surface concave
- - - d° - - - convexe

Intensité et inclinaison de l'effort unitaire total
Intensité des composantes horizontales et verticales
Inclinaison correspondante de l'aile
L'inclinaison de l'aile est indiquée sur la courbe
Les angles θ le sont sur les rayons.





deurs de ces fils supérieurs, jusqu'à ce que l'horizontalité soit indiquée par le niveau. Ceci obtenu on est certain que l'inclinaison de l'aile est de 5 % sur l'horizontale. On procède de la même façon pour l'aile opposée.

Il est à noter que l'inclinaison de 5 % n'est pas rigoureuse et peut varier de 1/2 % en plus ou en moins, mais

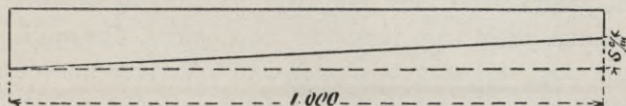


FIG. 37.

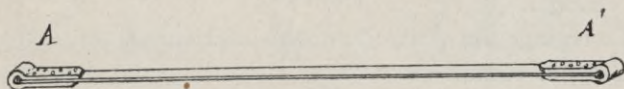


FIG. 38.

ce qui est important, c'est qu'elle soit exactement la même pour les *deux ailes*.

Les haubans inférieurs avant ne sont pas pratiquement réglables, afin de permettre de pouvoir à la rigueur monter un appareil sans être obligé de prendre toutes les précautions que nous venons d'indiquer. Il suffit, dans

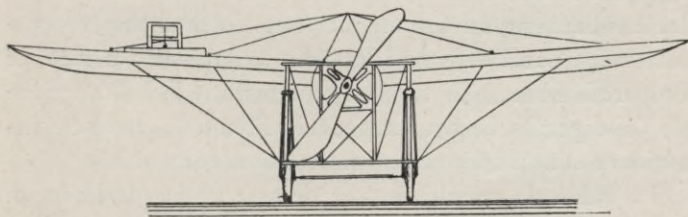


FIG. 39.

ce cas, de raidir convenablement les haubans supérieurs après avoir fixé les haubans inférieurs en donnant à ceux-ci une moyenne tension.

C'est le procédé employé couramment sur les terrains d'aviation, néanmoins, il est préférable, quand on *le peut*, de vérifier son appareil comme il a été dit. Si, en procédant ainsi, l'on s'aperçoit de différences de longueur dans les haubans *avant non réglables*, c'est-à-dire qu'il soit impossible d'obtenir l'égalité de pente des ailes, il est indispensable de faire réajuster par un mécanicien les haubans jugés trop longs ou trop courts. Lorsqu'il est trop long, le seul remède consiste à dériver une de ses pattes A ou A' (fig. 38) et à la river de nouveau à la longueur voulue plus courte. Lorsqu'il est trop court, il faut le changer.

Le réglage des quatre haubans inférieurs avant est très important comme on le voit. Ces haubans ont deux fonctions, ils servent d'abord à soulever, dans le plan vertical, le poids de la partie avant de l'appareil et ensuite par leur inclinaison vers l'avant à combattre la force horizontale dirigée de l'avant à l'arrière et reçue par les ailes par suite de leur pénétration dans l'air.

Leur inclinaison dans chaque plan a été calculée, elle est précisément la résultante de ces deux forces.

Les haubans arrière se règlent d'après le réglage exécuté à l'avant, c'est-à-dire que l'on commence à régler les haubans supérieurs en mettant les bras arrière parfaitement parallèles avec les bras avant. On s'assure de ce parallélisme, à la vue, en gauchissant le bord arrière de l'aile par le bord avant. Ceci obtenu, les haubans inférieurs sont serrés avec une tension convenable.

Le câble de gauchissement doit se régler de la façon suivante (fig. 39) : immobiliser la direction bien au milieu de l'appareil à l'aide d'une corde, puis tendre uniformément à droite et à gauche de façon à éviter tout flottement dans la commande.

MONTAGE DU STABILISATEUR OU GOUVERNAIL DE PROFONDEUR. — Le stabilisateur (fig. 40) se compose de trois plans : 1 plan fixe A et 2 plans mobiles B et B'.

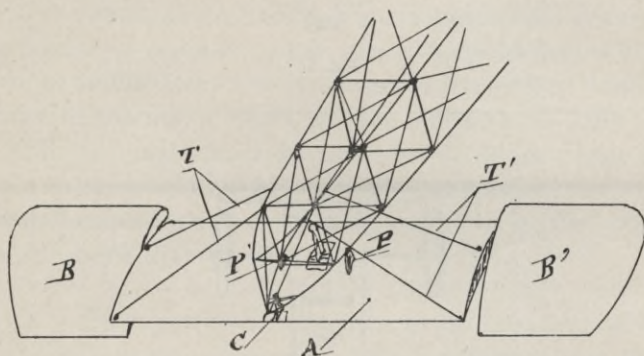


FIG. 40.

Le plan fixe est relié à l'avant du longeron inférieur du fuselage par deux pattes P' et P, et à l'arrière par une crémaillère réglable C. Ce réglage a pour but d'équilibrer suivant les besoins le poids variable de l'aviateur.

A. — MONTAGE DU STABILISATEUR. — Monter d'abord les deux parties avant de la partie fixe A et *a priori*, régler l'incidence du stabilisateur par la crémaillère à peu près parallèlement à l'incidence des ailes.

Il faut ensuite assujettir les tubes de renforcement T et T' de façon que le plan horizontal du stabilisateur soit bien en tous points parallèle à celui des ailes dans le sens transversal.

B. — MONTAGE DES AILERONS. — Il reste à fixer les 2 ailerons B et B', Pour cela il suffit de rentrer les 2 tubes dans leurs logements respectifs, en ayant soin au préalable de passer au milieu le levier qui les réunit, et d'exécuter le montage de celui-ci. Il n'y a pas de réglage à faire

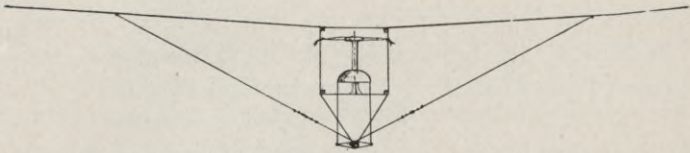


FIG. 41.

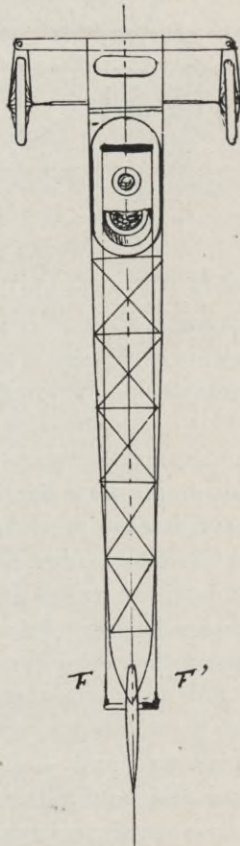


FIG. 42.

puisque les trous percés au préalable dans le manchon et dans les tubes se correspondent par construction.

C. — LIAISON DU LEVIER DE COMMANDE DU STABILISATEUR A LA CLOCHE. — Par mesure de prudence, la liaison du stabilisateur à la cloche est généralement double. Cette liaison ne présente aucune difficulté ; il suffit de réunir convenablement les tendeurs, et de les régler de telle façon que la cloche soit dans une position bien verticale lorsque les ailerons B et B' sont dans le plan exact de la partie fixe A.

D. — RÉGLAGE DE L'INCIDENCE DU STABILISATEUR. — Ce réglage ne peut se faire qu'après l'expérience d'un premier vol. Pendant ce vol on remarque s'il est nécessaire d'augmenter ou de diminuer l'incidence du plan fixe, et de le rendre plus ou moins porteur. Ce réglage se fait au moyen de la crémaillère A.

MONTAGE DU GOUVERNAIL DE DIRECTION. — Le montage de cet organe est des plus facile. Il suffit simplement de vérifier que les 2 fils F et F' sont tendus sans excès et que, le gouvernail étant dans l'axe longitudinal de l'appareil, le palonnier de commande par les pieds soit bien perpendiculaire à ce même axe ; éviter tout flottement dans la commande.

1^o EN VOL. — Pour apprendre à conduire correctement un Blériot, il est indispensable d'apprendre d'abord à rouler en ligne droite.

Cet appareil a en effet une tendance indiscutable à faire *les chevaux de bois*, c'est-à-dire à tourner en cercle à droite et à gauche. Cette tendance est d'autant plus marquée que le vent vient de l'arrière. Il est donc prudent de rouler face au vent, tout au moins au début.

Cet apprentissage se fait généralement sur un Blériot Anzani, plus maniable et surtout moins brutal qu'un Blériot Gnôme. Le moteur étant en pleine charge, on pousse la cloche en avant, c'est-à-dire que l'on met l'appareil à la descente. Cette position a pour effet de faire lever la queue presque immédiatement. L'appareil roule avec une vitesse de plus en plus grande, et la queue se lève de plus en plus. Si le moteur est à pleine charge, la queue a tendance à dépasser notablement l'horizontale, et il y aurait danger de capotage à continuer à cette vitesse. Au début, il faut se garder soigneusement de tirer la cloche à soi, comme on est porté de le faire instinctivement. Il faut au contraire, diminuer la vitesse en étranglant les gaz jusqu'à ce qu'elle soit juste suffisante pour maintenir la queue horizontale et même plutôt un peu haute. Dans cette position, et la cloche étant, je le répète, soigneusement maintenue en avant, agir avec les pieds pour maintenir sa direction en poussant sur le pied droit lorsque l'appareil a tendance à tourner à gauche et réciproquement. Il est à noter que si le mouvement tournant est franchement amorcé, l'appareil continue à tourner en exagérant son mouvement, quels que soient les efforts du pilote. Cette rotation s'accroissant, l'appareil penche sur une roue et *on vire sur les plumes*. C'est la fâcheuse casse. Il est donc indispensable si les premiers coups de pieds ne peuvent redresser l'appareil de réduire complètement les gaz de façon à arrêter l'appareil et de repartir ensuite, soit dans la nouvelle direction, soit, ce qui vaut mieux, en mettant pied à terre et en redressant l'appareil dans l'ancienne direction avant de repartir. Lorsque le pilote, fixant le milieu de son capot et un point à l'horizon, dans cette direction, est arrivé à prévoir pour ainsi dire le changement de direction au moment précis où il s'amorce, et à le combattre aussitôt, il est sauvé. Il fait bientôt ce qu'il est convenu d'appeler *de belles lignes droi-*

tes. Ne pas oublier surtout de remettre les pieds droits dès que la correction est amorcée pour éviter de provoquer un nouveau cheval de bois en sens inverse.

L'élève ayant ainsi appris à faire de bonnes lignes droites sur le sol, passera au second stade de son apprentissage. Il partira de nouveau à plein gaz, veillera à ne pas s'écarter de sa direction, et lorsque sa queue aura tendance à se lever au-dessus de l'horizontale, au lieu d'étrangler les gaz, il ramènera très doucement et très progressivement sa cloche à lui, de manière à empêcher la queue de se lever davantage. Il importe par dessus tout, que ce mouvement ne soit pas brutal, pour éviter le *décollage cabré*, inévitablement suivi d'une montée rapide, d'une brusque perte de vitesse et d'une chute désastreuse. En opérant comme nous le recommandons, l'élève sentira, au contraire, son appareil quitter le sol avant que la queue ait dépassé l'horizontale par en-dessous, et s'envoler *la queue haute*. A ce moment, il est essentiel d'éviter les mouvements brusques de cloche, et de veiller soigneusement à conserver le fuselage sensiblement horizontal dans sa longueur, avec l'arrière plutôt très légèrement relevé. S'il fait calme, l'appareil ne penchera généralement ni à droite ni à gauche, ou le fera très légèrement, ce dont il n'y a pas lieu de se préoccuper. Dès que l'on sentira que l'appareil a décollé, réduire les gaz cran par cran et lentement de façon à réduire sa vitesse, il descendra alors progressivement vers le sol et s'y posera doucement. Si l'on était monté assez haut, ce qui se produit si le moteur tire parfaitement et si l'on ne réduit pas aussitôt après avoir décollé, il faudrait réduire assez pour que l'appareil descende lentement mais pas trop, pour ne pas lui faire perdre trop de vitesse, ce qui amènerait la chute. L'important est de réduire le plus tôt possible, au moment précis où l'on décolle, si l'on peut, de façon à ce que l'envolée se fasse à très faible hauteur et soit très courte. Si

L'on veille en outre à ne pas avoir de mouvements désordonnés de cloche, on fera des lignes droites de 50, 100 mètres à un mètre au-dessus du sol. Prendre la précaution, au début surtout, de réduire complètement en touchant le sol, pour éviter un cheval de bois ou un capotage. La transition de la ligne droite en vol à la ligne droite à terre est en effet toujours délicate.

2^o VOL. — Lorsque l'élève sera familiarisé avec cette manœuvre, il lui sera loisible de chercher à parcourir la piste en droite ligne d'un bout à l'autre à 2 ou 3 mètres de haut. Pour cela il décollera, comme précédemment, et ne réduira son moteur que du nombre de crans nécessaires pour voler sans monter. Il tâchera de maintenir sa hauteur constante au moyen de mouvements de cloche très doux et de très faible amplitude en avant ou en arrière. Ces mouvements de cloche doivent avoir surtout pour but de maintenir le fuselage dans la bonne position (c'est-à-dire presque horizontale, avec la queue un peu haute). La montée et la descente sont alors plutôt fonctions du moteur, et si celui-ci est convenablement réglé, seront plutôt lentes. Au moment d'atterrir, l'élève réduira encore un peu son moteur, l'appareil descendra et il n'y aura plus qu'à réduire complètement en arrivant au sol.

Pendant ces vols en ligne droite, l'élève s'exercera à maintenir sa direction avec les pieds. Il s'apercevra vite qu'en l'air le gouvernail de direction est d'une sensibilité extrême. Il s'exercera également à combattre le déséquilibre latéral par le gauchissement. Comme nous supposons qu'il vole par temps rigoureusement calme, les inclinaisons sont faibles et lentes, et il a tout le temps de la réflexion. Il lui est même loisible de se tromper ; un simple commencement de virage et l'augmentation de la pente lui montreront son erreur et il aura le temps de la corriger. Il importe seulement qu'il ne s'affole pas et

qu'il songe que, par un temps très calme, l'appareil peut pencher de 20° et même au-delà sans glisser ni tomber, pourvu, toujours bien entendu, que le moteur, tire et que l'appareil soit bien dans sa position de vol (fuselage horizontal).

L'élève s'habitue ainsi à voler de plus en plus haut, et à atterrir à sa volonté. Il fera ainsi des lignes droites à 10, 15 et 20 mètres de haut et apprendra à atterrir plus rapidement. Pour cela, il diminuera davantage son moteur et poussera légèrement sa cloche en avant pour incliner davantage son fuselage et en relever la queue. L'appareil gagne alors par sa chute oblique dans l'air, la vitesse perdue par le ralentissement du moteur. Il faut avoir soin de ne pas exagérer ce mouvement, ce dont on s'aperçoit à ce que l'hélice tourne trop vite, et surtout il faut tirer la cloche à soi en arrivant à 2 mètres au dessus du sol (je parle bien entendu des roues), de façon à remettre le fuselage horizontal et même plutôt, dans ce cas, la queue légèrement basse. Inutile d'ajouter qu'en réduisant de plus en plus, et en augmentant de plus en plus l'angle de descente, on arrive à la suppression complète du moteur, et à la pente du *vol plané*.

VIRAGES. — L'élève est dès lors instruit et le reste n'est plus qu'une affaire d'expérience. L'apprentissage de virage se fait en effet tout seul. Le premier changement de direction que fera l'élève ne sera pas en effet un virage ; il sera constitué par une série de tout petits changements de direction qui l'amèneront à décrire un vaste quart de cercle, qu'il resserra peu à peu, jusqu'au jour où il aura acquis la pratique nécessaire pour fixer du premier coup son pied à la quantité voulue d'inclinaison et de laisser pencher son aile. Je ne saurais trop recommander de ne pas gauchir en sens inverse du pied pour combattre cette inclinaison. Il est préférable, si l'on penche trop, de diminuer l'angle du gouvernail, Il est en effet, indispensable

de conserver tous ses moyens de défense en cas d'incidents toujours possibles, et le gauchissement en est un puissant. Il est également recommandable de ne jamais virer en montant, mais plutôt de se mettre légèrement en descente.

Enfin l'élève apprendra, en cas de déséquilibres sérieux, à aider au redressement de l'appareil au moyen du pied. En poussant en effet le pied du côté de l'aile haute, c'est-à-dire du même côté que sa cloche, il vire de côté, ce qui, en diminuant la vitesse de l'aile haute, et augmentant celle de l'aile basse, a pour effet de relever cette dernière. Ne pas cabrer en faisant cette manœuvre.

Au bout de quelques jours, notre élève passera son brevet de l'Aéro-Club, puis son brevet supérieur. Peu à peu il s'habitue aux traîtrises de l'air, aux chutes brusques, aux cabrages inattendus, aux inclinaisons brutales. Il apprendra à distinguer entre les remous et les trous d'air. Il sentira l'appareil qui tombe et se reçoit tout frémissant sur ses ailes, il aura la sensation de l'accrochage de ses roues, des grands coups dans l'aile, des chocs violents sous son siège. Il s'y fera peu à peu, acquerra le mépris du vent, et finira par prévoir et réprimer les surprises, au point que son passager s'étonne qu'il remue sa cloche en tous sens et travaille, alors qu'on ne remue pas.

Et ce sera par les beaux matins ensoleillés, la magie des grands voyages à haute altitude, le pays qui défile à 100 à l'heure à 2000 mètres au-dessous de vous, les bois qui ne sont plus que de grandes taches, les rivières qui ne sont que des fils d'argent, les villes qui sont jouets de poupée.

Il abordera peu à peu les routes plus difficiles par ce que plus accidentées, et ma faible voie impuissante aura peine à vous dire sa joie intense et son immense puissance de vie, lorsqu'il survolera et verra défilé sous ses

pieds les glaciers éblouissants et les pics noirs, et les lacs qui sont si petits, si petits.

Sa poitrine se gonfle, et conscient d'être, lui chétif atome, perdu si haut, l'humble représentant de vingt siècles de génie humain, il emplit avec orgueil ses poumons d'air vierge et pur.

Capitaine FÉLIX,
*commandant l'école militaire
d'aviation d'Etampes*



TABLEAU DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

DES

Monoplans Blériot Militaires

MONOPLAN BLÉRIOT — TYPE	XI (50 HP)	XI-2 (70 HP)	XXI (70 HP)
Places	une place	2 places	2 places
Poids à vide	240 kilos	300 kilos	350 kilos
Longueur	7 m. 65	8 m. 45	8 m. 25
Envergure	8 m. 90	9 m. 70	11 m.
Contenance des réservoirs essence.....	60 litres	80 litres	110 litres
Contenance des réservoirs huile	20 litres	30 litres	35 litres
Consommation essence par heure.....	15/18 lit.	20/25 lit.	20/25 lit.
Consommation huile par heure.....	5/6 litres	7/10 litres	7/10 litres
Approvisionnement en essence et huile pour.....	3 heures	3 heures	4 heures
Charge utile: pilote, passager, approvisionnements	130 kilos	230 kilos	250 kilos
Vitesse horaire.....	95/100 kil.	100 k. sans passager 94 k. av. pass.	90/95 kil.
Vitesse d'ascension à 500 mètres.....	8 minutes à pleine charge	10 minut.	12 minut.

POUR PARAÎTRE PROCHAINEMENT
LA PRATIQUE DU
Cross-Country Aérien

EN PLEIN CIEL
EN MONOPLAN

Par le lieutenant **GOUIN**

Officier de cavalerie aviateur

Diplômé de l'Ecole supérieure d'aéronautique

Cet ouvrage, écrit par un des pilotes aviateurs les plus réputés et les plus compétents en la matière doit être le guide indispensable de tous ceux qui étudient ou pilotent les monoplans et en particulier les aéroplanes Blériot. — Sa lecture est également à recommander à tous ceux qui entreprennent des voyages aériens au dessus de la campagne.

PRIX FRANCO : 2 fr. 50

Librairie Aéronautique, 40, rue de Seine. — PARIS

Société des Moteurs GNOME

49, rue Laffitte, 49, PARIS

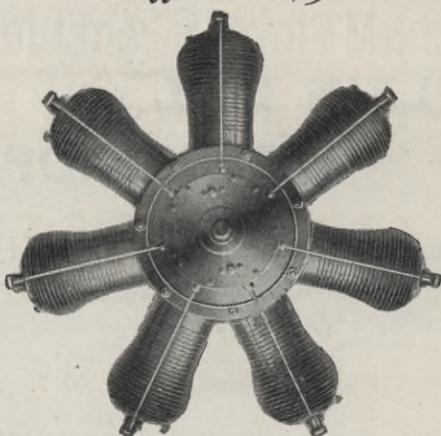


**PARIS-
MADRID**

1^{er} Védrières

MORANE-GNOME

50 HP



**PARIS-
ROME**

1^{er} Beaumont

BLÉRIOT-GNOME

50 HP.



Circuit Européen.	1 ^{er} BEAUMONT.	Blériot-Gnome	50 HP
Tour d'Angleterre.	1 ^{er} BEAUMONT	—	50 HP
Coupe Gordon-Bennett.	1 ^{er} VEYMANN.	Nieuport-Gnome	100 HP
Coupe Michelin.	1 ^{er} HELEN.	—	50 HP
Coupe Pommery.	1 ^{er} VEDRINES.	Morane-Gnome	50 HP

CONCOURS MILITAIRE

1 ^{er} VEYMANN.	Nieuport-Gnome	100 HP
2 ^e MOINEAU.	Bréguet-Gnome	140 HP
3 ^e PRÉVOT.	Deperdussin-Gnome	100 HP

RECORDS DU MONDE

de vitesse, de hauteur, de distance

TYPES

50 HP.....	65 kilos.....	13.000 fr.
70 HP.....	85 —	16.000 fr.
80 HP.....	87 —	17.500 fr.
100 HP.....	115 —	24.000 fr.
130-140 HP.....	140 —	30.000 fr.

LIBRAIRIE AÉRONAUTIQUE
40, RUE DE SEINE. — PARIS

VIENT DE PARAÎTRE

DANS LA COLLECTION DES

Monographies d'Aviation

LES MOTEURS GNOME

PAR

Le Lieutenant RÉMY

Officier aviateur

DESCRIPTION. — CONDUITE ET ENTRETIEN

LES PANNES ET LEUR REMÈDE

OUVRAGE INDISPENSABLE
A TOUS LES AVIATEURS

PRIX : 2 francs

DU MÊME AUTEUR

COMMENT ON FORME UN AVIATEUR. 2 FR.

En 1910

au Circuit de l'Est ;

En 1911

à Paris-Rome, Circuit Européen, Circuit d'Angleterre,
Circuit de Belgique, etc., etc.

Et encore en 1912

AU PREMIER GRAND PRIX DE L'AÉRO-CLUB DE FRANCE

Grand Prix de Vitesse (Garros, Angers 16/17 juin)

Derby Aérien Anglais (Hamel, Londres, 8 juin)

Meeting de Vienne (Autriche)

LES

MONOPLANS BLÉRIOT

premiers prêts au départ, quel que soit le temps,
sont

TOUJOURS PREMIERS

à l'arrivée.

LES ROIS DU CROSS-COUNTRY

par tous les temps

Appareils Militaires à 1 et 2 places
«-» instantanément repliables et remontables «-»

BLÉRIOT AÉRONAUTIQUE

L. BLÉRIOT, Ingénieur (E. C. P.), Constructeur

39, Route de la Révolte

PARIS-LEVALLOIS

1910

1911

1912

1913

1914

1915

1916

1917

1918

1919

MONOPLANS BLERIOT

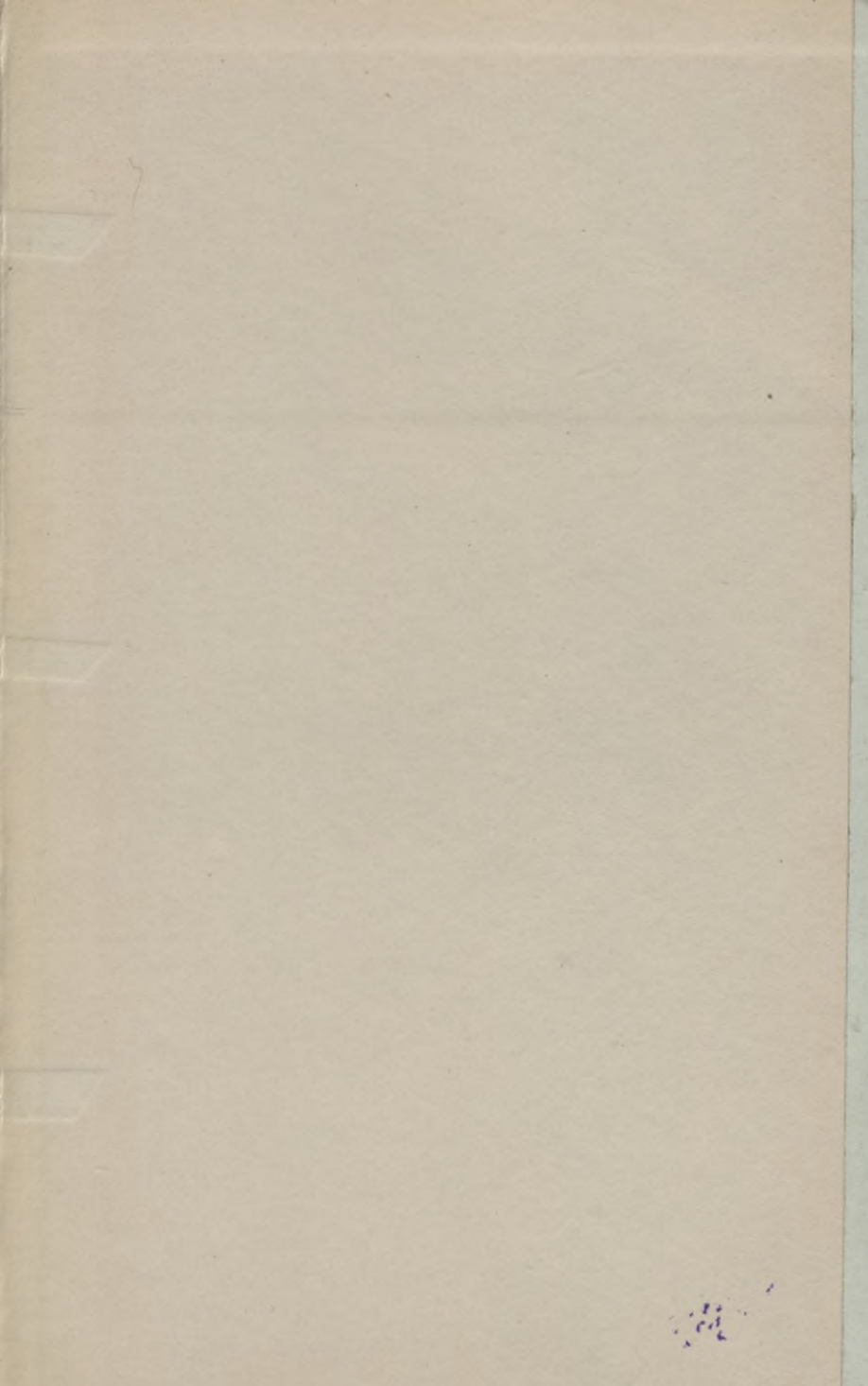
TOUJOURS PREMIERS

LES TOIS DU CROSS COUNTRY

par tous les temps

BLERIOT AERONAUTIQUE

S-96



EXTRAIT DU CATALOGUE
DE LA
LIBRAIRIE AÉRONAUTIQUE

- | | |
|---|---|
| <p>BERTON (Ch.). — Le Constructeur de petits aéroplanes. Manuel pour construire soi-même un petit aéroplane propulsé par un moteur à réaction.
Une brochure illustrée..... 1 50</p> <p>CLAVENAD (P.). — Pour devenir aviateur. Considérations sur la conduite des aéroplanes.
Un volume..... 4 »</p> <p>DE BREYNE (A.). — Comment on pilote un ballon libre. Guide pratique..... 4 »</p> <p>DÔ (Capitaine) du bataillon des aéroliers militaires. — Manuel de l'aérolier. A l'usage des aéronautes et des candidats au bataillon des sapeurs-aéroliers.
Un volume illustré..... 2 50</p> <p>DÔ (Capitaine). — Le Ballon libre. Théorie et pratique.
Un beau volume..... 12 »</p> <p>GASTON (R. DE). — Les Aéroplanes de 1911. Description avec plans et photographie des principaux aéroplanes.
Un beau volume..... 6 »</p> <p>GUIRONNET (A.). — Formulaire pour la construction des aéroplanes.
Un volume accompagné de nombreuses figures..... 3 »</p> <p>HOUARD (G.). — Les Ascensions en cerfs-volants.
Un volume de 100 pages avec de nombreux dessins et photographies..... 2 »</p> | <p>LECORNU (J.). — Les Cerfs-Volants. Edition revue et corrigée.
Un beau volume illustré..... 3 50</p> <p>LÉLASSEUX et MARQUE. — L'Aéroplane pour tous (27^e édition), suivi d'une note de M. Painlevé.
Un volume 24 x 13, illustré de nombreuses figures..... 2 »</p> <p>MAY (J.). — Les Maîtres de l'Aviation : ADER.
Un volume avec de nombreuses illustrations..... 4 50</p> <p>PETIT (Robert). — Comment on construit un aéroplane.
Un volume illustré de 200 pages in-8°..... 2 »</p> <p>POUJOLA (R.). — Le Cerf-Volant de sauvetage.
Un volume de 60 pages..... 1 »</p> <p>SAULNIER (R.). — Equilibre, centrage et classification des aéroplanes...... 3 »</p> <p>SÉE (A.). — Les lois expérimentales de l'aviation.
Un beau volume de 350 pages. 7 50</p> <p>SÉE (A.). — Les Lois expérimentales des hélices aériennes.
Un volume..... 3 »</p> <p>SOUVESTRE (P.). — Toto I^{er}, roi de l'air. Roman illustré par L. MÉTIVET.
Un volume..... 3 »</p> |
|---|---|

Tous les ouvrages sont envoyés franco, sur demande accompagnée du montant

LIBRAIRIE AÉRONAUTIQUE

== Catal

de ==

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298990