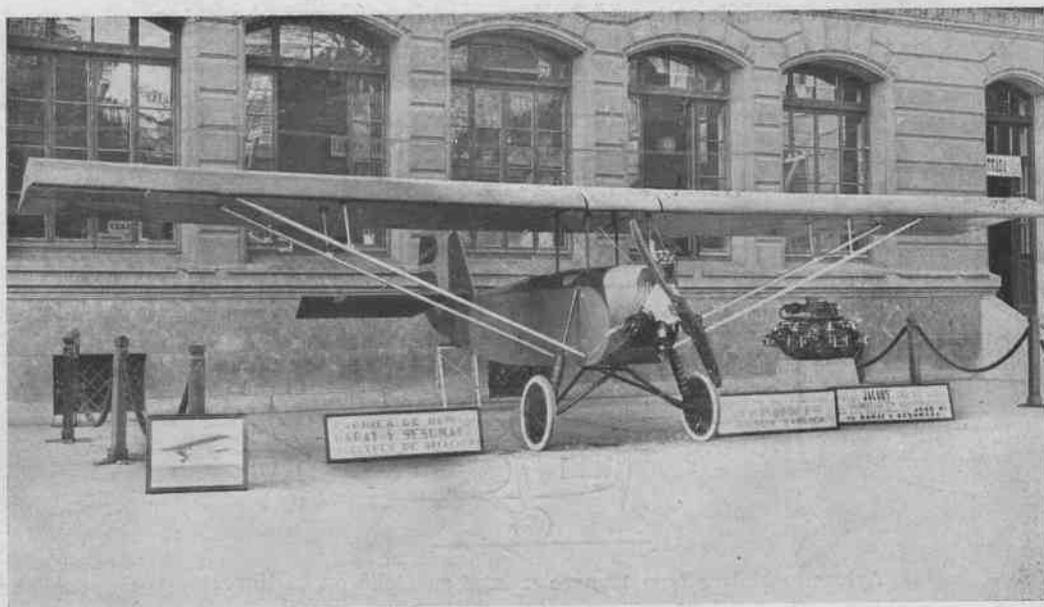


G. SABLIER

PLANS ET CONSTRUCTION  
d'une  
AVIONNETTE et PLANEUR  
BIPLACES



PRIX : 18 fr. ~~50~~

*En vente à la Librairie des Sciences Aéronautiques*

**F. Louis VIVIEN - Librairie-Éditeur**

48, rue des Ecoles, 48    ::    PARIS-V<sup>e</sup>

1936

## Ouvrages du même auteur

A la Librairie F. Louis Vivien

### MANUEL PRATIQUE de construction des planeurs (Epuisé)

Ouvrage honoré d'une récompense de la Société Nationale d'Encouragement au Bien  
Nouvelle édition en préparation

#### Notices et techniques de construction de planeurs et Avionnettes

Plans et construction d'un planeur caréné

Plans et construction d'un planeur d'entraînement

Plans et construction d'une avionnette monoplace

Notions pratiques d'aérodynamique

Plans et construction d'un planeur de performance

Plans et construction d'un planeur Chanute

Planeur « Sablier » type 10 - liasse de plans planeur à poutre

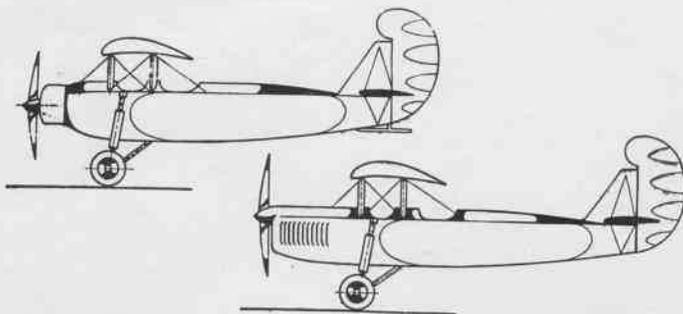
Planeur « Sablier » type Sport - liasse de plans planeur Chanute

Avionnette « Sablier » type 4 - liasse de plans

Planeur de Performance - liasse de plans

Planeur biplace - liasse de plans

Avionnette biplace - liasse de plans



Avionnette biplace type 12 avec moteur en étoile ou en ligne.

**Modèle déposé pouvant être construit  
pour une utilisation sportive et non commerciale**

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation  
réservés pour tous pays.

**NOTA : Les liasses de Plans de construction de ce présent ouvrage se trouvent en vente à la Librairie VIVIEN.**

Prix de la liasse planeur de performance type 11 ..... 75 fr.

Prix de la liasse avionnette biplace ..... 180 fr.

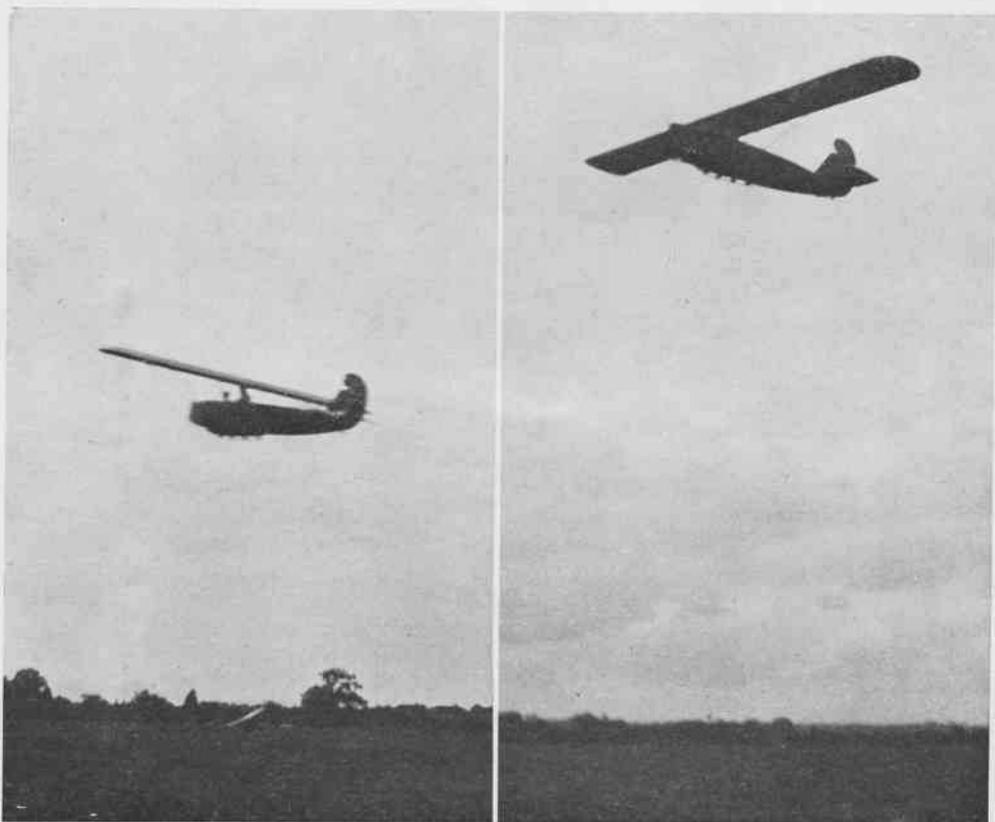
## Etablissements SABLIER

Constructions Aéronautiques  
76, rue Lauriston  
Paris (16<sup>e</sup>)

Directeur technique de la Virzcaina Aviacion  
et des ateliers d'aviation de Garay y Sesúмага  
Baracaldo (Retuerto) Vizcaya-Espagne.

# CONSTRUCTION d'un PLANEUR BIPLACE

Vol à voile – Entraînement – Planeur à moteur



Planeur Biplace construit par M. Alphonse DAVIS, carrossier, Les Landes-Genusson (Vendée)  
pour le groupe « Alexis Maneyrol » de l'Aéro-Club de Nantes.

## Caractéristiques

Envergure : 12 m. 80.  
Longueur : 6 m. 60.  
Allongement : 9 m. 14.  
Surface : 18 m<sup>2</sup>.

Poids à vide : 120 kgs.  
Poids monté : 250 kgs.  
Vitesse pour maintien de la ligne de  
vol : 52 kmh.

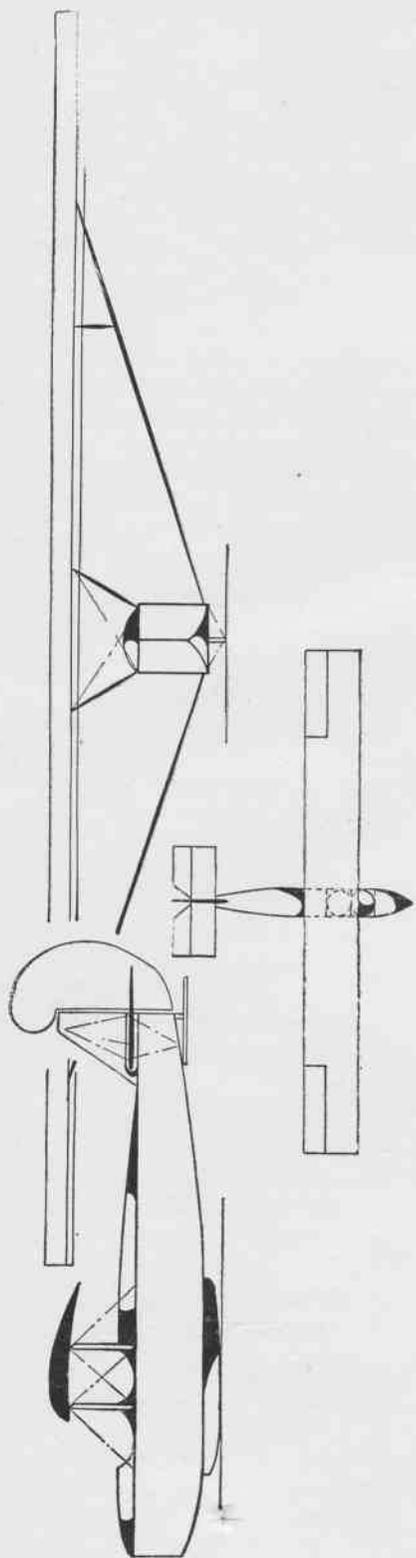
## I. - Technique de l'appareil

Pour pratiquer le vol sans moteur proprement dit, ou avec un moteur auxiliaire, l'appareil doit être plus affiné au point de vue aérodynamique, et d'un planement amélioré, pour pouvoir se sustenter d'une manière plus aisée.

Le type 18, dont nous donnons la description, est un biplace, afin de permettre aux clubs de faire du passager et de l'entraînement à deux sur courants ascendants.

Cette machine est très robuste pour

l'usage d'école, et surtout pour que la structure conserve son parfait réglage et évite tous les aléas qu'amènerait une réalisation trop délicate, et qui consistent surtout en déformations (principa-



lement dans les appareils de performance sans mât), qui empêchent la maniabilité convenable pour le pilotage.

Dans l'étude d'une telle machine, les gouvernes sont prévues pour donner des couples de maniabilité considérables, tout en permettant, par une stabilité de forme très importante, un pilotage des plus faciles.

Le biplace, lorsqu'il est monté en monoplace, devient une machine apte à se maintenir en vol à voile dans les vents les plus faibles.

La construction de cette machine est des plus simples. Elle est même plus facile qu'un planeur à poutre unique, car le fuselage, dont les cadres peuvent être préparés d'avance, se monte très rapidement.

Le patin amovible est aussi très simple de réalisation, et son montage évite les difficultés, auxquelles conduisent les patins venus de construction avec le fuselage, qui nécessitent des caissonnages quelquefois un peu compliqués du fait des ajustages.

Ce fuselage, dont quatre cadres principaux sont en dimensions semblables, est facile à monter de ce fait, grâce à la réduction des pentes, dues à l'effilement de la partie arrière seulement.

La construction de ce planeur ne comporte que des sections de bois uniformes de 20/20-20/40 et du contreplaqué de 10/10, 15/10 et 3 millimètres.

Les ferrures sont toutes en tôles plates qu'il suffit de découper suivant les tracés très simples.

Les tubes de mât, ainsi que les fournitures bois, se trouvent très facilement dans le commerce. Le travail, réduit au minimum, pour permettre la réalisation très rapide de l'appareil, est d'environ 400 heures, dont 100 heures pour les ferrures.

Ce résultat est obtenu par une étude très poussée de tous les éléments de la machine. Si la construction est effectuée par un professionnel du bois, une seule personne peut la poursuivre très rapidement. Dans le cas de groupes de jeunes gens (il y a, en France, plus de trois cents associations qui possèdent des appareils de vol sans moteur, et plus de deux cents qui entreprennent elles-mêmes leur construction), la possibilité de préparer les éléments, par plusieurs personnes, amène un montage très rapide.

## II. - La construction du fuselage

Le fuselage est constitué de cadres n<sup>os</sup> 2, 3, 4, 5, 6 et 7, qui sont montés avec des sections de peuplier 20/40 et 20/20, simplement assemblés par des feuilles de contreplaqué.

Les cadres principaux : n<sup>os</sup> 2, 3, 4 et 5, sont en tasseau de 20/40 et en contreplaqué d'okoumé de 3 millimètres (le meilleur marché).

L'assemblage de toutes les parties d'un tel appareil est fait avec de la colle Certus délayée à froid, au moment de l'emploi. Les contreplaqués sont cloués avec des pointes fines (de 12/1,2), en acier ou en laiton.

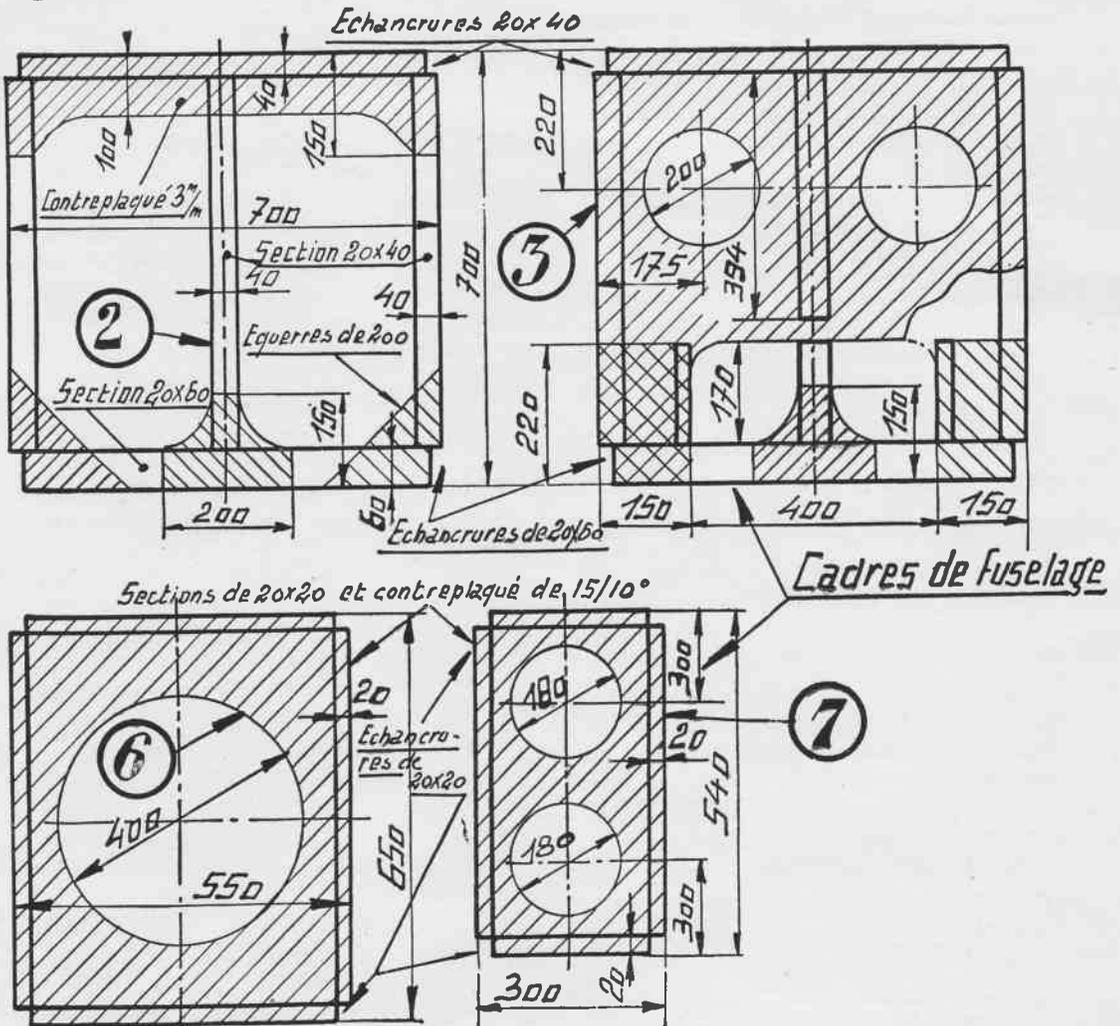
L'assemblage de ces cadres est très simple, car, comme on le voit, les tasseaux sont assemblés en bout, sans tenons ni mortaises, qui affaibliraient les pièces au lieu de les renforcer, en provoquant par ces entailles des amorces

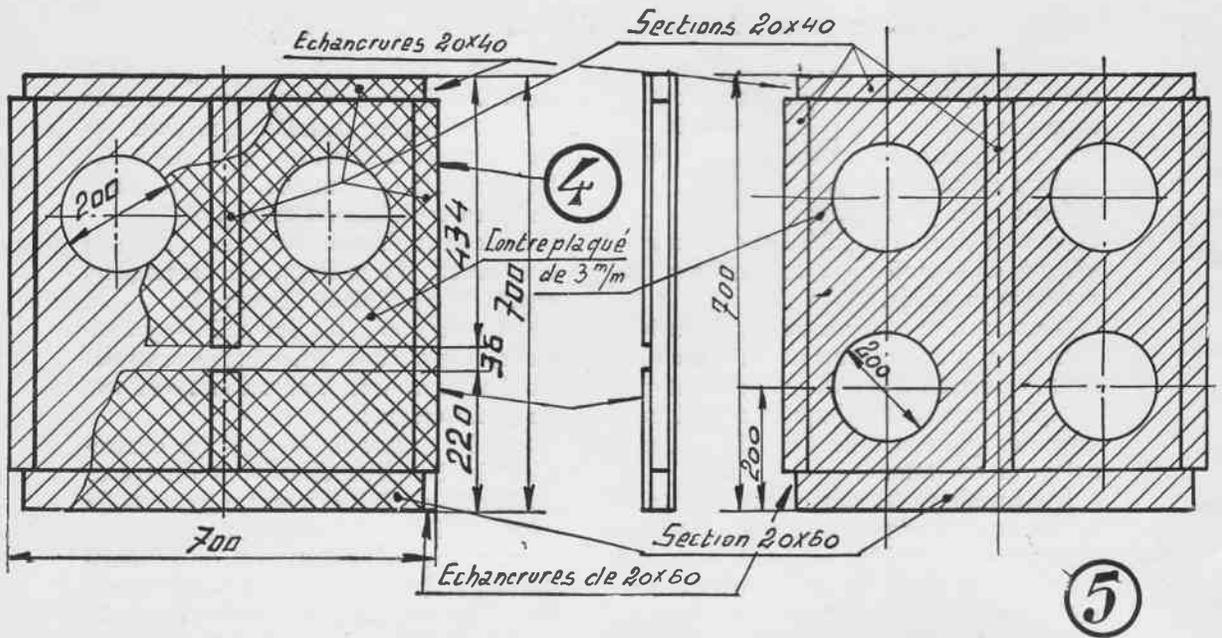
de fente dans le bois. En effet, en aviation, l'obligation d'employer des bois de sections plus réduites que pour les autres constructions, oblige à assembler les éléments constructifs, de manière à les faire travailler au mieux.

Le contreplaqué, liant les éléments constructifs d'une façon très homogène, assure la rigidité de l'ensemble.

On constate, dans les cadres principaux, la présence d'une barre centrale. Ces barres servent à absorber les efforts du patin central.

Sur les cadres n<sup>os</sup> 3 et 4, les contreplaqués des deux faces sont de tracés différents, du fait des aménagements de sièges, qui seront assemblés sur ces cadres, et qui nécessitent un caissonnage différent des deux côtés. Ce caissonnage est indiqué par des hachures de sens inversé pour chaque face.





Les cadres n<sup>os</sup> 6 et 7 sont en section de 20/20 et en contreplaqué de 15/10 de peuplier.

Pour le montage du fuselage, les cadres sont disposés dans les longerons et, pour cela, les encoches, ménagées dans les coins des cadres, permettent l'encastrement de ces longerons.

Dans les cadres principaux, les encoches de longerons sont de 20/40 pour la partie supérieure et de 20/60 pour la partie inférieure, car les longerons sont renforcés en cet endroit par des faux longerons contrecollés.

Avant de monter les cadres dans le fuselage, les ferrures n<sup>os</sup> 8 et 9 seront boulonnées sur les cadres n<sup>os</sup> 3 et 4.

Les ferrures n<sup>o</sup> 8 se montent à la partie supérieure de ces cadres, et sont destinées à recevoir les embouts des mâts de cabane, lesquels supportent le plan central.

À la partie inférieure de ces cadres n<sup>os</sup> 3 et 4, se montent les ferrures d'attache inférieures de mâts latéraux d'ailes (ferrure n<sup>o</sup> 9). Il y a huit ferrures de chaque sorte, en tôle de 15/10 d'acier doux.

Ces ferrures en tôle plate se découpent très facilement. Ce sont les seules entrant dans la structure du fuselage, à part celle de béquille n<sup>o</sup> 10.

Le revêtement du fuselage est en contreplaqué de 3 millimètres jusqu'au

cadre n<sup>o</sup> 5, et en 15/10 pour la partie arrière.

Le contreplaqué, disposé à la partie supérieure des postes de pilotage, est en 5 ou 6 millimètres. Il comporte des évidements pour le passage des pilotes.

Les feuilles de contreplaqué ont une longueur d'environ 1 m. 50 à 2 mètres. Les joints se feront en posant un anneau de contreplaqué, lorsqu'il se termine à un cadre, en recouvrant les tasseaux du cadre. L'autre feuille de contreplaqué continuant le revêtement, se trouverait appliquée en dessus. Il y a ainsi une petite aspérité, mais sans inconvénient. Il importe que dans ce mode de construction caisson en contreplaqué, les surfaces de collage soient assez larges pour que les assemblages soient bons (détail A).

Lors du montage du fuselage, les croisillons, qui sont disposés sur les côtés (en section 20/40 pour la partie des postes pilote et en 20/20 pour la partie arrière), sont ajustés. Ils sont fixés à l'aide d'équerres en contreplaqué disposées à l'intérieur du fuselage, qui, en outre, leur assurent un encastrement très robuste.

Le tracé de ces équerres est uniforme. Leur longueur est de 300 millimètres, et la coupe en angle est faite avec une équerre à 30°. Pour la partie avant, les équerres sont en contreplaqué de 3 millimètres et en contreplaqué de 15/10 pour la partie arrière.

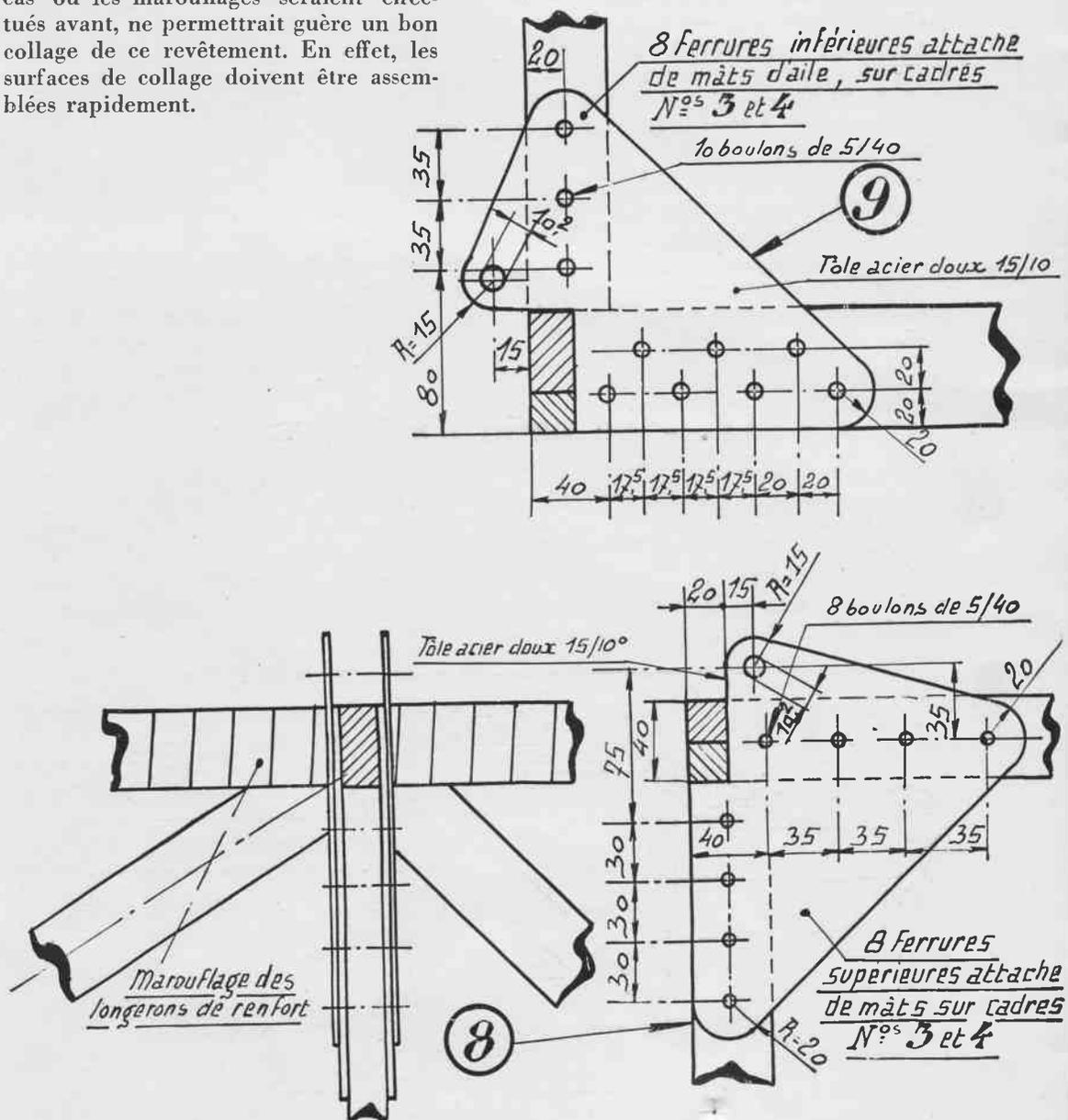
L'étambot, ou montant arrière, qui supportera le gouvernail de direction, et qui est prolongé en dehors du fuselage, est en section de 30/50, ajusté à la pente des pans du fuselage. Il se place en bout des longerons, et c'est le revêtement qui assure son montage.

Au moment de la pose du revêtement, les faux longerons sont marouflés, c'est-à-dire qu'une bande de toile de 30 millimètres de large environ, enduite de colle, est enroulée autour du faux longeron et des longerons, pour augmenter leur assemblage. Cette opération se fait au moment de la pose du revêtement, car la colle, si elle était sèche dans le cas où les marouflages seraient effectués avant, ne permettrait guère un bon collage de ce revêtement. En effet, les surfaces de collage doivent être assemblées rapidement.

Les ferrures de béquille (détail pièces n° 10) sont en tôle d'acier doux de 25/10. Elles servent, par leurs pattes, au montage des mâts d'empennage.

La béquille est une pièce supportant l'arrière du fuselage, s'il se pose à cet endroit, lors d'un atterrissage cabré (atterrissage sur l'arrière). C'est une simple lame de frêne de section 80 sur 15, dont la fixation à l'arrière se fait au moyen d'un boulon de 5/10 traversant le fond du fuselage. (Voir détail de ce montage sur le dessin des gouvernes de direction.)

L'étrave est une section de 20/40, qui, après revêtement du contreplaqué, sera légèrement arrondie à l'avant.



### III. - L'Aménagement du fuselage

L'aménagement du fuselage comporte les sièges et l'installation des commandes : palonnier pour la direction, et manche à balai pour les ailerons et les gouvernes de profondeur.

Le manche à balai s'installe sans modification à la structure. Le montage du palonnier doit comporter des traverses en section de 20/40, disposées à 180 millimètres du cadre n° 2, sur le dessus et le dessous du fuselage.

Ces traverses, clouées et collées après le revêtement du fuselage, sont fixées du côté inférieur du fuselage à l'aide d'une bande de contreplaqué de 3 millimètres de 120 millimètres de large.

La monture du palonnier (pièce n° 11) est constituée par un tube vertical de 28/30, monté à l'aide de deux embouts soudés à l'autogène, comme le détail l'indique.

Le palonnier sera monté à la hauteur voulue sur le tube vertical. Ce système de montage du palonnier est très robuste, ce qui est nécessaire, le pilote étant, suivant les attitudes de vol, souvent arc-bouté de tout son poids sur les pieds.

Les sièges pilote et passager sont

construits en caisson de contreplaqué de 3 millimètres, sur un cadre en tasseau de 20/30.

Ces caissons horizontaux sont encastés dans leur partie arrière dans les cadres n°s 3 et 4, qui comportent un revêtement de contreplaqué et des traverses intérieures pour recevoir ce siège.

A la partie avant, les sièges sont caissonnés à l'aide d'un panneau vertical, qui est fixé dans le fond du fuselage, à l'aide de traverses de 15/60.

Ces panneaux sont fixés également sur les parties latérales du fuselage, qu'ils viennent joindre à l'aide de tasseaux de 20/20, placés à ces joints.

De cette façon, les sièges entretoisent considérablement le fuselage, et transmettent le poids des pilotes à la structure.

Le plancher est constitué par du contreplaqué de 5 millimètres, qui réunit les éléments du fond du fuselage à l'endroit des postes pilotes.

Les sièges et le plancher sont ajustés sur place.

A l'intérieur, on dispose des traverses centrales de 20 millimètres d'épaisseur pour raidir les revêtements.

### IV. - Le patin d'atterrissage

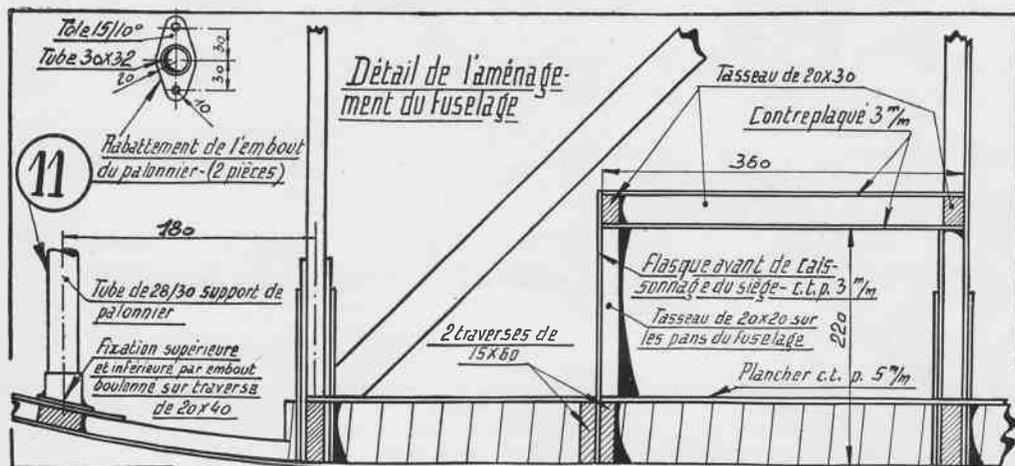
Le patin d'atterrissage n° 12 est un caisson robuste de contreplaqué, qui se rapporte au-dessous du fuselage, à l'aide des ferrures en étrier n° 13.

Ce patin d'atterrissage a un galbe particulier, assurant le point de contact avec le sol et la surface de glissement,

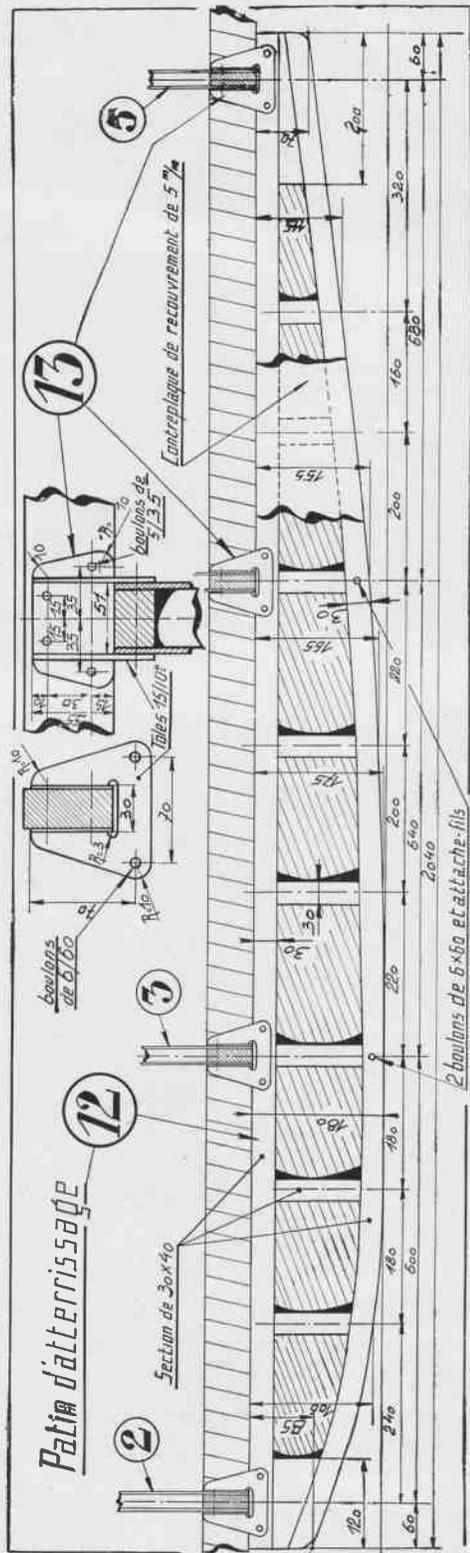
convenable pour toutes les positions d'atterrissage.

Comme nous l'avons vu, les barres verticales intérieures des cadres de fuselage sont destinées à étaler l'effort de ce patin.

Aucun système d'amortisseur n'existe



L'aménagement du fuselage



pour cet atterrisseur. En effet, l'atterrissage se fait, l'appareil même s'il est « sonné » étant allégé par une sustentation partielle, d'une importance appréciable, même si la prise de contact avec le sol n'est pas très réussie.

Comme le poids des pilotes est appliqué à l'aide des caissonnages de siège, directement sur le patin, leurs efforts sont appliqués sur cette pièce de bois, dont la robustesse particulière assure la résistance aux gros efforts.

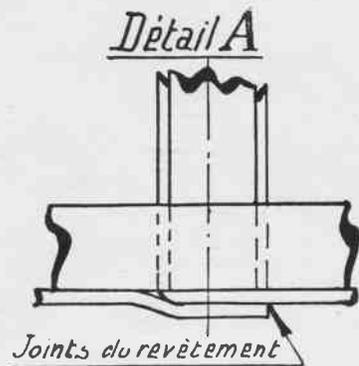
La structure du planeur se trouve ainsi indépendante et ne fatigue que relativement peu aux atterrissages.

Les ferrures de fixation du patin n° 13 sont en tôle soudée à l'autogène. Boulonnées sur les cadres et sur le patin, elles traversent le recouvrement du fond, dans lequel il y a à ménager des entailles sur place.

Au droit des cadres 3 et 4, des attaches-fils, pour croisillonner le patin avec de la corde à piano de 25/10, sont disposées à la partie inférieure. Ces haubans de patin sont fixés, d'autre part, à un boulon des ferrures inférieures, attache de mâts n° 9 (voir croquis de haubanage).

Le dessous du patin peut être muni d'une lame de frêne de 60 sur 12 millimètres, qui serait vissée de place en place, et ne servirait ainsi que de lame de glissement, comme protection à l'usage du caisson.

La largeur de cette lame ne doit être que de quelques centimètres, pour que le glissement se fasse plus facilement que si une grande surface opposait un freinage rapide.









vernes de profondeur, on dispose, de chaque côté du profil, un flasque qui forme ainsi une nervure « caisson ».

Il y a huit nervures pour les gouvernes de profondeur.

Une nervure d'aile demande environ une heure et demie à deux heures de fabrication, et une nervure de gouvernes de profondeur, de trois quarts d'heure à une heure.

## VI. - Le montage des voilures

La voileure est constituée par trois éléments : le plan central, monté à demeure sur le fuselage, et deux ailes n° 17.

Les nervures n° 14 se monteront sur les longerons avant et arrière, n°s 18 et 19. Ces longerons sont établis avec des lattes de spruce, sans nœuds et bien droites de fil, de 20/20, servant de semelles sur lesquelles seront collées et clouées les lames en contreplaqué de 15/10.

Le détail du longeron arrière de l'aile n° 19 montre qu'à l'intérieur se trouvent des entretoises de 20/20 au droit de chaque nervure, et des remplissages en planche de 20 millimètres aux endroits où se trouveront montées des ferrures.

Les longerons comportent des pentes, qui seront données au montage, pour les faire coulisser dans les ouvertures ménagées dans les nervures. A cet effet, sur les croquis de coupe des longerons, les cotes de ces pentes ne sont pas figurées, pour être inscrites, suivant la pente des nervures.

Les ferrures d'attache d'ailes et de mâts sur le plan central sont en tôle d'acier doux de 15/10. Il y a huit pièces de cette sorte n° 20, qui se montent aux extrémités des longerons avant et arrière de plan central.

Les ferrures n° 21, qui se montent sur les longerons d'aile pour se fixer sur les ferrures n° 20 de plan central, sont en tôle 15/10 également et, comme elles, doivent s'emboîter sur les ferrures n° 20; on dispose en dessous un contreplaqué de 15/10 pour leur donner l'écartement nécessaire à l'emboîtement.

Les ferrures n° 22 serviront pour les attaches de mâts latéraux.

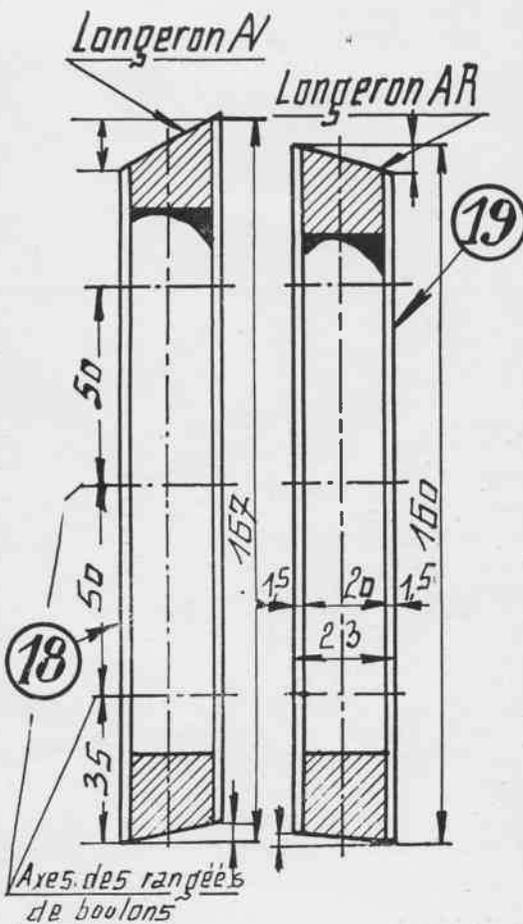
Le montage de la voileure se fait comme suit :

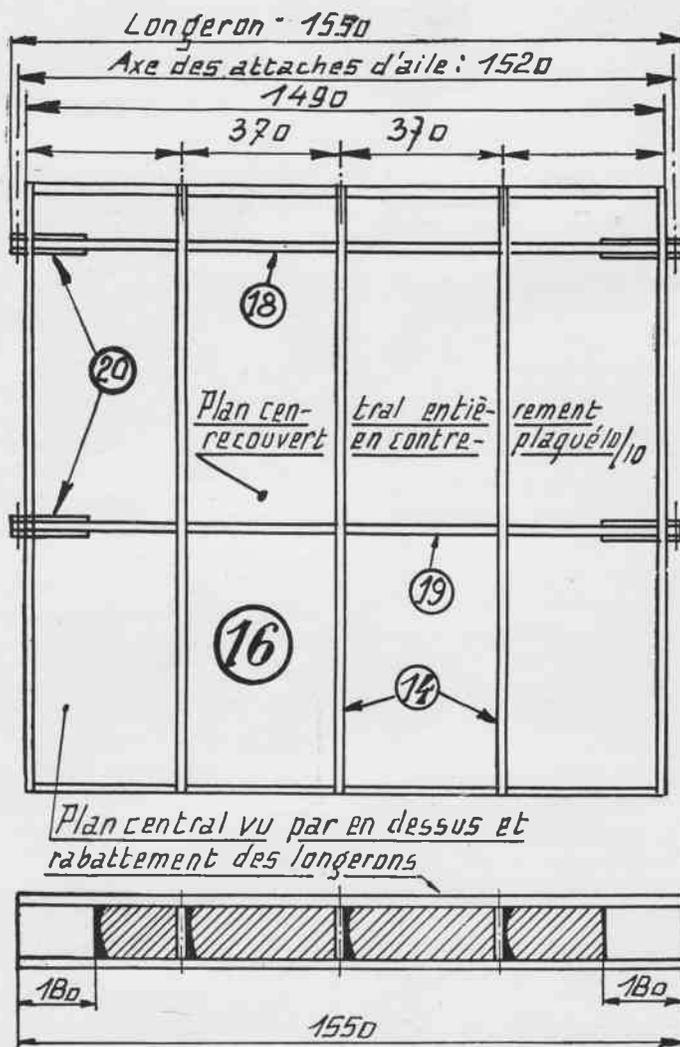
Les ferrures sont d'abord montées sur les longerons, qui sont assemblés bout à bout. De cette façon, les ailes se fixeront bien sur le plan central.

Ensuite, les nervures sont enfilées sur les longerons, et arrêtées par une pointe.

On met de la colle pour les fixer. Après, entre chaque nervure, on cloue et colle sur les longerons une latte de 15/5 qui permettra de poser le contreplaqué de revêtement, à la fois sur les nervures et les longerons.

Pour la pose de ce contreplaqué de revêtement, il est préférable d'avoir toutes les voilures assemblées. Afin de gagner du poids, le contreplaqué est posé alternativement par des panneaux entre chaque nervure, dans la travée des longerons. Ce plaqué est figuré par des hachures, soit à droite, soit à gauche, figurant le recouvrement du dessus ou du dessous.





Ce recouvrement est effectué par du plaqué de 10/10. Au droit des ferrures d'attache de mâts, où la voilure doit être renforcée, le recouvrement est fait par du contreplaqué de 3 millimètres dessus et dessous la voilure.

Le bord d'attaque est recouvert par une gouttière de plaqué de 10/10 courant tout le long de l'envergure.

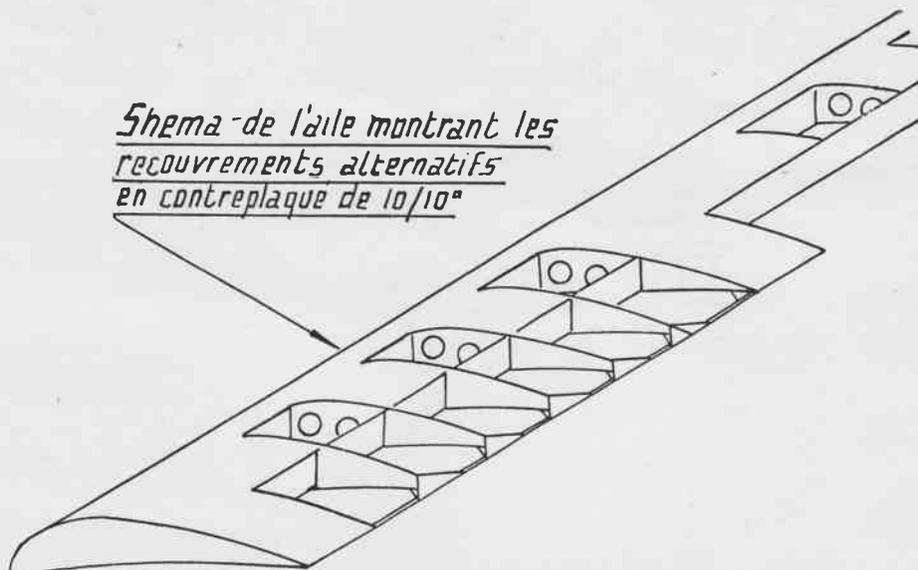
Comme le plan central est de petite surface, et qu'il doit être robuste, en raison des efforts de compression de toute la voilure, qui viennent aboutir dans sa structure, il est recouvert entièrement de contreplaqué de 10/10. Les ailerons sont aussi recouverts entièrement de 10/10.

Le schéma en perspective de la voilure montre la disposition de ces contreplaqués alternatifs.

Les ailes seront entoilées à la terminaison de l'appareil. Auparavant, il faudra faire le montage général de la voilure sur le fuselage, et l'installation des commandes.

Les longerons comportent des ferrures d'articulation n° 23.

Pour la pose des ferrures d'ailes, les lignes de boulons horizontales sont repérées sur le détail n° 18 et 19 des longerons en coupe. Elles sont à la même hauteur pour les longerons avant et arrière.



## VII. - Les gouvernes d'empennage

Les gouvernes d'empennage comportent les gouvernes de profondeur n° 24, comportant un plan fixe et deux volets de profondeur, et les gouvernes de direction n° 25 comprenant un plan de dérive et un gouvernail de direction.

Les détails de construction des nervures de gouvernes de profondeur n° 15 montrent aussi les dimensions des longerons qui sont en spruce ou en peuplier de 15/60, avec une petite pente à raboter au montage.

Ces nervures ne s'emboîtent pas sur les longerons, mais se montent contre. Le recouvrement, entièrement en contreplaqué de 10/10, assure la liaison des éléments.

Le plan fixe est muni au bord d'attaque d'une latte horizontale de 10/40, maintenue entre des becs découpés dans de la planche de 15, et qui donnent la forme du cintre du bord d'attaque. Le contreplaqué du 10/10 se courbe facilement, suivant le rayon du bord d'attaque.

Il y aura quatre ferrures d'articulation n° 23 pour les volets de profondeur. Les cotes sont indiquées pour la pose de ces articulations.

La ferrure n° 28 sert pour le montage du plan fixe sur le fuselage; elle est formée par une tôle en U brasée ou soudée sur un tube de 10/15, à l'intérieur duquel passera le boulon de montage de 10/70, qui fixera cette ferrure

après les cornières n° 27 montées sur le fuselage.

Le montage du longeron arrière sur le fuselage se fera plus simplement à l'aide de la tôle prise par deux boulons sur le longeron du plan fixe, et par deux autres boulons sur le faux étambot.

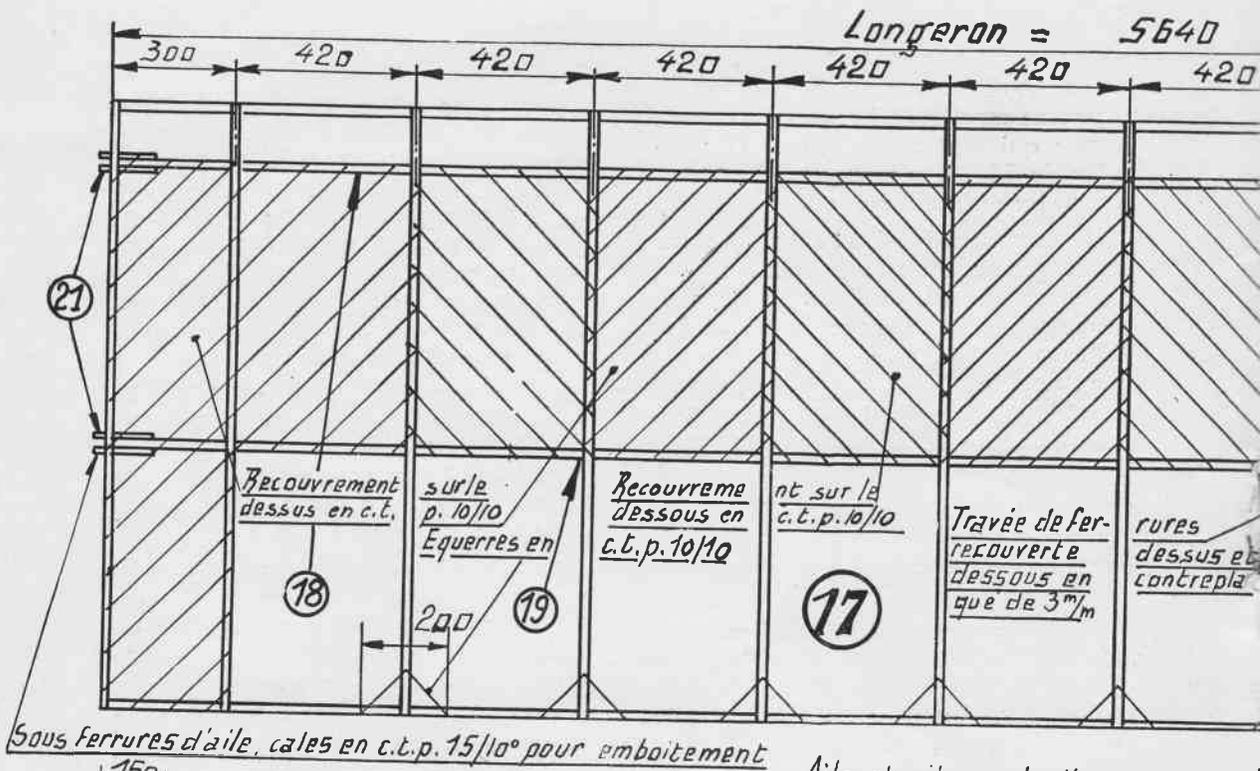
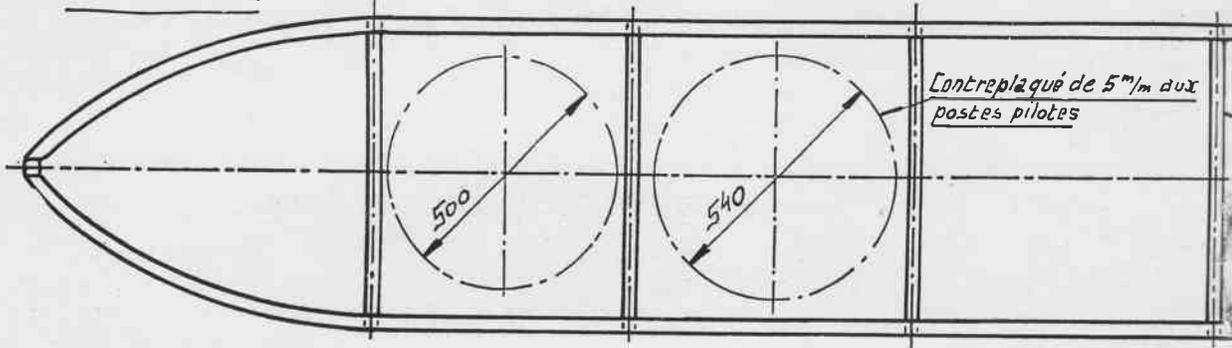
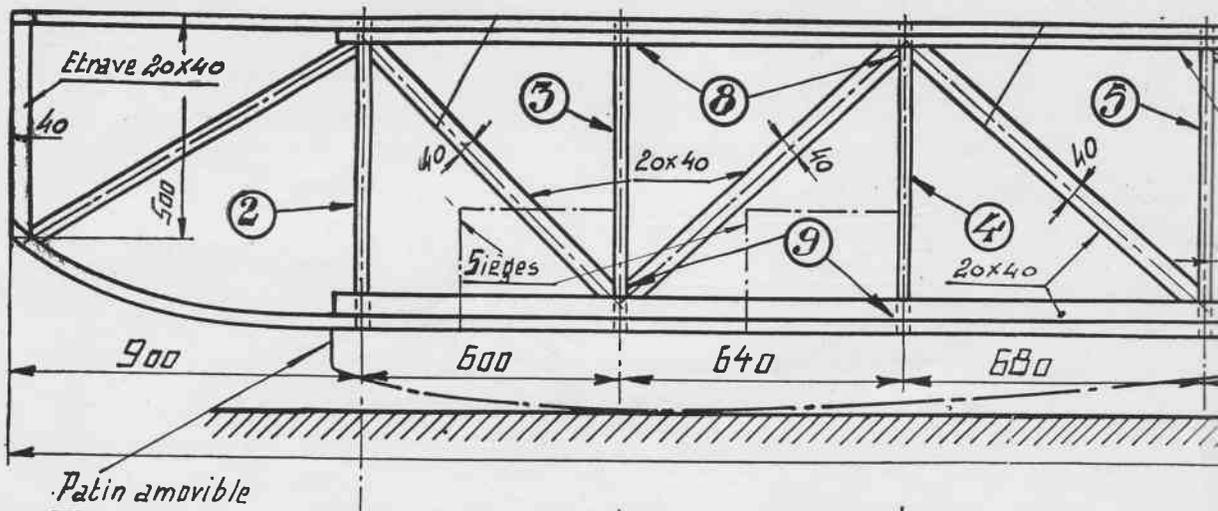
Il y a une pièce n°s 26 et 28. Deux pièces n° 27 et huit pièces n° 29. Ces tôles n° 29 serviront d'attache de mâts de haubannage du plan fixe, et leurs pattes supérieures prendront les attaches de cordes à piano, haubannant le plan de dérive.

Ce plan de dérive n° 25 est formé de sections de 20/40 pour le faux étambot et de 30/30 pour le bord d'attaque. Il est recouvert de plaqué de 10/10<sup>e</sup>. Le faux étambot se boulonne sur l'étambot du fuselage. Un évidement est pratiqué à la partie inférieure de ce plan de dérive, pour le passage du plan fixe de profondeur.

Le gouvernail de direction est construit d'une manière très simple. Comme son épaisseur est assez faible, les nervures sont en simples planchettes de 8 millimètres découpées en fuseau.

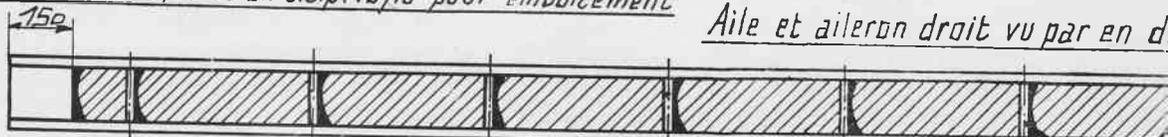
Le longeron est en 20 × 40. Le bord de fuite est découpé dans un contreplaqué épais de 5 millimètres. Le plaqué de 10/10 de recouvrement assemble tous les éléments de cette gouverne.

Un détail de l'amincissement du longeron, à la partie supérieure, montre

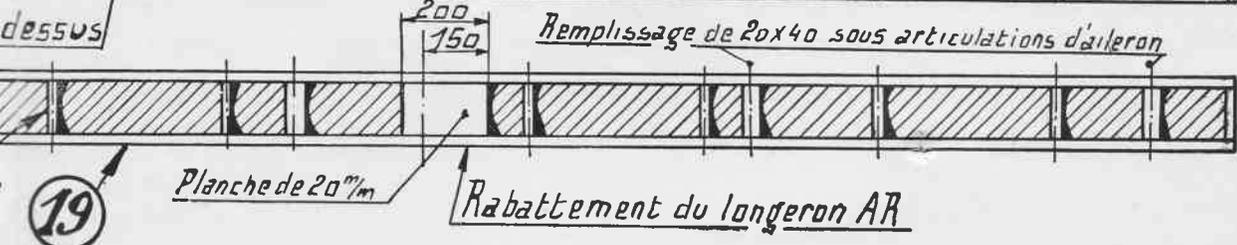
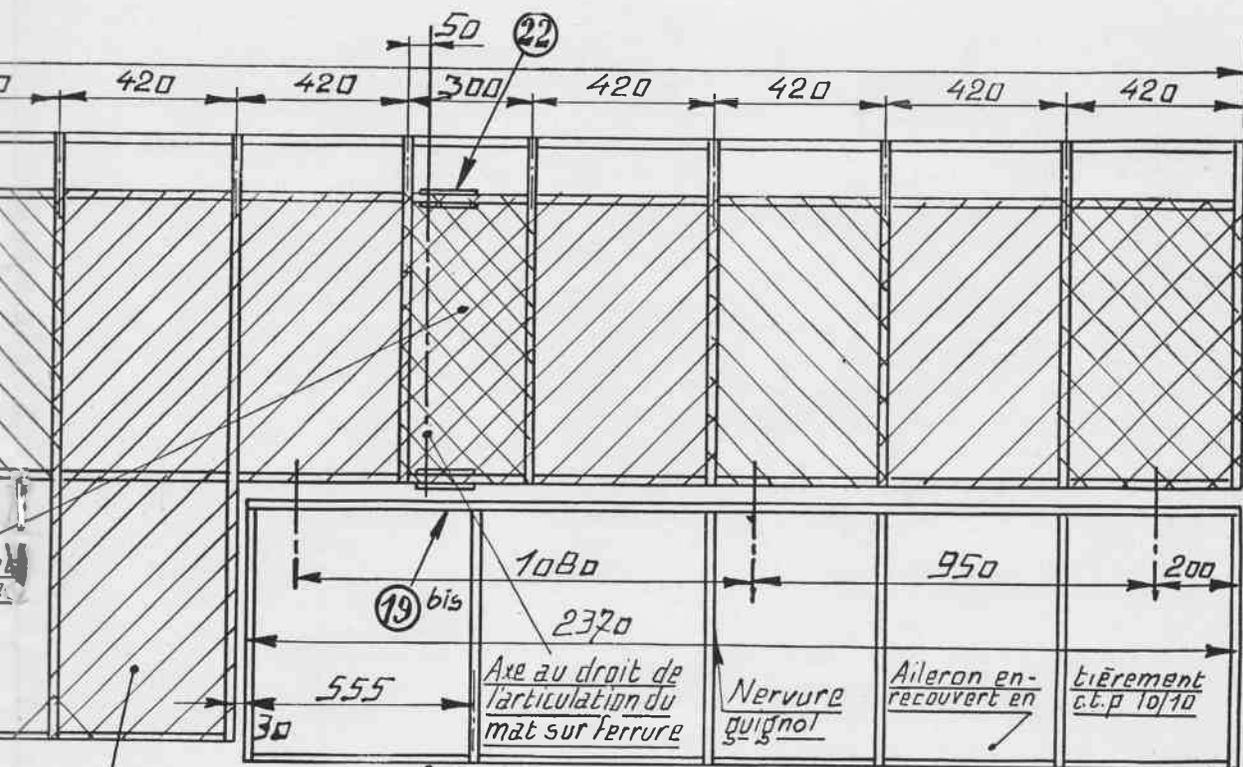
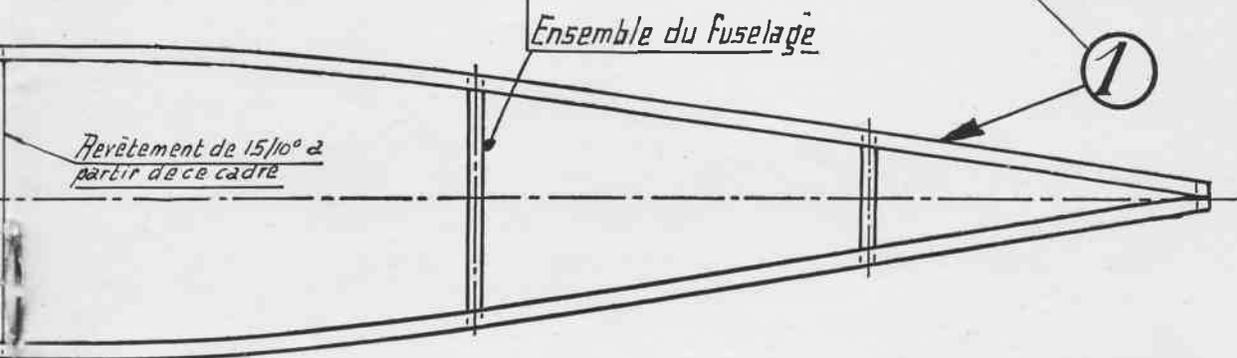
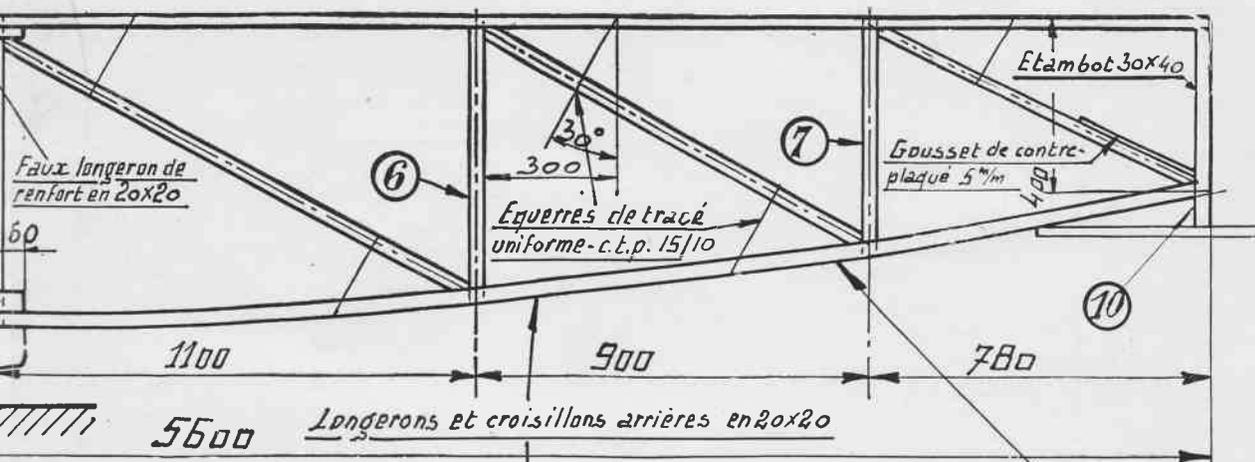


Sous ferrures d'aile, cales en c.t. p. 15/10° pour emboitement

Aile et aileron droit vu par en d



Remplissages au droit des nervures en 20x20





comment ce longeron arrive à faire l'épaisseur avec le plaqué du contour extérieur.

Les articulations de cette gouverne peuvent être par boulons à œil et à chape de 5 ou 6 millimètres.

## VIII. - Le montage général

Tous les éléments de la construction étant préparés, la voilure peut être montée sur le fuselage.

Pour cela, le plan central est d'abord monté. Le schéma de haubannage n° 30 résume les diverses cotes, qui doivent donner les longueurs exactes des mâts.

Toutefois, les longueurs de ces mâts s'ajustent au montage. La longueur des mâts de cabane est de 775 millimètres d'axe en axe des trous des embouts.

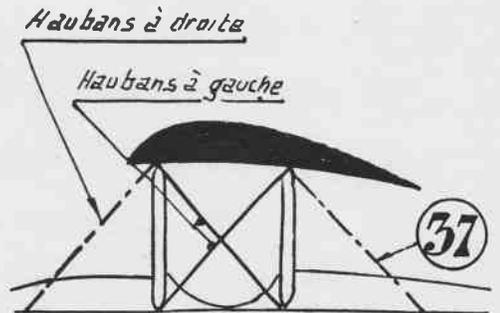
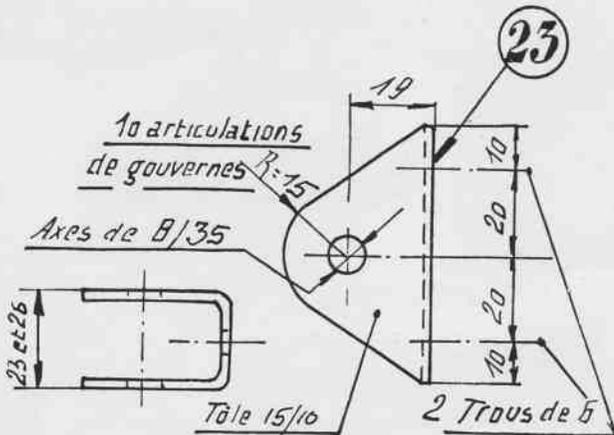
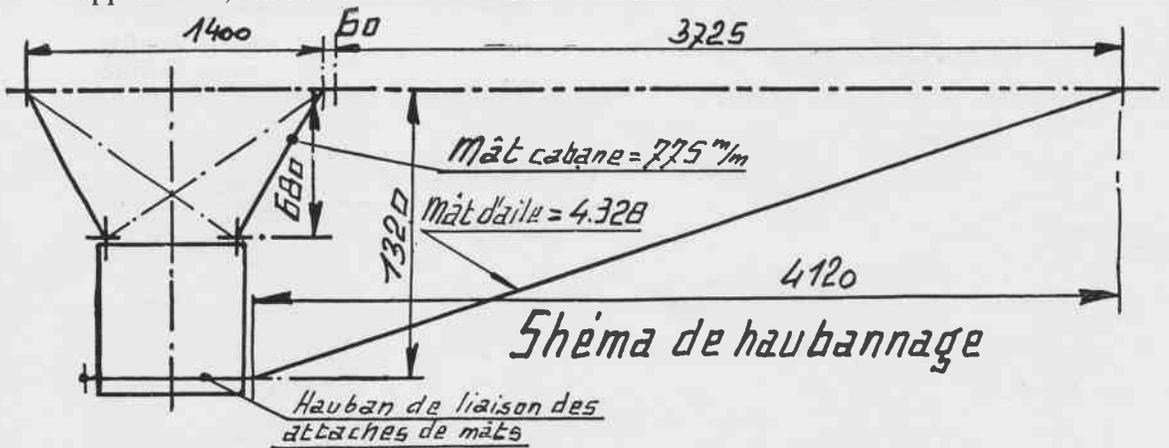
La cabane étant posée, les mâts d'aile seront ajustés sur place. Pour cela, on monte les ailes, et les mâts à la partie inférieure du fuselage. Les embouts de mâts auront été fixés à une extrémité. Les tubes sont coupés à la longueur approchante, mais de 5 à 10 millimètres

de plus. Enfin, pour terminer, on les rogne très exactement, mais avec une longueur de 2 millimètres de plus, pour que les ailes aient un petit dièdre vers le haut, par flexion des longerons.

De cette façon, on évitera le dièdre inférieur, que pourraient prendre les ailes, si elles étaient montées exactement droites. Ce qui serait nuisible à la stabilité, même si ce dièdre inférieur est très minime.

Il faut veiller à ce que la voilure ne comporte pas de gauche. Pour cela, on se sert de niveaux à bulle.

Il est à noter que les points inférieurs des longerons sont situés sur une horizontale appelée horizontale de référence sur le dessin de la nervure d'aile.





lage soient étudiées pour résister à cet effort, il est bon de les renforcer par ces haubans de liaison, qui n'ajoutent pas au poids, et augmentent considérablement la résistance.

Afin d'empêcher le flambage des mâts, on les entretoise avec la voilure avec des contrefiches n° 33.

Ces contrefiches sont une sorte de cadre triangulé, en tube d'acier de 18/20 soudés à l'autogène.

Les embouts de ces contrefiches sont en petit tube de 8/12, pour recevoir des boulons de 8/35 en haut et de 8/50 en bas. Sur le croquis n° 83, des détails montrent les coupes des tubes aux assemblages.

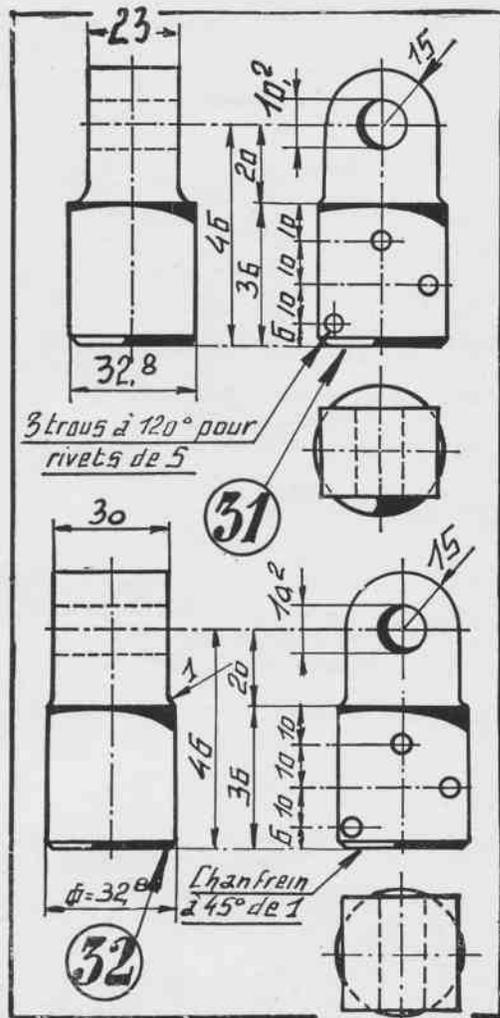
Les contrefiches se montent à l'aide des ferrures n° 34 sur l'aile (8 ferrures en tôle de 15/10). Ces ferrures sont raidies à l'extérieur par des boulons de 6/35 et des tubes entretoise de 6/10.

Les colliers, montés sur les mâts (quatre pièces n° 35), sont fixés sur ces mâts par un boulon de 6/50. Sur ce boulon est pris un attache-fil, pour le croisillonnage des mâts qui est effectué en deux travées allant, d'une part, des attaches sur fuselage à la contrefiche et, d'autre part, de la contrefiche aux attaches de mâts sur l'aile.

Le croisillonnage de la voilure est fait avec de la corde à piano de 25/10. Les attache-fils n° 36, au nombre de quarante (trente-deux percés à 10 pour le montage sur les embouts et huit percés à 6 pour leur pose sur les axes de contrefiche) sont en tôle de 25/10. Les œillets de ces attache-fils doivent être munis d'un rivet en cuivre rouge.

Pour les haubans de mâts latéraux, il n'y a qu'un attache-fil. Pour les haubans de mâts de cabane, il y a un attache-fil de chaque côté des embouts, dans le sens des longerons, c'est-à-dire quand on regarde le schéma de haubannage de face.

Dans la vue de l'appareil de profil, pour les haubans de cabane, l'accession au poste de pilotage et à celui du passager ne serait pas commode si le croisillonnage de la cabane était le même des deux côtés. Aussi, pour ce croisillonnage latéral, on ne pose des haubans que d'un côté, et, de l'autre, les haubans sont disposés autrement. Sur le croquis figure 37, les haubans *A* sont à droite et les haubans *B* à gauche.



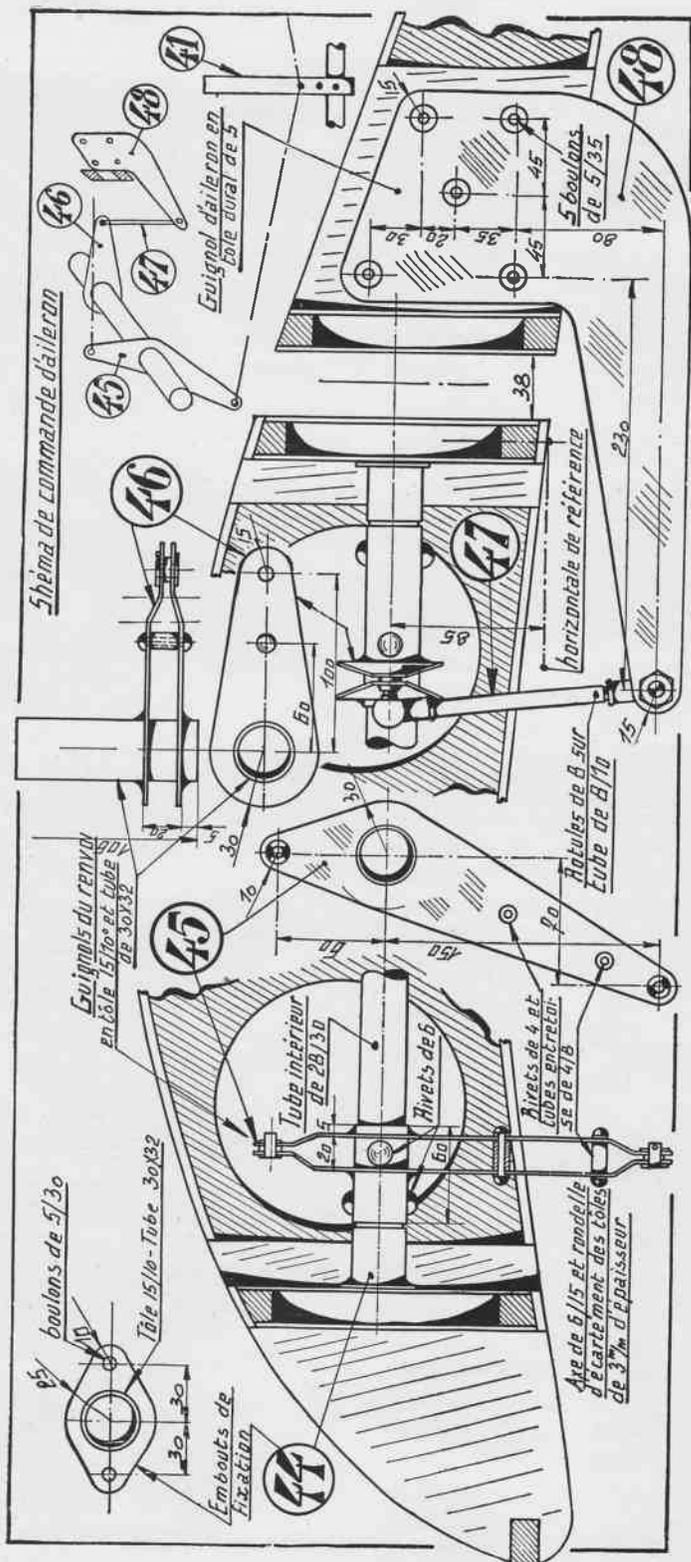
Les embouts de mâts

Les deux mâts de plan fixe de gouvernes de profondeur n° 38 sont en tubes d'acier de 18/20, soudés à l'autogène. Les embouts sont en tube de 8/15 pour passer des boulons de 8/35.

Il est à noter que sous les ferrures n° 29 d'attache de mâts d'empennage, on devra placer sous chacune un contreplaqué de 4 millimètres pour que l'écartement de ces tôles soit de 24 millimètres afin de permettre le montage des embouts de mâts qui font 23 millimètres.

Le plan fixe peut recevoir un certain réglage d'incidence, en disposant des rondelles formant cales sous les ferrures avant n° 27. De toute façon, l'incidence de ce plan fixe est de 0°.

Le crochet figure 39 est constitué par deux tôles qui se montent sur le patin.



Le renvoi de commande dans l'aile

## IX. - Les commandes

Les commandes comportent le manche à balai et les renvois de commande d'ailerons dans l'aile.

Le poste de commande du manche à balai se compose d'un tube transversal de 26/28, passant dans deux paliers qui sont montés sur les croisillons du fuselage. Ces paliers sont constitués par quatre plaques de tôle n° 39.

Sur le tube d'axe se montent les guignols extérieurs au fuselage, et qui commandent directement les gouvernes de profondeur. Ces guignols n° 40 sont en tôle de 20/10 soudée sur un tube formant manchon. Pour raidir les guignols, ils sont munis de bords tombés, ou rainurés dans une rouleuse. Le bras du levier des guignols est de 120, et ceux correspondant aux gouvernes de profondeur est de 100. Il y a ainsi une petite multiplication de mouvement. D'autre part, les fils de commande sont croisés. En effet, le guignol inférieur au manche sera relié à la branche supérieure du guignol sur la gouverne, de manière à obtenir un mouvement du volet vers le haut quand le manche est tiré, et inversement.

Le manche à balai est constitué par une barre de bois de 600 de long, en frêne ou autre bois très résistant. Sa section est de 30/30. La ferrure n° 41 du manche à balai est en forme de fourche, et, par son articulation sur le

tube au moyen d'un axe de 6/50, elle peut osciller en tous sens.

Les deux guignols n° 42, qui se montent sur les volets de profondeur en se boulonnant directement sur les nervures munies de remplissages pour cela, sont en tôle de dural de 5 millimètres.

Il y a un guignol en tôle dural de 5, pour le gouvernail de direction, qui est de construction semblable (n° 43).

Les renvois de commande dans l'aile, pour les ailerons, sont constitués par un tube de 28/30, tourillonnant dans les embouts n° 44 fixés sur les longerons.

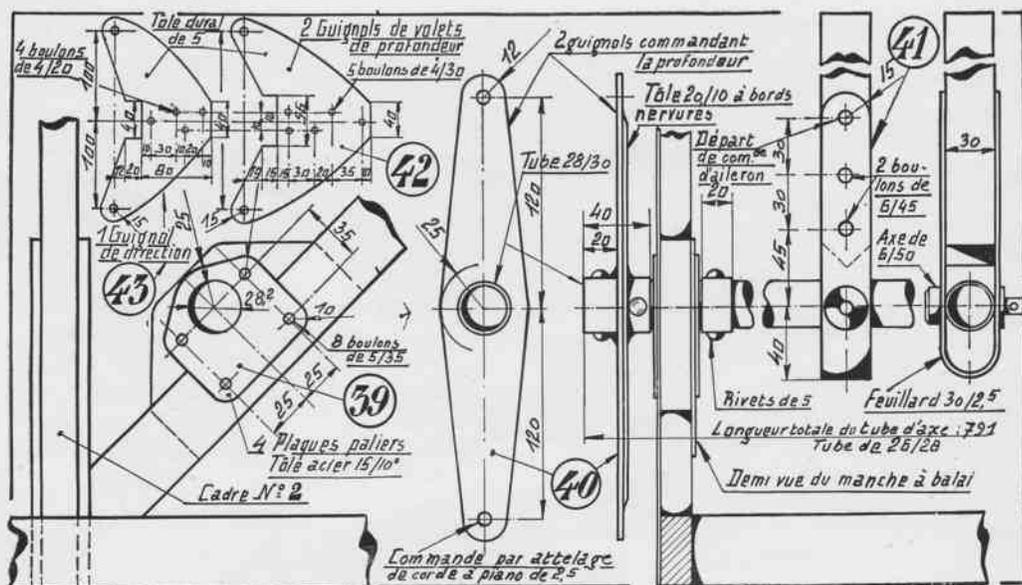
Ce tube tourillonnant reçoit le mouvement directement du manche à balai (voir schéma) à l'aile du guignol n° 45.

Ce guignol est conjugué avec son correspondant placé dans l'autre voilure, à l'aide de la branche supérieure, de façon à former un « circuit » avec le manche à balai.

Le tube tourillonnant commande le guignol d'aileron n° 48, à l'aide du guignol n° 46 et de la tige à rotule ou biellette n° 47.

On voit que la réalisation des commandes est faite avec un système dit « à renvoi de sonnette. » Les pièces sont toutes en tôles plates et tubes soudés.

Ces ferrures se font très facilement chez les tôliers, qui disposent du maté-



Le manche à balai

riel coupant pour découper les tôles, les souder et percer les trous de gros diamètre à l'aide de poinçonneuses.

Dans les renvois de commande d'aileron la façon des guignols est différente de celle des gouvernes de profondeur. Ces guignols n<sup>os</sup> 45 et 46 sont en tôles de 15/10, jumelées et entretoisées par des boulons de 4, serrant des tubes entretoise de 4/8.

Les commandes sont combinées pour éviter les coincements, et leur blocage, au cas où une corde de commande se détacherait. D'autre part, dans l'éventualité de cet aléa, les ailerons doivent pouvoir être commandés toujours indé-

pendamment. C'est ainsi que si une corde manque, ou une biellette, il restera toujours la faculté de commander un aileron, ou alternativement l'un et l'autre, dans un seul sens, de façon à pouvoir gouverner convenablement l'appareil. Pour cela, les gouvernes sont étudiées pour donner une maniabilité suffisante, si l'une manque.

Ces considérations nous ont fait choisir ce principe de commandes par renvoi de sonnette, plutôt que celui par poulies.

Toutes les cordes de commande sont en corde à piano de 15/10 avec des tendeurs de 3/35.

## X. - Liste des matériaux

### BOULONNERIE A SIX PANS

4 boulons de	4/20
10 boulons de	4/30
4 boulons de	4/35
39 boulons de	5/25
8 boulons de	5/30
32 boulons de	5/35
75 boulons de	5/40
28 boulons de	6/35
100 boulons de	6/40
3 boulons de	6/45
8 boulons de	6/50
8 boulons de	6/60
5 boulons de	6/70
8 boulons de	8/35
7 boulons de	8/50
16 boulons de	10/45
1 boulon de	1/70

### RIVETS

10 rivets de	4/30
54 rivets de	5/40
8 rivets de	6/40

### AXES

14 axes de	6/15
1 axe de	6/60
10 axes de	8/35
4 rotules Staub de	8:
2 articulations à axe et chape de	6:
40 tendeurs de	5/60;
18 tendeurs de	3/35;
65 mètres de corde à piano de	25/10;
100 mètres de corde à piano de	25/10;
160 torons de	25/10;
80 torons de	15/10;
0 m. 40 feuillard de	30/2,5;

Tôle dural de	5;
Tôle acier doux de	15/10;
Tôle acier doux de	20/10;
Tôle acier doux de	30/10.

### TUBES ACIER DOUX

0 m. 40 de tube de	6/10;
0 m. 25 de tube de	8/10;
0 m. 40 de tube de	8/15;
0 m. 80 de tube de	26/28;
6 m. 50 de tube de	18/20;
2 m. 25 de tube de	28/30;
0 m. 60 de tube de	30/32;
4 tubes de 4 m. 35 de	33/35;
4 tubes de 0 m. 80 de	33 × 35 ;
1 m. de barre ronde de dural de	35 mm.

### CONTREPLAQUÉS DE PEUPLIER OU D'OKOUMÉ

30 mètres carrés de	10/10;
18 m <sup>2</sup> 5 de	15 /10;
11 mètres carrés de	30/10;
3 mètres carrés de	50/10.

### DÉBIT DES BOIS: PEUPLIER OU SPRUCE

#### Section de 20/20

8 longueurs de	5 m. 72;
32 mètres en longueurs diverses;	
3 mètres sections de	20/30;
26 mètres section de	20/40;
3 mètres section de	20/60;
3 m. 50 section de	30/40;
1 m. 10 sections de	30/30;
4 longueurs de	3 mètres de 60/15;
80 longueurs de	1 m. 50 de latte de 15/5;
Planches de	8, de 20, de 30, de 40 et de 15 pour remplissages.

# CONSTRUCTION d'une AVIONNETTE BIPLACE

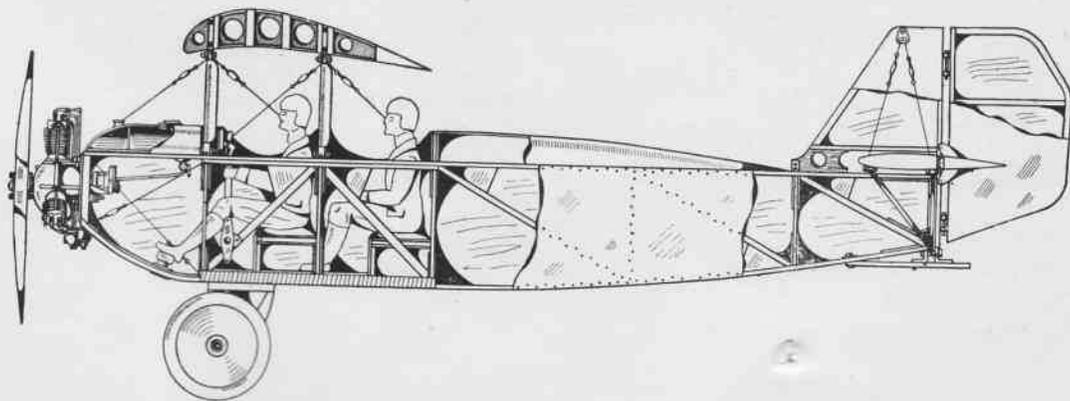


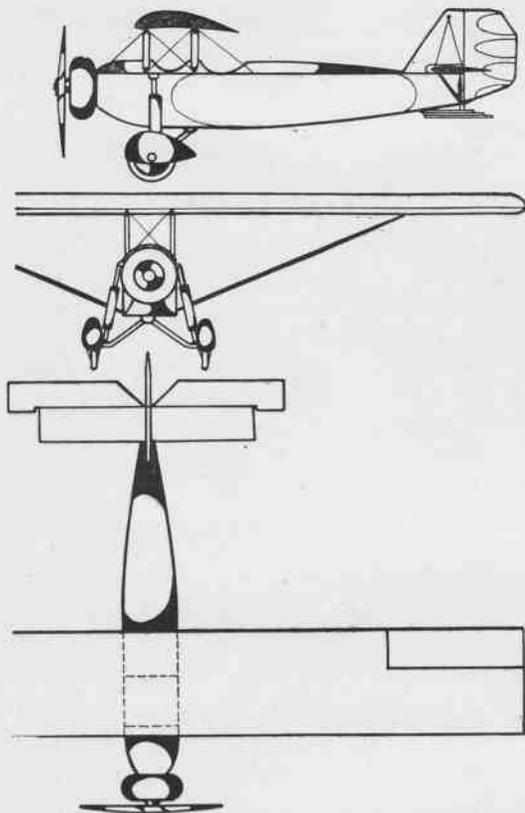
Appareil avec moteur Salmson 40 CV. et train d'atterrissage « école ». Constructeur GUÉDON.

## Caractéristiques

Envergure: 9 m. 90.  
Longueur: 6 m.  
Hauteur: 2 m. 20.  
Surface: 13 m<sup>2</sup> 90.  
Allongement: 7 m.  
Poids: 200 kgs.  
Moteur Szekeley 50 Cv.

Poids monté: 380 kgs.  
Poids du m<sup>2</sup>: 28 kgs.  
Poids au Cv.: 8 kgs.  
Vitesse de régime: 80 kmh.  
Vitesse maxim.: 140 kmh.  
Vitesse minim.: 45 kmh.  
Plafond: 5.000 m.





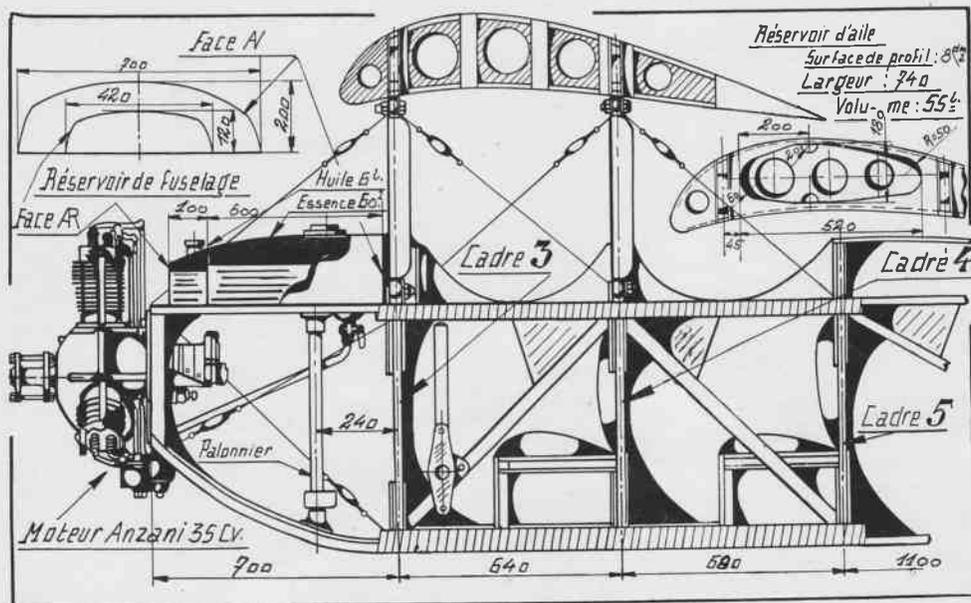
## I. - Notice Générale

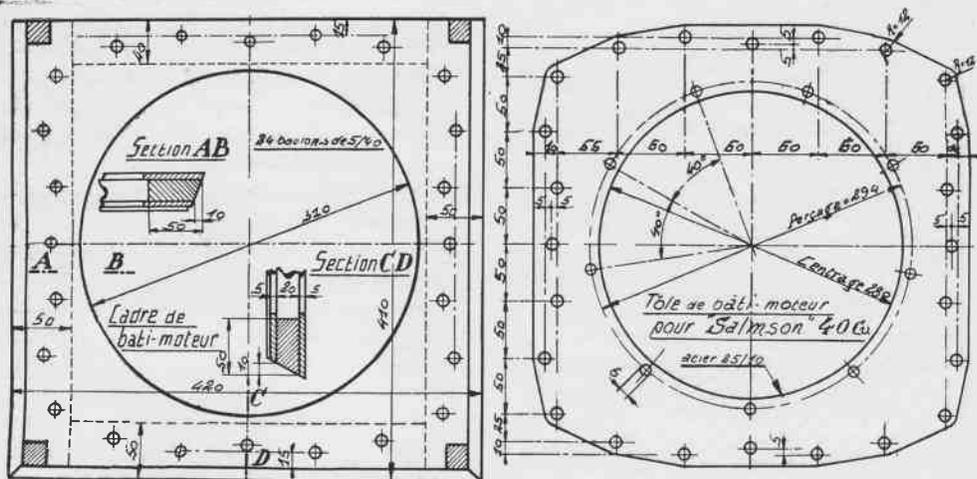
Le planeur biplace étant dérivé de l'avionnette, et la description complète de la construction de ce planeur étant faite, nous n'aurons pour détailler l'avionnette qu'à indiquer les quelques éléments complémentaires qui ne se trouvent pas dans les plans du planeur, à savoir : l'avant du fuselage, avec bâti moteur, les réservoirs, la nouvelle voilure, qui est réduite en envergure, et le train d'atterrissage sur roues.

## II. - Construction du fuselage

Y compris la travée de voilure, le fuselage est semblable à celui du planeur. Toutefois, devant cette travée de voilure, une seule travée de bâti moteur se trouvant disposée, l'aménagement sera tel que la place du pilote sera sous l'aile, et le passager derrière l'aile.

La travée moteur a une longueur de 700 m/m. Elle correspond pour assurer un centrage convenable pour un moteur d'environ 80 kgs. Le cadre de bâti moteur est constitué par de fortes sections de tasseau de 20/50, en peuplier ou en frêne, caissonné des deux faces par du contreplaqué de 5 m/m.





La planche de bâti moteur est en tôle d'acier de 25/10<sup>e</sup> boulonnée sur le cadre. Le cadre de bâti peut recevoir la pente sur les côtés et le fond du fuselage tout en ayant largement la place pour boulonner la tôle moteur.

La tôle moteur figurée est celle du Salmson 40 Cv. L'évidement intérieur d'un diamètre de 280 m/m est appelé cercle de centrage. C'est le diamètre d'une collerette décollée sur le carter du moteur, qui permet de faire reposer le moteur sur cette tôle. Les boulons de fixation de moteur ne travaillent ainsi guère qu'en traction. On doit ajuster exactement cette tôle sur le moteur, en laissant assez de matière, à enlever à la râpe ou au papier émeri.

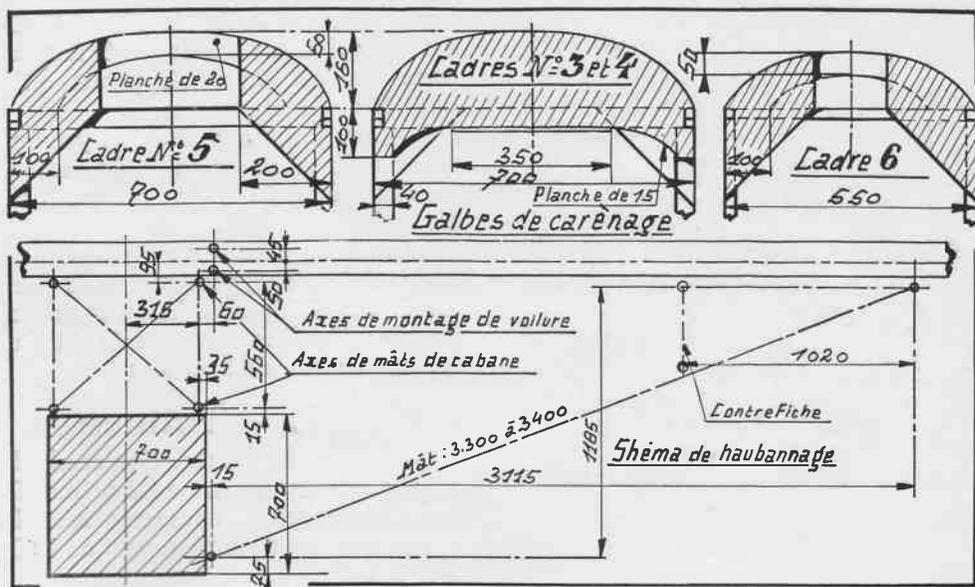
Le cadre et la tôle moteur indiqués, peuvent servir pour d'autres moteurs comportant des cercles de centrage ana-

logues : Moteurs Anzani 6 cyl. de 50 Cv., Szeckley de 50 Cv. à 3 cylindres, Anzani de 25 et 35 Cv. à 3 cylindres, etc.

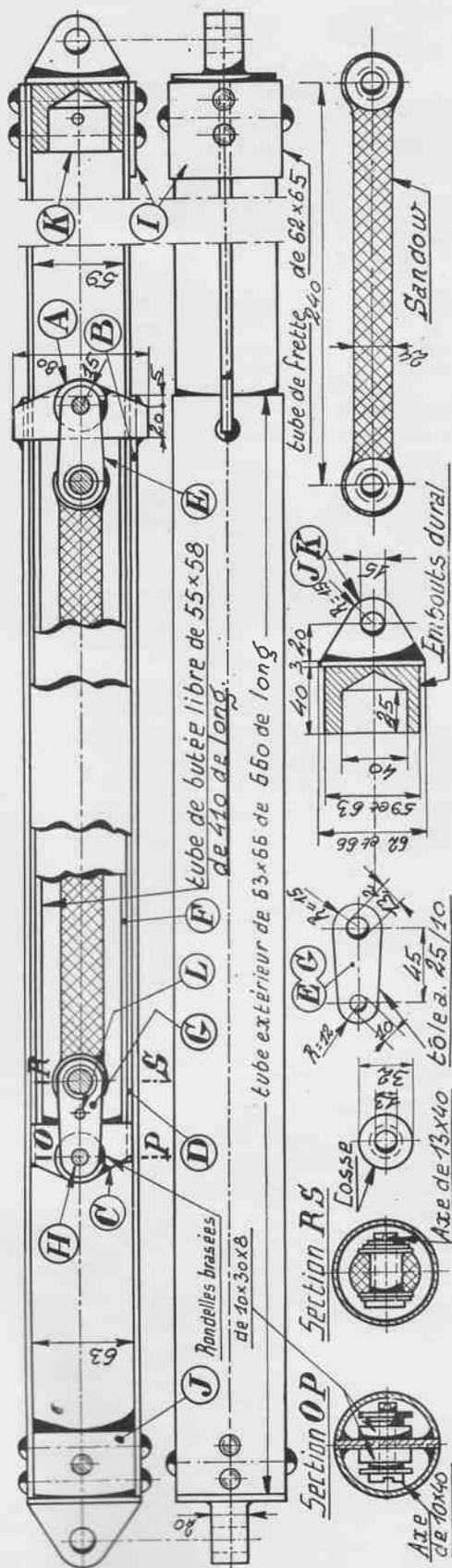
Le croquis d'installation du fuselage à l'avant montre la disposition d'un 3 cylindres Anzani de 35 Cv. Le réservoir est monté sur le capot, et le détail de ses faces avant et arrière est figuré en haut et à gauche du cliché.

À droite du cliché est figuré un réservoir supplémentaire qui peut être fixé dans le plan central. Les quantités de combustible sont indiquées sur le cliché. Le réservoir de capot comprend une cloison pour l'huile. Suivant le moteur, le réservoir d'huile comprend ou non un retour d'huile. Ces réservoirs peuvent être faits en tôle d'acier soudée de 1 m/m.

Pour la tôle bâti moteur, les boulons







Le plan central et les parties hâchées de la voilure seront recouvertes dessus et dessous de contreplaqué de 3 m/m.

L'installation des commandes est semblable à celle du planeur, toutefois, les ailerons seront réduits d'envergure.

L'installation des commandes est semblable à celle du planeur, toutefois, les ailerons seront réduits d'envergure.

Il est à noter que l'aile de l'avionnette pourrait être construite comme celle du planeur, pour obtenir une avionnette à grande surface.

L'empennage est le même que pour le planeur.

#### IV.

### Train d'atterrissage

Le dessin des jambes articulées donne toutes les dimensions pour construire ce train d'atterrissage.

Les ferrures d'articulation A et B en tôle d'acier de 15/10°, sont boulonnées sous les cadres de travée d'aile. Le tube d'essieu avant qui comporte un coude est muni d'un embout décollé en dural comme les embouts de mâts, servant d'articulation.

Les barres de recul comportent un embout soudé (Détail: articulation C).

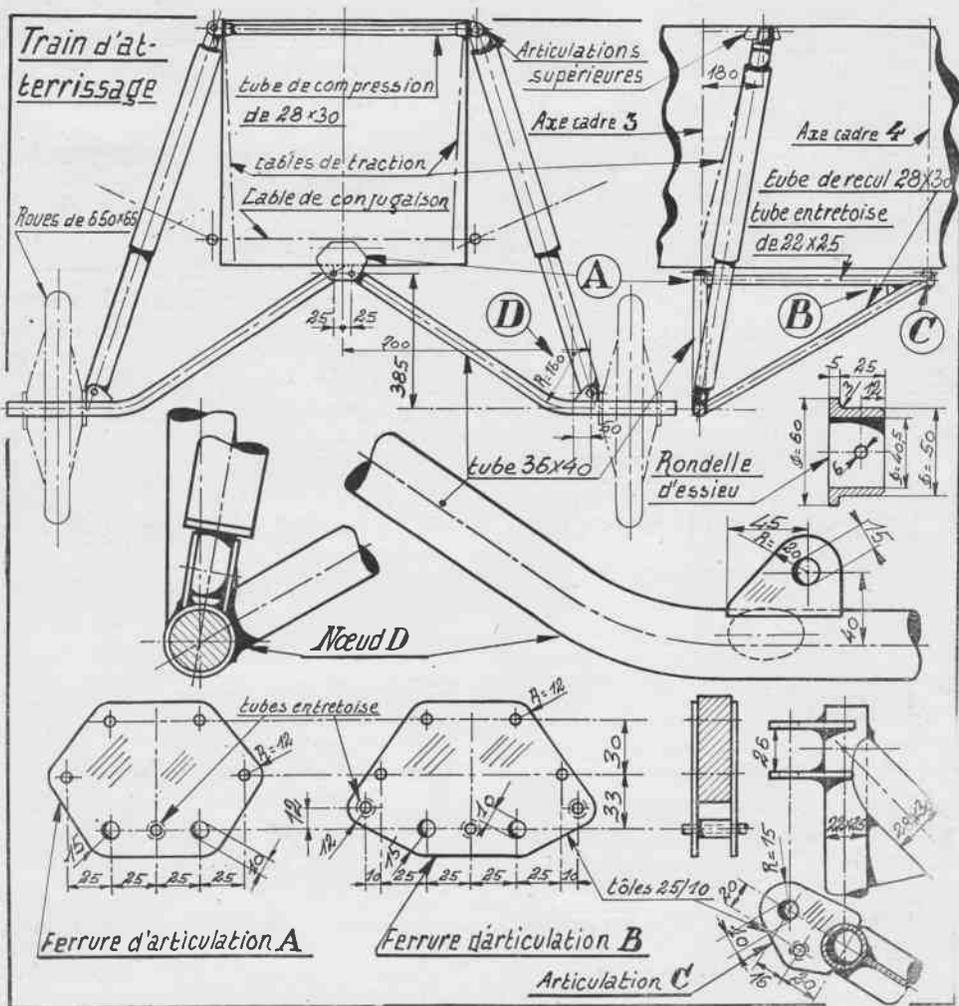
Le tube d'essieu de 36/40 en acier peut être fourré en bois à son extrémité inférieure, ce qui renforce ce tube qui peut être détrempe par la soudure du Nœud D, servant à l'articulation des jambes élastiques.

Le dernier dessin donne les articulations supérieures de jambes élastiques, à boulonner sur les faux longerons supérieurs de fuselage, à 180 m/m du cadre AV de cabane.

Sur le croquis de face du train, on voit indiqués les cables de conjugaison et cables de traction, servant à réunir les ferrures inférieures d'attache de mâts ensemble, et les ferrures supérieures de jambes élastiques aux ferrures inférieures de mâts, de sorte que les efforts de la construction sont supportés par ces cables de 20/10°, munis de tendeurs.

Les roues peuvent être de 600/80, 600/100, ou ballon de 450 m/m de diamètre.

Le dessin de la jambe élastique donne le détail complet de toutes les pièces.



Le sandow est constitué par un fil unique enroulé autour des deux coses, ce qui évite les ligatures volumineuses.

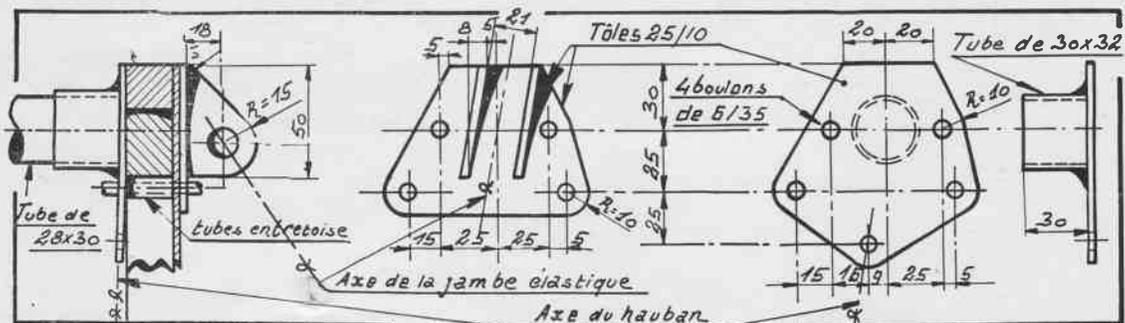
(Ces sandow doivent être commandés aux fabricants de sandow, notamment la Maison Faure-Roux).

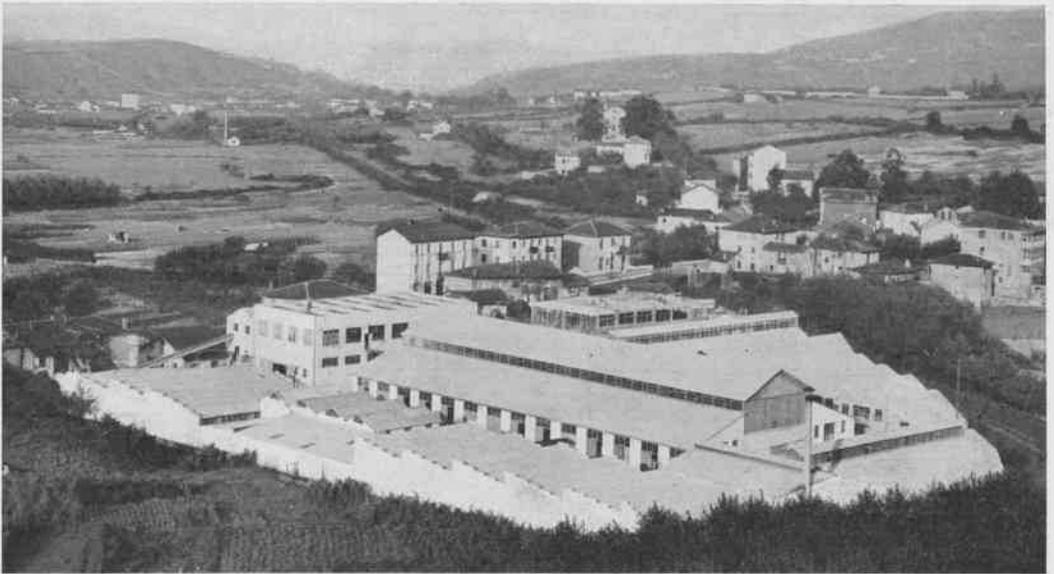
## V. - Montage général

Le croquis : Schéma de haubannage, indique les dimensions des mâts de cabane, et la position des points principaux de la structure de la cellule. Les mâts sont comme pour le planeur, avec des longueurs différentes. Le croi-

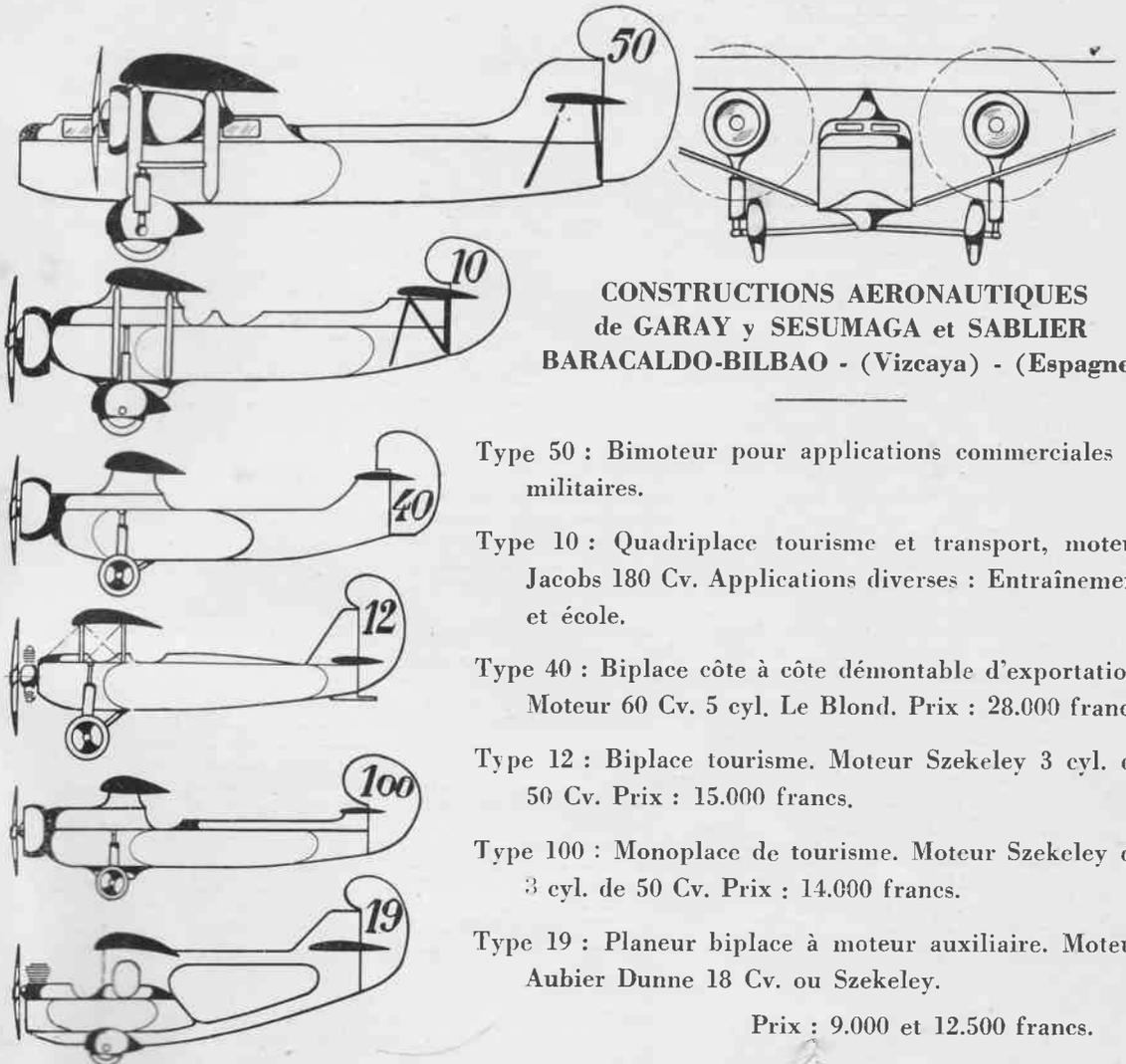
sillonnage est en corde à piano de 22/10°. Tendeurs de 5/70.

La page 1 de la couverture donne l'aspect général de cet appareil monté avec moteur Szeckley de 50 Cv. (De Garay y Sesúmagá, et Sablier, constructeurs en Espagne).





Vue générale des ateliers de Garay y Sesúmagá et de la Vizcaina Aviacion de Baracaldo



**CONSTRUCTIONS AERONAUTIQUES  
de GARAY y SESUMAGA et SABLIER  
BARACALDO-BILBAO - (Vizcaya) - (Espagne)**

Type 50 : Bimoteur pour applications commerciales et militaires.

Type 10 : Quadriplace tourisme et transport, moteur Jacobs 180 Cv. Applications diverses : Entraînement et école.

Type 40 : Biplace côte à côte démontable d'exportation. Moteur 60 Cv. 5 cyl. Le Blond. Prix : 28.000 francs.

Type 12 : Biplace tourisme. Moteur Szekeley 3 cyl. de 50 Cv. Prix : 15.000 francs.

Type 100 : Monoplace de tourisme. Moteur Szekeley de 3 cyl. de 50 Cv. Prix : 14.000 francs.

Type 19 : Planeur biplace à moteur auxiliaire. Moteur Aubier Dunne 18 Cv. ou Szekeley.

Prix : 9.000 et 12.500 francs.

# Librairie des Sciences Aéronautiques

(Fondée en 1905)

F.-Louis VIVIEN, 48, rue des Ecoles, PARIS-V<sup>e</sup>

Tél. : ODÉON 13 98 C. C. Postaux : PARIS 5301

Catalogue (*gratis sur demande*).

BOISSONNAS. Résistance des fluides parfaits. Calcul des avions.....	15 fr.
BONOMO. L'aviation commerciale. Etude des moyens de transport modernes.....	12 fr.
BOUILLOUX-LAFONT (Claude). L'aviation commerciale en France.....	15 fr.
BREGUET (Louis). Travaux scientifiques sur l'aérodynamique, les hélices, vol des oiseaux, l'aviation de transport (demander catalogue).	
BUSSET (M.). En avion : Vols de combats (Album de 24 estampes).....	30 fr.
BALLET. L'air et le droit .....	30 fr.
BREGUET. Considérations sur le vol à voile.....	6 fr. 50
— L'aviation d'hier et de demain.....	6 fr. 50
— Communications académiques des sciences .....	10 fr.
— Problèmes de la stabilité des avions .....	2 fr. 50
CARAFOLI. Influences des ailerons, propriétés aérodynamiques, surfaces sustentatrices .....	20 fr.
1 <sup>er</sup> Congrès international de la sécurité aérienne, organisé par le Comité de propagande aéronautique (5 vol.).....	180 fr.
Chaque volume séparément .....	40 fr.
DORAND. Améliorations des hélices et calcul de résistance.....	12 fr.
DESGRANDSCHAMPS (R.-G.). Calcul et constructions des avions légers (les 3 parties en un volume).....	50 fr.
— 1 <sup>re</sup> partie : Calcul aérodynamique.....	20 fr.
— 2 <sup>e</sup> partie : Calcul des efforts.....	20 fr.
— 3 <sup>e</sup> partie : Calcul de résistance, technologie et construction.....	12 fr.
— Précis d'aérodynamique 3 <sup>e</sup> édition .....	2 fr. 50
— Impressions d'un bombardier 1915 .....	25 fr.
DUPUY (Guy-D.). Le rail et l'aile.....	8 fr.
Etude sur les hélices sustentatrices (fasc. II de KOUTCHINO).....	24 fr.
GASTOU (R.). L'hélice aérienne, à pas constant et à pas variable, 2 vol.....	15 fr.
IDRAC (P.). Etudes expérimentales sur le vol à voile.....	2 fr. 50
— Vol des albatros .....	3 fr. 50
IMMELMANN (Lieut. Max). Mes vols de combat vécus et racontés (sur papier alfa 12 fr.).....	10 fr.
KIRSTE (L.). Flexion et torsion des ailes Cantilever.....	30 fr.
KIRSTE. Etudes dans les gouvernails compensés.....	12 fr.
LAINÉ. Manuel pratique de pilotage .....	30 fr.
MAGNAN. Le vol à voile.....	10 fr.
MAGNAN. L'aviation sans moteur.....	10 fr.
MARGOULIS. Coefficients, turbo-machines et des machines volantes.....	12 fr.
MARC (L.). Notes d'un pilote disparu.....	12 fr.
NADAUD (M.). En plein vol.....	24 fr.
PEPE (P.). Précis d'hydraviation, 2 vol. ....	20 fr.
ROY. Contribution à la théorie de l'hélice propulsive.....	12 fr.
ROY (M.). Contribution à la théorie des ailes sustentatrices.....	12 fr.
SABLIER (G.). Manuel pratique de construction des planeurs Nouvelle édition en préparation.....	12 fr.
— Planeur Sablier type Sport (Chanute), plans de construction.....	30 fr.
— Planeur type 10, plans de construction.....	30 fr.
— Plans de construction d'une avionnette. Monoplan « Sablier » type 4.....	120 fr.
SEE. Le vol à voile et la théorie du vent luvoyant.....	2 fr. 50
VILLAMIL. Les problèmes du vol sans moteur.....	12 fr.
VIVENT (J.). Notre aviation marchande .....	7 fr. 50
MORTANE. La vie des Hommes illustres de l'aviation.....	4 fr. 50
HUGUENARD. Les souffleries aérodynamiques à très grande vitesse.....	6 fr. 50
HUGUENARD, MAGNAN et PLANIOL. Méthode d'étude aérodynamique expérimentale des voilures souples d'avions .....	6 fr. 50
HUGUENARD, MAGNAN et PLANIOL. Etude sur l'énergie interne du vent dans le vol à voile .....	6 fr. 50
HUGUENARD, MAGNAN et PLANIOL. Le calcul en trajectoire des avions voiliers application au vol à voile.....	6 fr. 50
HUGUENARD, MAGNAN et PLANIOL. Recherches expérimentales sur les conditions de vol des oiseaux .....	6 fr. 50
HUGUENARD, MAGNAN et PLANIOL. Contribution à l'étude de la structure interne du vent .....	6 fr. 50

Expédition franco (Joindre montant à la commande) et contre remboursement pour la France et les pays étrangers acceptant les remboursements (Frais de remboursement en plus).