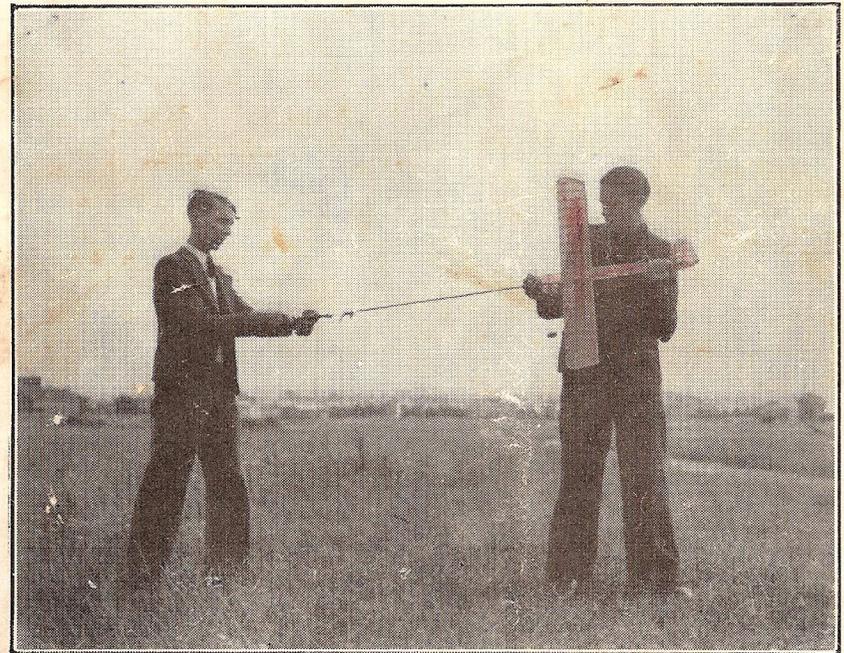


MINISTÈRE DE L'AIR

LES ECOLIERS DE L'AIR



AVEC LE CONCOURS

DU

**COMITÉ FRANÇAIS DES MODÈLES RÉDUITS D'AVIONS**

134, Boulevard HAUSSMANN — PARIS 8<sup>ème</sup>

MINISTÈRE DE L'AIR

---

**LES ECOLIERS DE L'AIR**

AVEC

LE CONCOURS

DU

**COMITÉ FRANÇAIS  
DES MODÈLES RÉDUITS D'AVIONS**

---

134, Boulevard HAUSSMANN — PARIS 8<sup>ème</sup>

---

## CHAPITRE I

# EXPOSÉ DES PRINCIPES ÉLÉMENTAIRES DE L'AÉRODYNAMIQUE SOUS FORME D'EXPÉRIENCES

La vue des oiseaux évoluant dans les airs a incité les hommes à rechercher les moyens pratiques de s'affranchir de la loi de la pesanteur.

Dès la plus haute antiquité, ce besoin s'est à plusieurs reprises manifesté. La mythologie nous raconte la légende d'Icare et de son père Dédale.

Au xv<sup>e</sup> siècle, l'un des plus grands génies de la Renaissance Italienne, Léonard de Vinci, se passionna pour le plus lourd que l'air et de l'observation attentive d'une aile d'oiseau il tira le projet d'une « machine volante ».

Le premier vol humain pratique fut réalisé par Cl. Ader en 1897, au camp de Satory, à bord d'un appareil mû par une machine à vapeur et dont la voilure ressemblait étrangement aux ailes d'une gigantesque « chauve-souris ».

Puis vint le grand essor de l'aviation contemporaine avec les vols des frères Wright, de Ferber, de Santos-Dumont et de sa célèbre « Demoiselle », de Farman, de Voisin, de Blériot et la traversée de la Manche en 1910, de Chavez et la traversée des Alpes la même année.

Au cours de la « grande guerre » 1914-1918, la technique aéronautique au service des Armées Alliées se développa considérablement et permit à nos ingénieurs-constructeurs de mettre au point quantité d'appareils dont aujourd'hui sont dérivés la presque totalité des avions modernes.

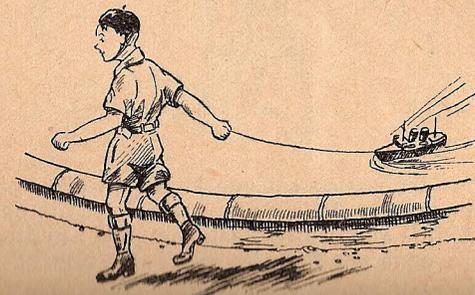
Pour arriver à ces résultats magnifiques qui ont amené la construction aéronautique à son apogée, les inventeurs, savants, ingénieurs, ont été dans l'obligation d'étudier, d'expérimenter et de codifier les règles fondamentales de cette science nouvelle qu'est l'« Aérodynamique ».

Les éléments essentiels de cette science, nous allons vous les énumérer et vous les faire comprendre au moyen d'expériences faciles et instructives.

1<sup>o</sup> *Tout corps solide se déplaçant dans un fluide subit une résistance à son avancement.*

Voilà le premier principe posé, de lui découlera toute l'étude théorique et pratique de l'aviation.

Expérimentons. — a) Vous vous êtes certainement amusé à remorquer



sur un ruisseau ou sur une pièce d'eau, un minuscule bateau. Qu'avez-vous éprouvé en le tirant ? une résistance qui augmentait au fur et à mesure que vous vous déplaçiez, pourquoi ? Parce que le contact de la coque avec l'eau, déterminait un frottement résistant qui freinait l'avance de votre bateau.

De même lorsque vous êtes à bord d'une barque, il vous faut appuyer fortement sur les rames pour faire avancer la barque.

b) En venant à l'école un jour de grand vent, il vous a fallu pour avancer contre celui-ci, faire donner toutes vos forces pour marcher. Pourquoi ?



vos corps offrant une surface importante aux filets d'air en mouvement, ceux-ci en s'appuyant contre vous, freinaient votre marche et quelquefois même, vous aviez la sensation d'avoir un poids considérable à repousser.

2° *Tout corps solide se déplaçant dans un fluide subit une résistance à l'avancement proportionnelle à la surface de ce corps, à sa forme, à sa vitesse.*

Expérimentons. — *Surface.* — Montez sur une chaise ou sur un banc avec dans les mains deux feuilles de papier, de même poids, l'une à plat, l'autre froissée en forme de boulette. Laissez-les tomber en même temps et de la même hauteur. Que constatez-vous ? la feuille de papier à plat mettra

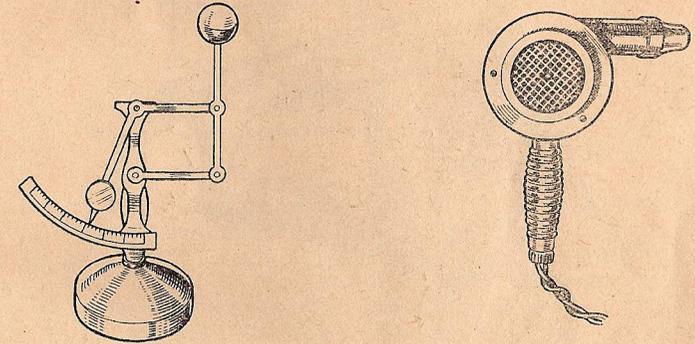


plus longtemps pour arriver au sol que la feuille de papier froissée, pourquoi ? parce que l'une offre à l'air une surface très importante qui tend à retarder sa chute, tandis que l'autre, beaucoup plus réduite, tombe avec rapidité, le freinage provoqué par l'air étant presque nul.

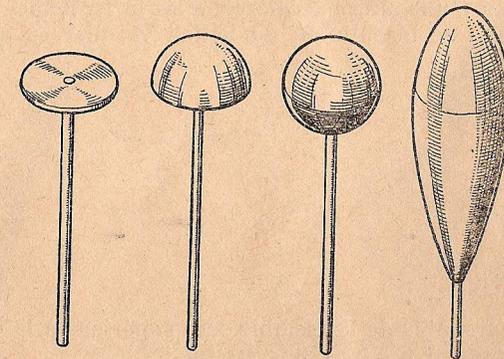
*Forme.* — Pour réaliser cette amusante expérience, il est nécessaire d'avoir le matériel suivant :

Un pèse-lettre, un ventilateur ou mieux un séchoir électrique adapté à la nature du courant électrique, des corps à profil différent, des broches de métal en corde à piano de 15/10 ou encore un bois servant de support aux corps.

Enlever le plateau du pèse-lettre et régler celui-ci pour faire une lecture sur le cadran, l'indice devant être sur le zéro. Placer successivement sur le pèse-lettre des corps à profil différent, mais de diamètre identique, emmanchés sur les cordes à piano supports. Ce seront, par exemple, des



rondelles circulaires, sphère, demi-sphère, corps profilés (fig.). Ces corps peuvent être, par exemple, un sou percé, une balle de celluloid (ping-pong), une autre coupée par moitié, des corps profilés fabriqués dans du liège ou en cire. Repérer pour chacun la position de l'index et faire une lecture. Vous aurez par exemple, pour le sou, le chiffre 10, pour la balle de celluloid le chiffre 4, pour les corps profilés le chiffre 6. Préparer ensuite, sur le cadran protégé-hélice du ventilateur, un cône de papier carton (papier ondulé), la partie la moins évasée du cône à l'extérieur (fig.). Le cône

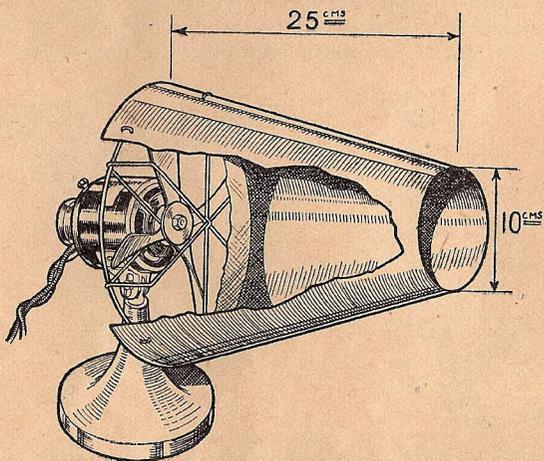


aura environ 25 cms de hauteur, le diamètre le plus petit environ 10 cms, la largeur de 20 à 25 cms. Dans le cas du séchoir électrique de coiffeur, la fabrication du cône est inutile, l'embouchoir étant insuffisant.

Brancher le moteur et insuffler de l'air d'en haut, perpendiculairement sur les corps à expérimenter. La bouche du ventilateur ou du séchoir doit rester à la même hauteur par rapport au pèse-lettre. Il faudra procéder dans le même ordre que pour la lecture à vide. On constatera que la déviation maximum de l'index du pèse-lettre correspond au disque et diminue progressivement avec les autres corps jusqu'à un minimum pour le corps profilé. Le premier offre donc une résistance plus considérable que les

autres à l'écoulement des filets d'air ; la forme du corps profilé, par contre, donne un minimum de résistance à l'écoulement des filets d'air.

Dans la pratique de la construction aéronautique, vous constaterez les formes très ovoïdes des fuselages et accessoires divers qui équipent les appareils tels que carénage de roues, casseroles d'hélice, fuseau moteur, etc.



*Vitesse.* — Lorsque dans la cour de l'école vous lancez une balle ou un ballon, observez ce qu'il se produit au moment où vous imprimez, à la balle ou au ballon, un coup de pied ou une détente du bras. La balle ou le ballon, qui était au repos, a acquis de ce fait une vitesse propre et subit par conséquent une force vive qui est dirigée dans le sens du choc transmis par votre bras ou pied (fig.).

La vitesse étant au départ supérieure au poids, la balle ou le ballon avancera dans l'air à une allure accélérée, mais le frottement des molécules d'air sur la surface de la balle ou du ballon va aller en augmentant, jus-



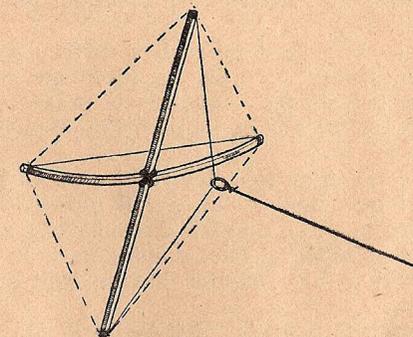
qu'au moment où le poids de l'ensemble sera supérieur à la vitesse de translation ; à cet instant, il y aura chute au sol.

Donc, sans vitesse, impossibilité pour un corps inerte de vaincre et son poids et la résistance à l'avancement. Le principe du vol est en partie dans cette formule. Toutefois, pour compléter ce premier principe, nous envisageons l'action de la résistance de l'air sur une surface plane ou courbe ayant, par rapport à l'horizontal, un angle d'une incidence déterminée.

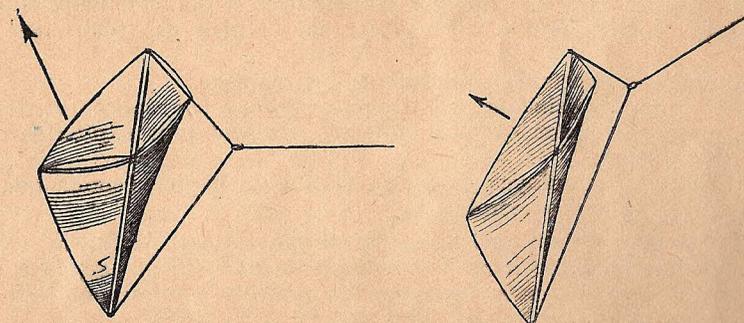
3° *Tout corps solide se déplaçant dans un fluide subit une résistance à l'avancement proportionnelle à la surface de ce corps, à sa forme, à sa vitesse et également à l'angle sous lequel il se déplace.*

Pour expliquer, d'une façon simple et visuelle, ce principe, nous allons

construire un petit cerf-volant. Matériel nécessaire : deux baguettes de 4 x 4 en peuplier ou sapin de 0,70.



Fixez-les en croix l'une sur l'autre par ligature au centre (fig.), la branche CD ayant 50 centimètres de long. Poser à recouvrir en A, B, C, D un morceau de pongée, ou mieux de calicot (toile), que vous découperez en forme de deux triangles dont les bases se confondent, ligaturer au fil solide les points A, B, C, D. Passer en CD, mais du côté dos du cerf-volant, un fil qui, tendu suffisamment, donnera à la branche CD le dièdre, c'est-à-dire une forme en V très évasée qui assurera la stabilité latérale de l'appareil. Poser en AB un fil, ou mieux une petite ficelle de 1 mètre de long, sous laquelle on glissera un anneau de rideau sur lequel viendra s'attacher le câble de remorquage qui aura de 30 à 40 mètres de long. Cet anneau aura par la suite une grande utilité, car il nous permettra, en l'avancéant ou en le reculant, de trouver le meilleur angle d'incidence nécessaire à la marche de notre cerf-volant (fig.). Examinons ce qui se produit dans le cas qui nous intéresse. Si nous essayons de remorquer le cerf-volant pour le faire grim-



per, c'est-à-dire de lui donner une vitesse propre par rapport au courant d'air et que l'anneau soit réglé à la position la plus proche de la pointe A, il ne montera pas. Pourquoi ? La surface étant absolument parallèle au sol, les filets d'air ne peuvent avoir aucune prise sur celle-ci, le cerf-volant restera au sol.

Reculons vers B l'anneau en l'attachant à 20 ou 25 cms du point A. Tendons le câble, vous verrez sur le système formé avec la direction de traction du fil de remorquage, un angle plus ou moins ouvert qui est l'angle d'incidence.

Remorquer contre le vent, en faisant maintenir par un aide le cerf-volant, il s'élève et monte au bout du fil, les filets d'air en frappant la

toile prennent un point d'appui sur le ventre et font pression dans le sens de la hauteur. En s'échappant par la partie inférieure, ils créent sur l'autre face (dos) une dépression qui, ajoutée à la pression, tendra à faire grimper l'appareil.

Ce qui est vrai pour ce type d'appareil à surface plane l'est également pour une aile d'avion, surface courbe. La force qui lui permettra de se sustenter dans l'air et qui, de fait, annulera la pesanteur, sera donc fonction de la surface, de la vitesse et l'angle d'incidence par rapport à la direction de la traction.

Si nous résumons cette étude très élémentaire sur l'aérodynamique, nous dégagerons de celle-ci que, pour qu'un avion puisse voler, il faut que la « trainée », c'est-à-dire la force opposée à la marche, soit plus faible que la force de traction de l'hélice et que, d'autre part, la « poussée », c'est-à-dire la force qui tend à faire monter l'avion, soit supérieure au poids de celui-ci.

Mais, étant donné que la poussée, c'est-à-dire la force utile de sustentation, dépend de la vitesse, plus grande sera cette dernière et mieux l'avion se tiendra en l'air.

## CHAPITRE II

### LES PLANEURS EN PAPIER OU CARTON A FORME PLATE

Leur dessin, leur réalisation, comment les faire voler

Nous avons étudié les principes élémentaires et fondamentaux de l'aérodynamique, il nous faut les transposer sur le plan des réalisations pratiques.

Tout d'abord, construisons un planeur en papier.

Qui de vous n'a fabriqué des fléchettes ? Pour les réaliser convenablement, reportez-vous aux croquis ci-contre, ils sont plus explicites qu'une longue description.

Le matériel à employer sera une feuille de papier écolier quadrillé, format 21 × 27, par exemple.

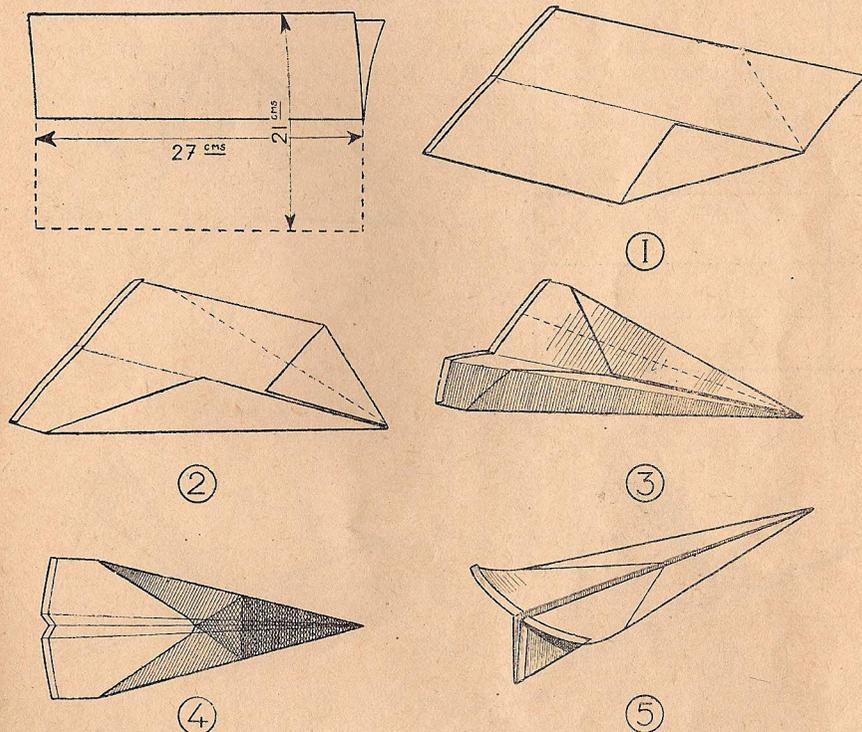
1° *Fléchette*. — Pour que le centre de gravité soit parfaitement déterminé, attachez la quille avec une épingle ou une attache anglaise (trombone). Cette dernière aura l'avantage de pouvoir coulisser et faciliter le centrage.

Le réglage du centre de gravité étant vérifié, vous constaterez que la surface du petit triangle avant est sensiblement le tiers de la surface totale de la flèche. Le point approximatif du centre de gravité sera situé à 10 ou 11 cms du nez.

2° *Planeur N° 1* (fig.). — Matériel : une feuille de papier format commercial 21 × 27 (voir croquis même procédé de construction).

Pour faire voler les modèles, profitez d'un jour où le temps sera très calme ; faites vos lancers sans exagérer leur puissance, il ne faut pas oublier que le poids de ces petits planeurs est très faible et que, de plus, leur résistance mécanique est minime. Ils sont construits en papier. Vous observerez que, selon certains réglages, vos planeurs monteront ou descendront ; obser-

vez bien les réactions. Si votre fléchette a tendance à tomber sur la queue, c'est que le centre de gravité est trop reculé, il faut donc déplacer l'épingle ou l'attache anglaise (trombone) vers l'avant. Dans le cas contraire, tendance à piquer au sol, reculer légèrement l'attache.



Pour assurer la stabilité latérale de la fléchette, vous lui donnerez un peu de dièdre, du V, en piquant légèrement les deux côtés (ailes) vers le haut. La stabilité de route sera assurée par la partie arrière de la fléchette qui agira comme un gouvernail de direction ; pour virer à droite, courber le renfort vers la droite ; pour virer à gauche, courber vers la gauche.

Les pointes extrêmes arrière seront aussi à régler ; les pincer vers le haut pour faire monter votre fléchette, les pincer vers le bas pour faire descendre votre fléchette. Elles agiront en volets de profondeur pour assurer la stabilité longitudinale.

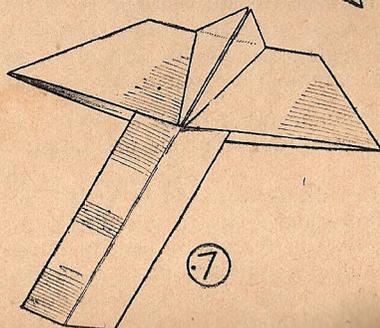
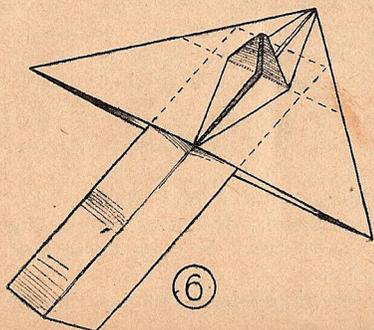
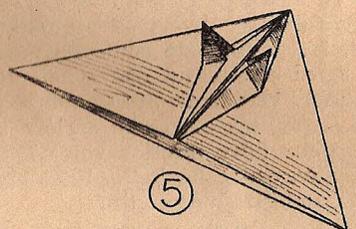
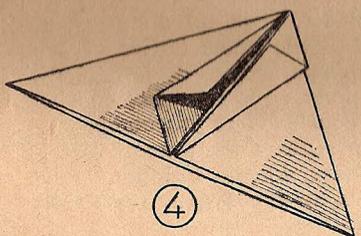
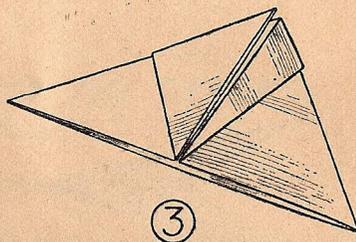
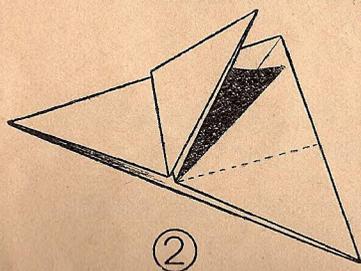
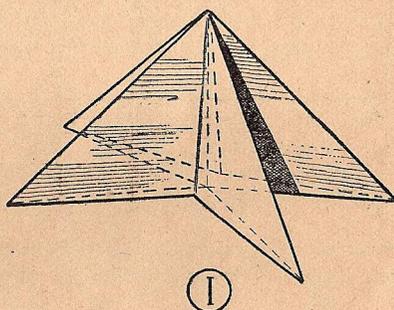
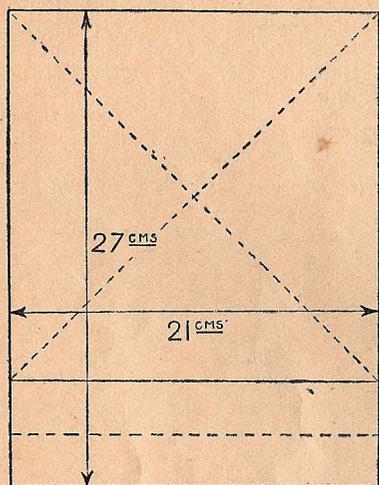
Dans le cas du planeur N° 2, la bande de papier formant la queue fera également office de stabilisateur et de dérive. Procéder de la même façon aux réglages, mais il sera absolument nécessaire de plier en forme de V cette bande. Ce V ou dièdre tiendra lieu en l'espèce de dérive.

*Planeur N° 2* (fig.). — Pour ce planeur, prendre une feuille de papier beaucoup plus fort au mieux un morceau de bristol ou de carton assez épais.

Les dimensions de la feuille de papier seront à plat de 21 × 40.

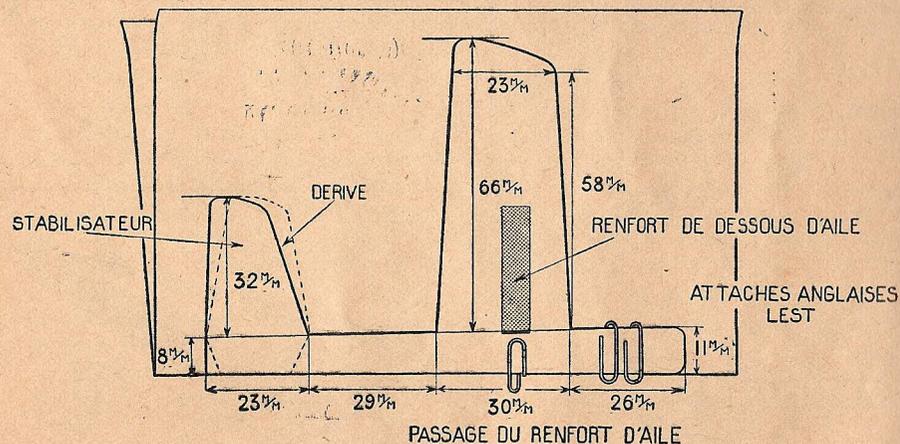
Vous aurez besoin d'une paire de ciseaux pour le découpage, une attache anglaise ou trombone, quelques épingles, un tube de colle forte (secotine ou autre) facultatif, un double décimètre.

Le croquis ci-contre vous donnera les dimensions exactes de construction du planeur.



Dessinez l'appareil sur l'une des faces du bristol ou du carton, après avoir au préalable pris la précaution de le plier par la moitié sur le sens de la largeur.

Découpez en suivant les traits de crayon, vous obtiendrez deux images identiques ; il ne vous reste plus qu'à plier le bord d'attaque des demi-ailes pour les raidir. Pour assembler la dérive, il suffira de la coller entre les plans stabilisateurs. Placer une épingle sous les ailes pour réunir les deux demi-fuselages, ou mieux coller d'un point de colle et poser deux attaches anglaise au nez et une troisième au centre de gravité, à environ 7 cm 5 de celui-ci. Il vous sera facile de régler le dièdre ou V pour assurer une bonne stabilité latérale ; de même pour la stabilité longitudinale, procéder comme pour la fléchette, opération identique en ce qui concerne la dérive.



Afin de consolider vos ailes et pour éviter qu'elles ne se replient en vol, il est recommandé de coller sur le dessous une bande de bristol ou de carton de cms 10 × 1 qui traverserait le fuselage et prendrait assise sous les ailes.

Les essais se feront comme pour les deux autres planeurs, en profitant d'un jour de temps calme et en faisant des lancers sans exagérer vos forces.

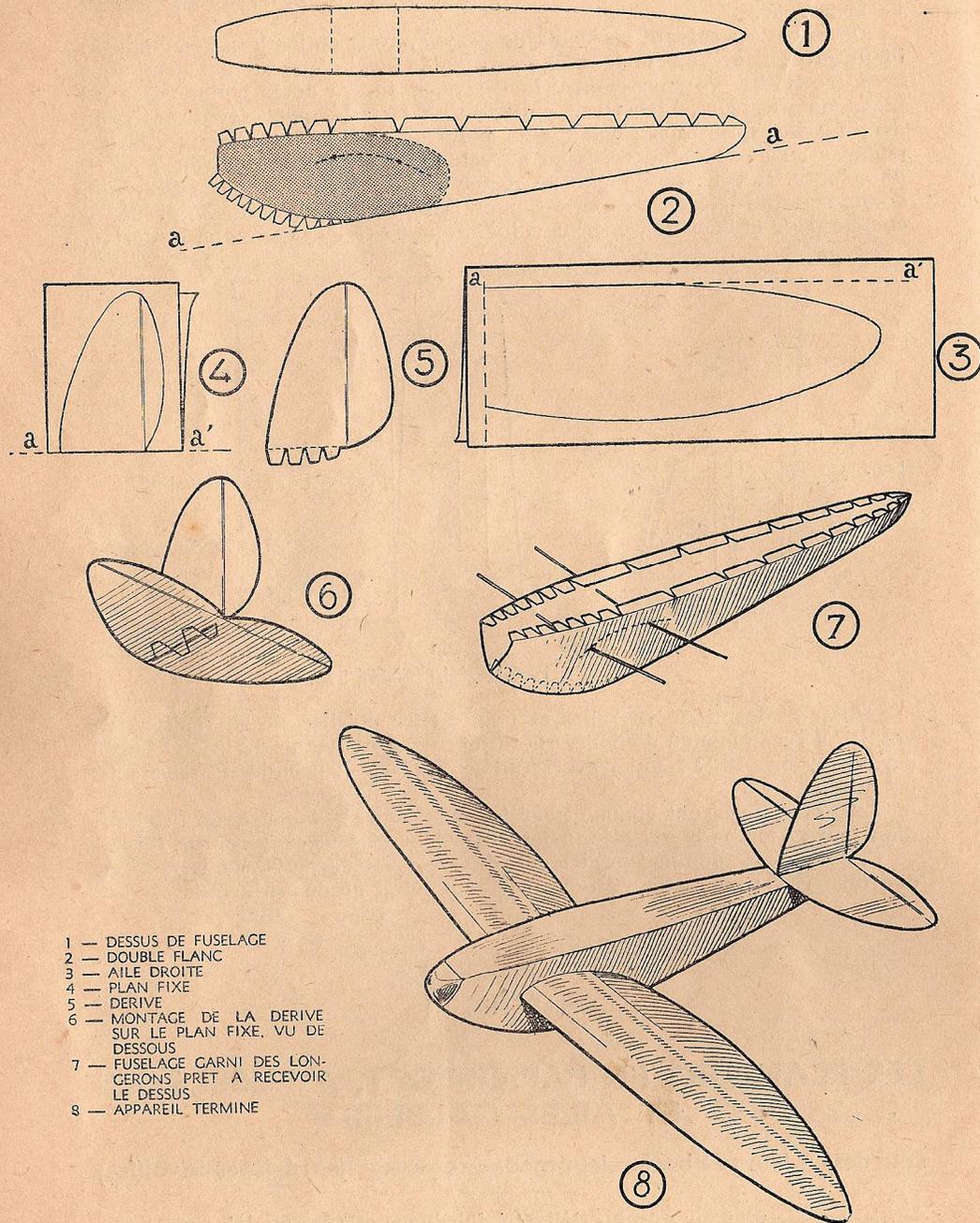
Ces planeurs donnent également des vols intéressants à observer en endroit fermé ; mais attention aux carreaux, c'est un conseil.

### CHAPITRE III

## LES PLANEURS EN PAPIER FORT, A FUSELAGES ET AILES GALBÉES

Leur dessin, leur réalisation, leur mode de centrage, les réglages de vol (fig.)

Ce type de planeur est plus délicat à fabriquer que les modèles que nous avons déjà étudiés, mais ses formes extérieures vous rappelleront d'une façon saisissante l'allure des avions modernes.



- 1 — DESSUS DE FUSELAGE
- 2 — DOUBLE FLANC
- 3 — AILE DROITE
- 4 — PLAN FIXE
- 5 — DERIVE
- 6 — MONTAGE DE LA DERIVE SUR LE PLAN FIXE, VU DE DESSOUS
- 7 — FUSELAGE GARNI DES LONGERONS PRET A RECEVOIR LE DESSUS
- 8 — APPAREIL TERMINE

Le dessin ci-contre à l'échelle (1/2) est coté en grandeur exécution. Vous n'aurez aucune difficulté pour vous y reporter et l'agrandir au double.

Le matériel à employer :

- Une feuille bristol fin, ou mieux un papier lisse et nerveux tel que la « peau d'âne » ;
- Un tube de colle forte (seccotine ou autre) ;
- Deux aiguilles ;
- Une paire de ciseaux ;
- Un peu de cire à cacheter ;
- Un double décimètre ;
- Un crayon pour le dessin.

*Fuselage.* — Le fuselage sera rigide.

Pour obtenir de la rigidité avec notre papier mince et flexible, inspirons-nous de ce que les constructeurs d'avions font souvent, en plus grand, faisons de la construction « caisson ».

Au fuselage seront fixés les ailes et l'empennage.

*Longerons.* — Le fuselage sera muni de longerons sur lesquels on fixera les ailes. Les longerons seront tout simplement constitués par des aiguilles d'acier fines et longues, par exemple des aiguilles à coudre ou à broder.

Pour donner aux ailes le dièdre voulu, les longerons devront être légèrement coudés au centre. L'acier à aiguille est trempé et ne plie pas. Il faut donc le détremper et, pour cela, on passera simplement le milieu de l'aiguille sur la flamme d'une bougie, juste ce qu'il faut pour bleuir l'acier.

*Dessin du fuselage.* — Il importe que le tracé du découpage soit précis et surtout que les deux flancs du fuselage soient bien absolument symétriques pour éviter le gauche.

Nous indiquons ci-contre (fig. 2) le tracé d'un fuselage particulièrement simple. De section triangulaire, il ne comporte que trois éléments : les deux flancs et le dessus.

Pour les flancs, pliez d'abord le papier selon *a a'*, puis dessinez-les avec leurs dentelures d'assemblage. Ajoutez à ce dessin un tracé du profil d'aile là où elle sera en contact avec le fuselage et indiquez par un point l'emplacement de chaque longeron, le premier devant être très près du bord d'attaque de l'aile. Un seul dessin suffit pour les deux côtés qui seront découpés ensemble.

Pour le dessus, mesurez sur les flancs déjà dessinés la longueur nécessaire, tracez à la règle un trait qui servira d'axe central, puis, bien symétriquement de part et d'autre de cet axe, dessinez le tracé à découper.

Dans les fuselages à section quadrangulaire, il y a un quatrième élément pour le dessous du fuselage, que vous dessinerez de la même façon que le dessus, en tenant compte de ce que sa longueur est généralement plus grande, car il épouse la courbe ventrale du fuselage. Quant aux flancs, vous les dessinerez pour être découpés ensemble en double épaisseur, comme ci-dessus, mais vous prévoierez des dentelures d'assemblage sur toute la longueur de la face ventrale.

Ces dentelures d'assemblage doivent être d'autant plus petites et nombreuses qu'elles bordent une ligne plus courbe. Et il vaut mieux, en général, pour la facilité du montage, qu'elles fassent partie des éléments formant les flancs du fuselage.

On peut aussi construire des fuselages plus compliqués. Toutefois, ceux à section cylindrique sont fort difficiles à exécuter en papier (bandes de papier fin enroulées et collées en spirale autour d'un mandrin, etc...),

*Découpage.* — Les flancs du fuselage constituent la partie essentielle et délicate.

Le papier étant plié selon *a a'*, coupez d'abord les deux épaisseurs du

papier à une petite distance en dehors du tracé. Nous allons découper en « double ».

Commencez par percer les trous de longerons en double avec une aiguille de même grosseur que vos longerons.

Quant au dessus du fuselage, on le découpe simplement en suivant le tracé.

*Montage.* — 1° Commencer par coller sur la face interne et à l'avant des deux côtés, des renforts en carton bristol. Ces renforts servent :

a) A consolider les parois qui portent les longerons des ailes et à empêcher des déchirures à l'endroit des trous de longerons.

b) A renforcer la partie avant du fuselage qui porte le lest et qui est la plus exposée aux chocs.

On peut, en avant des ailes, renforcer sans crainte d'alourdir : le bristol à cet endroit contribue à lester le planeur. Par conséquent, ces renforts devront déborder les trous de longerons, en arrière, de quelques millimètres seulement. Bien que leur forme exacte importe assez peu, le mieux sera de leur donner, vers l'avant, une forme épousant celle des côtés du fuselage.

Quand ces renforts seront bien collés et secs, percez-les à leur tour à l'endroit des trous de longerons que vous avez déjà faits dans le papier.

Dans le cas d'un fuselage triangulaire, comme celui de la figure , il suffit, dans la partie où les deux flancs sont collés l'un à l'autre, qu'un seul des deux porte des dentelures d'assemblage ; rognez-les sur l'autre.

3° Coller les éléments les uns aux autres par les dentelures, en veillant à ce que les contours des éléments forment des arêtes bien nettes sans dépassement ni retrait.

Pour un fuselage triangulaire, commencer par les deux flancs en collant l'arête qui forme la quille du fuselage. Veillez à ce qu'elle soit, en plan, bien rectiligne et donnez au fuselage l'écartement désiré. Pour un fuselage quadrangulaire, montez d'abord un côté sur le dessous du fuselage, puis l'autre côté.

Quand les deux côtés sont montés, placez les longerons dans les trous. Ensuite, collez le dessus du fuselage.

Vous pouvez toujours renforcer l'avant du fuselage par l'intérieur, notamment par un couple transversal collé vers la hauteur du bord d'attaque des ailes, mais laissez l'avant du fuselage ouvert pour recevoir le lest.

*Empennage.* — Pliez le papier, dessinez une moitié du stabilisateur et découpez en double.

Dessinez la dérive avec des dentelures d'assemblage là où elle joint le stabilisateur ou le fuselage, découpez-la et pliez les dentelures alternativement à droite et à gauche.

Faites une fente au milieu du stabilisateur pour y passer la dérive et collez-la au stabilisateur de façon à ce que les dentelures soient en dessous de la fente et par conséquent invisibles (dans toute cette construction de planeurs, il faut éviter que des dentelures d'assemblage soient apparentes, question d'élégance, mais aussi de finesse aérodynamique ; les surfaces doivent être lisses).

Collez sur le fuselage l'empennage ainsi monté. On peut consolider ce montage en encastrant le bas du gouvernail de direction dans la pointe du fuselage. Mais souvenez-vous qu'un empennage doit peser le moins possible et qu'il ne fatigue guère.

*Ailes* (fig. ). — Découpez chaque aile en double en utilisant autant que possible le pli du papier comme bord d'attaque. Enduisez d'une couche mince de colle la surface intérieure de l'aile toute entière, repliez-la et

aussitôt, pendant que la colle est encore fraîche, modelez l'aile pour lui donner sa *courbure*.

C'est du succès de cette opération que dépendront essentiellement les qualités de vol du planeur. Elle demande un œil juste bien plus que de l'adresse manuelle. Procédez comme suit tandis que la colle est encore fraîche et l'aile malléable :

Introduisez les longerons dans l'aile, entre les deux épaisseurs de papier, et donnez à l'aile sa courbure, d'abord contre le fuselage, puis sur toute la longueur. L'aile commence par ne pas conserver la courbure, mais vous y revenez, en pressant les deux épaisseurs de papier l'une contre l'autre pour qu'elles adhèrent bien sur toute la surface. Vous faites une sorte de « massage » de l'aile entre vos doigts pour qu'elle prenne peu à peu la courbure désirée et qu'elle ait bien, par rapport au fuselage, la position voulue (angle d'attaque, dièdre, flèche, etc...) ; évitez les bords gondolés et, de préférence, donnez moins de courbure aux extrémités qu'auprès du fuselage.

Avec de la colle forte en tube, il faut environ deux minutes pour que l'aile soit assez sèche, pour ne plus trop se déformer spontanément, et vous pouvez alors monter la deuxième aile comme la première. Mais ne cessez pas complètement de surveiller le séchage avant un bon quart d'heure ; pendant ce temps, évitez aux ailes tout contact ou effort susceptible de les déformer et rectifiez ces déformations aussitôt s'il venait à s'en produire.

La colle séchée entre les deux épaisseurs de papier donne aux ailes une rigidité très suffisante pour le vol, tout en permettant de les gauchir un peu à la main pour le réglage.

Si une aile est défectueuse, enlevez-la en la coupant le long des longerons et recommencez.

*Lest.* — *Réglage.* — *Finition.* — Le planeur étant monté, coulez de la cire à cacheter dans l'ouverture laissée à l'avant du fuselage.

On ne peut dire d'avance le poids de lest nécessaire, cela dépend de la surface et de la portance des ailes, de l'emplacement du lest placé plus ou moins loin en avant du centre de sustentation, etc... et même de votre goût personnel pour le réglage du vol.

Quand, après quelques essais de vol, vous estimerez la quantité de cire suffisante, modelez-la pour lui donner une forme lisse et régulière, s'accordant aux lignes du fuselage. Il suffit d'approcher très prudemment le lest d'une flamme pour ramollir la cire juste assez sans brûler le papier.

Les ailerons du stabilisateur seront réglés avec un angle négatif plus ou moins marqué, selon le plus ou moins de lest, selon que vous voulez le faire voler droit ou lui faire exécuter des loopings.

Si les deux ailes sont bien réglées symétriquement, le planeur ne déviara pas. S'il penche et tourne toujours du même côté, revoyez votre réglage d'ailes. En tenant le planeur droit devant vos yeux, regardez-le de face et de derrière, voyez si vos ailes ont bien la même épaisseur apparente et si elles sont bien pareilles. Rectifiez-les si besoin est.

Vous prendrez l'habitude de ne jamais lancer un planeur sans avoir vérifié, d'un coup d'œil, que l'ensemble est ainsi bien d'aplomb.

Tenez toujours un planeur par le fuselage, jamais par les bouts d'ailes ni par l'empennage.

Enfin vous ferez bien de peindre vos planeurs de papier, une couche de peinture très mince ne les alourdira pas trop, les protégera très efficacement contre l'humidité qui les déforme tant, et puis ils y gagneront en présentation.

## CHAPITRE IV

### PLANEUR BOIS : TYPE BAGUETTE

Construction, Réglage. (Voir fig.)

Nous allons entreprendre aujourd'hui la réalisation et la construction d'un planeur « en bois ».

Comme nous l'avons déjà décrit dans les précédents chapitres, la première opération sera le dessin de notre appareil.

Comment allons-nous envisager la construction de ce nouvel « oiseau » ? Tout simplement en réalisant un dessin facile : *des lignes droites*.

Pour agrémenter un peu l'aspect de notre planeur, nous pourrions envisager d'arrondir les extrémités d'ailes, de stabilisateur et de dérive, mais le fuselage restera une baguette.

Avant d'entreprendre la réalisation proprement dite, nous dessinerons le plan de construction en grandeur nature sur une feuille de papier, par exemple une feuille de papier écolier quadrillé grand format.

Nous commencerons par le *fuselage*. Celui-ci aura 32 cm de long ; sa section sera rectangulaire. Les côtés auront mm  $10 \times 7$ . Les extrémités pourront être affinées, mais ceci n'est pas nécessaire. A l'une des extrémités, prévoir une échancrure qui aura 5 mm de haut sur 4 cm de long.

*Aile*. — Ses dimensions seront de 40 cm de long sur cm 5,5 de largeur. Elle sera rectangulaire, mais nous aurons la faculté également d'arrondir les extrémités ; le rayon de l'arrondi aura cm 2,7.

*Stabilisateur*. — Ses dimensions seront : 13 cm de long sur cm 3,5 de large. Les extrémités pourront également être arrondies, le rayon de l'arrondi aura cm 1,7.

*Dérive*. — Ses dimensions seront : la moitié du stabilisateur et la même forme.

### CONSTRUCTION

Pour mener à bien cette réalisation, il nous faut le bois et l'outillage nécessaire.

1° *Bois*. — Une baguette de peuplier de mm 7,5 en 70 cm de long. Une planche de peuplier de m 0,60 de long sur 8 mm de large, épaisseur mm 12/10.

2° *Outillage*. — Un canif ou un couteau de poche bien affûté. Une règle bien droite ou mieux un double décimètre. Une dizaine d'épingles assez longues. Un tube de colle forte (seccotine ou autre) ou, à défaut, un petit pot de colle à la caséine. Un morceau de papier de verre fin type 000 : celui-ci est facultatif.

Commençons à construire.

1° Adapter sur votre dessin la baguette de peuplier de mm  $7 \times 5$ . Couper une première longueur à 32 cm, une deuxième longueur à 28 cm.

*Attention*. — Il est absolument nécessaire de faire des coupes bien franches et autant que possible d'équerre, c'est-à-dire à angle droit.

Ceci fait, il vous est loisible d'appointir l'une des extrémités que nous

appellerons « nez » ; quant à la queue, l'échancrure que vous avez faite est destinée à recevoir le stabilisateur et la dérive.

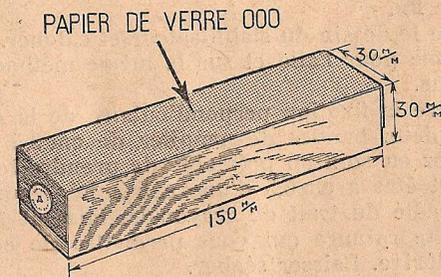
Assembler les baguettes l'une sur l'autre, les « nez » se recouvrant parfaitement, la baguette la plus longue en dessous. Sur la baguette supérieure piquer trois épingles enfoncées suffisamment pour que les pointes affleurent. Enduire de colle forte ou de colle à la caséine, laisser sécher quelques instants pour permettre au bois de s'imprégner, remettre un peu de colle et assembler les deux baguettes. Finir d'enfoncer les épingles, laisser sécher. Couper à ras les épingles qui dépassent. Poncer.

*Aile*. — Elle sera découpée, comme dit plus haut, dans la planche de peuplier de cm  $60 \times 6 \times 12/10$ , dont au préalable vous aurez fait disparaître les aspérités au moyen du papier de verre.

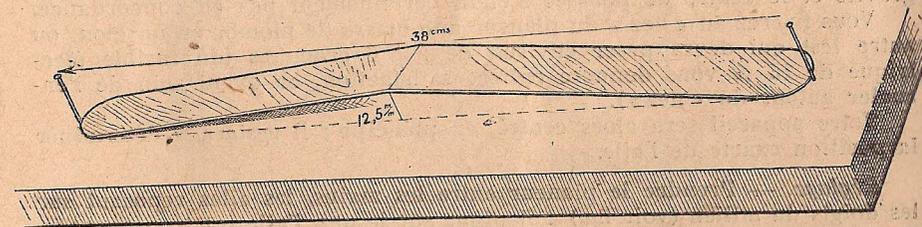
*Attention*. — Pour ne pas gâcher votre planche, il sera nécessaire d'opérer comme suit :

Prenez avec le double décimètre la longueur, 40 cm, couper la planche à angle droit. Il vous restera 20 cm de bois qui servira au stabilisateur et à la dérive.

Une autre mesure sera prise pour la largeur, cette dernière doit faire cm 5,5 ; découper votre planche en dehors du trait de crayon.



Avec le morceau de papier de verre, montée sous forme de ponceuse (voir fig.), poncer fortement un des deux côtés, dessus et dessous, en vous mettant parallèlement à la table, le côté à poncer contre le bord. Vous amincirez votre planchette (aile) en biseau, ce sera le *bord de fuite* ; l'autre côté sera légèrement poncé, tout juste pour enlever l'arête de la coupe, ce sera le *bord d'attaque* (fig.). Il reste encore une opération à faire : il faut donner du dièdre (ou du V) à votre aile pour lui assurer une bonne stabilité latérale.



Rien de plus simple : mesurer 20 cm d'une extrémité au centre de la planchette, faites à angle droit un fort trait de crayon. Avec votre canif entailler légèrement le bois en suivant le tracé de crayon, vous n'avez plus qu'à plier votre aile en lui donnant la forme d'un V ; allez-y doucement pour ne pas risquer de briser complètement la planchette (fig.).

Il reste à déterminer l'angle de dièdre. Sur votre pupitre ou votre table,

planter deux épingles distantes l'une de l'autre d'environ 38 cm ; prenez votre aile, le côté ouvert du V contre le pupitre ou la table et, avec votre double décimètre, mesurer au centre des branches du V, c'est-à-dire au trait de canif que vous avez fait, une hauteur de cm 2,5. Régler vos épingles pour quelles puissent appuyer aux extrémités d'aile. Il ne vous reste plus qu'à enduire de colle l'entaille extérieure ; laisser sécher, quelques minutes suffiront selon la colle employée ; votre *dièdre* sera fait et ne bougera plus.

Pour fixer l'aile au fuselage, il faut prévoir une bande de fixation, vous la prendrez dans une chute de planche. Elle aura 6 cm de long sur 7 mm de large. Pendant que l'aile séchera, il sera facile de la fixer sur la pointe extérieure du V.

*Attention.* — Elle doit être rigoureusement perpendiculaire à ladite pointe, sous peine de voir, au moment où vous fixerez l'aile sur le fuselage, celle-ci s'incliner à droite ou à gauche et donner de ce fait une portance exagérée dans un sens ou dans un autre et le planeur se mettra en vrille. Donc prenez la précaution d'ajuster très soigneusement la bande de fixation.

*Stabilisateur et dérive.* — Ils seront découpés dans le reste de la planche de peuplier. Procéder comme pour l'aile et avoir soin également de poncer au papier de verre fin.

Reporter ensuite le dessin du stabilisateur et calquer. Découper soigneusement, faites comme pour l'aile et sur la même méthode le bord de fuite et le bord d'attaque.

Afin de permettre la fixation perpendiculaire de la *dérive* sur le stabilisateur, découper deux bandes de peuplier de cm 3,5 de long sur 2 mm de large. Vous aurez eu soin au préalable de prendre le centre du stabilisateur. Celui-ci doit être à cm 6,5 d'une extrémité. Vous collerez les deux bandes de chaque côté du trait de crayon en laissant 1 mm. Vous obtiendrez ainsi une petite rainure qui vous permettra de coller facilement et bien d'équerre la dérive. Laisser sécher.

*Montage du planeur.* — Le montage se fera de la façon suivante : fixer l'aile au fuselage en croisant un bracelet de caoutchouc petit modèle sur l'aile et en emprisonnant le fuselage dans les deux boucles.

Le stabilisateur sera posé à plat dans l'échancrure du fuselage au moyen d'un autre bracelet de caoutchouc, en ayant bien soin d'assurer un parallélisme parfait. Ceci pour assurer la stabilité longitudinale et de route du planeur.

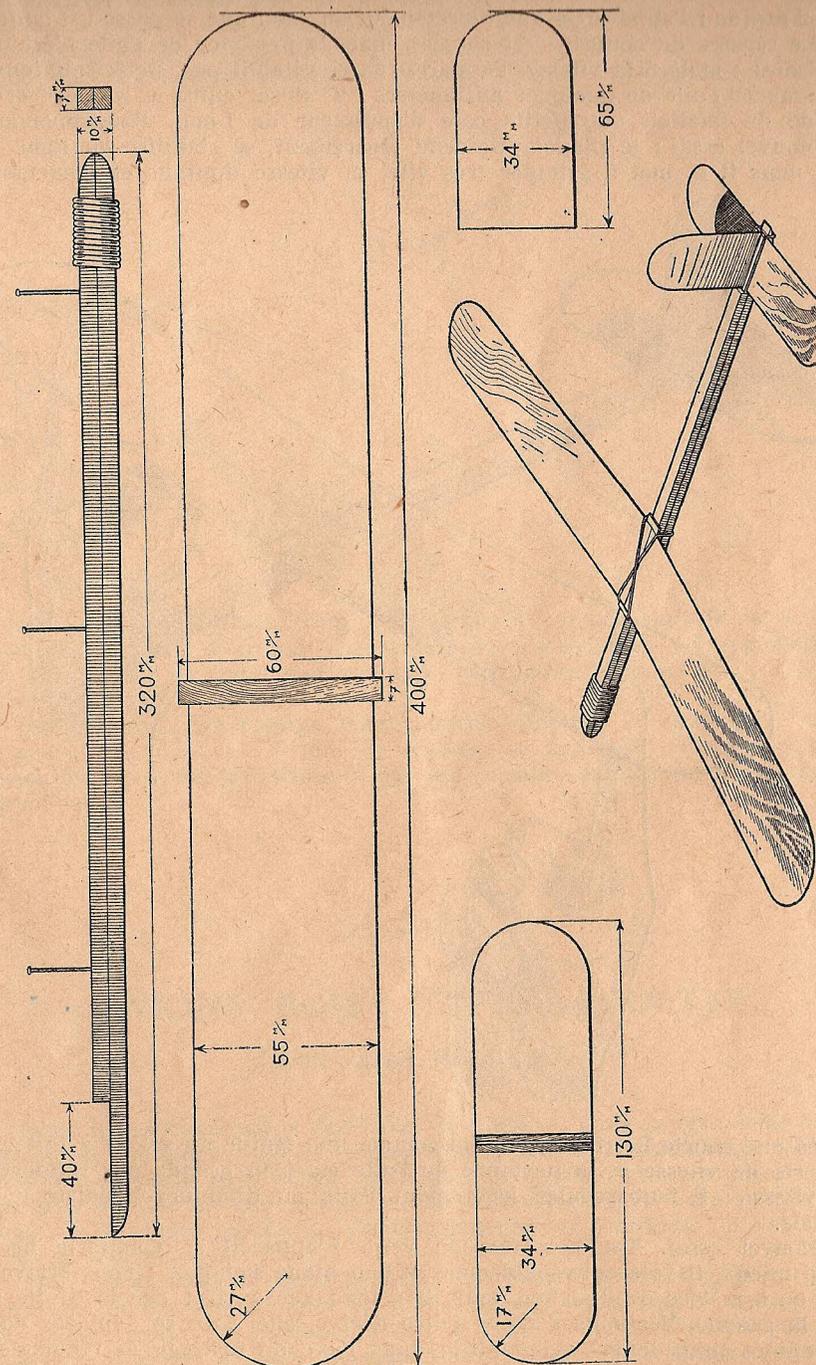
Il reste à centrer l'appareil, car tel quel il ne peut voler, le centre de gravité et le centre de poussée n'étant certainement pas en concordance.

Vous fixerez au « nez » du planeur une masse de plomb, ou un clou, ou autre lest qui devra peser environ de 5 à 6 grammes (du fusible électrique de 15 % vous donnera entière satisfaction, en ayant soin de l'enrouler autour du « nez »).

Votre appareil sera alors centré, en principe ; il restera à déterminer la position exacte de l'aile.

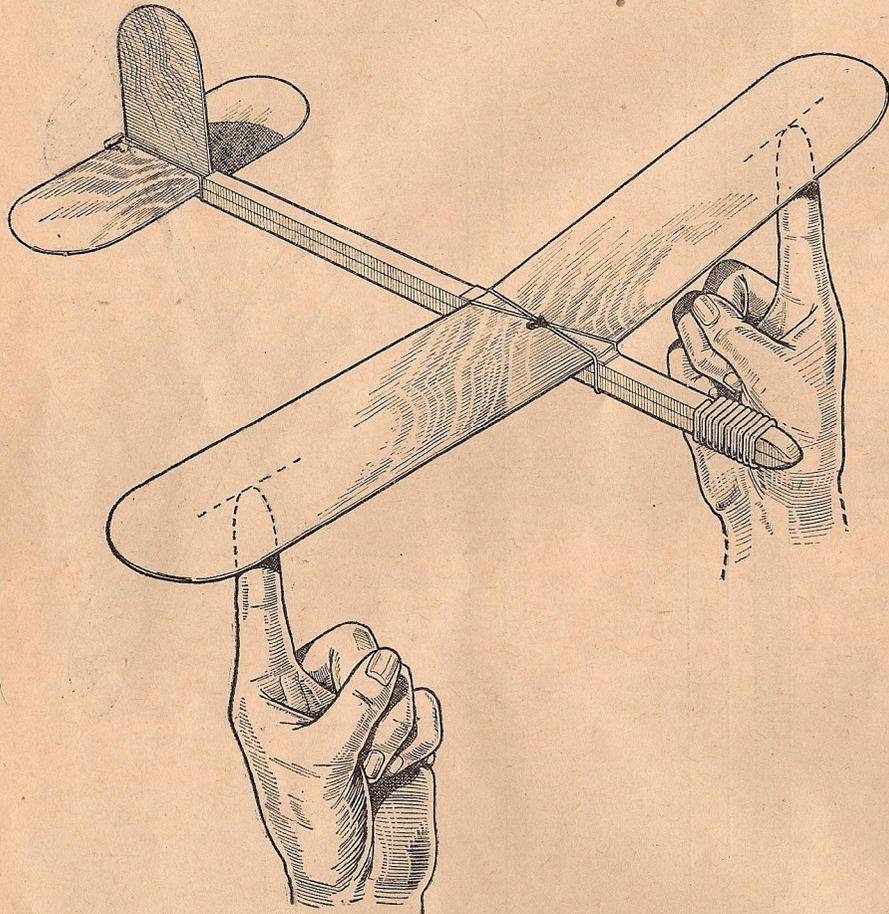
*Réglage.* — Prendre le planeur entre les mains, les ailes reposant sur les doigts du milieu (voir fig.) : il pique sur le nez, l'aile est trop avancée. Reculez-la jusqu'à ce que l'équilibre soit parfait, c'est-à-dire jusqu'à ce que le planeur soit parallèle au sol. Si, au contraire, il tombe sur la « queue », l'aile est trop reculée, l'avancer légèrement pour rétablir l'équilibre. A ce moment, le centre de gravité et le centre de poussée de l'aile sont, en principe, réglés. Le centrage total est terminé, votre appareil peut voler.

**Sortez dans la cour :** mettez-vous face au vent. Prenez l'appareil de



la main droite, le « nez » dirigé vers le sol et imprimons-lui une poussée assez rapide ; l'appareil pique directement au sol : que se passe-t-il ? (fig.).

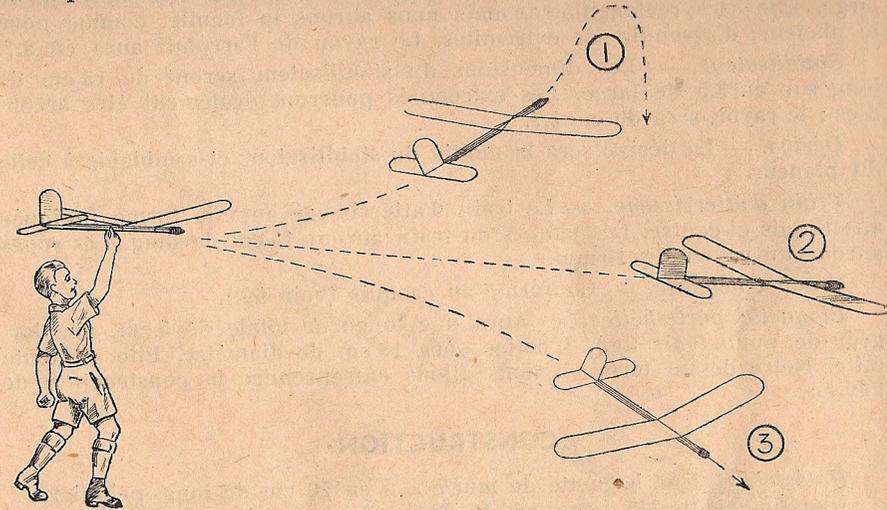
Le réglage du centrage est correct, mais la portance de l'aile n'est pas suffisante ; malgré la vitesse, l'appareil ne se rétablit pas. Deux solutions : 1° avancer l'aile de quelques millimètres ; 2° poser entre le fuselage et la bande de fixation une petite cale d'épaisseur de 1 mm. Re commençons un nouvel essai ; le planeur descend légèrement, se stabilise en ligne de vol, mais il se met à grimper très vite, sa vitesse diminue et finalement,



après une courte hésitation, tombe comme une feuille au sol. Il a fait une « perte de vitesse », la portance de l'aile est trop grande par rapport à sa vitesse ; il faut reculer légèrement l'aile ou diminuer l'épaisseur de la cale.

Nouvel essai. Toujours face au vent. L'appareil se comporte beaucoup mieux, il vole convenablement et son plané s'allonge ; nous arrivons à 7 ou 8 mètres de distance, mais il a tendance à virer sur la droite ou sur la gauche. Vérifions d'abord notre dérive, elle a dû se déplacer dans les chutes précédentes. Alignons-la dans l'axe du fuselage et recommençons. La tendance à virer a diminué, mais elle se fait encore sentir. Vérifions à ce moment l'aile. Il peut se faire qu'elle ne soit pas parfaitement

d'équerre au fuselage et qu'un bord d'attaque soit légèrement plus avancé que l'autre. Remettons tout en ordre et recommençons. *Il ne faut jamais se rebuter à faire des essais.* Surprise, le planeur file droit, à quelques centimètres du sol, mais il s'est posé cette fois à 10 ou 20 mètres de là. Vous pourrez améliorer la distance selon que la détente de lancement sera



plus vive. Si, d'aventure, vous vous trouvez sur un endroit élevé, par exemple au-dessus d'un trou de carrière ou autre, lancer votre planeur le nez vers le sol et bien face au vent, vous serez surpris des vols qu'il effectuera avant de se poser.

Ces principes de réglage correctement effectués et remarqués, votre planeur vous donnera la joie de réaliser de superbes vols et vous en ressentirez une vive satisfaction, car ces résultats auront été votre œuvre personnelle.

## CHAPITRE V

### AVIONS BOIS : TYPE BAGUETTE

Construction, Réglage, (fig.)

Nous avons construit et fait voler le planeur, mais malgré toute notre adresse et nos lancers, plus ou moins impétueux, la distance reste relativement faible. Mais nous avons de l'ambition et nos premiers succès nous ont donné l'idée de faire mieux. Si nous transformions notre planeur en avion, la distance parcourue serait augmentée et l'altitude du vol beaucoup plus importante.

Pour rester dans le cadre de notre précédente réalisation, nous allons purement et simplement faire de notre planeur un avion, du même type, du même dessin. Nous dessinerons en plus le train d'atterrissage, les roues, la plaquette de métal servant de porte-hélice et le crochet béquille.

Prenez une feuille de papier écolier quadrillé grand format.

Dessinez le fuselage. Il aura 32 cm de long, sa section sera rectangulaire. Les côtés auront mm  $10 \times 7$  ; les extrémités pourront être affinées, mais ce n'est pas nécessaire. A l'une des extrémités, prévoir une échancrure qui aura 4 mm de haut et 4 cm de long.

*Aile.* — Les dimensions de l'aile seront de 40 cm de long sur 5 cm de large. Elle sera rectangulaire, mais nous aurons la faculté, comme pour le planeur, d'arrondir les extrémités. Le rayon de l'arrondi aura cm 2,7.

*Stabilisateur.* — Les dimensions du stabilisateur seront de 13 cm de long sur cm 3,5 de large. Les extrémités pourront également être arrondies ; le rayon sera de cm 1,7.

*Dérive.* — La dérive sera la moitié du stabilisateur et semblable à celle du planeur.

*Train d'atterrissage.* — Le train d'atterrissage aura la forme indiquée au croquis ci-contre. Les jambes du train auront 15 cm de long. Les roues auront un rayon de 10 mm.

*Crochet béquille.* — Conforme au croquis (voir fig.).

*Plaquette porte-hélice.* — Aura une longueur totale de 5 cm, une largeur de 7 mm (voir fig.). L'hélice aura 13 cm de diamètre. Elle est toute faite. Notre dessin terminé, nous allons entreprendre la construction de l'avion.

## CONSTRUCTION

*Matériel.* — Une baguette de mm  $7 \times 5$  en 70 cm de long, peuplier.

Une planchette de peuplier de 60 cm de long, 8 cm de large, 12/10 d'épaisseur.

Quarante centimètres de fil d'acier dressé, genre corde à piano en 10/10.

Une bande de fer-blanc de 5 cm  $\times$  7 mm en 12/10, ou une bande d'aluminium de 5 cm  $\times$  7 mm en 15/10.

Une perle de verre ou deux rondelles laiton de 12/10 de diamètre intérieur. Ces accessoires sont très faciles à se procurer ; au cas où vous ne les auriez pas, prendre un petit carré de 3 mm de fer-blanc, percé au centre avec un petit clou.

Une hélice de bois de 13 cm de diamètre.

Un mètre de caoutchouc carré de 2  $\times$  2.

*Outils.* — Les mêmes outils que pour la construction du planeur ; il faut y ajouter : un petit marteau, une pince plate et coupante, modèle moyen, quelques mètres de fil à coudre pour ligature, quelques épingles.

Prenez bien soin d'affûter votre canif avant de commencer vos découpages.

Commençons à construire

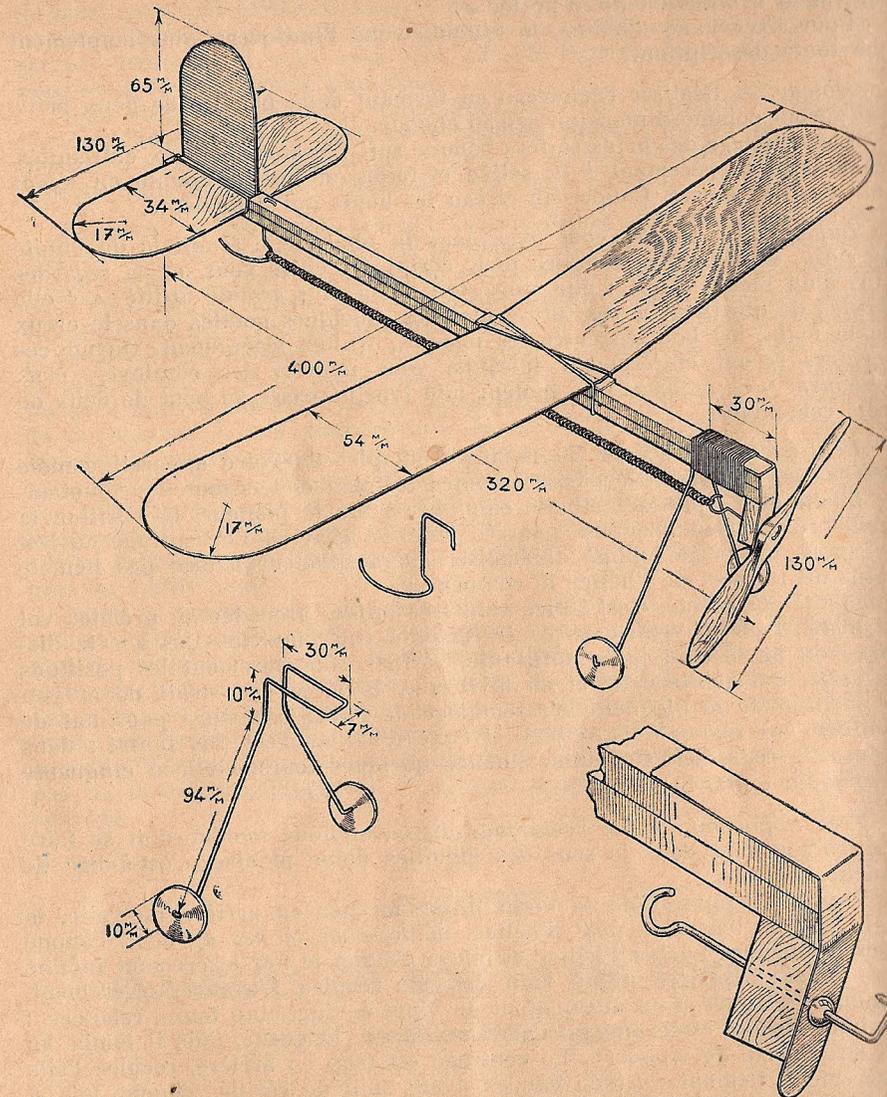
Prendre la baguette de peuplier de mm  $7 \times 5$ , couper une longueur, comme indiqué sur le dessin, à 32 cm, coupez une autre longueur à 28 cm.

Les assembler l'une sur l'autre, les « nez » se recouvrant parfaitement. La baguette la plus longue en dessous. Sur la baguette supérieure, piquer trois épingles, enfoncées suffisamment pour que les pointes dépassent légèrement. Enduire de colle forte ou de colle à la caséine, laisser sécher quelques instants pour permettre au bois de s'imprégner, remettre un peu de colle et assembler les deux baguettes, finir d'enfoncer les épingles, laisser sécher.

Le fuselage bien sec, couper les têtes d'épingles à ras avec vos pinces coupantes, poncer le fuselage, appointer l'extrémité « queue » si vous le désirez ; contrairement au planeur, laissez le nez à angle vif.

Sur la bande de fer-blanc ou d'aluminium, ménager le passage de l'axe d'hélice, comme indiqué au dessin. Courber à angle droit au moyen de

vos pinces plates, faites une deuxième courbure suivant croquis. Découper une petite cale de bois prise dans vos chutes de baguette qui servira de palier à l'axe d'hélice. Coller la cale sur la partie courbée, ligaturer au fil ; percer celle-ci en vous servant, comme guide, du trou fait dans la bande de fer-blanc ou d'aluminium. Le foret sera fait par votre fil d'acier



dressé dont vous auriez coupé un petit morceau et qui vous servira de pointe. Eviter de faire un passage de diamètre trop important, ce qui aurait pour effet de faire vibrer inutilement l'hélice et de perturber le vol de l'appareil. Faire le crochet porte-hélice dans un bout de fil d'acier de 5 cm de long, très facile à réaliser (voir croquis) ; le crochet béquille se pose à l'arrière du fuselage, comme indiqué au dessin.

**Attention.** — Lorsque vous enfilerez votre hélice sur le crochet porte-hélice, faire attention au sens. La partie plate du moyeu doit venir se placer contre le nez de l'avion.

Pour faciliter le roulement de l'axe, il est nécessaire de prévoir, entre l'hélice et le nez, une perte ou une rondelle de laiton, ou à son défaut un petit carré de fer-blanc de mm 3 x 3 percé au centre. Ceci fera office de roulement à billes ou de « portée ».

Pour fixer l'axe d'hélice, le croquis vous l'indiquera plus amplement que toute description.

**Moteur.** — Réaliser l'écheveau en formant deux boucles de deux brins qui auront comme dimension m 0,50 chaque.

L'assemblage des brins se fera comme suit : prenez les deux extrémités, les mouiller légèrement à la salive et faites un nœud double en ayant soin de bien serrer. Coupez au ciseau les bouts qui dépassent.

**Lubrification.** — Si vous avez dans la pharmacie familiale de l'huile de ricin, de fâcheuse mémoire pour certains d'entre vous, ne la regardez plus d'un mauvais œil : elle vous sera de la plus grande utilité, car elle servira de lubrifiant à vos futurs moteurs. Quelques gouttes dans le creux de la main, les boucles entre les paumes, frottez légèrement. Quand ces derniers seront entièrement luisants, vous pourrez les employer, *mais seulement à ce moment* ; un moteur non lubrifié casse au bout de deux ou trois remontages.

**Centrage.** — Procédez au montage complet de votre appareil comme indiqué au chapitre précédent ; montez le train et le caoutchouc moteur.

Recherchez, par la méthode employée pour le planeur, la position la meilleure des deux centres, poussée (aile) et gravité. Le centrage au lest que nous avons été obligé de réaliser sur le planeur n'aura pas lieu, le poids du train et de l'hélice le compensera.

Par temps calme, c'est-à-dire vent très faible, procéder au premier vol en plané, face au vent, sans avoir remonté votre moteur. Dès que la distance du plané sera jugée suffisante, vérifiez soigneusement les positions de l'aile, du stabilisateur et de la dérive. Repérez d'un trait de crayon la position de la plaquette d'assemblage de l'aile, ceci aura pour but de faciliter vos réglages. Examinez si l'axe d'hélice n'est pas faussé ; dans ce cas, le redresser. Remonter l'hélice quelques tours, environ cinquante à soixante tours.

**Très important.** — Le remontage du caoutchouc moteur doit se faire l'hélice tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, c'est-à-dire de gauche à droite.

Prendre l'appareil de la main droite un peu en arrière de l'aile, la main gauche tenant la pale d'hélice, *mettez-vous le nez au vent*, comme pour le planeur. Lâcher l'hélice et lancer l'avion le nez légèrement incliné vers le sol ; l'appareil pique, l'aile est trop reculée. L'avancer légèrement, remonter à nouveau en augmentant de vingt à vingt-cinq tours, relancer : l'avion se cabre et se met presque aussitôt sur la queue, puis il tombe au sol en « perte de vitesse ». Le centrage est trop en arrière, reculer l'aile légèrement. Remonter à nouveau en ayant soin de vérifier chaque fois si l'axe d'hélice n'est pas tordu, le redresser le cas échéant, relancer l'appareil ; il se tient mieux, il file en ligne droite, mais ne prend pas de hauteur, il faut examiner si l'inclinaison de l'axe de traction de l'hélice est correct, car trop relevé ou trop abaissé, l'appareil ne donnera pas le rendement que nous sommes en droit d'attendre (vol sur la queue, piqué rapide, ou chandelle).

Dans notre dessin nous avons ménagé une seconde courbure (voir fig. 4).

Celle-ci n'est peut-être pas suffisante, il sera nécessaire de l'augmenter ; l'expérience nous indiquera la meilleure position à conserver.

Un nouvel essai nous donnera un vol plus régulier avec une montée à 2 ou 3 mètres ou plus, suivant la puissance moteur employée, et après un palier votre appareil amorcera un plané pour aller se poser.

A ce moment seulement, le réglage total de l'avion est correct. La stabilité latérale, longitudinale et de route est complète. L'inclinaison de l'axe de traction est en harmonie avec le centre de poussée de l'aile et le stabilisateur, l'hélice travaille à son maximum de rendement. Les vols à venir seront identiques si vous avez pris soin de repérer les réglages, comme nous vous l'avons signalé plus haut.

Vous aurez la possibilité, par la suite, de tenter des essais de décollage, l'avion reposant sur les roues et la béquille, mais il faudra augmenter la puissance moteur afin d'arracher l'appareil du sol, remonter d'un nombre supérieur de tours votre écheveau : 120 tours environ.

**Important.** — Ne jamais pousser l'avion, il doit s'élever par ses propres moyens ; du fait de ce surcroît de puissance, le courant d'air provoqué par l'hélice aura une réaction beaucoup plus violente sur l'aile. Elle tendra à faire virer sur la gauche l'avion. Le phénomène appelé « couple de renversement », s'il n'est pas judicieusement corrigé, entraînera la mise en perte de vitesse de votre avion. Les virages deviennent en effet de plus en plus serrés, l'aile ne porte plus, l'appareil se met en vrille et tombe au sol avec une vitesse relativement considérable due à l'excès de puissance de son moteur. Il faut donc rétablir le centre de traction de l'hélice par rapport au centre géométrique de l'avion en poussant légèrement le porte-axe d'hélice en sens inverse, c'est-à-dire vers la droite. Ce réglage obtenu par tâtonnement, votre appareil s'élèvera en s'inclinant gracieusement sur la gauche, il fera une orbe ou deux et, la puissance diminuant, vous le verrez reprendre une ligne de vol rectiligne et se poser après un plané plus ou moins long.

Notre « écurie aérienne » commence à se monter, mais il y a mieux à faire ; nous allons, dans les chapitres suivants, examiner la construction de modèles à fuselage et à profils d'ailes plus parfaits et plus complets qui, tout en s'inspirant de la même technique de construction, vous donneront la satisfaction d'obtenir des vols infiniment plus beaux et d'une durée très supérieure à ceux que vous aurez réalisés avec les appareils baguette. Ils vous permettront d'obtenir le couronnement de vos premiers pas de modélistes, le brevet n° 1, dont nous parlerons à la fin de cet ouvrage.

## CHAPITRE VI

### PLANEURS EN BOIS : TYPE FUSELAGE

Dessin, construction, réglage, vol.

*Planeurs en bois. — Type fuselage. — Dessin, construction, réglage, vol.*

Ce type de planeur, d'un dessin très net et d'une construction simple, est destiné, comme nous le disons à la fin du chapitre précédent, à vous permettre de réaliser des performances de durée et, par ce moyen, obtenir le brevet N° 1 (pour les besoins du répertoire, ce planeur a été dénommé M.A.2.P.).

Vous trouverez le plan de ce modèle à l'échelle du tiers, mais nous attirons votre attention sur ce point, à savoir : les dimensions sont indiquées en grandeur d'exécution, le travail du dessin et de construction sera en conséquence grandement simplifié.

Le profil de la nervure d'aile étant dessiné en grandeur réelle, vous n'aurez, le moment venu, qu'à en faire un calque pour le découpage de toutes les nervures servant à la construction de la voilure.

**Dessin.** — Pour transposer le plan en grandeur d'exécution, prendre une feuille de papier dessin, format 90 × 75 cm et commencer à dessiner dans l'ordre suivant :

- 1° Le fuselage (flanc et assemblage), cadre avant, soute à lest et nez de fuselage.
- 2° Le patin d'atterrissage.
- 3° Les deux demi-ailes, les bords marginaux.
- 4° L'assemblage des demi-ailes, les plaquettes d'assemblage et les côtés de dièdre en bout d'ailes.
- 5° Le stabilisateur.
- 6° La dérive.

Les caractéristiques générales du planeur sont les suivantes :

- Longueur « Hors tout » (du nez à l'extrémité queue) : 700 mm;
- Envergure totale de l'aile : 900 mm;
- Profondeur de l'aile (aile rectangulaire) : 120 mm;
- Stabilisateur (longueur totale) : 300 mm;
- Dérive (hauteur) : 150 mm.

Pour le stabilisateur et la dérive, la profondeur est variable, allant de 85 mm au centre à 62 mm aux extrémités.

Le patin aura 350 mm de long. Largeur moyenne 20 mm. Epaisseur 3 mm.

Les cotes exactes sont données en millimètres sur le dessin.

**Constructions.** — Nomenclature du matériel nécessaire à la construction du planeur M.A.2.P.

- Vingt baguettes de peuplier de 3×3 en 0,70 de long.
- Deux baguettes de peuplier de 10×2 en 0,70 de long.
- Trois planches de peuplier de 70×6, épaisseur 12/10.
- Une planchette contreplaqué 20/10 en cm 50×5.
- Un nez en bois dur ébauché et à former en fin de construction.
- Deux feuilles de papier japon, léger, format 50×60.
- Un pot de colle cellulosique ou à la caséine de 1/20 de litre.
- Un pot d'enduit incolore de 1/10 de litre.
- Un pot de colle de bureau (colle blanche).
- Vingt-cinq centimètres corde à piano 15/10.
- Cinquante centimètres rôtin rond, 3 millimètres de diamètre.

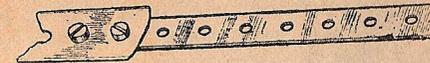
**Outillage.** — Très important.

1° Un chantier de construction en contreplaqué de 18 millimètres épaisseur, un mètre de long, 0,25 de large. Du parfait équerrage de cette planche de contreplaqué et de sa surface plane, dépendra la réussite ou non de vos constructions. Evitez de laisser les chantiers dans des endroits humides ou trop chauffés. Le contreplaqué, même de très bonne qualité, joue et prend du gauche ;

2° Un outil à découper, porte-lame de rasoir de sûreté (gillette, etc.).

Pour le réaliser, prendre une bande mécano neuf trous, cm 11,5 munie de deux boulons et écrous, monter la lame de rasoir sur la bande (fig. ). Il est recommandé afin de faciliter le découpage des nervures et des lon-

gerons, de casser en pointe la partie haute de la lame. Choisir, autant que possible, des lames de sûreté épaisses et très dures. Tout autre système de porte-lames peut également être adopté ;



3° Un réglet ayant 30 centimètres de long et divisé en millimètres et centimètres ;

4° Une équerre de bois (indispensable) ;

5° Un marteau (petite taille) ;

6° Une paire de pinces plates et coupantes, taille moyenne ;

7° Un pinceau, genre « queue de morue » petite taille et de crins doux ;

8° Des épingles, des bracelets de caoutchouc ;

9° Une ponceuse au papier de verre fin, faite d'un bloc de bois dur et bien d'équerre de 15 centimètres de long, sur 3 centimètres de côté ; découper des bandes de papier de verre fin « 00 » de même largeur et rabattre les extrémités sur le bloc de bois, les maintenir par deux punaises (fig. ) ;

10° Un jeu de trois petites limes (carrée, ronde, demi-ronde).

**Fuselage.** — Le premier stade de construction sera le montage du fuselage.

Découper dans le plan que vous avez dessiné, la vue de profil du flanc du fuselage.

Fixer ce plan sur le chantier de construction avec des punaises. Choisir avec soin quatre baguettes peuplier 3×3 aussi droites que possible et de même poids, ces quatre longerons seront l'âme du fuselage. Poser à recouvrir, une baguette sur l'emplacement du longeron supérieur (1). La maintenir en place par des épingles plantées de chaque côté, même opération pour le longeron inférieur (2). Planter également des épingles de chaque côté pour maintenir l'arrondi du nez du fuselage.

Couper les montants (3) dans les baguettes 3×3 et les ajuster, faites très attention à cette opération. Il est absolument nécessaire de couper vos montants bien à la mesure, ceci pour assurer à votre construction une rigidité absolue et un parfait équerrage. Les assemblages doivent être très légèrement forcés.

Prenez l'habitude de faire ce que l'on appelle un montage en blanc, c'est-à-dire sans coller les diverses pièces. Vous ajusterez beaucoup mieux celles-ci.

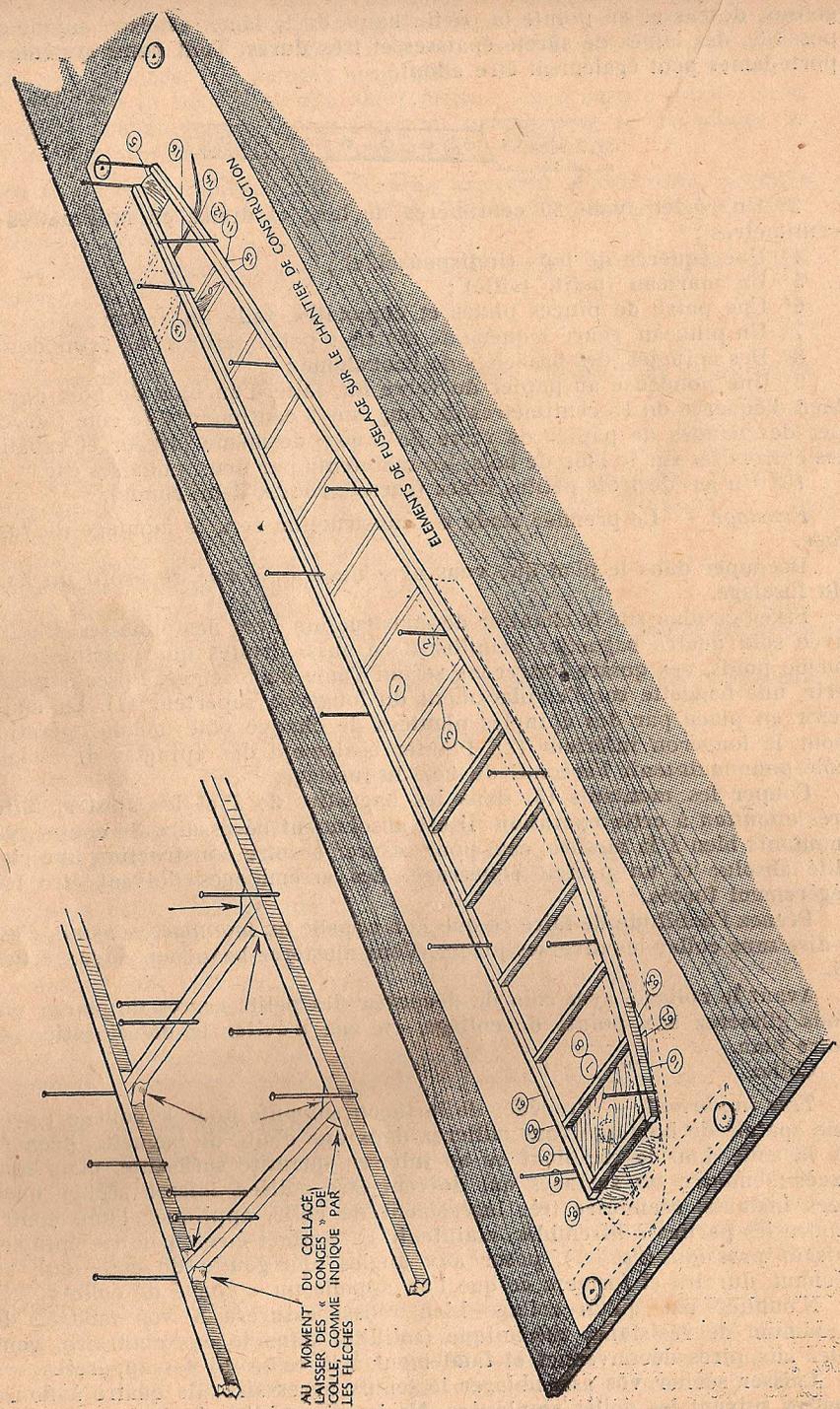
Avant le collage, ayez soin de découper des petits carrés de papier que vous glisserez aux points de collage, en vue d'éviter la détérioration de votre plan.

Collez.

**Très important.** — Procéder de la façon suivante pour le collage : avec une spatule de bois que vous taillerez dans une chute de baguette, prendre de la colle dans le récipient ou au tube en quantité suffisante, mais sans excès ; enduire les surfaces qui doivent être collées, laisser sécher quelques instants, réenduire très légèrement de colle, appliquer l'une contre l'autre les parties à assembler, maintenir en contact étroit par des épingles faisant pression (fig. ), poser aux angles une goutte de colle qui, en séchant, durcira et formera ce que l'on appelle un « congé de colle ».

N'oubliez pas qu'un collage bien réussi assurera à vos modèles le maximum de résistance mécanique (solidité) dans le cas contraire, vous allez aux pires déconvenues et fatalement à la casse de vos appareils.

Laisser sécher vos assemblages le temps nécessaire, de quatre à douze heures suivant les colles employées. Ne jamais oublier de fermer herméti-



quement les pots ou tubes de colle, ceci pour éviter l'évaporation de la colle et de ce fait le durcissement.

La patience étant à la base de la construction d'un modèle réduit, pas de résultat positif sans patience.

Construire le deuxième flanc de fuselage après avoir démoulé le premier lorsqu'il est parfaitement sec. Conserver les épingles autant que possible à leur place primitive, reposer les deux autres longerons, préalablement choisis, sur le dessin, et procéder comme pour le flanc numéro 1. Laisser sécher.

Les flancs étant construits, retirer le plan du chantier, découper et fixer à nouveau le dessin du fuselage : *vue de profil*. Poser sur le plan les deux flancs construits en les maintenant en forme par des épingles plantées de chaque côté.

Attention. — Il faut poser les flancs sur le dos, c'est-à-dire sur la partie rectiligne (voir fig. ). Couper et ajuster les entretoises (4) deux par deux, pour que l'écartement soit le même pour les longerons du dessus et du dessous.

Commencer par coller d'abord les entretoises inférieures et ensuite les entretoises supérieures. Pour ces dernières, les maintenir en place pendant le séchage, en posant en travers des montants des chutes de baguettes reliées de part et d'autre des flancs par des bracelets de caoutchouc qui feront ainsi pression.

Découper la pièce arrière (5) et tailler les longerons en sifflet comme l'indique le dessin. Coller les entretoises (4) et la pièce (5) à leur place respective. Les longerons 1 et 2 seront maintenus sur la pièce (5) par exemple au moyen d'épingles à linge.

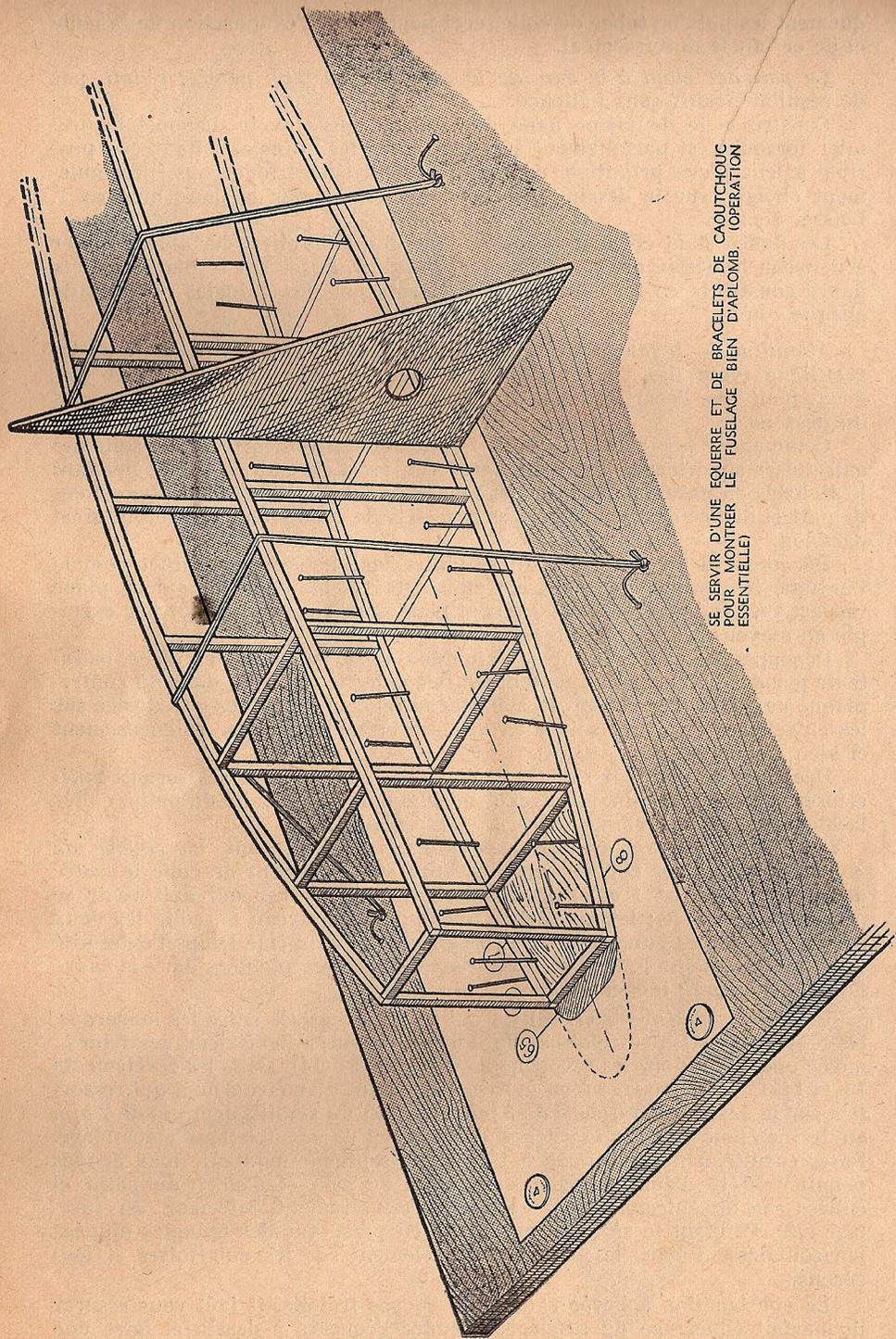
Découper les cadres avant non ajourés 6 — 73, les mettre en place, maintenir par des bracelets de caoutchouc. Découpez le patin 71 dans du contreplaqué de 20/10 d'épaisseur. Remarquez les encoches, évidez-les, ajustez sur les entretoises en ayant soin d'en repérer le centre ; coller soigneusement et bien d'équerre.

Découpez le nez (70) s'il n'est déjà formé, lui donner ses formes extérieures suivant le dessin, ménager l'encoche pour l'extrémité du patin, collez le bloc nez sur le premier cadre de contreplaqué.

Vous ferez, pour ce collage particulièrement important, un collage de « force ». Procédez comme suit : enduire abondamment de colle le cadre de contreplaqué n° 1 et également le côté du bloc nez qui doit venir se poser sur ce cadre ; laisser sécher, réenduire à nouveau de colle les deux parties, assemblez l'une contre l'autre en collant en même temps l'extrémité du patin, maintenir le tout en place par des épingles plantées dans le cadre de contreplaqué ; laisser sécher.

Posez les revêtements (7) (8) (9) qui seront encastrés entre les longerons, les montants et les entretoises. Ils doivent affleurer l'extérieur des flancs ; même opération pour les revêtements arrière (13) (14). Dans les revêtements 13 et 14, faire le passage d'un morceau de rotin, diamètre 3 mm, qui ressortira sur le dessus du fuselage de 3 mm (fixation du stabilisateur) et de 2 mm au-dessous pour assurer la retenue du bracelet de caoutchouc d'assemblage. Poser ensuite, à partir du cadre 1 jusqu'au septième montant, deux bandes peuplier 10/12 d'épaisseur, qui, disposées de part et d'autre du patin et collées sur les entretoises, formeront le recouvrement inférieur du fuselage (72). Pendant le séchage, maintenir en place par des épingles piquées horizontalement dans le patin et verticalement sur les entretoises et longerons.

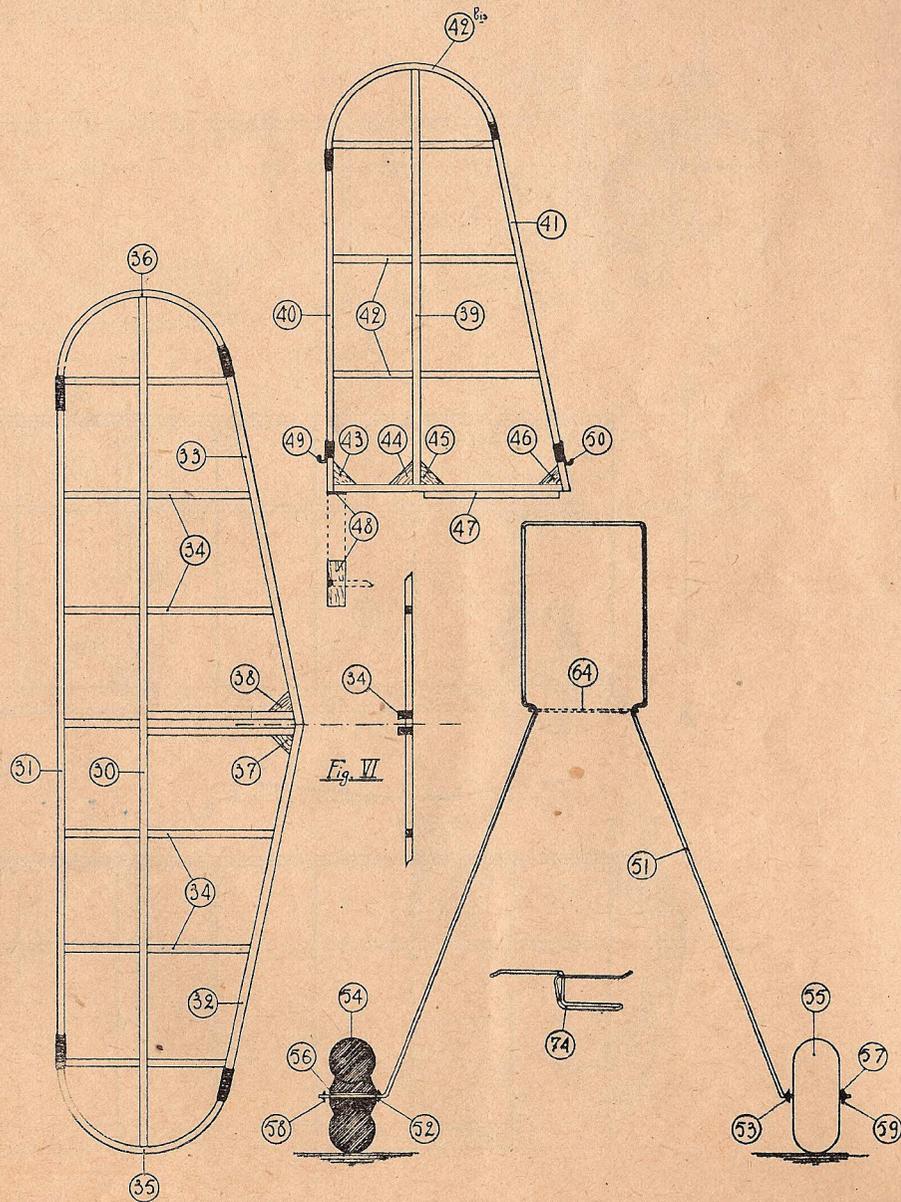
La construction achevée et la colle encore fraîche, il faut vous assurer du parfait équerrage du fuselage. Prendre l'équerre à dessin et faire une



SE SERVIR D'UNE EQUERRE ET DE BRACELETS DE CAOUTCHOUC  
 POUR MONTRER LE FUSELAGE BIEN D'APLOMB. (OPERATION  
 ESSENTIELLE)

# MINISTÈRE DE L'AIR

## CONSTRUCTION de l'Avion M.A.-2.A. et du Planeur M.A.-2.P.



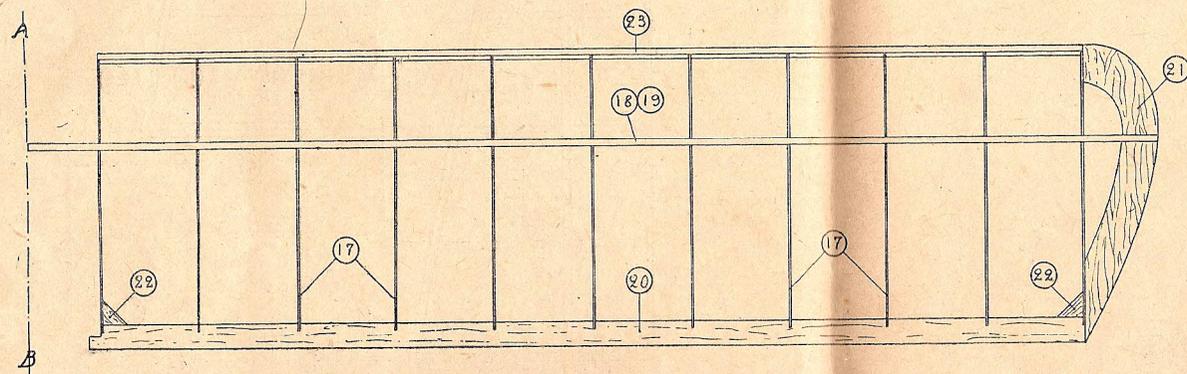
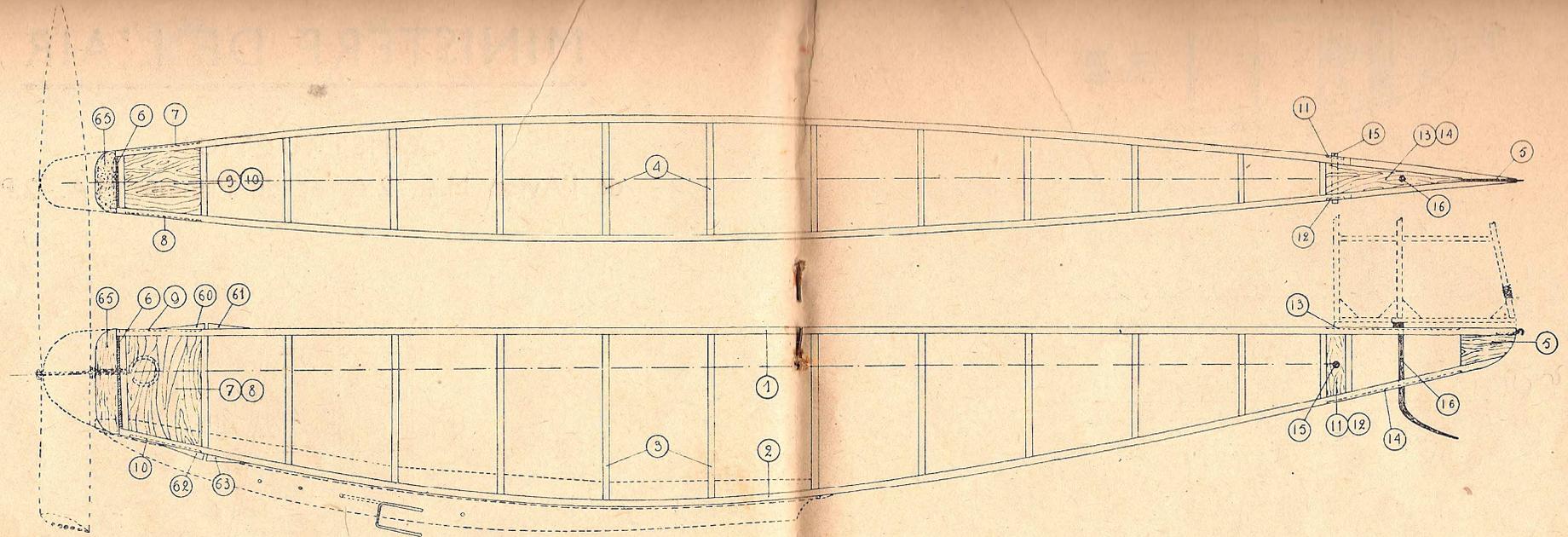
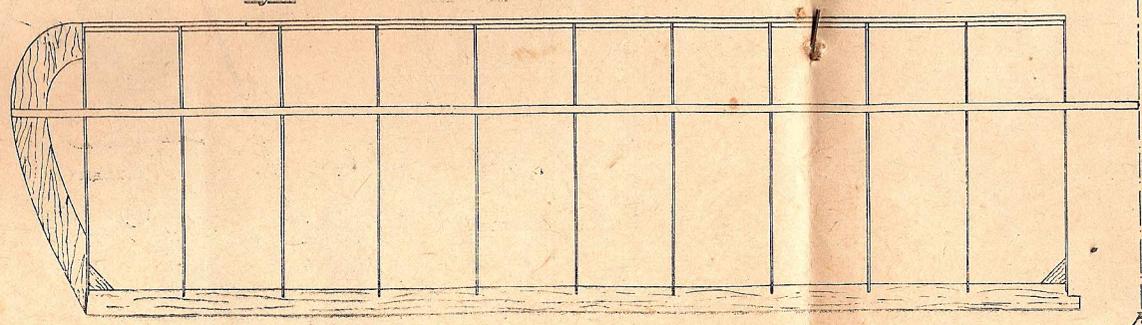
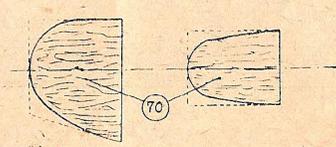
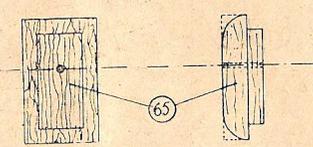
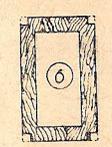
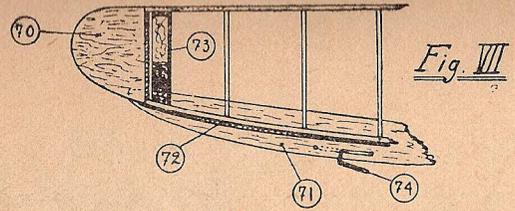


Fig. II

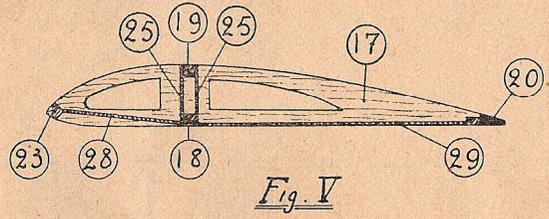


**CARACTERISTIQUES GENERALES**  
 Longueur Hors Tout : 71 cms  
 Surface Maître Couple : 51 cm<sup>2</sup>  
 Surface Portante : 10,80 dm<sup>2</sup>  
 Poids minimum en vol : 165 grs (fil)

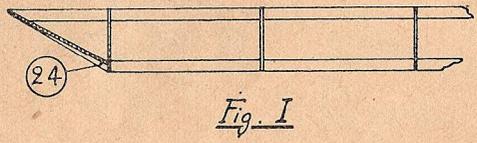




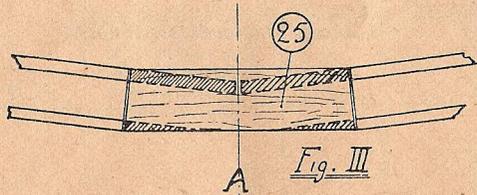
*Fig. III*



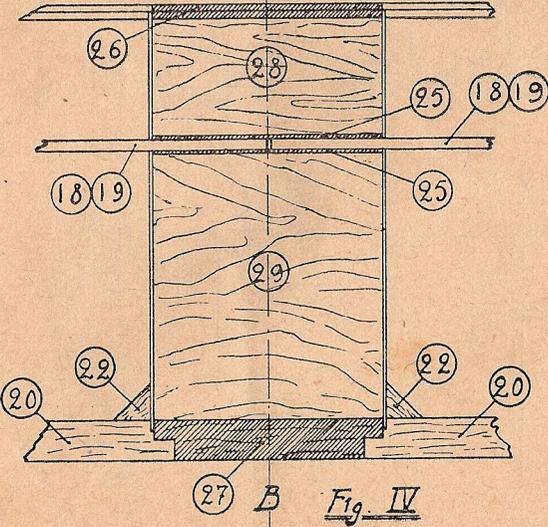
*Fig. V*



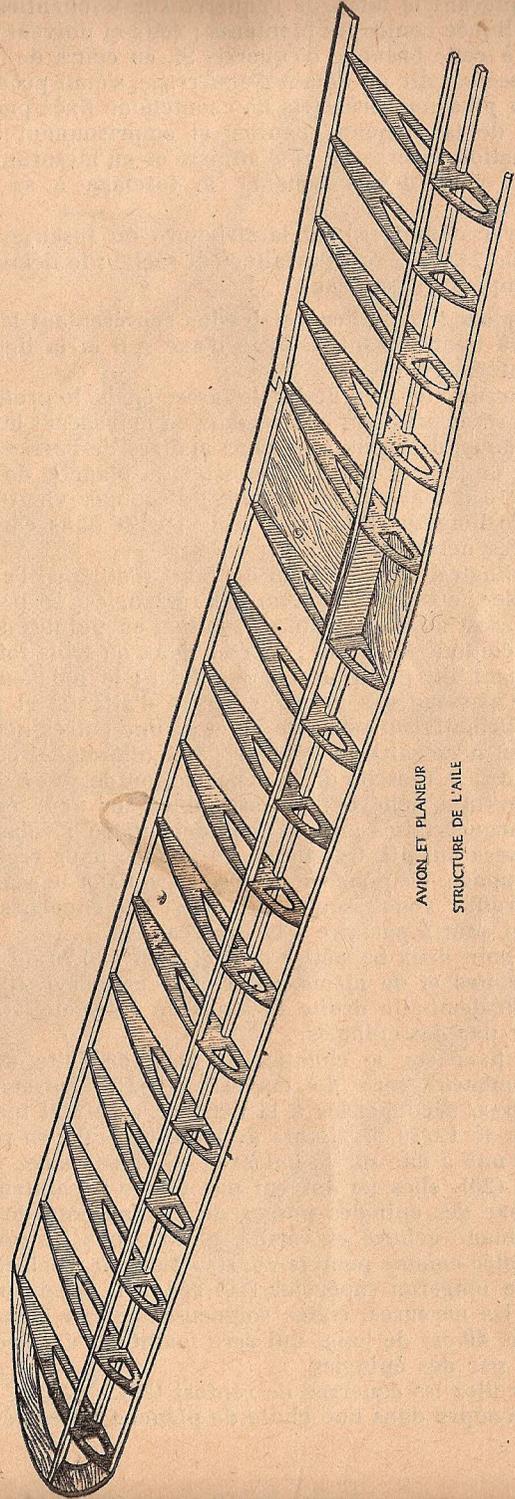
*Fig. I*



*Fig. III*



*Fig. IV*



AVIONLET PLANEUR  
STRUCTURE DE L'AILE

vérification en plaçant le talon de l'équerre sur le chantier, la branche la plus longue appliquée contre les montants ; ceux-ci doivent être rigoureusement parallèles à cette branche d'équerre. Si, en cours de construction, du « gauche », autrement dit un défaut d'équerrage, s'était produit, le rattraper en posant un ou plusieurs bracelets de caoutchouc fixés par deux punaises de chaque côté de la planche chantier et emprisonnant le fuselage ; en exerçant une traction inverse au côté affaissé et en mesurant la perpendiculaire à l'équerre, vous devez ramener le fuselage à sa vraie position (voir fig.).

Avant d'enlever définitivement la structure du fuselage du chantier, il est nécessaire que la colle soit parfaitement sèche ; le délai d'une nuit, par exemple, sera amplement suffisant.

*Aile.* — Fixer sur le chantier les dessins représentant les demi-ailes, en les posant bout à bout suivant la ligne d'axe AB et la ligne de référence des longerons inférieurs.

Découper, sur un morceau de bristol assez épais, le profil de la nervure. *Découpez-la très soigneusement* aux ciseaux en ménageant le passage du longeron bord d'attaque, des deux longerons maîtres de l'aile.

Prendre soin de poncer dessus et dessous la planche de peuplier 70 cm sur 6 cm sur 12/10 d'épaisseur et ensuite y découper vingt-deux rectangles ayant 130 mm de long sur 25 mm de large ; c'est dans ces rectangles que l'on découpera les nervures.

Avec deux épingles, l'une à 2 cm du bord d'attaque, l'autre à 2 cm du bord de fuite, fixer le gabarit sur l'un des rectangles. Le porte-lame équipé d'une lame de rasoir de sûreté dure et taillée en pointe, découper légèrement suivant le contour du profil ; répéter deux ou trois fois la même opération en appuyant un peu plus chaque fois : le bois en excédent doit tomber. Faire le passage des longerons bord d'attaque et longerons ailes. Procéder de la même façon pour les vingt et une autres nervures. Ne vous pressez pas, il est nécessaire de soigner particulièrement ce travail ingrat, mais d'où dépendra la réussite de la construction de votre voiture.

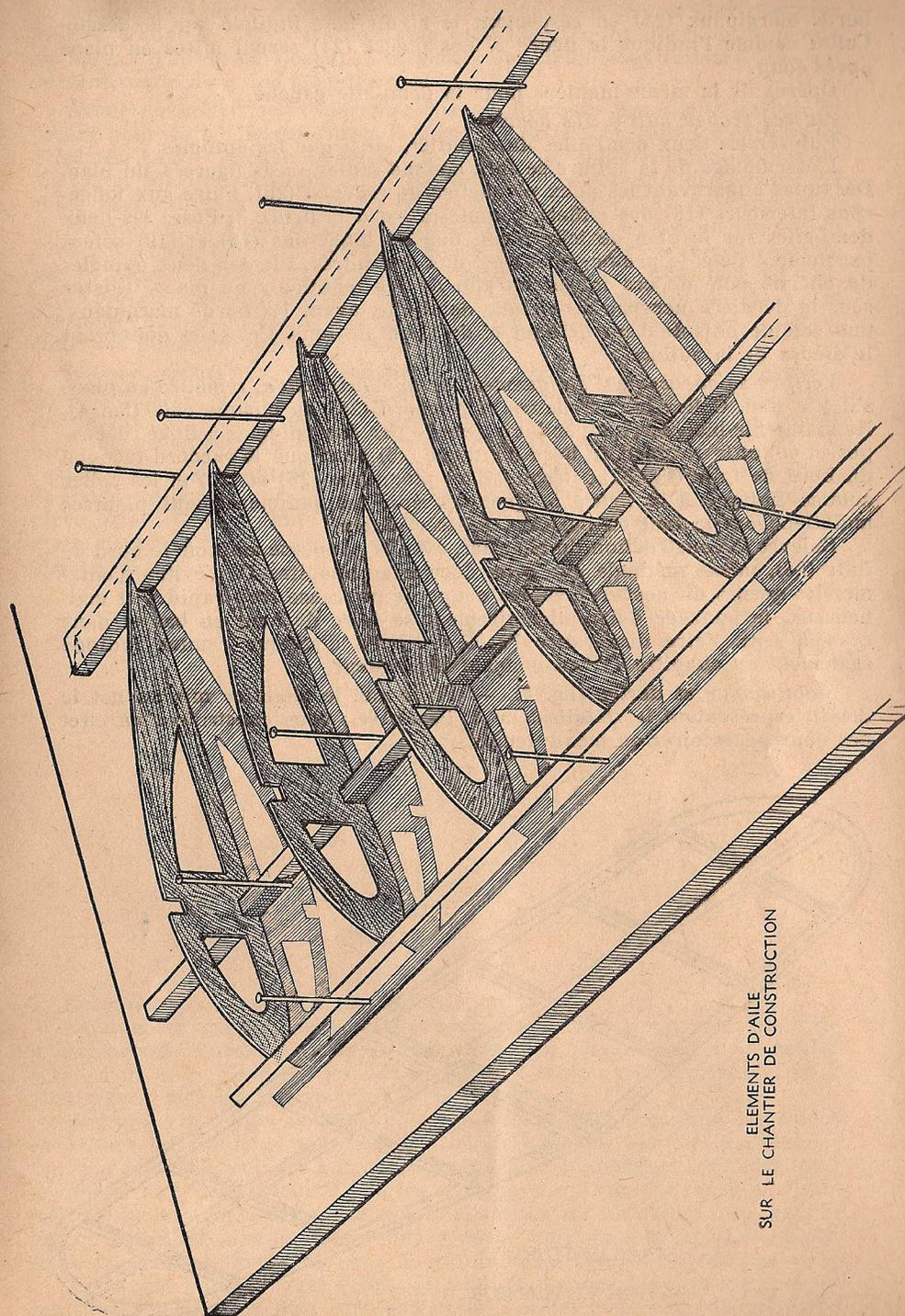
Toutes les nervures achevées, les assembler sur deux épingles en vous repérant aux marques faites lors de leur découpage : vous aurez ainsi un petit bloc qu'il sera ensuite très facile de poncer pour rectifier les imperfections de découpage. Le ponçage doit se faire dans le sens du fil du bois et jamais à contrefil : vous risquez de casser. Les encoches bord d'attaque et longerons ailes sont à parfaire à la lime carrée.

Choisir avec soin deux baguettes de 3 x 3 en m 0,70 de long autant que possible bien droites et de même poids. Les couper à 46 cm fort. Poser sur le plan de la demi-aile droite le longeron inférieur (18), le couper à 43 cm et le fixer par des épingles.

Préparer, et fixer sur le chantier le bord de fuite (20) en baguette de 10 x 3. Sa longueur sera de cm 40,5. Repérer les emplacements des queues de nervures, découpez-les à la lame de rasoir et bien d'équerre en faisant une fente de 12/10 maximum de large et 5 mm de profondeur. Placez les nervures une à une sur le longeron 18 et encastrez les queues dans le bord de fuite (20), elles ne doivent pas forcer ; maintenir les nervures bien d'aplomb par des épingles posées de chaque côté de leur épaisseur. Le montage en blanc achevé et vérifié, glissez sous les points de collage les carrés de papier comme pour la construction du fuselage et commencez à coller. Posez le longeron supérieur (19) réduit à 46 cm en ayant soin de ne pas coucher les nervures, collez soigneusement en même temps. Posez le bord d'attaque, 40 cm de long, qui sera maintenu dans les encoches des bords de nervure par des épingles.

Découpez et collez les équerres de renfort (22).

Calquez et découpez dans une chute de planche les extrémités d'ailes ou



ELEMENTS D'AILE  
SUR LE CHANTIER DE CONSTRUCTION

bords marginaux (21) en respectant le fil du bois indiqué sur le dessin. Collez comme l'indique la figure 1. Les pièces (24) seront mises en place après coup.

Opérez de la même manière pour la demi-aile gauche.

Laissez sécher huit à dix heures.

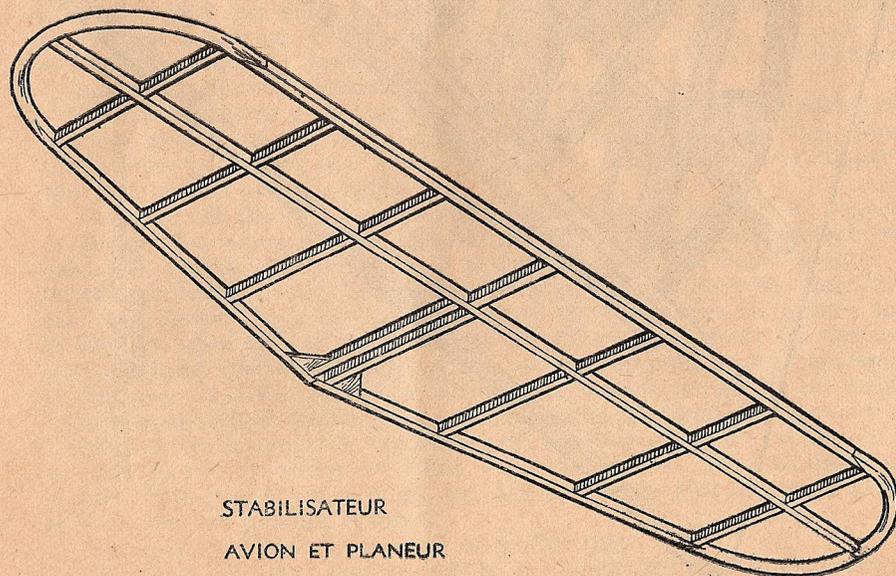
Enlevez les deux demi-ailes du chantier, ainsi que les épingles.

L'assemblage de la voilure se fera comme indiqué à la figure 4 du plan. Découpez auparavant les deux plaquettes de raccord (25). Faire aux longerons inférieurs (18) des sifflets, comme prévu à la figure 3. Posez les deux demi-ailes sur le plan de telle façon que les longerons (18) et (19) soient exactement dans le prolongement les uns des autres. Plantez deux épingles de chaque côté de ces longerons afin de les maintenir en place. Glissez sous la dernière nervure de chaque demi-aile, avant les bords marginaux, une cale de bois de 5 cm de haut et de 12 cm de long. Ces cales donneront le dièdre de la voilure.

Vérifiez soigneusement l'alignement de la construction, remettre en place s'il y a lieu. Collez les plaquettes de raccord (25) de chaque côté (fig. 4), les maintenir bien serrées pendant séchage par des épingles à linge, découpez et collez le raccord du bord d'attaque (26) ainsi que le raccord façonné du bord de fuite (fig. 27) ; découpez les plaquettes (28) et (29) et les coller comme indiqué à la figure 5. Quelques épingles judicieusement plantées maintiendront le tout en position. Laisser sécher.

Enlever la construction du chantier, avec la ponceuse amincir le bord de fuite (20), même méthode que celle décrite au chapitre IV ; évitez d'enta-mer les queues de nervure par des coups de ponceuse trop rapides et malheureux, le ponçage doit obligatoirement se faire de haut en bas et dans ce seul sens. Faire disparaître l'arête du bord d'attaque comme indiqué également au chapitre IV, en ponçant légèrement.

Stabilisateur et dérive (fig. 4). — Fixer sur le chantier mis au net le dessin représentant le stabilisateur et la dérive ; vous construirez en effet ces deux accessoires en même temps.



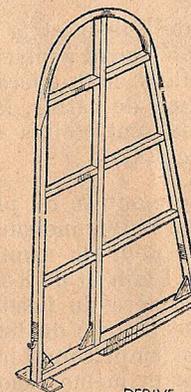
STABILISATEUR  
AVION ET PLANEUR

Commencer par le stabilisateur : poser le longeron central (30), préparer le bord d'attaque (31) et les bords de fuite (32, 33), les fixer sur le dessin au moyen d'épingles. Découper et ajuster les doublés entretoises (34) qui doivent servir de guide à la dérive.

Avant de coller ces différentes pièces, disposer des petits carrés de papier pour éviter de détériorer le plan. Collez le tout, sauf les entretoises extrêmes. Laisser sécher, ligaturer au fil et coller soigneusement les arrondis (35 et 36), qui sont faits en rotin de 3 mm. Ajuster et coller ensuite les entretoises extrêmes et coller les pièces de renfort (37, 38). Laisser sécher en maintenant la construction à plat sur le chantier, au besoin chargez-la avec des objets lourds : livres, plumiers, etc... La dérive sera construite sur le même principe. Fixer sur le plan le longeron (39), le bord d'attaque (40), le bord de fuite (41). Couper et ajuster les entretoises (42). Faire l'arrondi (42 bis) en rotin de 2 mm, ligaturer au fil et coller. Découper et coller les pièces de renfort (43, 44, 45, 46).

Laisser sécher à plat, comme pour le stabilisateur. Ces accessoires doivent être très soignés comme construction, leur importance dans la tenue de vol ne permet pas d'en négliger la facture. Attendez plusieurs heures avant de les enlever du chantier, ceci est d'importance capitale.

Coller ensuite, après démontage, la pièce (47), prise dans une chute de baguette 3 x 3, sur l'entretoise inférieure de la dérive ; découper la pièce (48) dans une chute de planchette 12/10 d'épaisseur, la coller à sa place. Faire avec des épingles deux crochets (49 et 50), les coller après ligature au fil.



DERIVE  
AVION ET PLANEUR

Entoilage. — Il sera fait au papier japon.

Commencer par le fuselage. Découper des bandes de papier japon de la largeur des flancs, avec en plus 1 cm de chaque côté. Attention : le papier japon a un sens d'emploi, les bandes doivent toujours être prises dans la plus grande largeur du papier.

Enduire à la colle blanche, colle de bureau, les longerons seulement en évitant les montants. Appliquer la bande de papier japon en commençant par le nez du planeur à hauteur du cadre de contreplaqué. Tendre avec les doigts légèrement pour éviter les frisures et en vue d'amener une surface de papier aussi nette que possible. Eviter de tirer par trop, car le papier japon, se mouillant au contact de la colle, se déchire. Les quatre faces achevées, couper à la lame de rasoir l'excédent de papier.

L'aile sera entoilée quatre fois, le dessous d'abord. Commencer par le centre de l'aile, pour finir aux extrémités. Enduire de colle la première

nervure, le bord d'attaque, le bord de fuite, procéder en plusieurs fois et par petites dimensions, tendre le papier au fur et à mesure sans excès ; arrivé à l'extrémité de l'aile, enduire la dernière nervure de colle, ainsi que le bord marginal. Même opération pour l'autre demi-aile ; opérer de même pour le dessus de l'aile. Terminer l'entoilage en faisant le raccord central au moyen d'une bande de papier de la largeur d'écartement des nervures centrales, commencer par le bord d'attaque et finir au bord de fuite. Le stabilisateur et la dérive seront entoilés en deux fois, une face après l'autre, en enduisant de colle le bord d'attaque, le bord de fuite, l'arrondi et la traverse inférieure.

Couper à la lame de rasoir, après séchage, l'excédent de papier.

*Vernissage.* — Remuer avec un bâtonnet le vernis incolore pour dissoudre les dépôts. Étendre le vernis avec le pinceau genre « queue de morue » doux, par petites surfaces, en lissant toujours dans le même sens, c'est-à-dire du bord d'attaque au bord de fuite.

La voilure étant complètement vernie, la remettre en cale sur le chantier : la partie centrale sera maintenue en place par des bracelets de caoutchouc faisant tension. Prendre la précaution de poser en travers des chutes de baguettes prenant assises sur les nervures centrales et d'extrémités, pour éviter que les bracelets n'appuient sur le papier et ne le marquent au séchage.

Disposer à nouveau sous les dernières nervures les cales de 5 cm de hauteur et laisser le vernis sécher autant que possible à l'air extérieur, cela ira beaucoup plus vite ; éviter à tout prix le soleil.

La première couche *absolument sèche*, repasser de la même façon une seconde couche.

Même opération pour le stabilisateur et la dérive qui doivent, pendant le séchage, être maintenus complètement à plat sur le chantier. Des punaises posées de place en place facilitent cette opération. Après séchage, couper sur le stabilisateur, avec la lame de rasoir, la partie de l'entoilage marquant l'espace compris entre les entretoises centrales (34) et permettant l'emboîtement de la dérive, pièce (47).

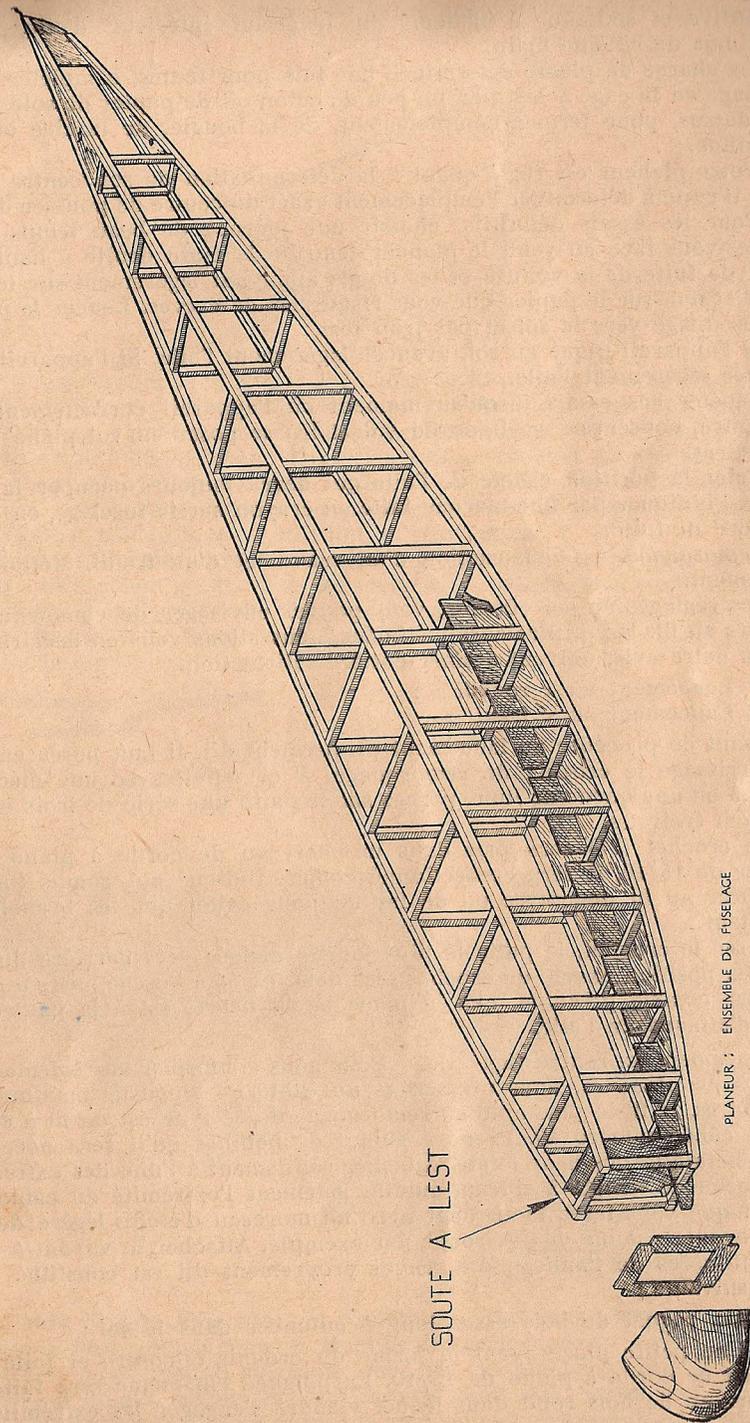
*Montage de l'appareil.* — Le montage du planeur se fera comme suit :

Poser d'abord l'aile, elle sera maintenue sur le fuselage par un bracelet de caoutchouc double. Prendre pour la confection de ce bracelet deux anneaux de caoutchouc large de 5 mm et de 8 cm de long, les nouer (fig. ). Enfiler un des bracelets par l'arrière du fuselage, le nœud sur le dessus, poser l'aile sur le fuselage, l'autre boucle du bracelet passant par le nez du planeur et se fixant sur le patin emprisonne la voilure.

Le stabilisateur sera fixé de la même façon ; prendre un bracelet de caoutchouc plus fin, l'engager à l'arrière du fuselage, poser le stabilisateur, passer le bracelet dessus et accrocher l'autre extrémité au petit bout de rotin dépassant sur le dessus du fuselage. La dérive sera maintenue à l'avant par un bracelet encerclant le fuselage et fixé au crochet avant, et à l'arrière par un autre bracelet s'accrochant aux deux crochets fuselage et dérive A R.

Prendre le planeur à la main, le montage terminé, viser si la dérive est bien perpendiculaire au stabilisateur ; dans le cas contraire, mettre des petites cales de bois dans l'encoche du stabilisateur pour redresser le tout.

*Centrage et essais* (fig. ). — Le centrage se fera comme déjà décrit au chapitre IV. Le planeur entièrement monté, rechercher le centre de gravité de l'appareil ; l'aile cerclée de bracelets de caoutchouc aura sa position à une distance de 16 ou 17 cm environ du bord d'attaque au nez du fuselage. Dans la soute à lest, introduire de la grenaille de plomb en quantité suffisante pour amener l'appareil à l'horizontale, la voilure restant à sa place



primitive et soutenue à hauteur du longeron inférieur d'aile, par les médiums de chaque main.

La charge de plomb déterminée une fois pour toutes, compléter le remplissage de la cage à lest par un peu de coton ou de papier de soie, et couler dessus, pour fermer complètement, de la bougie, de la cire ou de la paraffine.

Votre planeur est réglé quant à la détermination de son centre de gravité, il reste à déterminer l'emplacement exact du centre de poussée de l'aile.

Pour les essais définitifs, choisir une journée de beau temps calme; mettez-vous face au vent, le planeur tenu de la main droite à hauteur du bord de fuite de la voilure et les doigts appuyant légèrement sur les montants et non sur le papier que vous risqueriez de crever. Lancer le planeur, le nez dirigé vers le sol et pas trop fort.

Si l'appareil pique au sol, avancer légèrement l'aile. Si l'appareil cabre, reculer légèrement l'aile.

Répéter ces essais jusqu'au moment où l'appareil correctement lancé et centré, conservera sa ligne de vol et ira se poser en vol plané à 8 ou 10 mètres.

Noter la position exacte de l'aile qui devra toujours occuper la même place, l'indiquer par une marque faite au crayon sur le fuselage, en arrière du bord de fuite.

**Remorquage.** — Construction d'un renvoi et d'un treuil. Méthodes de lancement.

Les réglages au sol obtenus, vous pouvez envisager de commencer des lancers au fil. Il y a plusieurs méthodes, nous allons vous en décrire deux, qui, à notre avis, doivent donner entière satisfaction.

- 1° Lancement au « renvoi » ;
- 2° Lancement au « treuil ».

Avant de procéder au lancement proprement dit, il faut poser au patin d'atterrissage le crochet de remorquage. A cet effet, avec une mèche de mm 1,5 ou une queue de lime, percez sur le patin une série de trois espaces de 1 cm (voir fig. ).

Le crochet (74) sera pris dans un morceau de corde à piano ou fil d'acier de 15/10, il sera confectionné comme indiqué au croquis (fig. ). Ligaturer au fil de cuivre ou de fer fin pour éviter que les branches ne s'écartent.

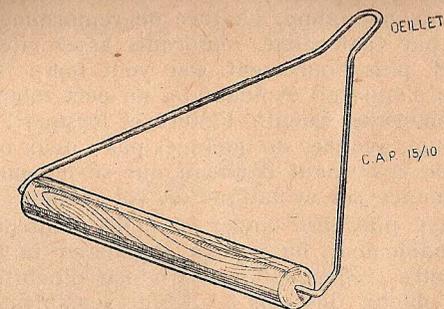
Poser le crochet, la patte la plus longue dirigée vers l'arrière du fuselage. La position exacte du crochet sera déterminée à l'usage, mais *a priori*, prendre comme principe, que la place la meilleure, est à la hauteur du bord d'attaque de l'aile.

**Lancement au renvoi** (fig. ). — Pour nous conformer au règlement des lancers de planeurs, nous utiliserons un câble de longueur maximum de 200 mètres, le fil le plus apte au remorquage de ce type est du fil à coudre de lin câblé numéro 40. Prendre autant de bobines qu'il sera nécessaire pour obtenir la longueur totale. Attacher solidement à l'une des extrémités, un anneau de triangle à rideau, munir également l'extrémité du câble d'un voyant que vous ferez facilement avec un morceau d'étoffe légère de couleur voyante : jaune, blanc, rouge par exemple. Attacher le voyant à 30 ou 35 centimètres de l'anneau. Le renvoi proprement dit est constitué de la façon suivante :

1° Un piquet de bois assez long à enfoncer dans le sol ;

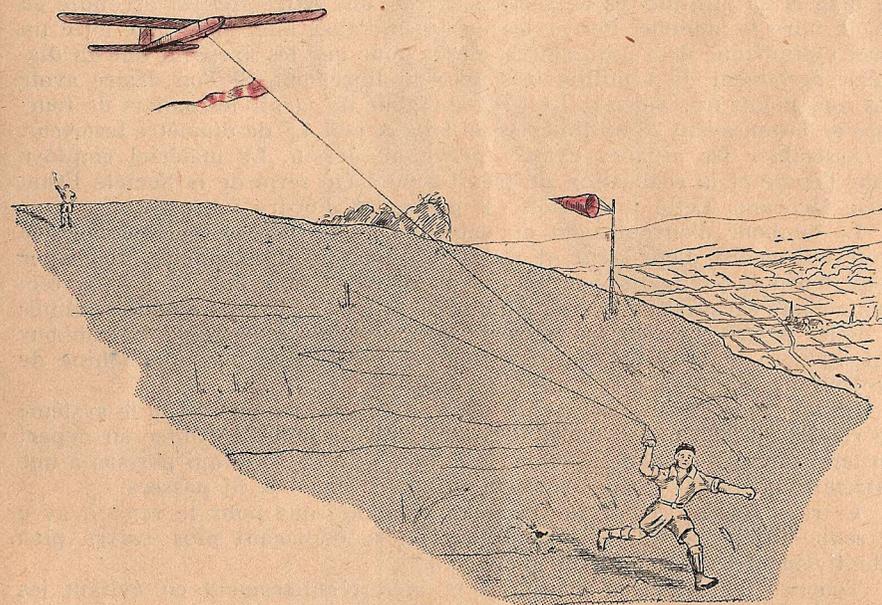
2° Une petite pièce ayant la forme du croquis ci-contre et faite d'un morceau de corde à piano de 15/10. La poignée elle-même sera faite par un morceau de bois rond dans lequel viendra s'engager les extrémités de la corde à piano.

Passer le fil dans l'anneau de la poignée et l'attacher solidement au piquet.



Un aide prendra le planeur et le bout du fil portant le fanion et l'anneau. Il ira se placer à la distance à laquelle vous aurez jugé bon d'opérer le lancer. Pour commencer les essais de remorquage, cette distance doit être courte de 50 à 60 mètres environ. Il fixera au crochet du planeur, l'anneau, en faisant bien attention que le fanion ne puisse venir en contact avec celui-ci. Après s'être mis le nez au vent, il attendra, que de son côté, le remorqueur soit prêt et en position de remorquage.

Pour ce dernier, prendre dans la main droite, la poignée du renvoi, tendre légèrement le fil pour que celui-ci se dégage des herbes ou autres brindilles. Vérifier encore une fois le sens du vent. L'aide à ce moment doit faire avec le bras un signal, celui-ci est identique pour toutes les façons de lancer en vol remorqué.



**L'aide lève le bras** (fig. ) : attention. Etes-vous prêt à partir. **L'aide baisse le bras** : commencer la traction de remorquage.

L'aide accompagne alors quelques pas le planeur, sans le pousser et ouvre les doigts. L'appareil doit monter tout seul, comme un cerf-volant.

Le remorquage doit se faire : le remorqueur marchant à reculons et en

observant l'appareil pour, le cas échéant, le libérer selon qu'il s'engage à droite ou à gauche, ou qu'il pique ou, dans le cas contraire, faire monter le planeur à son altitude maximum. L'allure de remorquage est fonction de la vitesse du vent : par vent calme, remorquer assez vite. Par vent moyen ou relativement fort, plus doucement. Par vent fort : il ne faut presque pas bouger de place, l'appareil évoluant tel un cerf-volant. Pour libérer le planeur du fil de remorque, ralentir l'allure et lorsque l'on voit l'appareil à sa hauteur maximum, avancer de quelques pas : deux ou trois ; le fanion qui fait poids tombe entraînant l'anneau qui se détache du crochet. Le planeur libéré commence ses évolutions en vol plané.

Après avoir essayé plusieurs lancers à petite hauteur pour apprendre à remorquer convenablement, on pourra augmenter la longueur de fil et atteindre les 200 mètres réglementaires. Un peu d'habitude et d'entraînement permettront d'obtenir des vols à altitude sensiblement plus élevée et la durée de vol plané en sera augmentée considérablement. La durée moyenne peut être de une minute ou une minute et demie au plus, suivant les conditions atmosphériques et la nature du terrain (colline, vallée, etc...).

**Lancement au treuil** (fig. ). — Ce mode de lancement offre l'avantage de pouvoir remorquer le planeur sans avoir à se déplacer. Il nécessite la construction d'un treuil facile à réaliser et d'un encombrement réduit.

Nous allons vous indiquer sommairement les caractéristiques d'un treuil, mais qui aura toutefois l'inconvénient d'être assez onéreux. Les pignons à employer pour la multiplication de ce treuil ont quatre-vingt-quinze dents pour le grand et dix-neuf dents pour le petit. Le rapport de multiplication est égal à sept.

Le bâti bois qui servira en même temps de poignée aura 35 centimètres de long et 25 millimètres de section carrée, une extrémité est arrondie en vu de faire le manche. Percer les passages d'axes bien au centre avec un foret cylindrique de 4 millimètres, aléser pour que les axes qui ont un diamètre également de 4 millimètres, passent librement. Si l'on désire avoir des roulements très ajustés, il est recommandé de garnir les paliers de fourrure en laiton ayant 25 millimètres de long et mm 4,5 de diamètre intérieur.

Assembler les organes comme prévu au dessin. Le matériel employé pour l'étude et la réalisation du treuil type a été sérié de la Société Française Meccano. Cette indication est purement d'ordre indicatif.

Le tambour d'enroulement du câble peut être réalisé en contreplaqué de 1 millimètre d'épaisseur et de 16 centimètres de diamètre. Découper deux flasques, confectionner un moyeu dans du bois dur ou mieux, sectionner une carcasse en bois de bobine de fil à coudre, gros module, pointer et coller les flasques sur les joues de la bobine. Un autre type de tambour qui donnera d'excellents résultats peut être constitué par une bobine de projection pour films de 16 millimètres.

La longueur du fil câblé de lin numéro 40, sera comme pour le système de renvoi de 200 mètres, mais il faudra prévoir pour le guider au départ du tambour, une pièce faite en corde à piano de 15/10 et qui portera à une extrémité un œillet en os ou porcelaine dans lequel le fil passera.

Le remorquage se fait sur la même méthode que pour le renvoi, avec la seule différence que le remorqueur ne se déplaçant plus, suivra plus attentivement les réactions du planeur.

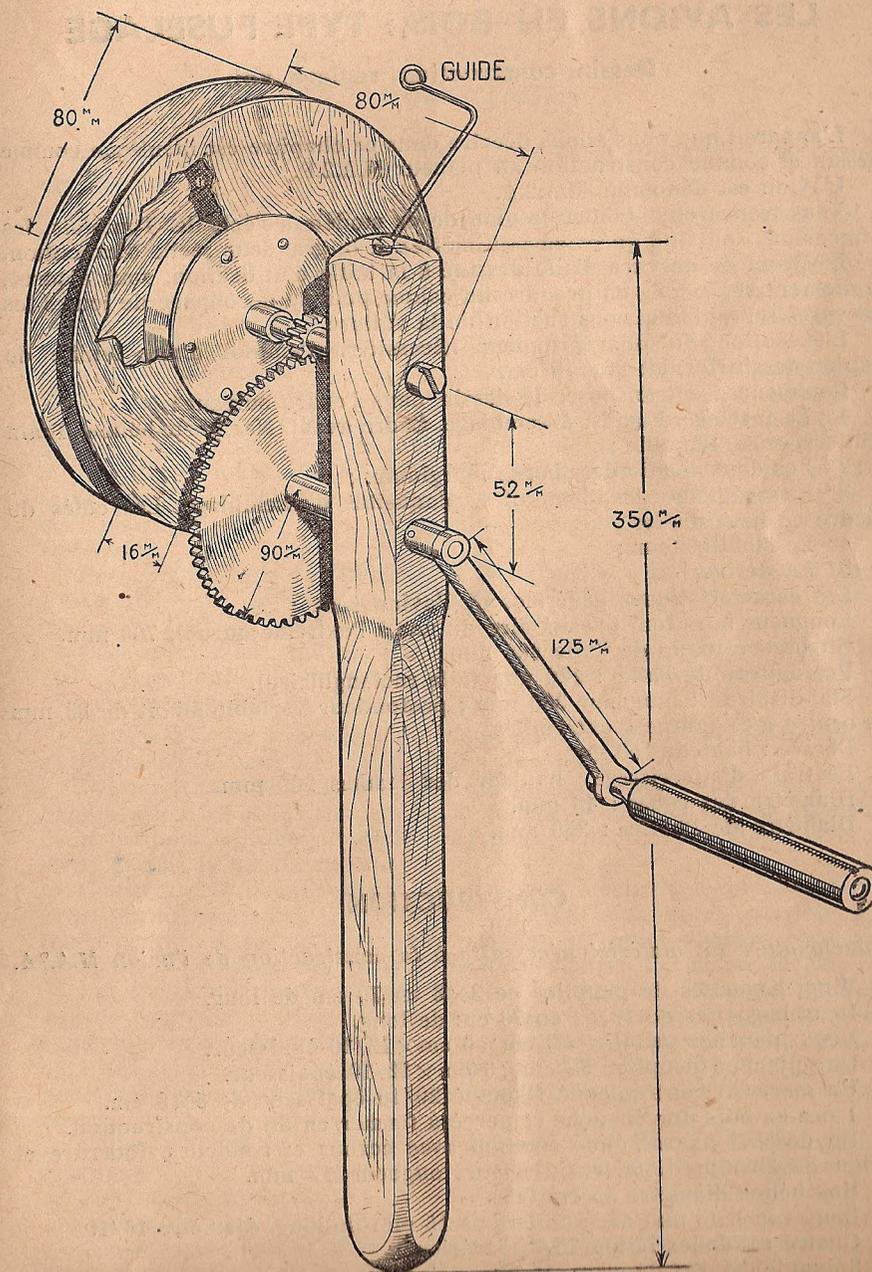
Tourner lentement la manivelle et bien régulièrement en évitant les à-coups, pour le décrochage, réduire la vitesse et donner un tour en arrière.

Prendre l'habitude de rebobiner le fil de remorquage dès que le planeur est libéré, ceci vous évitera de casser le fil et de rechercher longtemps son point de chute.

Les vols de planeur nécessitent une entente absolue et une discipline dans l'équipe-remorqueur-aide. Ne pas s'impatienter, respecter les consi-

gnes de départ et vous aurez la surprise et la joie de voir évoluer parfaitement vos modèles.

Avec les secondes de durée de vol, décrocher le brevet I sera un vrai plaisir.



## CHAPITRE VII

# LES AVIONS EN BOIS : TYPE FUSELAGE

Dessin, construction, réglage, vol.

L'appareil que nous allons décrire dans ce chapitre est identique comme dessin et comme construction au planeur M.A.2.P.

L'avion est dénommé M.A.2.A.

Vous trouverez ci-contre le plan de ce modèle à l'échelle. Toutefois, les dimensions sont indiquées en millimètres, à la grandeur réelle d'exécution.

Le profil de nervure d'aile dessiné à la taille d'utilisation, vous n'aurez, le moment venu, qu'à en prendre un calque pour le découpage de toutes les nervures servant à la construction de la voilure.

L'exécution du plan grandeur nécessitera l'emploi d'une feuille de papier dessin format 90×75 cm.

Commencez à transposer le dessin dans l'ordre suivant :

- 1° Le fuselage. Flancs. Assemblage. Cadre avant. Nez porte-hélice. Train d'atterrissage, Béquille ;
- 2° Les deux demi-ailes, bords marginaux ;
- 3° L'assemblage des demi-ailes, plaquettes d'assemblage. Les côtés du dièdre en bout d'ailes ;
- 4° Le stabilisateur ;
- 5° La dérive.

Les caractéristiques générales de l'avion sont :

Longueur hors tout (c'est-à-dire du nez à l'extrême queue), 700 mm.

Envergure totale de l'aile 900 mm.

Profondeur de l'aile : 120 mm (aile rectangulaire).

Stabilisateur : longueur 300 mm ; profondeur variable allant de 85 mm au centre à 62 mm aux extrémités.

Dérive : hauteur 150 mm.

Le train d'atterrissage : hauteur des jambes 200 mm.

Diamètre des roues : 40 mm.

Diamètre de l'hélice : 350 mm.

## CONSTRUCTION

*Nomenclature du matériel nécessaire à la construction de l'avion M.A.2.A.*

Vingt baguettes de peuplier de 3×3 en 70 cm de long.

Deux baguettes de 10×2 en 70 cm de long.

Deux planches peuplier 70 cm×6 cm×12/10 épaisseur.

Une planche peuplier 35 cm×6 cm×12/10 épaisseur.

Un morceau contreplaqué Okoumé 20/10 épaisseur de 5×6 cm.

1 nez en bois dur ébauché et percé à former en fin de construction.

Un crochet axe d'hélice complet avec écrous et rondelles, fourrure et œillet de 22 mm diamètre intérieur longueur 17 mm.

Une hélice diamètre 35 cm G.P.

Deux roues 40 mm avec œillets de 15 mm de long, diamètre 16/10.

Quatre rondelles laiton 15/10 intérieur.

Soixante-dix cm de c.a.p. 15/10.

Cinquante cm de rôtin rond 3 m.

Deux feuilles japon léger format 50 cm×60 cm.

Un pot colle cellulosique ou à la caséine 1/20 L.

Un pot enduit incolore à tendre 1/20 L.

Cinq cm de tube aluminium 3 mm extérieur.

Six mètres caoutchouc plat 6×35.

Un pot de colle blanche. Colle de bureau.

## OUTILLAGE

L'outillage sera identique à celui qui a été décrit pour la construction du planeur.

1° *Fuselage.* — Le premier stade de construction sera le montage du fuselage.

Découper dans le plan que vous avez dessiné la vue de profil du flanc de fuselage. Fixer le plan sur le chantier de construction. choisir avec soin quatre baguettes peuplier 3×3 aussi droites que possible et de même poids. Ces quatre longerons constitueront l'âme du fuselage.

Poser à recouvrir une baguette sur l'emplacement du longeron supérieur (1). La maintenir en place par des épingles plantées de chaque côté ; même opération pour le longeron inférieur (2). Planter également des épingles de chaque côté pour maintenir l'arrondi du nez de fuselage.

Couper les montants (3) dans des baguettes 3×3, les ajuster soigneusement. Il est absolument nécessaire de couper vos montants bien à la mesure, ceci pour assurer à votre construction une rigidité absolue et un parfait équilibrage.

Prenez l'habitude de faire ce que l'on appelle « un montage en blanc », c'est-à-dire sans coller les diverses pièces. Vous les ajusterez beaucoup mieux.

Découper, avant collage, des petits carrés de papier que l'on glissera aux divers points de collage : en vue d'éviter la détérioration des plans lors de l'enlèvement de la construction.

*Collage.* — Le procédé de collage décrit dans le précédent chapitre s'applique également à la construction de l'avion.

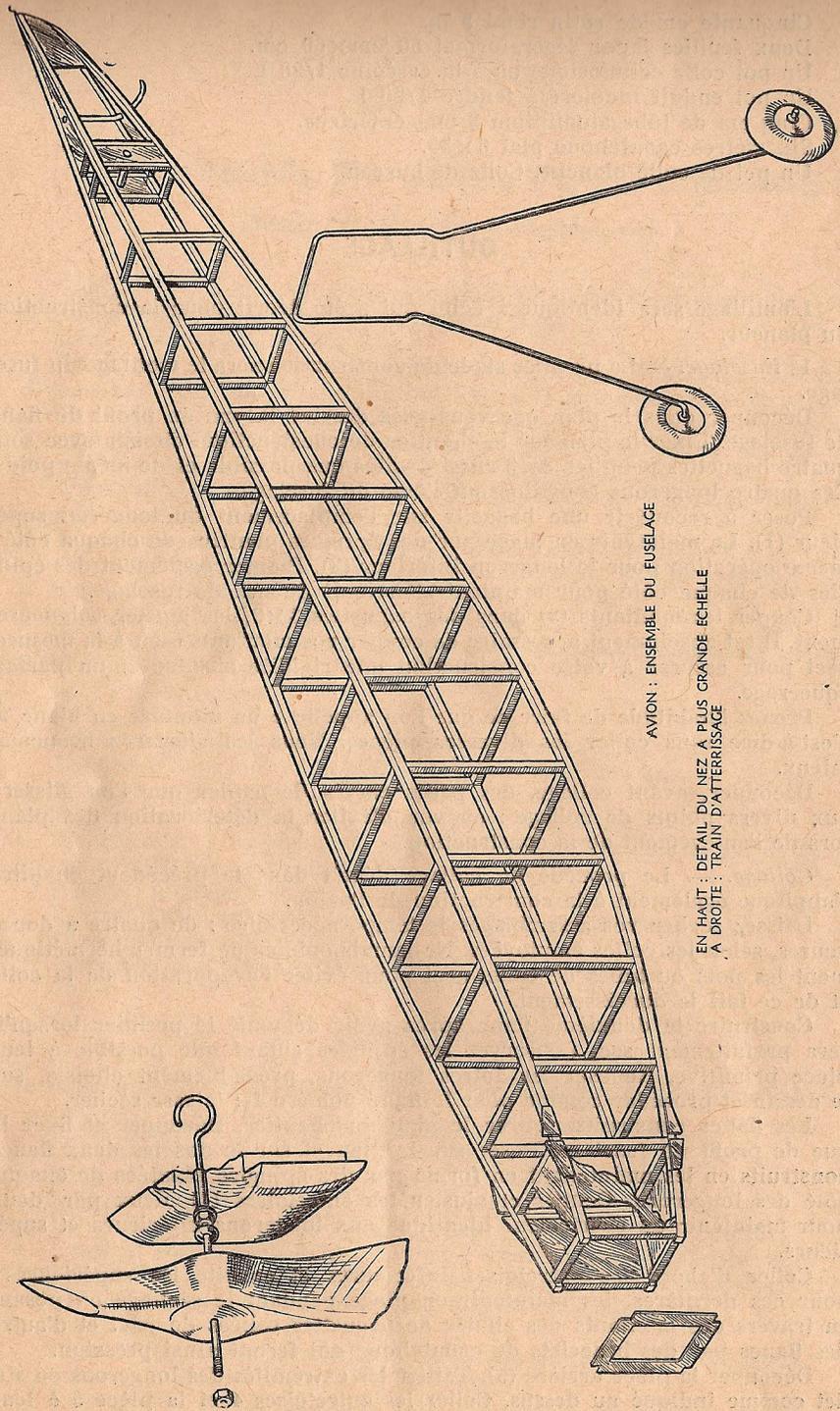
Laissez sécher vos assemblages le temps nécessaire : de quatre à douze heures, selon les colles employées. Ne jamais oublier de fermer hermétiquement les pots ou tubes de colle, ceci pour éviter l'évaporation de la colle et de ce fait le durcissement.

Construire le deuxième flanc après avoir démoulé le premier lorsqu'il sera parfaitement sec. Conservez les épingles autant que possible à leur place primitive. Reposer les autres longerons, préalablement choisis, sur le dessin et procéder comme pour le flanc numéro 1 ; laisser sécher.

Les flancs construits, retirer le plan du chantier. Découper et fixer la vue de profil du fuselage. Poser sur le plan et sur le dos les deux flancs construits en les maintenant en forme par des épingles plantées de chaque côté des longerons. Couper et ajuster les entretoises (4) deux par deux pour maintenir un écartement identique aux longerons inférieurs et supérieurs.

Coller d'abord les entretoises inférieures et ensuite les supérieures ; pour ces dernières, les maintenir en place pendant le séchage en posant en travers des montants des chutes de baguettes reliées de part et d'autre des flancs par des bracelets de caoutchouc qui feront ainsi pression.

Découper la pièce arrière (5). Tailler les extrémités des longerons en siflet comme indiqué au dessus. Coller les entretoises 4 et la pièce 5 à leur



AVION : ENSEMBLE DU FUSELAGE

EN HAUT : DETAIL DU NEZ A PLUS GRANDE ECHELLE  
A DROITE : TRAIN D'ATERRISSAGE

place respective. On maintiendra les longerons sur la pièce 5 pendant le séchage ; par exemple au moyen d'une épingle à linge.

Découper le cadre avant (6) ; le mettre en place et maintenir par des bracelets de caoutchouc cerclant les extrémités des longerons avants.

Découper, mettre en place et coller les quatre revêtements avant 7, 8, 9, 10, qui sont encastrés entre les longerons, les montants et les entretoises ; ils doivent affleurer l'extérieur des longerons. Même opération pour les revêtements arrières 11, 12, 13, 14.

Dans les revêtements 11 et 12, faire le passage du tube aluminium (15) de 30/10 mm extérieur servant de broche de fixation du moteur.

Dans les revêtements 13 et 14, faire le passage de la béquille (16) en rotin de 3 mm. Cette béquille doit ressortir de 3 mm sur le dessus du fuselage pour permettre la fixation du stabilisateur.

2° *L'aile de stabilisateur et la dérive* sont identiques à ceux qui ont été décrits et réalisés au chapitre du planeur M.A.2.P. ;

3° *Le train d'atterrissage*. — Il sera fabriqué dans une corde à piano (51) de 15/10. On la coudera pour lui donner la forme du dessin.

Ligaturer, coller ou mieux, souder les deux rondelles (52 et 53), enfiler les roues (54 et 55) garnies au préalable d'œillets laiton (56 et 57), poser les rondelles (58 et 59) en les ligaturant et les collant ou, mieux, en soudant. Prenez la précaution de poser entre l'œillet et la rondelle un carré de papier pour éviter de souder l'ensemble.

Pour coller convenablement une pièce d'aluminium ou laiton sur du bois, il est recommandé de rayer auparavant l'aluminium ou le laiton avec une lime ou un canif. Les rayures ainsi faites permettent à la colle de prendre plus énergiquement et d'éviter aux pièces d'aluminium ou de laiton de glisser.

Passer la boucle du train d'atterrissage entre les cales d'arrêt, après vernissage, et le maintenir en place au moyen d'un bracelet de caoutchouc.

4° *Nez, Hélice*. — Ajuster sur le cadre avant du fuselage le nez en bois (65) qui doit forcer légèrement.

Passer la fourrure œillet de l'axe d'hélice dans le trou central. Après l'avoir rayé, comme pour les œillets des roues, et enduit de colle, passer l'axe d'hélice le crochet en dedans. Enfiler une ou deux rondelles de laiton sur l'axe. Visser et bloquer le premier écrou. Mettre une rondelle. Enfiler l'hélice ; attention au sens : le côté plat du moyeu contre le fuselage.

Poser une seconde rondelle et bloquer le tout avec le deuxième écrou.

5° *L'entoilage et le vernissage*. — Procéder de la même façon que pour le planeur chapitre VI.

Après entoilage et vernissage, poser et coller les petites cales 60, 61, 62, 63.

6° *Moteur*. — Pour confectionner le moteur caoutchouc, commencer par planter sur le chantier de construction deux épingles distantes l'une de l'autre de 60 cm.

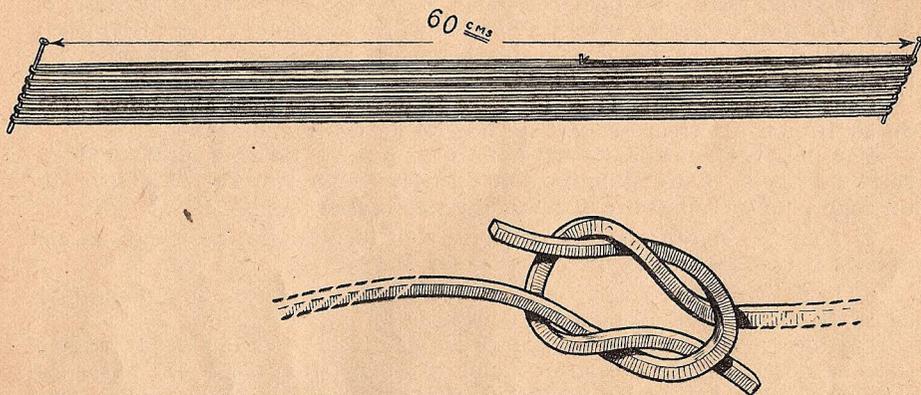
Prendre le caoutchouc et l'enrouler autour de ces épingles de façon à obtenir un écheveau de cinq boucles, soit dix brins.

Couper l'excédent qui servira éventuellement à fixer l'aile au fuselage. Nouer les deux extrémités par un nœud plat ordinaire qui sera bien serré. Pour plus de sûreté, ligaturer ce nœud avec un cordonnet de coton, le fil à coudre est à prohiber (fig. ).

Avant d'introduire le moteur à l'intérieur du fuselage, il doit être procédé à la lubrification de l'écheveau. Cette opération est d'une importance capitale ; elle évitera la rupture des brins, et, en assouplissant le caoutchouc, permettra un nombre beaucoup plus important de tours de remontage, et par cela même augmentera la durée de vol de l'avion.

Lubrifier le moteur à l'huile de ricin pharmaceutique. Procéder comme il a été indiqué Chapitre V.

7° Montage de l'appareil (fig. ). — Le montage de l'avion se fera dans l'ordre suivant :



a) Monter le moteur caoutchouc en l'introduisant à l'arrière par l'évidement que l'on fera dans l'entoilage sous le fuselage près du revêtement 11. Passer la broche aluminium dans la boucle ; l'écheveau doit dépasser légèrement de l'avant. Refermer l'évidement à la colle.

b) Poser l'aile. (Voir méthode employée pour le planeur.)

c) Poser le stabilisateur et la dérive. (Voir méthode employée pour le planeur.)

d) Poser le train d'atterrissage.

e) Accrocher le moteur au crochet d'axe d'hélice. Encastrer le nez porte-hélice dans le cadre du fuselage.

L'appareil monté doit peser 165 grammes minimum.

8° Centrage et essais. — Le centrage de l'avion sera identique au centrage du planeur (voir Chapitre VI), toutefois la charge de lest en grenaille de plomb est remplacé par le poids du nez porte-axe et l'hélice. La position de l'aile sera environ à 15/16 cm du nez porte-hélice. La position du centre de gravité sera ainsi déterminée. Il reste à situer l'emplacement exact du centre de poussée de l'aile.

Choisir pour les essais définitifs une journée de beau temps. Se mettre face au vent ; l'avion tenu de la main droite à hauteur du bord de fuite de l'aile, les doigts appuyant légèrement sur les montants. Lancer l'appareil hélice non remontée le nez incliné vers le sol.

Si l'avion pique, avancer l'aile.

Si l'avion cabre, reculer l'aile.

Répéter les essais jusqu'au moment où, l'avion correctement lancé et centré conservera sa ligne de vol et ira atterrir en vol plané à 6 ou 7 mètres.

Noter la position exacte de l'aile en faisant une remarque au crayon sur le fuselage, en arrière du bord de fuite.

L'aile ne devra plus bouger, désormais, de ce réglage.

Essais de vol : Remonter le moteur à la main de 75 à 100 tours d'hélice.

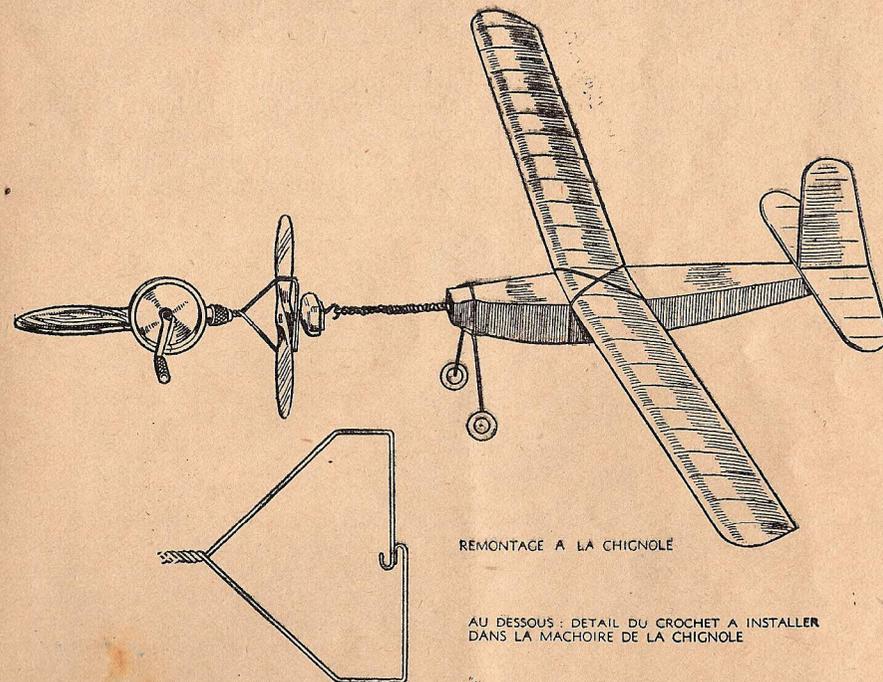
Le remontage se fait l'hélice tournant de gauche à droite.

Prendre l'appareil comme pour les réglages en plané : la main droite à hauteur de bord de fuite de l'aile, la main gauche tenant une pale de l'hélice, se mettre dans le sens du vent, l'appareil légèrement incliné vers le sol ; lâcher l'hélice, en accompagnant l'avion, il doit prendre de l'altitude immédiatement. Au cas où l'appareil aurait tendance à descendre,

mettre une cale de 1 mm à mm 1,5 sous le nez pour remonter l'axe vers le haut. Au cas où, au contraire, l'avion montant trop vite pique au sol, mettre une cale sous le haut du nez pour incliner l'axe vers le bas.

Recommencer l'essai. Vérifier après chaque vol si l'axe d'hélice n'a pas été faussé dans la chute d'atterrissage. En principe l'appareil bien réglé doit se poser sur les roues.

Remonter à 200/250 tours et progressivement. Vous pouvez, pour faciliter le remontage vous servir d'une chignole à main, petit modèle : dans le mandrin, introduire une griffe remontoir faite dans un morceau de corde à piano 15/10 et coudée comme l'indique la figure. L'axe d'hélice est engagé dans les branches de la griffe et vous n'avez plus qu'à remonter. Vérifier avant la multiplication de la chignole : un tour de manivelle égale 3 1/2 ou 4 tours de remontoir et d'hélice, suivant la chignole employée.



Pour ce mode de remontage, prévoir l'assistance d'un aide qui tiendra le modèle : une main vers la queue sans serrer et l'autre au nez du fuselage, les doigts emprisonnant le moteur en appuyant sur le cadre de contre-plaqué.

L'opérateur remontera le moteur en étirant de 1 mètre environ le caoutchouc et en comptant les tours de manivelle du remontoir ; il s'avancera vers l'avion au fur et à mesure que les boudins de caoutchouc se formeront et que la résistance au remontage augmentera.

Un moteur bien lubrifié et rodé, c'est-à-dire ayant déjà supporté 4 à 5 remontages, peut encaisser facilement 100 à 125 tours de remontoir, autrement dit, de 300 à 500 tours d'hélice. Il faut être prudent et ne pas tenter la chance en forçant le nombre de tours ; vous risquez de casser votre écheveau et gare aux dégâts à l'intérieur du fuselage.

Le moteur remonté, lâcher l'appareil, comme dit plus haut.

L'appareil a pris de la hauteur, mais se met à virer très serré sur la

gauche. Le couple de renversement agissant, il va en résulter une chute brutale au sol. Pour corriger cette tendance à tourner à gauche, poser une cale de 1 à 2 mm d'épaisseur au côté gauche du nez. Il sera parfois nécessaire de conjurer l'emploi des deux cales.

Les réglages de l'axe de traction obtenus et mis au point, l'appareil s'élèvera rapidement en s'inclinant légèrement sur le côté gauche ; arrivé à une certaine hauteur, il doit se redresser et prendre une ligne de vol rectiligne et en montée. Le moteur dévidé, il passera au vol plané, hélice en croix, pour aller atterrir à une distance plus ou moins grande, selon l'altitude qu'il aura atteint.

Après avoir fait plusieurs vols départ à la main, et observé les réactions de l'avion, commencer les départs au sol. Remonter l'appareil en ajoutant, si le moteur le supporte, de 20 à 25 tours de remontoir de plus.

Poser l'avion sur un endroit dégagé, ou mieux, une piste de départ faite de morceaux de contreplaqué ou d'un carré de linoléum de m 1,50 sur 2, par exemple.

Le mettre le nez au vent ; tenir l'avion par le bout de l'aile et la pale de l'hélice ; la béquille reposant au sol, lâcher l'hélice et le bord de l'aile. L'avion roulera quelques mètres et s'envolera exactement comme un avion réel ; il montera en virant un peu sur la gauche et en décrivant une orbite à grand diamètre, pour reprendre après une ligne de vol rectiligne.



Avec un peu d'entraînement et de la patience, il vous sera facile d'obtenir des durées de vol de plus en plus longues et, comme pour le planeur, de postuler au brevet de modéliste N° 1

## LES AVIONS EN BOIS : TYPE FUSELAGE

### Leur transformation en hydravions.

Le modèle que nous venons de vous décrire et que vous avez réalisé peut se transformer très aisément d'avion terrestre en un magnifique hydravion.

La modification à apporter n'intervient ni sur le fuselage, ni sur la voilure, ni sur les empennages. Toutefois, nous vous recommandons d'une manière très pressante de construire un second fuselage qui sera spécialement destiné à l'hydravion. Il comportera comme modification la pose de deux tubes d'aluminium, l'un à la hauteur de l'entretoise 2, derrière le caisson Av, et l'autre derrière l'entretoise 5. La pose de ces tubes d'aluminium est facile ; il faudra prendre la précaution de les rayer et ensuite de les ligaturer sur les traverses inférieures correspondantes et enduire le tout de colle.

Une autre recommandation importante sera de prévoir l'entoilage du fuselage avec du papier japon plus fort que celui employé pour l'avion terrestre et, contrairement au mode de collage employé, d'utiliser de la colle cellulosique. Il sera également prudent, après vernissage à l'enduit incolore, de peindre entièrement le fuselage. Une peinture émail à séchage rapide fera parfaitement l'affaire et n'alourdira pas l'ensemble, mais, par contre, elle aura pour effet d'imperméabiliser le papier.

1° *Flotteurs*. — Le dessin des flotteurs est simple, la figure ci-contre donne les cotes à échelle 1/2 ; il sera donc nécessaire, avant d'entamer la construction, d'agrandir le dessin ; ceci fait, on procédera comme suit à la réalisation de l'ensemble.

*Matériel nécessaire à la construction :*

Deux planches de peuplier de 1 m de long sur 6 cm 12/10.

Une baguette peuplier 3 × 3 en 1 m.

0,20 de tube aluminium, diam. ext. 3 mm.

Papier japon fort ou mieux papier bambou.

Un pot de peinture petit modèle, émail à séchage rapide.

*Construction*. — Découper les couples 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, en ayant bien soin de les prendre dans le fil du bois. Pour avoir des couples parfaitement exacts, il est recommandé de coller sur la planche de peuplier le dessin de ceux-ci. Le découpage se fera beaucoup plus aisément ; faire ensuite les encoches qui supporteront la baguette de 3 × 3 qui sert de quille au flotteur.

Calquer et découper la bande pont en ayant soin de laisser de chaque côté 1 mm.

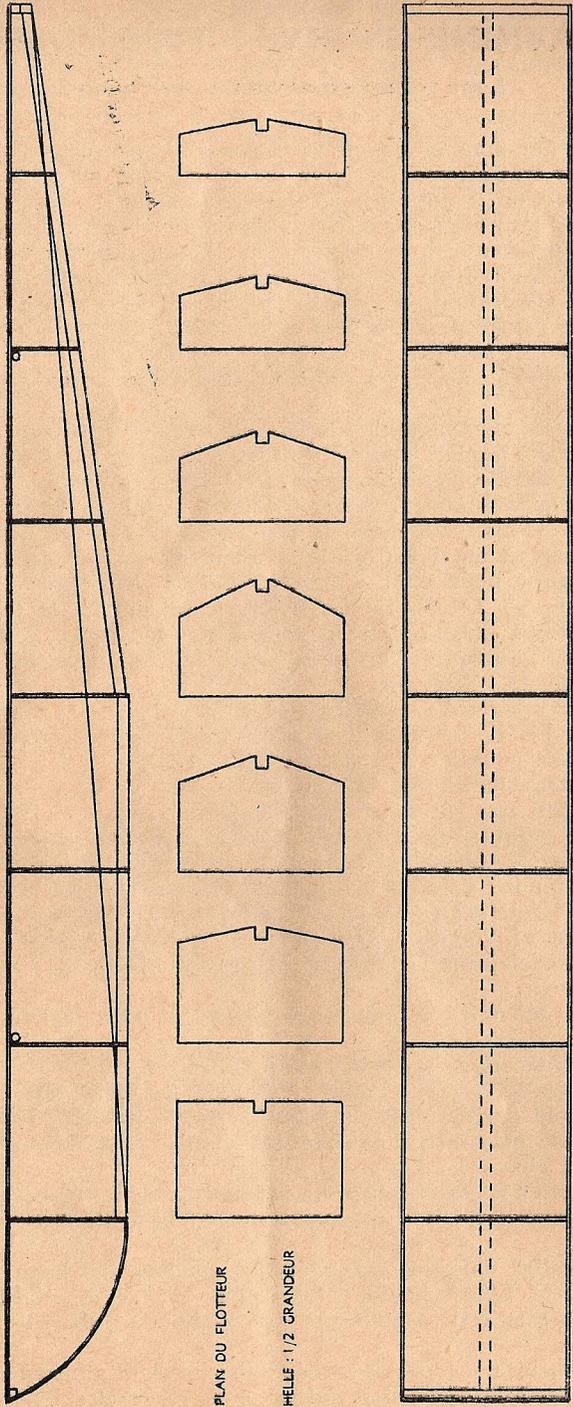
Calquer et découper les flancs du flotteur.

L'assemblage se fera en collant à ras bord les flancs sur la bande pont. Maintenir le tout par des épingles plantées de chaque côté de celle-ci. Poser en les ajustant et coller d'équerre les couples, en commençant par le couple 1, 2, 3, etc.

Poser et coller à l'extrémité A de la bande pont un morceau de baguette 3 × 3, et à l'extrémité B deux morceaux de baguette 3 × 3 collées l'une sur l'autre.

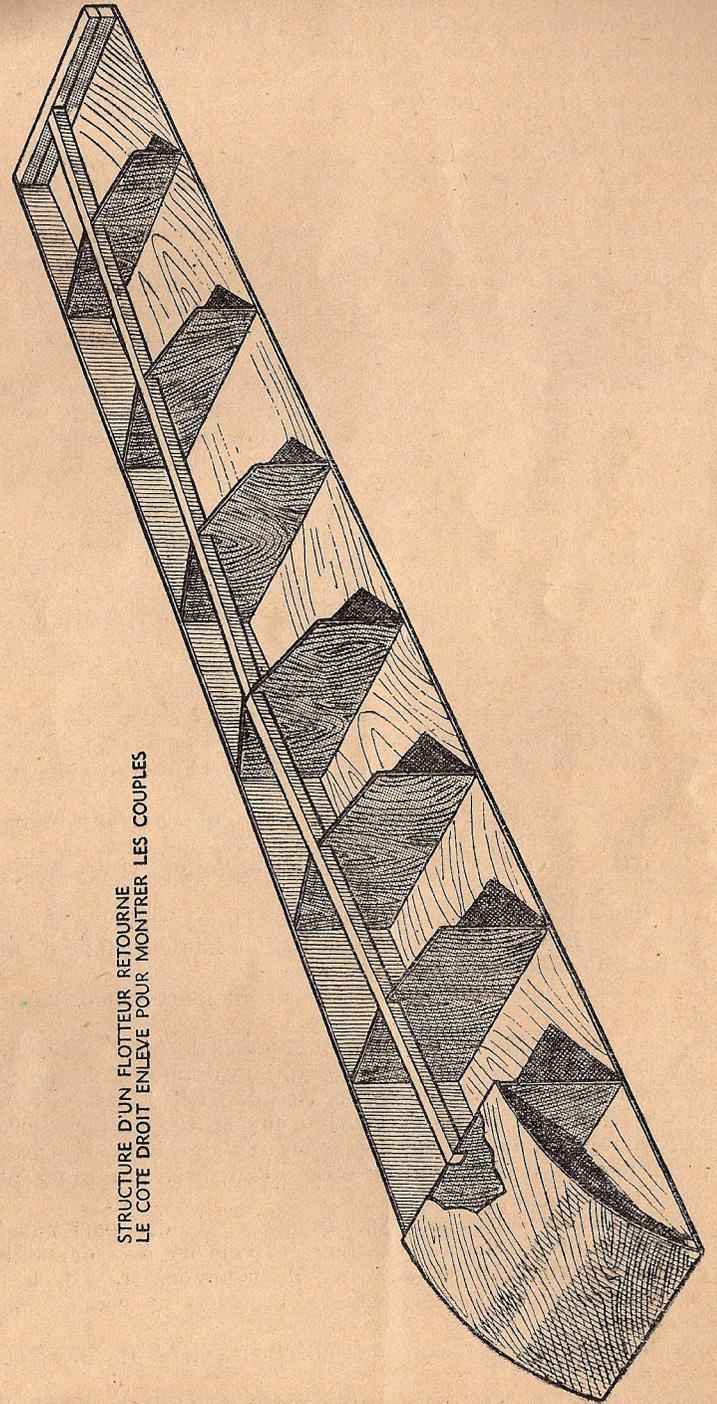
Poser et coller dans les encoches des couples une baguette 3 × 3 qui sera entaillée à 1/2 à hauteur du couple 4 ; cette entaille servira de « redan ». Maintenir l'ensemble par des épingles pendant le séchage. *Bien laisser sécher.*

Ménager ensuite les passages des tubes d'aluminium dans les flancs, couper les tubes à la dimension indiquée, les rayer et coller après ajustage (les extrémités doivent affleurer de chaque côté).



PLAN DU FLOTTEUR

ECHELLE : 1/2 GRANDEUR



STRUCTURE D'UN FLOTTEUR RETOURNE  
LE COTE DROIT ENLEVE POUR MONTRER LES COUPLES

Découper, dans une chute de planche, un morceau de 55 mm × 48 mm. Le découpage se fera dans le sens de la largeur et non de la longueur. Col-  
 ler et fixer par des épingles sur l'entretoise 3 × 3 (extrémité A), enduire  
 de colle les parties courbées des flancs et le talon du couple 1, appliquer le  
 morceau contre ces parties, maintenir en place par des épingles, laisser  
 sécher ; le caisson AV est fait.

Découper des bandes de papier fort qui serviront à l'entoilage des flot-  
 teurs. Commencer le collage par l'extrémité A en laissant une bande de  
 5 mm de chaque côté des flancs.

Tendre le papier sur la carcasse en collant le caisson Av, les flancs,  
 l'arête (baguette 3 × 3) et l'extrémité Ar.B. Rabattre sur les flancs, la bande  
 de 5 mm dépassant de chaque côté. Pour avoir un battement net à la  
 courbe des flancs, entailler la bande jusqu'à la hauteur du couple 1. Le  
 collage du papier se fera exclusivement, comme pour la construction, à  
 la colle cellulosique.

Vernir à l'enduit incolore (2 couches), laisser sécher deux heures.  
 Peindre ensuite la totalité des flotteurs à la peinture émail à séchage  
 rapide. Laisser sécher de six à huit heures selon la peinture employée.

Nos flotteurs ainsi construits sont parfaitement étanches. Leur poids  
 doit osciller entre 24 et 26 grs chaque.

2° *Le berceau porte-flotteur.* — Pour la fixation des flotteurs de notre  
 hydravion, il faut établir un berceau porte-flotteur. Celui-ci peut être con-  
 stitué, soit par deux armatures en corde à piano 12/10, ou mieux par  
 des tubes d'aluminium. Ce dernier mode de construction a l'avantage  
 incontestable d'être particulièrement rigide et très léger, puisque l'en-  
 semble arrive à peser 32 grs.

Le dessin ci-contre (à l'échelle 1/2) vous indique comment fixer les  
 jambes support, ainsi que les jambes de force de recul.

Les lignes rigides d'écartement doivent être toutes les deux de la même  
 dimension. Il est indispensable de ligaturer toutes les parties de l'armature  
 avec du fil de laiton mince, et de souder ensuite à la soudure décapante  
 (par ex. Tinol).

Régler comme il faut les extrémités de c.a.p. qui doivent rentrer à  
 l'intérieur des tubes d'aluminium du fuselage et des flotteurs.

Dans le cas d'une construction en tubes d'aluminium, il est indispen-  
 sable de procéder comme suit :

Couper à la dimension les quatre jambes support, les jambes A.V. auront  
 19 cm de hauteur; les jambes A.R. auront cm 16,5 de hauteur; tube de diam.  
 ext. 4 mm. ou mieux profilé de 8 mm. × 3 mm.

Les jambes de force de recul auront 25 cm de long, tube aluminium  
 diam. rent. 3 mm.

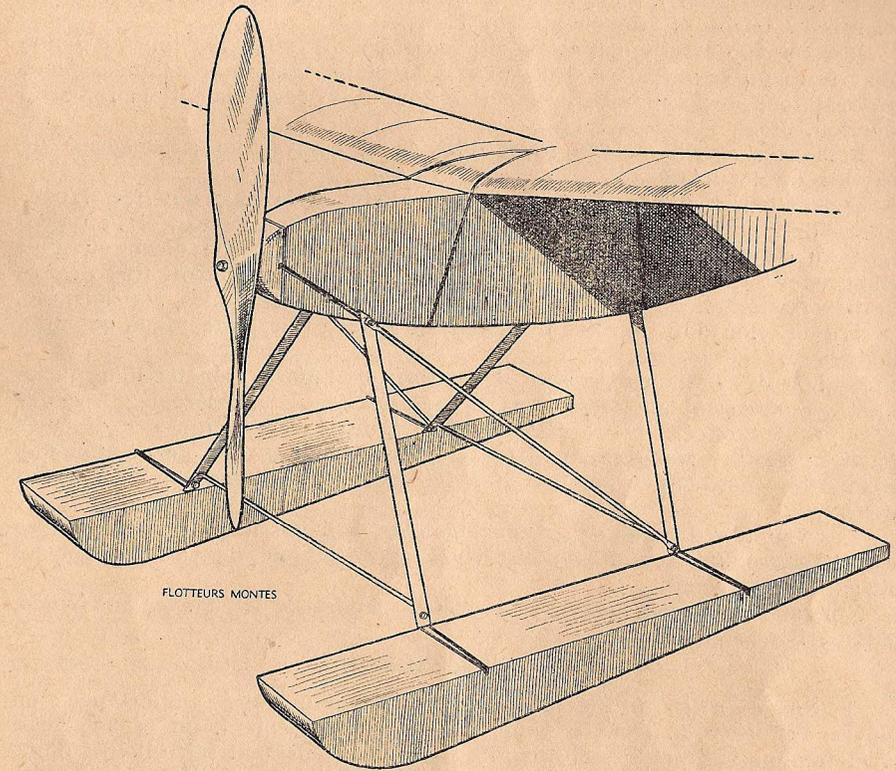
Les entretoises auront 24 cm de long, y compris le bord à recourber  
 pour servir d'écarteur à l'ensemble; tube aluminium diam. ext. 3 mm.

Prendre ensuite des morceaux de corde à piano 12/10 dont on recour-  
 bera l'une des extrémités en forme de crochet ouvert. On engagera ensuite  
 cette extrémité, ainsi façonnée, dans les tubes d'aluminium au préalable  
 aplatis ou mieux dans le profilé dont on aura aplati, avec une pince plate,  
 l'extrémité du tube ou du profilé.

Prévoir, pour l'attache d'une part au fuselage et d'autre part aux flot-  
 teurs, des bouts de corde à piano assez long, les courber à la demande et  
 suivant le dessin. On aura intérêt à munir de rondelles les attaches en  
 question pour pouvoir poser par la suite les bracelets de caoutchouc de  
 retenue des flotteurs.

Les jambes de recul seront faites de la même manière, les deux extré-  
 mités étant aplatiés.

Même procédé pour les entretoises d'écartement, mais la courbure à



angle plus ou moins prononcée des extrémités servant de fixation, sera à  
 défalquer de la dimension principale d'écartement. Elles auront donc  
 22 cm de long maximum.

Les diverses fixations se feront par des petits boulons et écrous de lai-  
 ton de 15/10 de diam. ext. Les passages dans les tubes ou profilés d'alumi-  
 nium seront faits au foret de 2 mm.

Le réglage des flotteurs et du berceau sera à parfaire pour que l'en-  
 semble soit parfaitement homogène et que l'un des flotteurs n'avance pas  
 plus que l'autre. L'extrémité AV de ceux-ci devront avancer de 8 à 9 cm  
 de l'axe vertical de l'hélice.

On montera ensuite l'ensemble, et il ne restera plus qu'à déterminer  
 l'emplacement exact de l'aile. Un réglage a priori donnera comme indi-  
 cation de mesure 140 mm du bord d'attaque de l'aile au nez porte-hélice.  
 Le réglage sera toutefois à parfaire.

L'hélice qui était jusqu'ici de 35 cm grand pas sera remplacée par une hélice P.M de 30 cm de diam, et le nombre de brins de caoutchouc moteur porté de 10 à 14 brins de 6 x 35 mm ou de 14 brins à 18 brins de 3 x 17.

On vérifiera le centrage par la méthode décrite au chapitre avion terrestre (Chapitre VII), puis on procédera au réglage en plané de l'hydro, en faisant quelques lancements sur l'herbe.

Les planés obtenus correctement, remonter de 100 à 150 tours d'hélice pour faire un premier vol lancement à la main. Examiner soigneusement les réactions de l'appareil, corriger le couple, le cas échéant, la ligne de traction, etc.

Remonter à 300 ou 350 tours d'hélice et essayer un déjeuageage de l'hydro sur l'eau (fig. ).

Il faut tenir l'appareil par le bout de l'aile et la pale d'hélice. L'opérateur doit se placer, le cas échéant, à l'arrière d'un bateau si l'on procède au déjeuageage au milieu d'une rivière, d'une pièce d'eau ou d'un étang, etc. Se mettre toujours nez au vent et dans un endroit très dégagé de tous obstacles, arbres, lignes téléphoniques, télégraphiques, maisons, etc.

L'hydravion doit décoller franchement après avoir hydroplané quelques mètres.

Si l'un des flotteurs s'engage de l'avant, c'est-à-dire pénètre dans l'eau, c'est que vraisemblablement l'ensemble a été faussé ou dérégulé. Procéder à la vérification et, le cas échéant, à la remise en position des diverses parties ; vérifier soigneusement les attaches par bracelets de caoutchouc. Remonter à nouveau en ajoutant 75 à 100 tours de plus, essayer un nouveau départ.

Les vols d'hydravion sont beaucoup plus difficiles à réaliser, mais avec un peu de patience et d'habileté, vous aurez la joie de voir évoluer un magnifique appareil.

On peut également passer le brevet de modéliste N° 1 avec un hydro, donc... Bonne chance.

QUELQUES CONSEILS

1° *Choix du terrain d'essai.* — Ce choix a une grande importance ; on devra s'efforcer de trouver pour terrain d'entraînement, un espace aussi vaste que possible et très dégagé. Le sol devra également faire l'objet d'une attentive prospection. Eviter les sols trop durs, les cailloux épars, les ronces, etc. Les maisons, arbres, lignes électriques de haute tension, les lignes et poteaux télégraphiques, les antennes de poste de radio, les cheminées d'usine, en un mot, les obstacles de toute nature sont à fuir comme la peste, car les modèles réduits ont généralement une préférence pour ceux-ci et indépendamment des dégâts que vous pouvez occasionner, la recherche d'un appareil au sommet d'un arbre n'a précisément rien de bien agréable.

Une prairie bien dégagée, une herbe pas trop haute, un vallonement herbeux et bien exposé dans le sens des vents dominants, faciliteront vos essais et aussi vos vols de performances.

Une petite manche à air faite dans du tissu léger (pongée de soie, rayonne, etc.), vous sera de la plus grande utilité, car, emmanchée sur une perche assez élevée (bambou de canne à pêche, par exemple), et plantée dans le sol, elle vous indiquera continuellement la direction et la force du vent.

2° *Une recommandation importante.* -- Vos vols terminés, avant de ranger les diverses parties de vos appareils, prenez la précaution d'essuyer les : fuselage, voilure, plan fixe, hélice. La rosée, l'eau de pluie, le sable, la poussière sont les ennemis de vos appareils.

Une voilure humide se détendra et, par conséquent, jouera : il est

donc nécessaire, si l'on veut conserver à l'aile toutes ses qualités aérodynamiques de la faire sécher en « cale ».

Procéder comme suit :

Placer la voilure sur le chantier de construction qui a servi à la monter, fixer le raccord central contre la planche par des bracelets de caoutchouc tendus entre des punaises, poser sous chaque dernière nervure, avant les bords marginaux, les cales de 5 cm ayant servi à constituer le dièdre initial, maintenir les extrémités bien à plat par des bracelets de caoutchouc et laisser sécher. Le stabilisateur et la dérive seront tout simplement posés à plat sur le chantier et maintenus en place par des punaises appuyant sur les longerons extérieurs, laisser sécher.

Avant de remonter vos appareils, vérifier soigneusement si toutes les parties sont en état. Effectuer les petites réparations : papier crevé, train tordu, axe d'hélice faussé, crochet du patin du planeur, etc. ; changer les brides de caoutchouc qui pourraient en avoir besoin, vérifier soigneusement l'état du caoutchouc moteur, le nettoyer s'il est encrassé de poussière en le trempant dans de l'eau tiède et un peu savonneuse, le sécher dans un linge sec et à nouveau le lubrifier.

Ces quelques réparations consciencieusement exécutées vous éviteront, au cours de vos prochains vols, le désagrément de voir votre avion ou votre planeur endommagé sérieusement, et l'obligation de faire alors une réparation plus importante.

RÈGLEMENTS pour l'obtention des brevets de modélistes 1 et 2.

Maintenant que vous avez réalisé, mis au point et fait parfaitement voler vos planeurs et avions (M.A.2.A. et M.A.2.P), il vous sera facile de postuler au brevet de modéliste N° 1 et voire même N° 2.

Ces deux brevets sont des brevets nationaux délivrés par l'Aéro-Club de France.

Les conditions à remplir pour les obtenir sont les suivantes :

1° *Brevet I.* — Faire effectuer un vol d'une durée minimum de une minute à un modèle d'appareil à moteur caoutchouc ou de planeur.

2° *Brevet II.* — Faire effectuer un vol d'une durée minimum de deux minutes à un modèle d'appareil à moteur caoutchouc et un vol de trois minutes minimum à un modèle de planeur.

Le brevet III de la F. A. I. est un brevet international. Il nécessite pour son obtention la réussite de deux vols, l'un de trois minutes minimum pour un appareil à moteur caoutchouc, l'autre de cinq minutes pour un planeur ; ces vols peuvent être faits à des dates différentes.

Les brevets de modélistes donnent droit d'une part :

A un certificat signé par l'Aéro-Club de France pour les brevets I et II et pour le brevet III à un certificat signé par la F. A. I. Les titulaires sont autorisés, en outre, à porter un insigne. (Voir p. 61 reproduction.)

DEMANDE DE BREVET DE MODELISTE

Monsieur le Président de la Commission Sportive de l'Aéro-Club de France, 6, rue Galilée, Paris.

Je soussigné (nom et prénoms)..... né le ..... à ..... ai l'honneur de solliciter le brevet (1) ..... et je déclare avoir construit moi-même l'appareil (2)..... ayant effectué les performances nécessaires à l'obtention dudit brevet.

Date :

Signature :

Pièces jointes : Justification des vols (procès-verbaux). -- Deux photographies. -- Cinq francs pour brevet et insigne.

(1) Indiquer s'il s'agit du Brevet I, II ou III. (2) Planeur ou avion à moteur.

AÉRO-CLUB DE FRANCE  
6, Rue Galilée  
PARIS

### PROCÈS-VERBAL D'UNE DES ÉPREUVES pour l'obtention du brevet (1) des modelistes

Brevet de la F.A.I.

Epreuve de : Aérodyné à moteur caoutchouc  
Planeur (2)

#### Extrait du Règlement

**BREVET III.** — Le candidat devra faire effectuer à des modèles réduits, dans les conditions prévues par le Règlement Général pour l'obtention du brevet de modeliste, les vols suivants : aérodyné à moteur caoutchouc, un vol d'une durée minimum de trois minutes ; à un planeur, un vol d'une durée minimum de cinq minutes.

**BREVET II.** — Le candidat devra faire effectuer un vol d'une durée minimum de deux minutes à un modèle d'appareil à moteur caoutchouc et un vol d'une durée minimum de trois minutes à un modèle de planeur.

**BREVET I.** — Le candidat devra faire effectuer un vol d'une durée minimum de une minute à un modèle d'appareil à moteur caoutchouc ou de planeur.

Nom et prénoms du candidat.....  
Adresse habituelle.....  
Nationalité ..... Profession .....  
Date et lieu de naissance.....  
Numéro de la licence.....

Nom du commissaire responsable.....  
Lieu et date de l'épreuve.....  
Mode de départ.....  
Durée du vol (3).....  
Marque et type du chronomètre employé.....

#### Caractéristiques de l'appareil

Envergure ..... Surface portante.....  
Longueur hors tout..... Surface du maître couple.....  
Poids de l'appareil en ordre de marche.....  
Description sommaire de l'appareil.....

Je soussigné, Commissaire responsable du contrôle de cette épreuve, certifie qu'elle a été effectuée en tous points conformément aux prescriptions du Règlement Général et du Règlement Particulier pour l'obtention du Brevet (4) de Modeliste.....  
En foi de quoi j'ai établi le présent procès-verbal.

Fait à ..... le .....

Le Commissaire responsable :

P.-S. — Je joins au présent procès-verbal l'attestation écrite de M. .... par laquelle il affirme être le constructeur de l'appareil ayant effectué l'épreuve portée au présent procès-verbal.

- (1) Indiquer s'il s'agit du Brevet I, II, III.
- (2) Biffer la mention inutile.
- (3) La durée de vol étant une durée minimum imposée par le Règlement, le Commissaire devra indiquer la durée exacte du vol effectué.
- (4) Indiquer : Brevet I ou II « de l'Aéro-Club de France », ou III, « Brevet de la F.A.I. »

### MODÈLES DE BREVETS

AÉRO-CLUB DE FRANCE

Nous soussigné *ponnoir sportif* reconnu par la Fédération Aéronautique Internationale pour la France, certifie que :

M .....  
né à .....  
le .....  
ayant rempli toutes les conditions imposées par l'Aéro-Club de France a obtenu le

**Brevet I de Modéliste**

à la date du .....  
La Président : .....  
de la Commission Sportive

Photographie  
du  
Titulaire

Signature du Titulaire

N° du Brevet :

Visa du Club ayant transmis le dossier

Les agents de la force publique les autorités civiles et militaires sont priés de vouloir bien prêter aide et assistance au titulaire du présent titre.

The civil, naval and military Authorities including the Police are respectfully requested to aid and assist the holder of this Certificate.

Die Civil und militar Behörden werden gebeten dem Inhaber dieser Zeugnisses Schutz und Hilfe zu gewahren.

AÉRO-CLUB DE FRANCE  
6, Rue Galilée, 6 - PARIS

### BREVET I DE MODÉLISTE

#### MODELES REDUITS

Demande de licence

Je soussigné .....  
né le ..... à ..... de nationalité .....  
demeurant à .....  
déclare connaître les règlements de la F.A.I. et de l'Aéro-Club de France, et demande en conséquence à la Commission Sportive de me délivrer une licence pour l'année 19...., me permettant de prendre part aux manifestations sportives régies par ces règlements, et éventuellement d'établir un record.

A ..... le .....

(Signature.)

N. B. — La demande de licence doit être accompagnée de deux épreuves non collées de la photographie, et d'une somme de 2 francs.

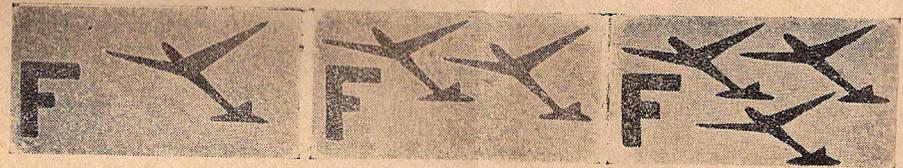
Licence N° ..... envoyée le .....  
Accusé de réception le .....

Les épreuves de ces brevets doivent obligatoirement être contrôlées par des commissaires, des chronomètres ou aide-chronomètres agréés de l'Aéro-Club de France.

Un procès-verbal, signé du commissaire responsable, accompagne la tentative ainsi qu'une demande de brevet établie par le postulant. Dans le cas qui nous intéresse, nous ne saurions trop conseiller à MM. les Instituteurs ou Professeurs de prévoir, au cours de la saison scolaire, vers les mois de mai ou juin, époque où le temps est presque toujours beau, une série d'épreuves à faire disputer par leurs élèves pour l'obtention des brevets.

Celles-ci pourraient être faites sur le terrain de l'Aéro-Club le plus rapproché et où ils trouveraient, après entente avec les dirigeants de ces Aéro-Clubs, commissaires et chronomètres de l'A.C.F.

Les modèles M.A.2.A. et M.A.2.P. étant, de par leur construction, dans les caractéristiques techniques du règlement F.A.I., aucune difficulté ne peut se présenter pour la réussite des épreuves de brevet.



MODÈLE DES INSIGNES

Adresses où l'on peut se procurer les matériaux nécessaires à la construction des différents appareils décrits :

Fédération Aéronautique de France, 12, rue du Faubourg-Saint-Honoré, Paris.

Ligue Aéronautique de France, 40, rue du Colisée, Paris.

Fédération Populaire des Sports Aéronautiques, 65, av. des Champs-Élysées, Paris.

## LEXIQUE

- AERODYNAMIQUE.** — Science relative aux mouvements et aux actions des gaz et des fluides parfaits.
- AERODYNE.** — Nom donné par la réglementation internationale à des aéronefs, et dont la sustentation est assurée par la réaction de l'air sur des surfaces en mouvement relatif.
- AERONEFS.** — Appareils à l'aide desquels on voyage dans les airs.
- AERONAUTIQUE.** — Science et théorie de l'aérostation et, par extension, tout ce qui a trait à la construction et à la conduite des aéronefs.
- AILES.** — Ensemble de plans qui subissent les réactions de l'air, permet à un aérodyne de s'y sustenter. C'est une surface constituée par un revêtement tendu sur un cadre, formé de longerons et de nervures. L'aile peut avoir diverses formes :  
**aile rectangulaire** : même largeur sur toute la surface ;  
**aile trapézoïdale** : en forme de trapèze symétrique ou non ;  
**aile elliptique** : en forme d'ellipse.
- AILERONS.** — Volets mobiles posés ordinairement à l'extrémité arrière des ailes. Ils servent à incliner à droite ou à gauche l'appareil, à le faire monter ou descendre. Pour faciliter leur manœuvre par le pilote, les ailerons sont généralement compensés par des contrepoids.
- AIR.** — Fluide élastique que nous respirons. L'air est un mélange formé de 21 parties d'oxygène et de 79 parties d'azote.
- ALLONGEMENT.** — Rapport entre l'envergure et la profondeur d'une aile. Ex. : une aile qui a 10 mètres d'envergure et 1 mètre de profondeur, a un allongement de 10.
- ALTIMETRE.** — Appareil servant à mesurer l'altitude.
- ALTITUDE.** — Élévation verticale d'un lieu ou d'un objet au-dessus du niveau de la mer.
- ALUMINIUM.** — Métal très léger de couleur blanche, employé fréquemment en modèle réduit.
- ANEMOMETRE.** — Appareil destiné à mesurer la force ou la vitesse du vent.
- ANGLE D'ATTAQUE.** — Angle formé par la corde du profil et la direction du vent relatif.
- ATTERRISSAGE.** — Pose de l'avion ou du planeur sur le sol en fin de vol.
- AVION.** — Aérodyne muni d'un système propulseur et prenant le départ du sol.
- BEQUILLE.** — Élément d'un fuselage d'appareil muni ou non de roues, qui a pour but d'éviter au fuselage de reposer directement au sol.
- BIPLAN.** — Avion muni de deux plans (ailes) disposés l'un au-dessus de l'autre.
- BORD D'ATTAQUE.** — Bord avant de l'aile.
- BORD DE FUITE.** — Bord arrière de l'aile.
- CABRAGE.** — Position d'un appareil qui vole la queue basse.
- CAPOTAGE.** — Accident d'atterrissage qui a comme résultat de mettre l'appareil sur le nez.
- CELLULE.** — Ensemble formé par les ailes, les mâts, la dérive et le stabilisateur.
- CENTRAGE D'UN APPAREIL.** — Ensemble des opérations nécessaires pour amener un appareil à l'équilibre parfait et de ce fait à une ligne de vol impeccable. En modèle réduit, position horizontale d'un modèle.
- CENTRE DE GRAVITE.** — Point fixe par lequel passe les axes autour desquels peut se mouvoir un corps. Dans un avion, le centre de gravité idéal doit se confondre avec le centre de poussée de l'aile. En modèle réduit, le centre de gravité doit être aussi bas que possible.
- CENTRE DE POUSSEE.** — Point central des pressions dirigées de bas en haut qu'éprouvent les corps plongés dans un fluide. Dans une aile d'avion, le point d'application de la force qui a pour effet de soulever l'ensemble de l'aile.
- CHARGE ALAIRE** ou **EN MODELE REDUIT** au Dm.2. — Rapport entre le poids total de l'avion et la surface portante de l'aile. Pour le modèle réduit, en général la

charge alaire s'exprime en grammes et la surface de la voilure et des empennages en décimètres carrés. Le rapport actuellement en vigueur est de 15 grammes au dm.2 de surface (réglementation F.A.I.).

- CORDE DE PROFIL.** — Distance comprise entre les extrémités du profil.
- COUPLE DE RENVERSEMENT.** — Effet de la réaction d'une hélice en rotation sur l'air. Cet effet se produit par un déséquilibre latéral de l'avion qui tend à faire virer l'appareil généralement vers la gauche. En modèle réduit, ce phénomène est surtout perceptible lorsque le moteur en caoutchouc est remonté au maximum de tours. On le combat en plaçant une cale sur le côté gauche du nez porte-hélice.
- DECOLLAGE.** — Le moment précis où l'avion livré à lui-même quitte le sol.
- DEJAUGEAGE.** — Le moment précis où l'hydravion livré à lui-même s'enlève d'un plan d'eau.
- DERIVE.** — Plan fixe vertical posé à la queue d'un appareil et qui a pour effet de lui donner sa stabilité de route, c'est-à-dire d'assurer sa direction.
- DIEDRE.** — Position donnée à une voilure au moment de l'assemblage de 1/2 ailes et destinée à assurer la stabilité latérale. En modèle réduit la forme du dièdre est sensiblement celle d'un V plus ou moins évasé.
- DURALUMIN.** — Alliage d'aluminium, de cuivre, de manganèse et de magnésium, plus résistant que l'aluminium tout en étant très léger, son emploi en modèle réduit est d'usage courant.
- EMPENNAGES.** — Ensemble des plans arrières d'un appareil comprenant le plan fixe ou stabilisateur et le plan vertical ou dérive.
- ENDUITS.** — Produit de recouvrement des papiers, toiles, soie, etc..., des ailes, fuselage, empennages. Généralement en Modèle Réduit on emploie des enduits à base de poudre d'aluminium ou encore des enduits incolores à base d'acétone. Les enduits en séchant tendent les recouvrements et assurent aux ensembles rigidité, imperméabilité et diminuent, du fait de leur poli, la résistance à l'avancement.
- EXTRADOS.** — Face supérieure de l'aile.
- FILET D'AIR.** — Trajectoires des molécules d'air avoisinant un corps qui se déplace dans l'air.
- FINESSE.** — Expression de la qualité aérodynamique d'une aile ou d'un appareil. C'est le rapport existant entre la poussée et la traînée, il est fonction de l'angle d'attaque. En principe un modèle réduit avion a une finesse de 6 à 7, un modèle réduit planeur peut atteindre de 10 à 12, c'est-à-dire lancé à 1 mètre de haut le modèle doit parcourir de 6 à 7 mètres dans un cas et de 10 à 12 mètres dans l'autre.
- FLECHE.** — Forme particulière donnée à une voilure et qui a pour effet d'augmenter la stabilité latérale.
- FLOTTEURS.** — Ensembles de caissons métalliques ou en bois de forme allongée destinés à assurer la flottabilité d'un avion et de lui permettre de prendre son vol d'une surface d'eau.
- FUSELAGE.** — Ensemble destiné à recevoir le pilote et à supporter les ailes, empennages, moteur, etc... En Modèle Réduit, les fuselages sont de différentes formes : baguette, fuseau, à cabine.
- HELICE.** — Organe de transformation en puissance tractive de la puissance de rotation du moteur. Les hélices peuvent être monopales, bipales, tripales, quadripales. En Modèle Réduit, les hélices les plus employées sont les bipales. Elles sont généralement en bois dur (hêtre, etc...).
- HYDRAVION.** — Aérodyne conçu pour prendre son envol et se poser sur l'eau. Les hydravions sont à flotteurs ou à coques, dans ce cas c'est le fuselage qui, construit en forme de coque de bateau, assure la flottaison.
- INCIDENCE.** — Angle formé par une surface avec la direction du déplacement de ladite surface par rapport à l'air. L'incidence peut être positive ou négative selon que l'angle est au-dessus ou au-dessous de la direction du vent relatif.
- INTRADOS.** — Face inférieure d'une aile.
- LIGNE DE VOL.** — Position normale de l'axe longitudinal d'un appareil par rapport à ses autres axes. En Modèle Réduit, la ligne de vol doit se confondre avec le centrage parfait de l'appareil.
- LONGUEUR HORS TOUT.** — Dimension totale d'un fuselage mesurée entre les extrémités, hélice comprise, et éventuellement la partie extérieure arrière de la dérive. La mesure de la longueur Hors Tout intervient dans le calcul du maître couple.
- MANCHE A AIR.** — Poche en tissu léger qui, montée au sommet d'une canne de bambou ou autre montant, donne la direction du vent sur le terrain de départ.
- MAITRE COUPLE.** — Surface de la plus grande section du ou des fuselages. Le calcul du Maître couple est donné par la formule  $S = \frac{L^2}{100}$  pour les avions et  $\frac{L^2}{200}$  pour les planeurs, L = Longueur Hors tout.

MODELE REDUIT D'AVION. — Réduction d'aérodyne non susceptible d'emporter un être humain.

MONOPLAN. — Aérodyne n'ayant qu'un plan de sustentation. Le monoplan peut être à aile parasol, à aile haute posée sur le fuselage, à aile encastrée, à aile basse.

MOTEUR. — Générateur de la force motrice servant à la sustentation et à la translation des avions. En Modèle Réduit, le moteur est constitué par des lanières de caoutchouc disposées en écheveaux de X brins qui, torsadés, restituent à l'hélice, en se déroulant, la force motrice nécessaire à assurer la sustentation de l'appareil. On emploie également en modèle réduit des petits moteurs à essence du cycle 2 temps.

NERVURES. — Structures en bois ou en métal, généralement disposées horizontalement et qui sont logées dans les ailes. Elles assurent ainsi la continuité du profil général de la voilure, des plans fixes et verticaux.

PAS D'HELICE. — C'est le chemin parcouru par la rotation d'une hélice qui avancerait en se vissant dans l'air sans rencontrer de résistance. En modèle réduit, les pas employés généralement sont de 1,1 à 1,3 : 1 étant le diamètre de l'hélice.

PERTE DE VITESSE. — Phénomène dû à une diminution de la vitesse d'un appareil; ce ralentissement de la vitesse est tel que la sustentation de l'appareil n'étant plus assurée, celui-ci bascule sur le nez ou sur la queue. En modèle réduit, la perte de vitesse est très souvent consécutive à un excès de puissance qui déséquilibre l'appareil. Il est aussi dû à un mauvais réglage de l'aile, excédent de portance par exemple et souvent à la longueur exagérée du moteur caoutchouc qui, en fin de traction, se loge à l'avant ou à la queue du modèle et ajoute ainsi une charge supplémentaire qui rompt l'équilibre.

PLANEUR. — Aérodyne non muni d'un organe moto-propulseur et dont la sustentation est assurée par les réactions aérodynamiques sur des surfaces restant fixes au cours d'un même régime de vol. Les planeurs utilisent également pour leur sustentation certains phénomènes atmosphériques appelés ascendances. Celles-ci sont d'ordre thermique, échauffement du sol par le soleil, ou dynamique, dues aux différences de relief du terrain. Ces phénomènes sont identiques pour les planeurs Modèle réduit.

POLAIRE. — La polaire d'une aile est l'expression de l'expérimentation au tunnel des différentes réactions de la résistance de l'air aux différents angles d'attaque.

PROFIL. — Le profil d'une aile est la forme de la section longitudinale de l'aile. En Modèle réduit, le profil de l'aile est déterminé par les nervures qui servent de cadre à la voilure.

RESISTANCE DE L'AIR. — C'est la résultante des forces opposées par l'air à tout corps en mouvement dans ce fluide. Cette résultante est proportionnelle à la surface du corps en mouvement, à sa forme, au carré de la vitesse à laquelle il se déplace et en ce qui concerne l'aile, à l'angle d'attaque.

SESQUIPLAN. — Biplan dont l'aile ou plan inférieur est beaucoup plus petit que l'aile ou plan supérieur.

STABILISATEUR. — Partie horizontale des empennages qui contribue à assurer à l'appareil la stabilité latérale.

SURFACE. — La surface d'une aile, d'un stabilisateur, d'une dérive est l'ensemble apparent de ces diverses pièces. Le calcul d'une surface d'aile est fonction de sa forme. Il est indispensable en Modèle réduit de faire ce calcul pour déterminer les bases d'un réglage parfait quant au poids total.

TRAIN D'ATTERRISSAGE. — Partie de la cellule qui se trouve à l'avant, en général sous le moteur et qui permet à l'avion d'évoluer au sol, de rouler au décollage et à l'atterrissage. En Modèle réduit, le train est généralement plus avancé que sur avions grandeur, dans le but de servir de protection à l'hélice.

TRAINEE. — Force qui s'oppose à l'avancement d'une surface courbe.

VRILLE. — Position fâcheuse que peut prendre un appareil lorsqu'il se met en perte de vitesse et qu'il n'a plus de possibilité de réagir. La vrille, comme son nom l'indique, est une spirale très serrée qui dirige l'appareil au sol.