

L'Aviation de l'Amateur

HENRI MIGNET



COMMENT
J'AI CONSTRUIT
MON AVIONNETTE

Le vol à voile dynamique

477

Éditions Fournier
8, Rue Montauban, 8
Paris 15^e

25^{f.}

This book copy was made to help preserve the work of a
very talented man, Henri Mignet
Delcross, dec 1994
EAA17887

Remerciements à tout ceux qui ont participé à l'élaboration
de cette reproduction, sauvegardant ainsi ce livre. (11 Mai
2004).

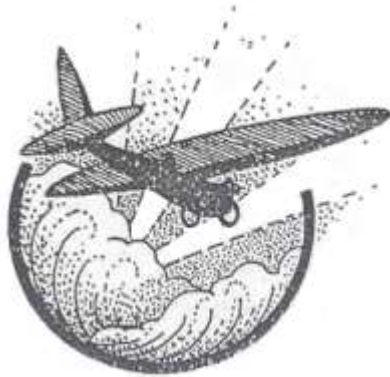
HENRI MIGNET

Comment j'ai construit mon avionnette

LE VOL À VOILE DYNAMIQUE

CONSTRUCTIONS, EXPÉRIENCES,
OBSERVATIONS PERSONNELLES

CROQUIS DIRECTS DE L'AUTEUR.



Editions Fournier
8 rue Montauban, 8
Paris 15ieme

Tous droits de reproduction et de
traduction, entière ou partielle, réservés
pour tous pays, y compris la Russie.

Copyright by Henri Mignet, 1930,
Vente et correspondance à l'édition qui
fera suivre.

Mentionner sur l'enveloppe : service HM8

Préface

Une passion ! Les choses de l'air sont pour Mignet le pivot de son activité.

Travaux et recherches originales dans les domaines les plus variés : - Mécanique, Photographie, Cinéma, Soufflage du verre, TSF. ... Tout cela encadrant la « folie dominante » : Dix appareils d'aviation, sans compter quelques planeurs d'avant -guerre. - on confirmé son habilité manuelle et une rare ingéniosité dans les réalisations de l'amateur.

La lecture de son livre laisse croire au début qu'il s'agit d'un manuel de travaux pratiques. Son style amusant donne de l'attrait à ce qui est généralement aride dans les cours de l'enseignement technique.

Et puis il évolue, et l'on se trouve tout à coup en pleine bataille d'idées.

Qui a raison ? Notre science de laboratoire ou Mignet et ses oiseaux ?

*

Mignet est un amateur. Sa foi, son enthousiasme font aimer l'Aviation.

Ses explications claires et précises permettent à l'homme moyennement habile qui les suivra de construire avec succès.

Nous dirons même que le profane *doit* les suivre pour éviter toute erreur et tout risque.

Son appareil, fabriqué par des amateurs, vole très bien, c'est un fait.

L'ayant piloté, il nous a donné la même sensation de défense qu'un avion ordinaire. Il est moins rapide, évidemment, mais c'est autre chose : c'est une aviation au charme très particulier.

*

Mais que penser de l'orientation que Mignet aimerait voir prendre à l'aviation ? Une idée conduit son œuvre et cherche le jour.

Ne court il pas trop vite ? Est ce un prophète ou un utopiste ?

Son avionnette n'est pas une prophétie : c'est une réalité.

Est ce que ses « visions » n'en deviendraient pas une aussi ? Ne nous explique t'il pas, déjà et enfin, en des pages ardentes, documentées, décisives, le secret du Vol des Oiseaux.

Il faut lire son livre : il doit y avoir quelque chose la dessous.

Nous pensons bien que Mignet, poursuivant ses recherches, réalisera ce qu'il nous cache, et que ses amis les Amateurs, se mettant courageusement à l'ouvrage, contribueront avec lui à l'évolution nécessaire du tourisme aérien vers l'Aviation légère vulgarisée.

Albert BRISSAUD

Pourquoi ?

Pourquoi ai-je ainsi présenté ce livre ?

Difficultés typographiques incompatibles avec la clarté du texte et des dessins, laissant trop souvent passer des coquilles,

Intimité réelle de l'auteur avec ses lecteurs,

Possibilité d'enregistrer leurs suggestions,

Tenue à jour facile, rapidité des éditions et ... un tenace désir d'indépendance ... m'ont poussé à être moi-même mon propre typographe, me rendant ainsi le seul maître de la situation.

Ballon d'essai, cet ouvrage suivra l'évolution de la campagne observée pour paraître un jour plus complet, corrigé, définitif.

Il n'y avait pas d'autre façon
pour un amateur
décrivant un Avion d'Amateur
qu'un livre d'Amateur.

Mais je ne pouvais pas descendre décemment jusqu'à la polycopie. J'ai du avoir recours au machinisme industriel.

Je remercie Henri et Louis Fournier qui me prêtèrent leur appareillage si moderne et leurs « rotatives » donnant une reproduction parfaite des clichés, et m'aidèrent de leur vieille expérience d'éditeurs à la bonne réussite de ce tirage.

De même j'ai pu poursuivre mes expériences grâce à Albert et Pierre Brissaud qui mirent à ma disposition, en plein Paris, dans leurs chantiers, un vaste hangar où je règne entre mes limes, mes rabots et mes lattes.

Que ces braves amis reçoivent ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

A tous ceux qui rêvent
d'avoir des ailes ...

A la mémoire de ceux
qui les ont tant aimées.



Aviation !

L'aviation recèle, sans qu'on s'en rende bien compte, une formidable puissance d'enthousiasme, d'ardeur, de volonté que l'on n'a jamais trouvé dans les autres stades du progrès.

On n'aime pas l'Aviation comme on aime la photographie ou le football : On s'adonne à l'Aviation comme à un sacerdoce, avec cette intolérance qui caractérise la passion et le parti pris.

Il y a chez celui qui s'intéresse aux choses de l'air une soumission à un sens mystique qui le mène et contre quoi la raison ne peut rien.

Les couches nouvelles, la génération jeune, celle de l'après guerre, s'orientent vers cet idéal qui, de plus en plus sourde par les pores de la diffusion : la presse, la technique, les écoles, le spectacle de la rue, les conversations et les opinions toujours violemment défendues dans ce domaine.

La foi dans l'Aviation est, chez les peuples qui la possèdent une preuve de leur puissance physique et morale, une mesure de leur vitalité.

Ceux qu'elle ne touche pas sont manifestement vieillis. Ils se dégènèrent.

Il est incontestable que l'Amérique (peuples jeunes) l'assimile en premier. Son "Aviècheune" est la plus importante du monde en nombre, en action et en diversité.

Chez elle, l'Aviation civile est née librement.

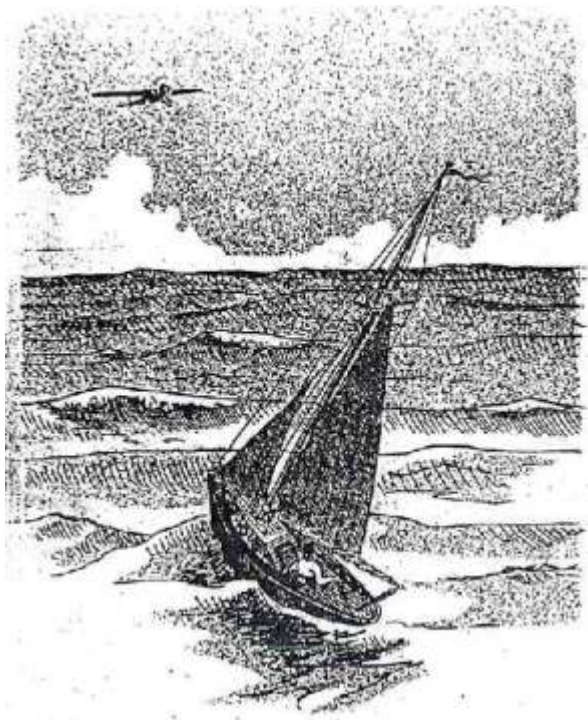
L'occasion se présente d'écrire ce nom dont l'évocation nous retient tout à coup songeur, et fait pâlir... Ce nom qui doit, même en dehors de l'aviation, animer toute entreprise personnelle.

Celui de l'homme qui avait la foi, que la chance a si élégamment secondé dans sa folle aventure : Charles Lindbergh.

Il en appelle un autre, d'ailleurs, celui-là cher aux Français : Alain Gerbaut.

Tous deux doivent être pour nous des modèles de puissance. Peu importe le but dans lequel ils ont agi. Le résultat et les moyens mis en oeuvre

comptent seuls et, ces hommes seraient-ils des fous, que nous devons quand même au fond de notre âme leur réserver une place, pour qu'ilsradient un peu de leur énergie sur notre volonté.



Introduction

Après que j'eus le plaisir de me voir ouvrir les colonnes dans "Ailes" pour y exposer mes observations et travaux sur

L'Aviation de l'Amateur, je reçus un grand nombre de lettres qui me firent mesurer l'importance du sujet que j'avais abordé.

La rigueur de la polémique, le mouvement vers la formation de clubs, l'exposé des difficultés d'ordre officiel qui suivirent, me montrèrent que l'Aviation de l'Amateur pouvait prendre une forme beaucoup plus vaste que celle que j'imaginai lorsque, le pied à coulisse à la main, je vérifiais les dimensions des pièces décrites.

Le sujet traité raviva des flammes en veilleuse et décida des vocations d'Amateurs.
Je répondis à toutes les lettres et j'eus un jour le bonheur

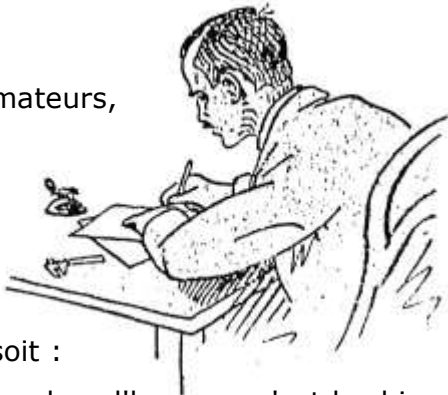
d'apprendre que le premier "Avion de l'Amateur" de notre campagne venait d'être achevé par Jean Joubert d'Angoulême et qu'il avait parfaitement volé.

Ce premier résultat, avec le désir d'analyser la correspondance des lecteurs, me rend impatient de m'entretenir à nouveau avec eux de cette construction. Ils ont épuisé depuis longtemps la collection spéciale des "Ailes" qui les intéressait. Beaucoup la réclament et de nouveaux arrivés n'en ont pas la connaissance.

Voilà pourquoi de reprends la plume et le pied à coulisse afin que, pour la même cause, nous bavardions ensemble aujourd'hui dans ce petit bouquin.

Soyons entre amateurs,
devenons une
petite élite
vivante, aimante,
passionnée pour la
plus belle chose qui soit :

Ce qu'il y a de meilleur dans l'homme, c'est le chien
Ce qu'il y a de plus beau dans la nature, c'est le vol.



Tout homme porte en son coeur une chignole qui sommeille.

Nous aimons tous user notre temps perdu à arranger nos meubles, installer des sonnettes, enfoncer des clous, coller du papier. Nous sommes en un mot des a-ma-teurs.

L'exemple de l'amateur de T.S.F. est typique :

Depuis quelques années, et le mouvement s'amplifie, nous sommes inondés de revues Radio-Electriques. Une abondante littérature se préoccupe, par des descriptions élémentaires détaillées de mettre à la portée de l'Amateur les réalisations les plus modernes d'appareils très compliqués.

Un homme qui ignore tout de la TSF pour peu qu'il ait assisté à de bonnes auditions, (cela arrive parfois, entre les cours de la Bourse, les disques de phono et le jazz-band anglais), et qu'il possède quelques outils, ne tarde pas à s'enthousiasmer pour la nouvelle science. Aidé de la documentation facile que la publicité lui impose, il encombrera bientôt ses tables, au grand désespoir de Madame, d'une foule d'accessoires bardés de fils qui vont devenir les objets familiers de sa vie.

D'année en année, il monte, démonte, transforme son appareil et, inconsciemment, consacre à ce jeu un budget qui dépasse souvent 3 à 4 mille francs.

Cet homme est mordu par le microbe ; il est devenu amateur enragé.

Les amateurs de ce type sont légion. Une multitude intéressée cultive le bacille dont la virulence épidémique déborde des boutiques et éclabousse les passants.

Une industrie spéciale est en pleine activité.

Pouvons nous comparer la TSF et l'Aviation, deux soeurs jumelles, dont l'une a pénétré notre intimité, tandis que l'autre reste encore le privilège d'une élite.

Il n'y a pas d'Aviateur-Amateur, tandis que les Radio-Amateurs se comptent par centaines de mille.

L'aviation de l'amateur est-elle une possibilité ?

Il y a deux aviations :

La grande aviation : la grande puissance, les grands raids, l'utilisation militaire ou commerciale, les routes transocéaniques, etc...

Il y a aussi l'aviation sportive, l'aviation de l'amateur, dont les concours de vol à voile sont une forme.

Le radio-amateur a consacré 4.000 francs à ses postes émetteurs et récepteurs.

il n'en faut pas tant pour construire une avionnette.

Nous disons quatre mille francs.

Ce chiffre brutal, quand il s'agit d'une

distracted peut encore paraître excessif... C'est une grosse somme à réunir.

Eh bien, Monsieur, vous n'irez plus au café et fumerez moins, vous mettrez de l'eau dans votre vin, et ne fréquenterez le cinéma qu'une fois par mois. Que ne ferait on pour l'aviation ! (et le moral et le physique de la race y gagneront).

L'industrie ne peut produire un avion au dessous de 30000 francs. L'industrie et le commerce sont une chose ; le bricolage de l'amateur en est une autre.

Voici un relevé de factures concernant des articles neufs achetés sans la moindre réduction :

Moteur neuf.....	2.000
2 roues.....	420
26 mètres carrés de toile.....	160
Vernis cellulosique.....	300
Quincaillerie.....	200
Contre plaqué 15 et 30/10.....	300
Sapin débité et raboté, bois divers...	400
Madrier de hêtre pour hélice.....	50
Divers	<u>170</u>
Soit :	4000

Ces dépenses peuvent être nettement diminuées

par l'amateur débrouillard qui cherchera, en particulier, un moteur d'occasion

Le prix d'une avionnette est donc inférieur à celui d'un super hétérodyne.

On la construit en 30 ou 40 jours de 8 heures

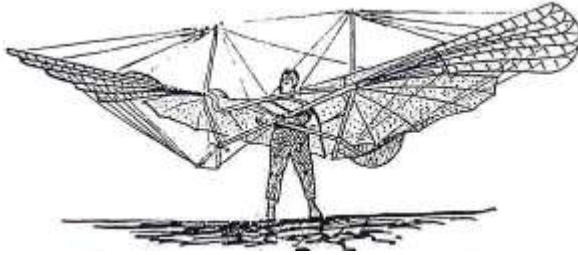
Il s'agit ici de la construction en bois, économique et facile à exécuter, permettant les transformations rapides du modèle. Ce qui est bien plus difficile avec le métal.

L'outillage nécessaire est minime : étau, chignole, rabots, limes, scies : tout bricoleur a ces outils sur son établi.

Qu'est ce que construire un avion ?

- Percer des lattes que l'on assemble avec des ferrures et de petits boulons. Une aile ? : de la colle et d'innombrables pointes dans du contre plaqué. Quelques fils d'acier, des tubes de bicyclette, de la toile cousue à grands points, une couche de vernis...

Et voici un coucou tout flambant neuf, avec qui deux ou trois amis vont vivre des heures joyeuses et inoubliables.



L'effort allemand.

La patrie de Lilienthal a vu s'étendre chez elle l'œuvre du grand expérimentateur.

Les publications techniques ont très bien décrit l'effort des groupements où les jeunes gens de chaque contrée se réunissent dans le plus bel esprit d'émulation pour faire triompher les couleurs de leur patrie.

Ces clubs se rencontrent dans de véritables matches où l'ingéniosité et la valeur physique des régionaux lutte à qui imposera sa méthode.

Les appareils portent le nom ou les armes de leur ville et leurs champions ne savent plus très bien, quand ils glissent dans les ascendances s'ils pilotent une machine en bois et en toile, ou si ce n'est pas toute la destinée de leur pays qu'ils mènent à l'honneur...

Quand on voit le développement des sports athlétiques en France, où les foules s'entassent, bruyantes, dans les stades ou autour des plateaux de boxe, ou suivre les performances cyclistes et automobiles, et même se rassembler par cinq cent mille personnes pour voir voler,

**il est stupéfiant de constater
que rien de semblable n'existe
chez nous !**



La Rhoen

Il est en Allemagne une vaste association groupant les amateurs de vol à voile du territoire : la « Rhoen Rossiten Gesellschaft », qui applique son activité à leur permettre de construire et de voler.

Outillage, matériaux, conseils, conférences avec projections et cinéma ; abris, instruments de contrôle, collaboration professionnelle aident à la communauté.

Son champ d'expérience est la « Rhoen ». La Rhoen rappelle vaguement notre massif central : c'est une formation de collines arron

dies, de mamelons largement écrasés, sur lesquels les ventes de la plaine s'élèvent, rendant cette région des plus propices au Vol à Voile statique.

Elle est à une assez grande altitude, 1000 mètres environ ; dès que le vent fraîchit, ce qui coïncide souvent avec un état humide de l'atmosphère, la vapeur d'eau se condense et les collines sont plongées dans l'ouate des nuages. Ainsi quand il fait beau à voler, le vent est faible.

D'autre par, le terrain est caillouteux, accidenté et d'une façon générale, mal atterrissable.

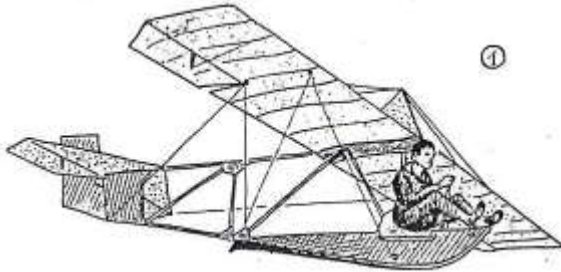
Il s'en est suivi une technique expérimentale particulière à ces deux difficultés.

On dit que l'esprit Germain est peu inventif. Par contre il est excessivement pratique.

Il a abouti aux deux appareils si intéressants, l'un complétant l'autre que sont le « Zögling » ou appareil d'apprentissage des élèves, et le « Professor » ou planeur pour grandes performances, à la silhouette bien connue.

Leur persistance les a menés vers un seul type d'appareil dans chaque catégorie et,

après cinq ans d'application, ils ont produit le maximum que l'on puisse souhaiter. **Ils viennent d'affirmer tous les modes de Vol à Voile statique.** Leur stade d'expérimentation est révolu ; ils sont en plein exercice.



Le Zögling

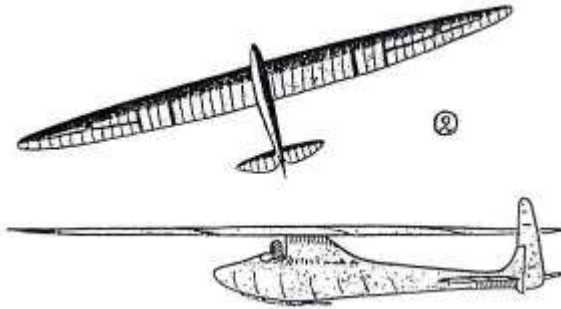
Le Dessin ci dessus donne une idée globale de la conception de cet appareil. On en trouvera en librairie de nombreuses descriptions*. Sa construction très élémentaire le rend facilement repérable en cas d'accident. En pratique, aucun « bigornage » ne le met hors de service.

- C'est la qualité essentielle de cet appareil
- une autre qualité ressort de la position du pilote : il est assis tout à fait en avant, sans carlingue, avec le vide autour de lui.

Une ceinture le retient mais ses mouvements sont entièrement libres dans le vent.

Nul doute qu'un élève formé dans de telles conditions ne devienne pilote remarquable.

Un français vola un jour sur Zögling (1928) Il nous souffla dans l'oreille qu'il avait eu très peur... mais que le planeur l'avait fort bien piloté !



Le "Professor".

L'expérimentation du Zögling conduisit à l'adoption définitive du patin central d'atterrissage. Mais ces appareils établis pour les débutants manquaient de pénétration pour tâter du vol à voile.

On profila d'abord le pilote : c'était lourd et malaisé. On fit alors un vrai fuselage.

Ce nouveau degré nous mène au « Pruffling » ou planeur d'entraînement.

L'aile fut alors travaillée. Les laboratoires entrèrent en lice, et l'on vit apparaître ces planeurs étranges aux ailes allongées comme des réglettes, en porte à faux sur des envergures invraisemblables : les « Professors » (16 à 19 mètres) fig. 2.

La difficulté due à la faiblesse du vent était vaincue par la "finesse" aérodynamique, grâce à laquelle la moindre ascendance du vent soutient l'appareil.

Par vent faible, les Zögling restent au sol, penchés sur une aile, tandis que les planeurs de performance évoluent aisément.

On voit ces *yachts aériens* croiser "au plus pressé et naviguer dans le vent. Le spectacle est saisissant.

Les Allemands n'ont pas seulement visé l'exercice sportif en outrepassant les dimensions raisonnables des ailes. Ils ont voulu vérifier par l'expérience si la "finesse" continuait de croître à mesure qu'ils augmentaient l'allongement. Après avoir poussé à l'extrême le porte-à-faux de leurs ailes, ils reviennent aux mâts et

(Ceci, écrit début 1930, se voit peu à peu démentir...
 Quand le Français bouge, il bouge vite!
 Il y a même des Ingénieurs qui, de leur bureau regardent avec insistance les nuages par la fenêtre...
 Bravo !!!

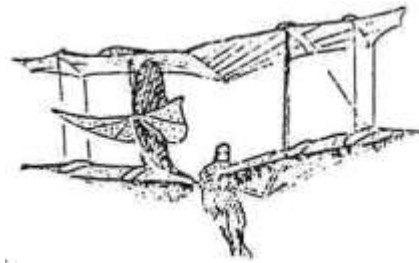
câbles de haubanage. Ils n'en volent pas plus mal pour cela, et la prudence est satisfaite.

ACTIVITE DANS LES CONCOURS ALLEMANDS

Quelques chiffres : 70 Zögling, 20 bons planeurs et, s'agitant autour de ces appareils, plus de 400 amateurs âgés de 12 à 25 ans...

"On casse toute la journée et l'on répare toute la nuit. Un appareil en miettes vole de nouveau 48 heures après. On sent une foi intense. On assiste parfois à des manoeuvres angoissantes mais, chose remarquable, il n'y a jamais de blessures." (G. Abrial (Cahier technique N°3.....)

Quand verrons-nous cela en France ?



* - G. Abrial (Cahier technique N°3 ?????) Voir aussi : Documents Aéronautiques N°35-38, ????

LE VOL PLANE

Le genre de concours auquel nous avons pris part ne nous semble pas destiné aux Amateurs ni aux Inventeurs.

Qu'était-ce de voler dans ces conditions? C'était être lancé par un sandow puissant au-dessus d'un vide immédiat profond de quelque cent mètres.

Nous ignorons pourquoi Amateurs et Inventeurs ne sont pas pilotes. C'est un fait.

Il ne s'est fort heureusement pas trouvé d'Amateur assez fou pour se lancer dans le "trou" avec l'appareil résultat de son imagination. En fin de concours, on trouvait au fond des hangars des appareils ingénieux aux formes étranges abandonnés par leur constructeur déçu.

Celui-ci soudain avait disparu sans tambours ni trompettes...

Comment en effet affronter le vide si l'on n'est déjà fin pilote ?

Lancé, on ne peut plus reculer. S'il est nécessaire de se poser, non seulement c'est impossible, mais encore on prend ou de la vitesse ou de la hauteur. Au bout de l'aventure vous attendent les cassons. On a d'abord perdu la tête... et puis on finit par perdre l'âme !

Il reste le vol plané en terrain plat. C'est un exercice de Club aux membres actifs et nombreux.

Que se passe-t-il quand les Amateurs sont plus curieux que "gonflés"? Tout le monde se précipite, qui pour tirer sur le sandow (c'est à qui d'ailleurs recherche le bout du câble par crainte du coup de fouet s'il cassait), qui pour retenir la béquille. Tout va bien. Chacun vole à son tour...

Mais au bout d'une heure de ce jeu, le groupe des militants s'éclaircit. Ceux qui ont volé ont disparu. Bientôt, malgré les nombreux spectateurs, on ne trouve personne pour tendre l'élastique !

Sur colline, il vous arrive fréquemment

d'être seul pour remonter l'appareil : manoeuvre impossible avec un planeur à patin central.

Les étrangers ne se saturent pas à ce jeu. Le Français en a vite assez : c'est toujours la même chose.

Enfin, on trouve en France plus facilement une belle prairie plane que la pente favorable au planeur d'un débutant

Aidé d'un moteur, vous êtes le maître de la situation. Les résultats ne dépendent plus que de vous-même.

L'entraînement sur "Pingouin" d'amateur est excellent, celui-ci ne volerait-il jamais ! On se familiarise peu à peu avec l'état d'équilibre aérien et, le jour où, après avoir mis le "fin gicleur", à force d'avoir fatigué les poussoirs des soupapes, raccourci la chaîne, taillé de nouvelles hélices, le "Coucou" est assez puissant pour décoller, on est déjà pilote expérimenté et "l'on tient le coup".

Voilà pourquoi nous n'avons pas beaucoup insisté sur la pratique du vol plané à la Rhoen, bien que nous admettons chez les Allemands tout ce qu'il

y a de sportif et de débrouillard dans leur organisation, souhaitant vivement en voir une semblable se développer chez nous.

QUEL SERA NOTRE APPAREIL ?

- Un Zögling à la carcasse squelettique, raidie par des ficelles, et siège volontaire de nombreuses résistances ? Il nécessite de l'aide au montage et n'est vraiment pas beau. Le Français aime l'esthétique et l'indépendance.

- Un Professor, aux formes elliptiques et d'égale résistance en tous ses points ? "Les raisons sont trop verts"... et pour simple, léger, facile et bon marché, nous n'y sommes plus !

Ce sera un intermédiaire : une sorte de "Prüfling" (si cette consonance vous agréée).

Disons que ce sera une **bonne, ordinaire, petite Avionnette...**

Avant de construire, faisons maintenant une courte promenade dans les jardins fleuris de la mécanique.

mécanique

II -- MECANIQUE

Un Amateur n'est pas un manoeuvre. Un Amateur aime à se rendre compte.

Il est des Amateurs de T.S.F. qui ont bobiné eux-mêmes leur transformateur de basse fréquence ou de haute tension à l'émission. Il est un toqué de mes amis (qui se ressemble...) qui a poussé la rage jusqu'à fabriquer lui-même ses lampes de réception, et un autre qui, avec des rouages de réveil, s'est construit un appareil de Cinéma qu'il pouvait aussi bien acheter de suite chez un photographe...

Les Amateurs sont ainsi faite !

Un Avion est un système géométrique dans lequel une multitude d'efforts s'équilibrent les uns les autres, et l'ensemble est soumis à des actions mécaniques qu'il est intéressant de connaître.

Je m'excuse tout de suite de ne pas vous entraîner dans la zone éthérée du calcul intégral : la place me manque ,L'encre et le papier coûtent cher , le problème pratique n'avancerait pas d'une ligne , vous n'y comprendriez rien... et moi non plus ! - Pourquoi diable , à l'école ai-je tant caricaturé mon professeur d'algèbre au lieu de suivre les hiéroglyphes obstinés qu'il crayonnait furieusement au tableau noir ? ...

Quelques définitions

Une bille de billard a un certain poids. Elle pèse suivant une ligne verticale .
Elle appuie sur le tapis du billard , pressant légèrement le drap sans que rien ne se passe .

Poussez la , faites la rouler un peu. Entre son mouvement et sa pesanteur , il n'y a aucune relation applicable pour l'instant .

Si vous la soulevez verticalement c'est à dire en opposition avec la direction de sa pesanteur ,et la lâchez, elle retombe et frappe le tapis avec force et bruit tombant sur votre index elle engendrerait une douleur .
Tombant sur une plaque de verre, elle la casserait .

La pesanteur de celle bille est une force.

Quand une force se déplace sur sa direction, elle peut effectuer un travail. (casser des vitres).

Quand le temps que l'on mesure a son travail entre en jeu, on se trouve devant une puissance.

- En Géométrie,
une ligne droite, un carré, un cube sont chacune l'image d'une des trois dimensions de l'espace :
La distance – la surface, le volume, il n'en n'est pas le quatrième hors les livres de nos philosophes.

- En mécanique,
la force, le travail, la puissance sont chacune l'image de l'une des trois dimensions de la vie.

L'action, l'espace, le temps.

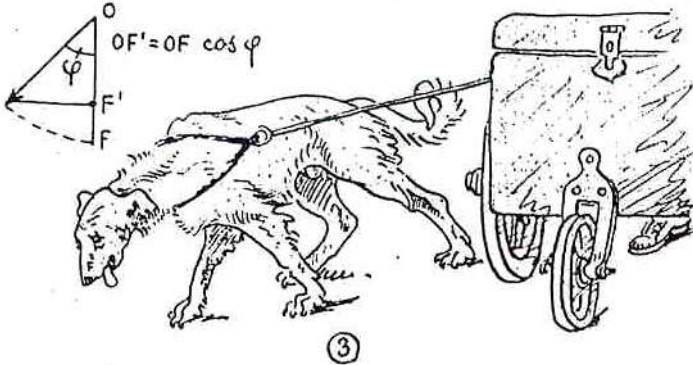
Il n'en n'est pas non plus de quatrième, hors le rayonnement des choses, mais alors nous quittons les manifestations apparentes de la vie. On ne trouve rien d'autre dans la nature que ces cinq conceptions.

L'évolution des forces et la concentration

De la puissance, ont créé la matière, et les manifestations de l'évolution de celle-ci sont l'univers.

La force est une considération simple, ma foi très difficile à définir.

Une force qui se déplace latéralement à sa direction peut ne servir à rien , ou à peu de choses :
(Bille sur billard = jouer au billard = zéro).



Le chien du laitier tire à plein collier sur sa corde , mais il tire de travers et se fatigue sans beaucoup aider son maître... Il ignore le $\cos. \Phi$! Il ne tire pas dans la direction où se rend sa caisse à roulettes. (fig3)

La force douée de mouvement le long de sa direction, est capable, avons-nous dit, d'un certain travail :

Une pierre pesant un kilo élevée au dessus de la terre à une hauteur de 1 mètre, produit quand elle retombe un travail égal à

$$1 \text{ kilogramme-mètre ou } 1 \text{ kilogrammètre} \cdot \boxed{T=Fl}$$

Le travail qu'elle vient de produire, c'est vous qui le lui avez fourni en la soulevant. Le votre est égal au sien.

Mais vous avez mis plus de temps à la soulever qu'elle pour tomber.

Un troisième facteur intervient: le temps.

Le phénomène qui vient de se produire est mieux qu'un travail, c'est une puissance, c'est un moteur.

$$P = \frac{Fl}{t}$$

Vous êtes un homme assez bien taillé, vous pesez 75kg.

Votre femme au troisième étage pousse un cri, et vous entendez le bruit d'une chute... Vous bondissez dans l'escalier, avalant les marches en 10 secondes, enfonçant la porte angoissé et haletant pour constater les dégâts...

Eh bien, cher lecteur vous avez effectué un travail de 75 kilogrammètres par seconde (La hauteur des étages étant environ 3.30m) : C'est la puissance d'un moteur d'un cheval-vapeur.(1C.V) Ce serait peut être assez

Pour décoller un planeur par votre seule force musculaire...
Mais nous nous embarquons dans un sujet passionnant.
Arrêtons nous ici! Notre bouquin deviendrait un gros volume...

D'ailleurs, et vous le remarquerez davantage nous tenons à rester strictement dans les limites de notre sujet, et ne jamais perdre une ligne en digressions pour ne pas ennuyer le lecteur.

Donc ne dites pas « ce moteur est fort » : cela ne signifie rien. Dites : « ce moteur est puissant » .

Quand vous êtes assis à la terrasse d'un café à regarder « passer les passants », vous disposez d'une énergie potentielle latente; mais le « $\cosinus \Phi$ » étant nul vous n'avez aucune puissance, et ne produisez aucun travail. Sauvez vous bien vite et reprenez vos clous et le pot de colle!

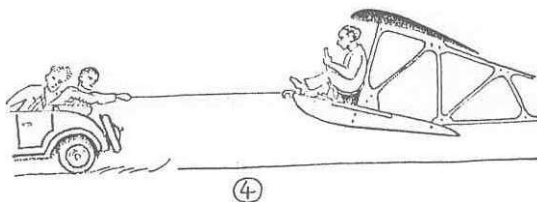
Puissance motrice.

Les 75 Kilo élevés à 10 mètres en 10 secondes absorbent une puissance de 1 C.V.

Un moteur de 10 C.V. actionnant un treuil élèverait donc une charge de 750kg à 1 mètre en 1 seconde ou 75Kg à 10 mètres

en 1 seconde - Vous saisissez la proportion ?

Lorsque par temps calme sur une plage vous remarquez un planeur derrière une voiture , la corde qui la retient est tendue par la résistance que le planeur offre à pénétrer l'air.



Si l'effort est 20Kg et la vitesse 15 mètres par secondes (55km/h) le planeur glissant au raz du sol (fig. 4), la puissance nécessaire à son vol est

$$20 \times 15 = 300 \text{ kgmm}$$

Divisez par 75 et vous avez 4 C.V.

Si au lieu de corde la traction était donnée par un moteur et une hélice la puissance pour voler serait :

300kgmm divisé par le chiffre qui caractérise le rendement de l'agent de liaison entre l'air et le moteur : l'hélice aérienne. Le rendement est le rapport entre le travail produit et le travail fourni. Pour l'hélice il est de 0,6 à 0,8.

Prenons ici 0,7

$$300 : 0,7 = 430 \text{ kgmm.}$$
$$430 : 75 = 6 \text{ C.V. Environ.}$$

Les 6 C.V. sont nécessaires pour conserver la ligne de vol. Pour décoller d'un mauvais terrain ou s'élever assez haut il faut doubler la puissance. Soit 12 C.V.

Nous sommes en présence d'un planeur médiocre un Zoegling par exemple .

Revenons à la mécanique.

La vie est caractérisée par le mouvement et les forces. Tout ce qui remue est soumis à des forces, produit du travail dont on constate les effets par les chocs.

Toute manifestation vitale est un choc.

Le choc est l'aboutissement d'un mouvement - effort contrarié.

Un choc peut être sec ou mou.

Le conscrit que ses camarades font sauter dans une couverture, subit, au retour, un choc mou si les gaillards tiennent bon, mais si la couverture échappe, la rencontre avec le gazon est un choc sec.

Accélération.

En vol, lorsque vous allez serrer un tendeur du plan fixe et que votre pince universelle vous échappe, pendant la première seconde de chute, elle parcourt 9.81 mètres.

Pendant la deuxième seconde elle parcourt
 $9.81 + 9.81$

en plus des précédents. Pendant la troisième
 $9.81 + 9.81 + 9.81$

encore en plus des précédents. Et ainsi de suite sous réserve de ne pas tenir compte de la viscosité de l'air qui à cette vitesse devient considérable et retarde la chute de l'objet . Ce qui n'empêche que celui ci tuera proprement le promeneur qui le recevra sur la tête.

La chute était dite « accélérée ».

Le chiffre $\boxed{9,81}$ est g, le coefficient d'accélération terrestre sur la latitude française.

Que devient notre pince ? où est elle après 10 secondes ?

1° Une formule donne sa vitesse V au bout du temps t :

$$V = gt$$

$$V = 9,81 \times 10 \text{ " } = 98 \text{ mètres/sec.}$$

$$V = 350 \text{ Kilomètres à l'heure.}$$

2° Une formule nous dit à quelle distance e elle est de l'avion.

$$e = \frac{1}{2} gt^2$$

$$e = \frac{1}{2 \times 9,81} \times 10^2 = 490 \text{ m}$$

Justement nous volions à 500 m d'altitude

La pince tombe sur le sol une dizaine de secondes après qu'elle vous a échappé des mains. C'est une grosse pince elle pèse 1Kg.

Calculons sa « puissance de choc » (mon professeur appellerait ça énergie cinétique)

$$W = \frac{1}{2} m V^2$$

V est la vitesse (distance parcourue en un temps)

Dans l'exemple ci-dessus elle est de 98 par sec.

Il faut élever cette vitesse au carré, c'est à dire la multiplier par elle même :

$$98 \times 98 = 9600$$

9600 quoi ? cela ne vous regarde pas, ce ne sont plus des mètres par seconde
ce n'est qu'un chiffre bête comme sait l'être un chiffre qui ne signifie rien mais permet de calculer.

m est la masse de la pince, c'est un chiffre auquel on aboutit quand on divise le poids de l'objet considéré par son caractère fugitif : 9.81

Vous voyez que ce que l'on appelle masse désigne à peu près le dixième du poids.

$$m = \frac{P}{g}$$

Suivez toujours , nous arrivons au bout de nos peines . **Energie cinétique** :

$$W = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} \times \frac{(1 \text{ Kg})}{9,81} \times 9600 = 480 \text{ Kgmm}$$

En arrivant au sol, la pince a une puissance de choc sec égale à 480 Kilogrammètres

Si la résistance du sol est telle que la pince s'y enfonce de 10cm (0.1m) la pression exercée par l'objet pour pénétrer dans le sol est :

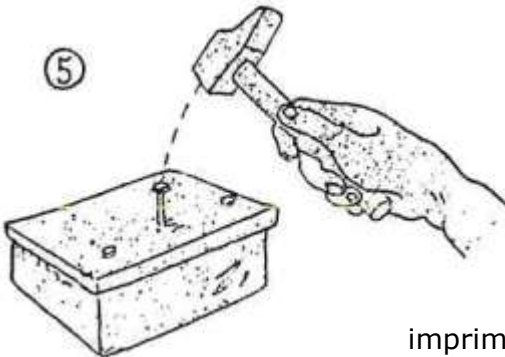
$$\frac{480}{(0,1\text{ m})} = 4800\text{ kg}$$

C'est le poids d'un gros camion pendant un temps très court et sur une faible surface.

Moralité : ne laissez jamais tomber quoi que ce soit d'un avion, cela pourrait vous mener en correctionnelle.

Application :

Le chiffre ci dessus est quelque peu astronomique
La raison ne l'admet pas à première vue. Nous allons voir l'application de ce puissant effet dans un geste bien familier :



Enfoncer un
clou d'un coup
de marteau :

Soit un marteau
de 1 kg,
imprimez lui une vitesse

de 10 mètres par seconde. Son énergie cinétique est :

$$W = \frac{1}{2} \times \frac{(1 \text{ kg})}{9,81} \times 100 = 5 \text{ kgmm}$$

Si la planche est assez résistante pour que le clou ne s'enfonce que de 1cm, la pression d'appui sur la tête du clou pour l'enfoncer est

$$\frac{5}{(0^m,01)} = 500 \text{ kg}$$

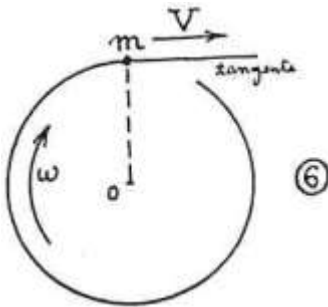
Pendant 1cm de parcours, un poids de 500kg en moyenne pèse sur la tête du clou . Posez délicatement le marteau sur la tête du clou, celui ci ne bronchera pas .

Force centrifuge

Quand vous frappez du marteau, vous imprimez à celui ci un mouvement circulaire dont le centre est dans l'articulation de votre coude.

Remplacez votre bras par une corde, et considérez le marteau lancé tel une fronde tournant autour d'un centre Avec la corde pour rayon, et animé d'une vitesse de 10 mètres par

En quelque point de sa trajectoire qu'il rencontre le clou et sa planche, l'effort de 5Kgmm se retrouve.



La corde casse, le marteau prend la tangente, et à quelques mètres de là rencontre par hasard .. le clou encore 5kgmm !

L'impulsion donnée au marteau au moment de son élan, est un travail qui reste emmagasiné jusqu'au moment du choc où il est restitué. La force qui ten,dait la corde est la force centrifuge :

$$c = m \omega^2 r$$

Nous connaissons **m**.

r est le rayon du cercle décrit par le marteau, mesuré en mètres.

ω qui doit être porté au carré est la façon d'écrire une vitesse circulaire (**ω** lettre grecque se prononce « oméga ».... Respectons cette appellation standardisée datant d'avant Homère et qu'utilisèrent depuis Archimède et Poincaré Les savants utilisent ainsi des termes obscurs et des lettres grecques qui leurs sont des remparts contre l'humanité).

$$\omega = 2 \pi n$$

2π est la longueur du cercle quand son rayon est l'unité.
C'est $2 \times 3,14 = 6,28$ mètres quand le rayon est 1 mètre.

n est le nombre de tours par seconde

$\omega = 2 \pi n$ est la vitesse angulaire

$$C = m \omega^2 r = \frac{P}{g} \times (2 \pi n)^2 r$$

Application

Quand une hélice tourne, son moyeu est le siège d'un effort d'arrachement de la part de ses deux pales.

Soit une hélice pesant 3 kilogrammes, le moyeu et chacune des pales pèsent 1.

Supposons le centre de gravité d'une pale située à 0,40 m du centre de rotation (ce sera la longueur de la ficelle de tout à l'heure)

L'hélice tourne à 1200 tours par minutes soit 20 tours par secondes, alors vitesse angulaire :

$$\omega = 2 \pi n = 6,28 \times 20 = 125,6$$

Force centrifuge :

$$C = m \pi^2 r = \frac{(1 \text{ kg})}{9.81} \times (1,256)^2 \times 0,40 \text{ m}$$

$$C = 0,1 \times 15770 \times 0,40 = 631$$

Les 2 pales cherchent à se séparer sous le violent effort de 631 kilog.! La force centrifuge prend dans tout ce qui tourne des proportions considérables.

Moralité : évitez de vous trouver dans le plan de rotation d'une hélice en marche. Un fragment de pale venant à se détacher vous tuerait net.



Dernier exemple

Supposons qu'une aile de l'autogire « Da Sierva » pèse 15kg sa vitesse de rotation est de 120 tours minute, soit 2 tours par seconde.

Rayon décrit par le centre de gravité de l'aile : 4 mètres. Force centrifuge :

$$C = m \omega^2 r = \frac{15}{9.81} \times 158 \times 4 = 958 \text{ kg.}$$

Deux par deux les pales tendent à s'arracher l'une de l'autre, c'est pourquoi, malgré le poids

de 1000kg que pèse l'appareil, il n'a pas été nécessaire de haubanner les ailes.

Cela justifie la forme « en tulipe » que prend le moulin en rotation. Chaque pale est sollicitée :

- a) vers le haut par 250 kg (1/4 du poids)
- b) vers l'extérieur par environ 100kg centrif.

Inutile d'insister sur ce que le constructeur a particulièrement soigné les cardans qui attachent les bras des ailes a la tête de cabane....

Connaissant la force centrifuge, on conclut de quel puissant effet gyroscopique cette voilure tournante est le siège. Il tombe sous le sens qu'elle reste insensible aux rafales de vent ainsi qu'à la vitesse propre de la machine.

Le sympathique chercheur espagnol Da Sierva vient d'exhumer une formule vieille comme le monde vieille comme les oiseaux rameurs, vieille comme les insectes ailés, qui sont (avec plus d'unité) un mode naturel d'autogires à mouvement vibratoire entretenu ... Lecteurs!.. Méditez !

Avenir certain de la locomotion aérienne les aéronefs deviendront des pendules immuablement suspendus sous un support parachutal indépendant

des fluctuations du milieu ambiant.

Ce premier essai mérite l'adaptation pratique qu'on tarde de lui donner. Il est d'une famille qui doit secouer la W de nos avionneurs satisfaits !

Grâce à ce chapitre vous pouvez calculer celle ci . ne craignez pas d'avoir mis la virgule trop à droite !



Aérodynamique

III**aerodynamique.****L'air :**

L'air que nous respirons
contient : 21% d'oxygène gaz actif
78% d'azote gaz modérateur
1% d'argon et de quelques autres gaz rares qui
joint aux radiation des choses, aux vitamines et aux
sécrétions endocrines nous font résister à l'envahissement
continuel des microbes et des moisissures, et nous
permettent de vivre à peu près en équilibre.

Ce mélange pèse, il pèse d'autant plus qu'il est
compressible. Plus on tasse un corps compressible dans un
même volume, plus ce volume prend de poids.

Exemple : un tube d'oxygène pour soudure autogène
pèse plein 65kg, 200 et vide

56,57. Difference 8,500 grammes qui, divisés par le poids du litre d'oxygène (1gr,43) donnent la quantité de gaz que contenait le tube : 5944 litres, soit 6 mètres cube.

Un ballon dirigeable gonflé sous pression serait alourdi, il est dommage qu'on ne puisse y faire le vide !

L'atmosphère

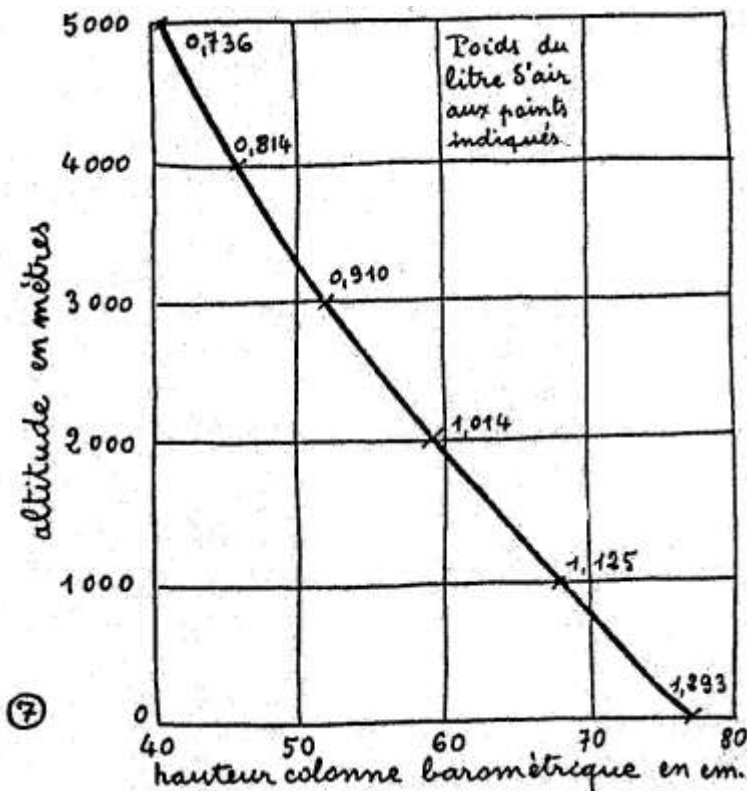
L'air a un poids très léger à grande altitude, il devient de plus en plus lourd à mesure qu'on le pèse plus près du sol. Pourquoi ? Parce que :

1 - Il y a toute la quantité d'air supérieure qui pèse verticalement

2 - Du fait de cette pesée il y a compression de la colonne verticale, au point que le mètre cube d'air au niveau du sol pèse 1293 grammes, plus de 1 kilog vous n'aviez jamais pensé à cela !

Imaginez que vous avez ainsi au dessus de la tête 80kilomètres d'air qui vous chargent sous la formidable pression de plus

de 10 mille kilogs par mètre carré. Justement la surface de l'homme est de l'ordre du mètre carré.... Si brusquement cette pression venait à cesser, vous feriez explosion.



Imaginez encore que si l'on creusait un puits dans le sol profond de 55km, la pression de l'air au fond, par toute la pression atmosphérique verticale, serait de 100 atmosphères. Le mètre cube d'air très comprimé pèserait 1250 kilogs, il serait plus lourd que l'eau, et si vous tombiez dans ce puits, vous n'en atteindriez pas le fond... vous flotteriez entre deux airs...!

D'autre part, s'il y a 80 kilomètres d'air sur nos têtes, l'air assez dense pour être tangible ne s'élève guère au dessus de 20 kilomètres.

Considérez la terre grosse comme une pêche. L'épaisseur d'air palpable dans laquelle nous agitions nos petites opinions politiques est exactement représentée par le velouté du fruit...

Ambitieux ! regardez dans cette pelure ! Aviateurs, lorsque du haut des airs vous méprisez l'humanité rampante et sa civilisation cagneuse, pensez que vous n'êtes guère éloignée d'elle. Le marin seul peut distancer réellement le plancher des vaches. Encore fait il triste mine quand le flot se courrouce....

La résistance de l'air

1 - L'air étant pesant, pour le déplacer il faut fournir un certain travail .

2 - L'air a une certaine viscosité

Pour ces raisons, il résiste d'autant plus à l'objet

qui le pénètre que celui ci est doué d'une plus grande vitesse et de formes moins « fuyantes ».

On calcule la résistance de l'air par la formule

$$R = KSV^2$$

K est un chiffre qui adapte le calcul Théorique aux faits matériels.

K diffère selon la forme de l'objet étudié

K situe les conditions de l'expérience











S est la surface de l'objet : surface du maître couple pour les volumessurface de la projection à plat pour les ailes.

V est la vitesse de l'objet à élever au carré

Cette formule se calcule en kilog., mètres carrés et mètres par seconde comme précédemment.

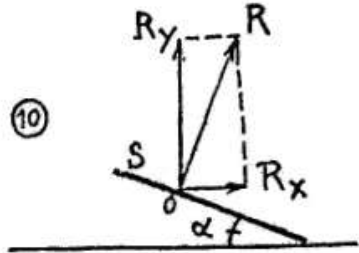
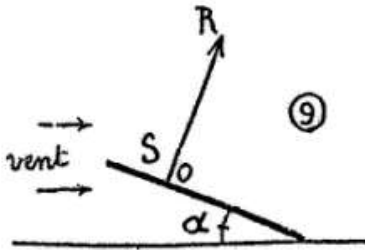
La résistance de l'air à la pénétration devient considérable aux grandes vitesses, presque aussi grande mais jamais autant que la bêtise humaine, malgré 20 années d'expérience aéronautique, à la négliger sur les voitures automobiles. Plus des $\frac{3}{4}$ de la puissance d'une voiture est employée à remorquer la ventouse

poussiereuse collée derrière la carrosserie

⑧		K =
1 - Surface carrée, de face		0,08
2 - Surface circulaire, de face		0,07
3 - Cylindre en bout (réservoirs...)		0,05
4 - Cylindre vertical (tubes...)		0,04
5 - Mâts, profilés bi-convexes ...		0,02
6 - Mâts, profilés "torpédo"		0,01
7 - Volumes fuselés (fuselages) ...		0,008
8 - Sphères		0,011
9 - Demi sphère creuse convexe		0,02
10 - Demi sphère creuse concave		0,08
11 - Roue ordinaire (2 Kg à 90 km/h)	0,06
12 - Roue flasquée	0,03
13 - Corde à piano	0,06

Résistance des surfaces obliques

Lorsqu'une surface **S** attaque le vent sous une inclinaison oblique α , la résistance R qu'elle lui oppose prend une direction à peu près perpendiculaire OR à la surface - (fig.9)



Il s'agit ici d'une surface portante d'une aile. Cette résistance OR peut être considérée comme résultante de deux forces, les composantes.

1 - Un avion pèse, son poids est une force verticale, la poussée de l'air sous l'aile lui faisant équilibrer donc verticale (ORy) fig 10.

2 - l'air lui résiste s'opposant à sa marche horizontale (ORx)

Sur le papier si OR est menée à une certaine échelle, par exemple 1mm par Kilog ORx et ORy donnent respectivement la poussée et la traînée en kilog.

L'aile

Un avion est avant tout une aile. On cherche par tous les moyens à éliminer les accessoires qui ne concourent pas à la sustentation, ou à les fuseler pour les rendre neutres.

Dès le début de l'aviation, (Ader, 1880) on s'aperçut que l'aile plate portait mal. On la cintra cylindriquement (Lilienthal, 1885).

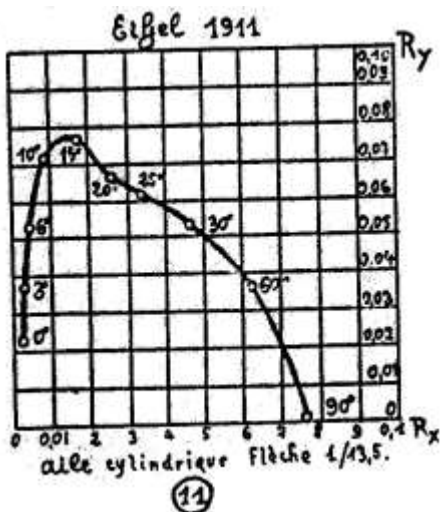
La courbure parabolique fut un progrès.

L'aile resta mince jusqu'à la fin de la guerre, où parut enfin pratiquement l'aile épaisse (Eigel 1917-Fokker 1918).

Pourquoi toutes ces recherches ?

- 1 - Pour augmenter la portance de l'aile
- 2 - Pour en diminuer la traînée
- 3 - Pour fixer sa stabilité

Polaire



En faisant les échelles des R_x et R_y non plus proportionnelles, mais logarithmiques, on peut, par de simples recoupements à la règle, connaître les performances possibles d'un avion muni de cette aile.

Selon l'utilisation désirée, la comparaison entre elles de diverses polaires montre dans quel sens il faut infléchir les cintrages pour satisfaire à tel ou tel problème posé.

Nous n'avons pas ici à reprendre cette étude longue et complexe, renvoyant le lecteur curieux aux nombreux ouvrages de librairie.

Usage immédiat de la polaire.

L'angle de vol d'un avion est de l'ordre de 4 degrés. Sur la figure 11, nous voyons sur la courbe, un peu au-dessus de 3° , une portance $K_y = 0,05$ et une traînée $K_x = 0,005$.

A la vitesse de 72 Km:h (20 m:sec) une surface ainsi courbée, de 10 mètres carres porte à 4° :

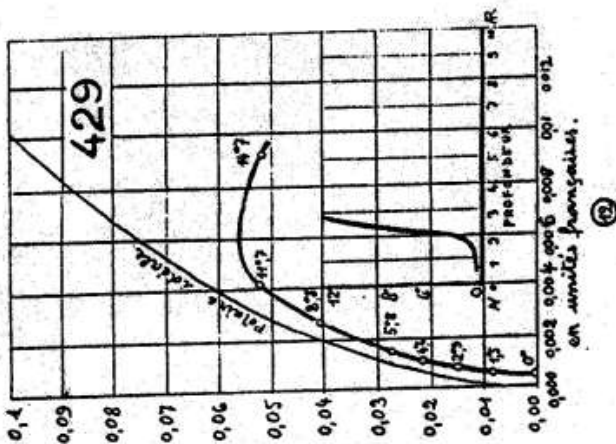
$R_y = K_y S V^2 = 0,05 \times 10 \times 400 = 200\text{kg}$
 Traînée: $R_x = K_x \times S V^2 = 0,005 \times 10 \times 400 = 20\text{kg}$
 Puissance de vol : $20\text{kg} \times 20\text{m:sec} = 400\text{mm} = 7,5\text{cv}$

Les polaires ainsi établies montrent dans la partie OA des courbes peu accentuées qui, en raison des erreurs de dessin, sont d'une observation difficile.

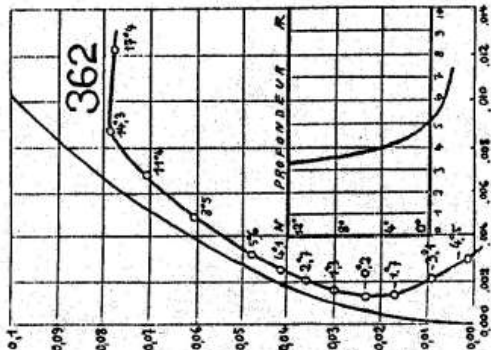
De plus, la zone OB est celle qui concerne le vol normal, incidences usuelles.

On a pour ces raisons, dessiné les polaires sur deux échelles différentes : la portance $O_k y$ a été conservée à sa grandeur habituelle, mais on a multiplié la traînée $O_k x$ par. La polaire est ainsi bien visible.

La polaire de la figure 11 concerne un vieux "rossignol" d'aile...c'était un simple exemple. Nous donnons plus loin quelques polaires plus modernes d'ailes-types. Celle-là était utile: cerf-volants, voile de navires, etc....

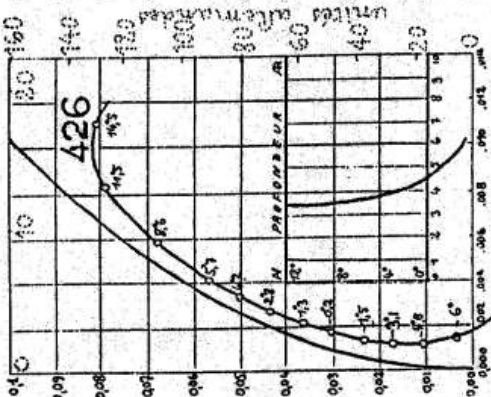


Profil bicourbe, fibre neutre droite



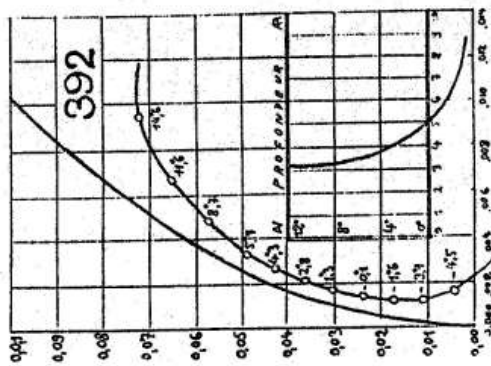
15

Mince, parabolique.



14

Epais, bec rond



13

Epaisseur moyenne, bec pointu



Sur ces nouvelles polaires, calculons comme précédemment: aile 426. Al'angle de 4° , $K_y=0,05$ et donne une portance de 200 kg .

La traînée K_x n'est plus que 0,0033, soit 13 kg et 5 cv de puissance motrice au lieu de 7,5 cv.

Centre de poussée

Les efforts de l'air sur une aile ont, nous l'avons vu une résultante que l'on dessine sous la forme d'une flèche perpendiculaire à la corde ventrale de l'aile.

Cette flèche touche le plan en un point.

Le gros inconvénient de l'aile cintrée, celle qui, précisément, porte le mieux, est que ce point se déplace malencontreusement quand l'incidence varie.

Quand l'avion cabre, la poussée avance sur le bord d'attaque, ce qui a pour effet de cabrer davantage.

Quand l'avion pique, la poussée recule vers le bord de sortie, ce qui fait piquer davantage.

Un tel avion, sans queue est en équilibre instable.

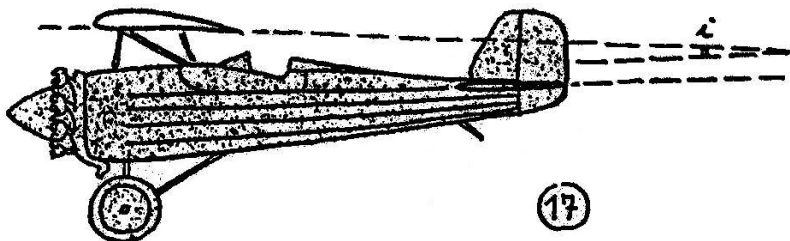
Ce défaut s'atténue avec les ailes épaisses: comparez fig14 et fig15, et disparaît avec les ailes biconvexes et les ailes à double courbure:



Celles ci portent beaucoup moins. Il a fallu trouver un compromis entre les deux défauts.

Les graphiques ajoutés dans ceux des polaires, montrent les déplacements de la poussée aux incidences habituelles, en proportion de la profondeur de l'aile.

On pallie pratiquement à ce défaut en donnant à l'empennage un angle d'incidence plus petit que celui de l'aile. Il y a ressemblance avec l'aile à double courbure, ce qui n'empêche pas d'ailleurs d'utiliser celle-ci en plus.



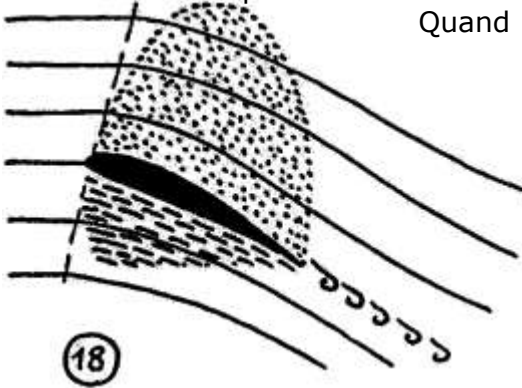
Les polaires que nous avons données sont donc extraites des fascicules de Göttingen. Nous y envoyons

le lecteur désireux de saturer sa curiosité. Il le fera certainement, car, en matière de polaires, un amateur est insatiable...jusqu'au jour où il reconnaîtra, n'ayant plus d'os à ronger, que toutes les ailes sont bonnes et les bonnes vieilles ailes minces excellentes aux petits angles qui seuls intéressent l'aviation légère.

Portance

Est-ce qu'une aile s'appuie sur l'air?

Non! La portance de l'aile est une succion.



Quand l'aile se déplace, elle remue de haut en bas un très grand volume d'air, dont l'inertie à se déplacer assure la sustentation. Ce refus à se déplacer crée sur le dos de l'aile une dépression. Celle-ci concourt au moins pour les 2/3 à la portance.

Le ventre de l'aile comprime l'air et le pousse en avant, tandis que la dépression dorsale étant une raréfaction attire l'air vers

l'arrière et accroît sa vitesse relative. Au bord de sortie de l'aile, les courants dorsaux et ventraux se rejoignent, animés de vitesses inégales, créant un chapelet de remous qui "traînent" derrière l'avion et sont son inévitable

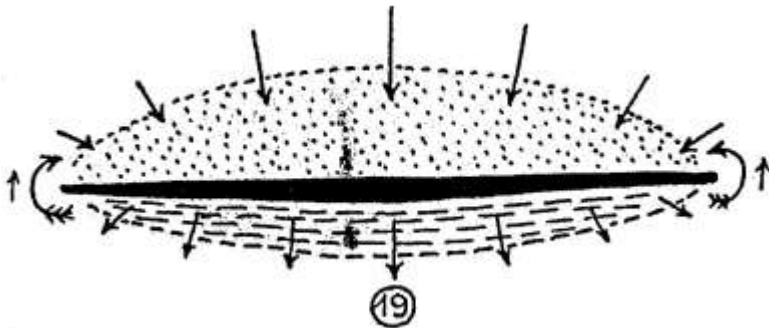
"résistance induite"

Cette résistance induite, figurée à gauche des polaires, serait la polaire de l'aile idéale qui n'aurait aucune rugosité, sur laquelle l'air glisserait comme sur l'aile de l'oiseau.

D'où la grande finesse de ceux-ci, qui, largement voilés, pratiquent les très petits angles d'incidence à R_x minime, avec des ailes extra minces et intentionnellement poreuses...

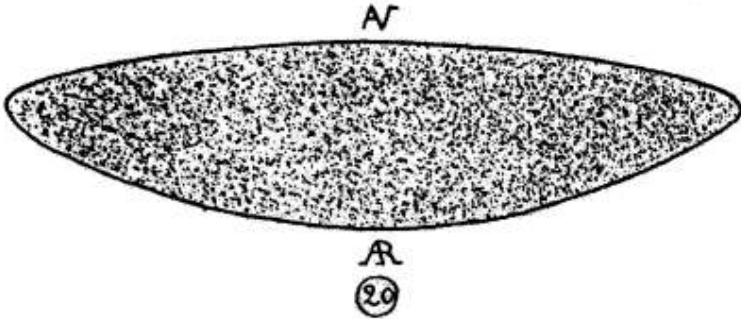
Inventeurs.... pâlissez!

La figure 19 marque, dans le sens de l'envergure le volume d'air déplacé au passage d'une aile : d'allure parabolique,



peu important aux extrémités, il se gonfle au centre. Ce qui prouve qu'il est absurde d'échancrer une aile, tant sur l'arrière que sur l'avant, en son milieu.

Au contraire, on peut, on doit se permettre de l'approfondir. On gagne de la portance sans perdre de finesse. Voici une bonne aile :



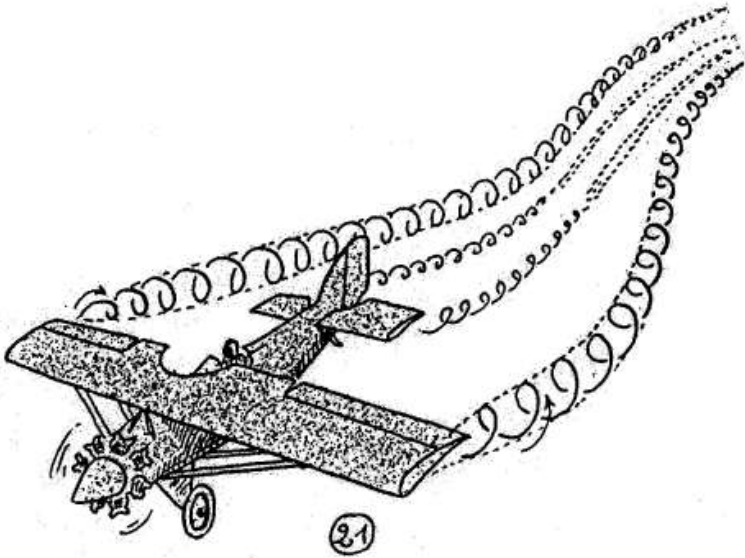
On voit aussi, qu'en bout d'aile, sans l'effet de l'aspiration dorsale et de la pression ventrale, régnent un remous cylindrique orienté suivant la marche de l'avion.

Vous connaissez le poids de l'air, savez calculer un volume, ainsi qu'une énergie cinétique. Imaginez quelle puissance on peut perdre à fabriquer et traîner derrière soi deux rouleaux d'air, pendant des kilomètres, à 50 mètres par seconde...!

On réduit ces rouleaux en appointant les

bouts d'aile. Nous y reviendrons.

La disposition d'aile carrée, excusable à la rigueur dans les débuts d'un amateur, ne l'est plus chez l'industriel.



Nous insistons : il ne faut pas voir dans le travail de l'aile que les phénomènes de glissement qui se passent à toucher sa surface.

Les rondeurs du profil sont intéressantes : elles fascinent Il faut voir plus grand.

L'aile est une aube destinée à déplacer un volume d'air le plus considérable possible. Il faut donc voir ce qui ne se voit :

Le sillage de l'aéronef.

Amélioration d'une Aile :

1 - En adoptant le monoplan, ou le biplan à ailes très décalées.

2 - En augmentant l'envergure pour une même surface : ce qui s'appelle donner de l'allongement. En pratique, l'envergure aura 6 fois la profondeur de l'aile.

3 - En évitant les remous marginaux

4 - En soignant la construction (arêtes, guignols, cassure d'ailerons, etc...)

5 - En épaississant le profil pour, à solidité égale de l'aile mince, diminuer les haubanages extérieurs.

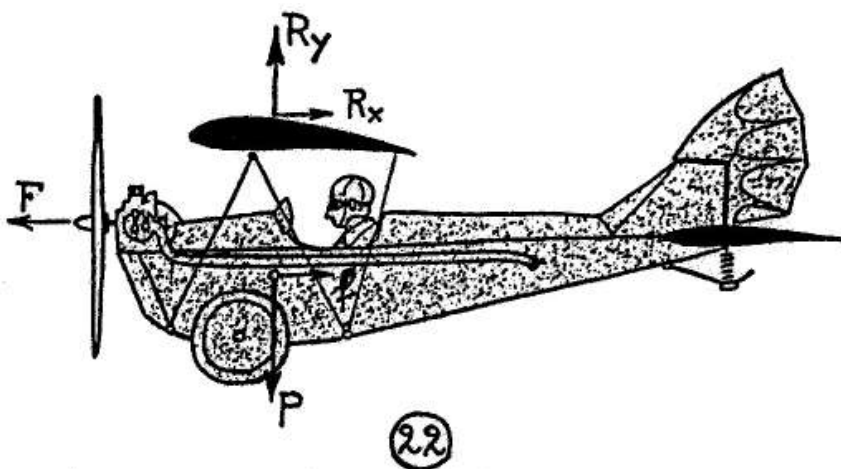
Ceci bien observé, la finesse de l'aile sera de l'ordre de 25 à 30, c'est-à-dire que, abstraction faite du corps de l'avion, cette aile lancée de 1 mètre d'altitude planera sans moteur, en air calme, pendant 25 à 30 mètres.

C'est-à-dire encore que, une Aviette pesant avec son cavalier pédalant un total de 100 kg. Risquerait de décoller du sol si celui-ci pouvait, par un propulseur approprié assurer une traction de 4 kilog. ...

Inventeurs... frémissez !

Equilibre de vol :

Lorsqu'un avion vole à vitesse constante, horizontalement, la sustentation R_y de l'aile fait équilibre à son poids P appliqué au centre de gravité. La traction F de son hélice fait équilibre à sa résistance à l'avancement qui est la somme de R_x (résistance de l'aile) et de f (résist. des accessoires) (22)

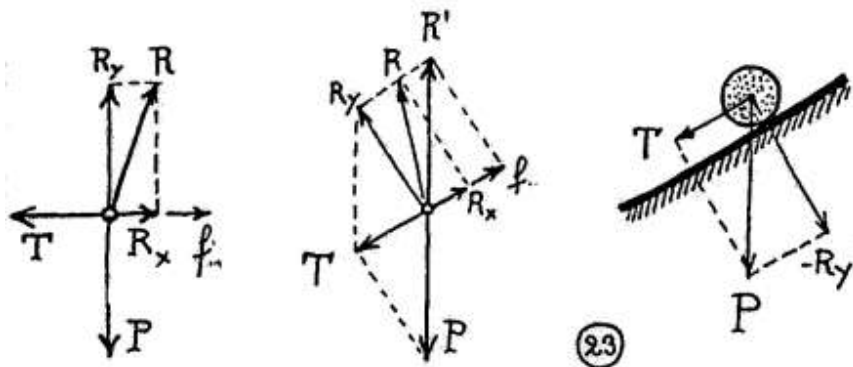


1 - Si le pilote cabre l'avion, l'aile prend de l'incidence. R_y devient plus grand que P et l'avion monte. Mais il ralentit car R_x a augmenté. Du fait du ralentissement, l'hélice tire davantage car son angle d'incidence a aussi augmenté. Le moteur travaille. L'équilibre existe bientôt et la route de l'avion est ascendante.

2 - Si le moteur ralentit, R_x retarde

l'avion. R_y diminue. L'avion s'enfonce puis s'incline sur l'avant. Le moteur peut s'arrêter complètement. L'avion descend, accélère, et les forces en jeu ont l'allure de la figure 23.

L'avion est comme une bille roulant sur un plan incliné.



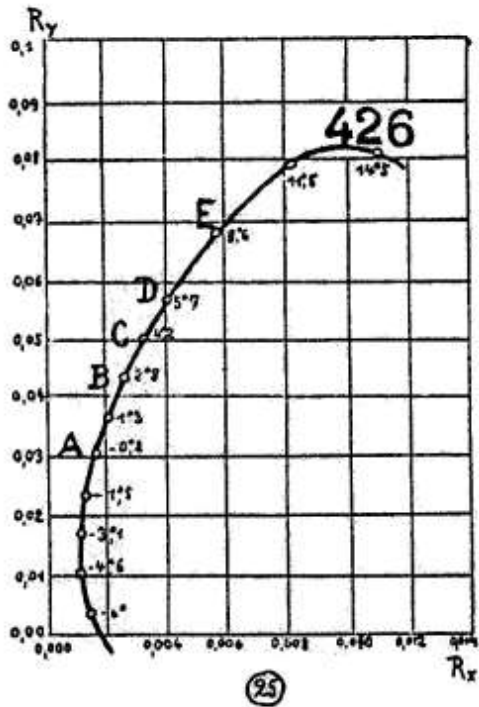
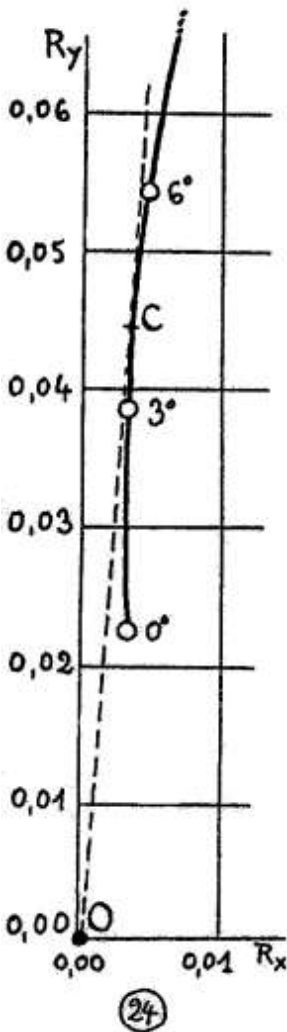
La portance R_y , inclinée sur l'avant, n'est plus dans le prolongement de la pesée P et compose avec elle une résultante T qui propulse l'appareil en avant. Cette résultante fait équilibre à la traînée ($R_x + f$).

L'avion plane en descendant d'autant moins que ($R_x + f$) est plus petit, c. à d. sa finesse plus grande.

La panne de moteur survenant à 1000 mètres à une avionnette donne au pilote une demi-heure pour prendre une décision et 20 kilomètres de parcours pour chercher un terrain atterrissable.

Pour un gros avion : 5 minutes et 10 kilomètres.

Régimes de vol.



Considérons le premier type de polaire (fig. 11) dont la fig. 24 est un agrandissement partiel. Les échelles des R_x et R_y sont égales.

Une droite issue de l'origine O et venant effleurer la polaire au point C (Cette droite est dite « tangente » à la courbe au point C) détermine l'angle d'incidence (4° par ex.) ou le

rapport R_x/R_y est maximum, c'est-à-dire où, pour un maximum de sustentation, la traînée est la plus réduite. C'est le point de plus grande finesse de l'appareil.

Sous cet angle d'incidence, la puissance nécessaire au vol est minimum.

Dès que l'on change cet angle, en plus ou en moins, (ce qui fait, pour une même altitude, diminuer ou augmenter la vitesse), la puissance nécessaire au vol augmente.

Régimes de vol. (fig. 25)

Premier régime : A – Angle de 0° à 2°

Grande vitesse. Rx domine = grande traction = grande puissance.

Régime de chasse.

B – Angle de 2° à 4° :

Vitesse assez grande, puissance un peu réduite.

Finesse maximum : C – Bonne vitesse, petite puissance = vol économique.

Second régime : D – Angle de 4° à 6° :

Vitesse moyenne. Ry domine, mais Rx recommence à croître = Puissance augmentée : vol d'observation.

E – Angle de 6° à 10° =

Faible vitesse, grande puissance = grande portance. Appareil mou.

Au dessus, il y a danger de perte de contrôle.

On peut voler à l'un de ces deux régimes, au moteur ou en vol plané.

Le second régime sera le familier du vol à voile de grande ascension.



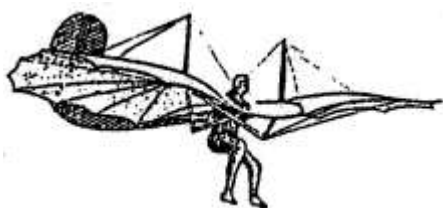
Ne vous inquiétez pas des régimes, des polaires, des tangentes et des R_x ou R_y .

Vous n'y penserez plus lorsque, au-dessus du gazon, vous aurez la main sur le manche à balai.

Votre assimilation, votre adresse, vaudront tous les coefficients et, le bruit dans les fils, le vent dans la figure auront tôt fait de vous situer le maximum de $\frac{R_x}{R_y}$!

Voler est un plaisir...

Planer devient une passion !



Comment
j'ai construit
mon
Avionnette

IV

Comment j'ai construit mon Avionnette.

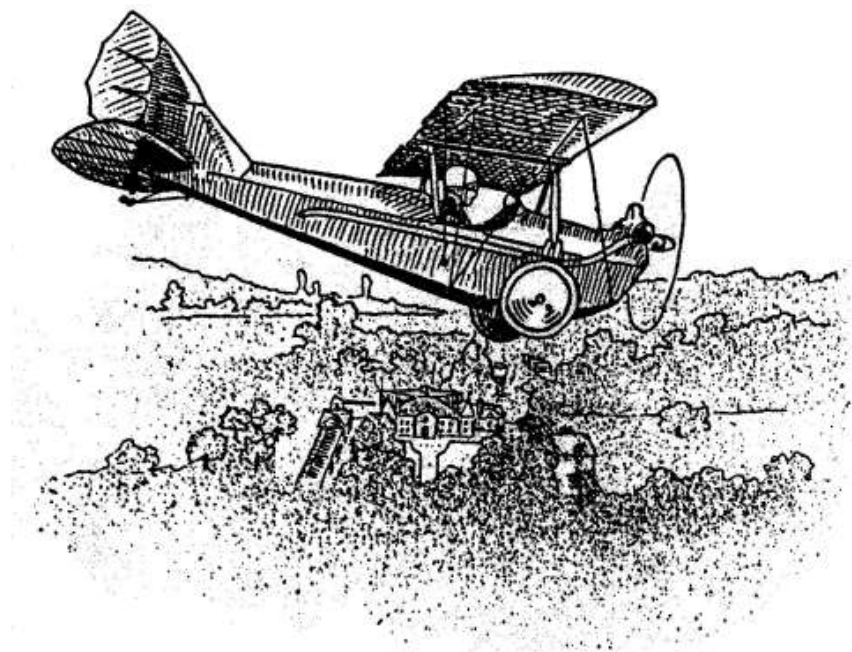
Avant-projet

Considérations générales.

Voulez-vous pratiquer l'aviation de haute école ou tenter les records de vitesse ou de distance ?

Ces lignes ne sont pas pour vous.

Elles sont destinées à ceux qui ont la folie de la « Chose Aérienne », à ces passionnés qui peuvent badauder des heures, faute de mieux, devant un vieux G-3, a ces



malades rêvassant qui se figent, le nez au vent, au soupçon d'un ronflement.

Ceux-là ne veulent rien faire d'éclatant, ni de glorieux. Ils veulent entrer dans **l'intimité** de l'Aviation, palper un avion à eux, s'y asseoir, rouler dans l'herbe qui fuit de plus en plus vite, vivre cet instant, récompense de tous les efforts, où les cahots cessent, où le tapis devient moelleux, où les mottes et les touffes d'herbe font des raies indistinctes sous les yeux qui ne les suivent plus, puis, la montée régulière où le paysage s'écrase et prend un aspect nouveau : le relief grenu, le vide sans vertige, la grande cuvette qui se croise et dont les bords se dédoublent sur un horizon qui s'élève avec soi...

La vitesse ? Que nous importe ! Au contraire, le moteur qui donnait à plein régime est réduit. Moins de bruit. On devine le « frottement » de l'hélice.

Ces sensations inoubliables, vous les avez vécues au prix de l'or... ou de quels prodiges d'astuces !

Dans ces conditions, le vol est exceptionnel.

Mais vous êtes patient et pas trop maladroit : la construction vous tente.

Lisez

Et vous pourrez bientôt, à peu de frais, retrouver ce bonheur et voler à votre fantaisie sur des ailes qui seront votre propriété.

- Mais, dites-vous, il me faudra discuter des théorèmes, mener des calculs qui sont hors de portée de l'Amateur ! Et puis, je ne connais pas la résistance des matériaux, cette science complexe où seul peut s'y retrouver un ingénieur expérimenté !

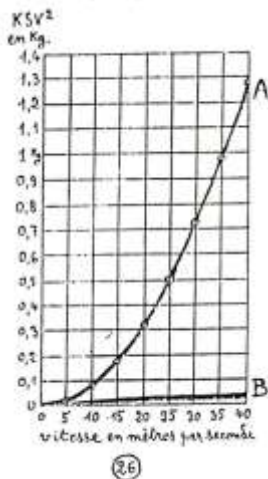
- Cher lecteur, des savants de tous pays ont travaillé pour vous. Prenez ce qu'ils vous donnent, digérez au mieux nos explications et soyez un « Amateur débrouillard ».

Le sport au grand air vous attend !

Vitesse

Enfonçons nous bien
ceci dans la tête : les efforts aériens croissent

suivant le carré de la vitesse. La progression est extrêmement rapide.



Exemple : résistance à l'avancement d'un carré de 1 décimètre carré, exposé à un vent croissant de 5 mètres en 5 mètres.

A 40 mètres par seconde, ou 145 km :h, le carré résiste de 1kg280 (courbe A).

Si l'on avait calculé sur KSV (sans élever au carré la vitesse), on aurait obtenu la courbe B (32 grammes).

Vous voyez comme il faut diminuer ou fuseler toutes les aspérités qui ne concourent pas à la sustentation !

Quand aucun rival, en l'air, n'éveillera votre instinct du « grattage », il vous arrivera de laisser courir à 40 km :h. Ces ralentis donnent la délicieuse impression de flotter et non plus cette crispation involontaire qui mène le pilote, à sa descente d'avion, vers une douce somnolence...

En Aviation sportive, la vitesse n'est pas une nécessité : la route est si droite et libre, l'allure si régulière, que vous devancerez les voitures

les plus puissantes. D'ailleurs, est-il indispensable de se donner un but pour trouver du plaisir à voler ?

Vous connaissiez l'Aviation au moteur. Vous allez maintenant tâter l'Air avec des ails. La sensation sportive sera plus grande encore. Si avec l'auto qui bondit entre deux haies d'arbres, l'on augmente le « sport » par la vitesse, en l'air où le champ est vide, celle-ci devient accessoire et le « sport » réside dans l'évolution au sein d'un volume.

Sécurité

Voici le nœud de toutes les critiques appliquées à la petite aviation. On croit que l'avion fabriqué par un amateur ne peut pas être solide, qu'il est impossible de lui donner le coefficient nécessaire pour voler en toute sécurité, comme les gros avions.

Les vagues aériennes à 200 Km :h donnent de véritables chocs ; à 60, ce ne sont plus que de grandes ondulations molles auxquelles la main du pilote répond à mesure. Les deux aviations ne se ressemblent pas.

Puisqu'il en est question, êtes-vous bien

sûr que le coefficient de sécurité soit une expression qui signifie quelque chose ?

En principe, cela concerne la solidité mécanique, l'opposition qu'offre la matière à se transformer en cassons.

Les avions sont solides.

Pourquoi donc cassent-ils ? – Car ils cassent ! – Ils cassent quand ils rencontrent le sol ; quand leur pilote les y fracasse par surprise...

Un pilote ne devrait pas se laisser surprendre. Il devrait disposer d'un suprême mais efficace moyen d'action pour retomber sur ses roues, en écrasant tout s'il le faut, et non sur son nez.

Un avion qui percute, c'est idiot !

Ce moyen existe.

Technique

Etablir et calculer un projet d'avion, c'est rassembler tous les documents

concernant les données théoriques du problème. C'est mener et entrecouper des lignes sur une poilaine obtenue au tunnel. Les bras cassés n'ont rien à voir avec les performances, et les bureaux d'étude s'élèvent vers la perfection aérodynamique.

Cependant, les accidents vont leur train et freinent l'élan.

La cause ? – Adaptation insuffisante de la théorie à la pratique : il n'y a pas assez d'ingénieurs qui pilotent, il n'y a pas assez de pilotes qui s'ingénient.

Un avion n'est pas appelé à voler dans un tunnel. Il doit aussi avoir des rapports étroits avec le sol. C'est généralement l'instant des discordes et des fâcheries.

L'avion sera sûr, pratique, facile, et entrera dans le domaine du public le jour où son constructeur l'aura muni d'une queue, d'une vraie queue agissante, une queue surabondante, une queue ridicule,...

...et aussi d'ailes un peu plus vivantes que des garde-crottes !

A quoi bon un coefficient de sécurité de 10, si, dans une faute le contrôle est perdu ?

Une queue encombrante et des ailes sensibles, voilà tout le secret de la sécurité.

Légèreté

Alléger un appareil ne signifie pas seulement gratter toute la matière qui ne concourt pas au coefficient adopté. Il ne suffit pas de transformer en écumoire un panneau de contreplaqué, ni de chanfreiner les angles de toutes les pièces carrées : ceci s'appelle « limer les angles ».

L'allègement est obtenu par une conception générale judicieuse, en centralisant les efforts, en évitant le complexe, en diminuant le nombre des pièces importantes. On économise ainsi les kilog. Par dizaines, par vingtaines. – Ces pièces en nombre réduit, vous pouvez alors les renforcer. Telle section de 20 x 20 pourra être portée à 20 x 30 m/m sans créer de surcharge.

Un mètre de latte de sapin 20 x 30 mm.

pèse 300 grammes. Une avionnette contient 50 mètres de cette latte, soit 15 kg.

Qu'allégez-vous en rabotant le tiers de cette section, au risque de danger : 5 pauvres petits kilogs.

Laissez, laissez ! Vous pèserez 5 kg. De trop, mais vous aurez la paix.

Finesse – Economie

La base sur quoi nous édifions notre projet est l'économie, c'est-à-dire le faible moteur.

Comment donc voler convenablement, voler comme volent les avions surpuissants ?

En donnant à notre appareil une finesse aussi élevée que possible.

A puissance égale, l'avion plus fin volera plus longtemps, montera plus haut, sera plus maniable, fatiguera moins, ira plus vite que l'avion plus résistant.

Un planeur médiocre demande pour voler une traction de 40 kg. Celui que nous

allons construire se contentera de 20 à 25.

Le planeur qui bat les records de vol plané, tient l'air avec 4 ou 5 kg...

Ici apparaît le terme cher aux revues Radio-électriques Américaines et qui est la fascination de tout amateur :

« low-loss »* - « sans pertes »

Une hélice low-loss, tirant une aile low-loss, sur un fuselage low-loss...

Quelle merveille !

On peut donner de la finesse en frottant le corps du planeur au papier de verre, en limant toutes les aspérités et profilant celles nécessaires.

Un meilleur effet est obtenu avec la gomme et le crayon, lorsque, pour la première fois, vous dessinerez les lignes générales de l'Oiseau. La planche à dessin sera au pied du lit, le soir avant de vous endormir, le matin au réveil, quelques minutes de contemplation vous feront découvrir une nouvelle courbure, un mât à raccourcir, un hauban à supprimer, un profilage à améliorer.

La finesse croîtra peu à peu, sans peine, sans frais.

* - prononcez « laoù-losse »

La finesse consiste-t-elle donc seulement à fuseler les formes pénétrantes ? On n'irait pas loin.

Donner de la finesse, c'est diminuer la traînée vis-à-vis de la portance ; c'est augmenter celle-ci ; c'est alléger la charge portée par mètre carré ; c'est descendre de 50 vers 18 ou 15 kilog. ; C'est se donner des ailes. Tout sacrifier pour l'aile, diminuer ce qui ne porte pas.

La finesse du mobile se rapproche de la finesse de l'aile seule.

Vous entendrez dire quelquefois : « Cet avion, trop fin, atterrit trop vite : il est dangereux ». Celui qui parle est un mauvais pilote. Un avion n'est jamais trop fin, et une mariée n'est jamais trop belle... !

.....

La finesse veut une aile à grand allongement, trapézoïdale, aux contours arrondis, sans haubans, mais légère... Et nous, ne sommes que des débutants peu habiles, avides de réaliser, mais intimidés par les dessins compliqués et les calculs impressionnants de l'égalité de résistance des poutres en porte à faux.

En aviation, solidité et poids, rendement

et dimensions, théorie et adaptation pratique sont en opposition. Un juste milieu doit être adopté.

Nous négligerons volontairement le maximum de rendement au profit de la simplicité et de la rapidité de construction. Nous voulons faire de l'Aviation non dans un livre, mais dans l'herbe !

Plus tard, fort de l'expérience acquise, chacun perfectionnera l'œuvre première. Le contreplaqué et la tôle n'auront plus de secret ; l'artisan agira, tout à son imagination...

Et vous serez devenu l'Amateur sportif que nous appelons de toutes nos forces.

Qu'est-ce qu'un Avion ?

Un avion est un corps empenné tiré en avant par une hélice, solidement suspendu sous une surface portante qu'il traîne en remorque.

C'est une chaîne dont tous les maillons doivent être également solides ? Si un seul maillon se brise, le système cesse d'être un avion.

La difficulté ? – Que rien ne se déforme !

Le problème ainsi posé se résoud facilement si l'appareil est d'une conception simple.

Nous devons être hantés par la préoccupation de rendre pratique et de simplifier.

Efforçons nous dans ce sens.

.....

Voici, dans son ensemble, un projet tiré des considérations précédentes. Ces croquis hâtifs vous en donneront une image : soyez leur indulgent. Notre prétention s'arrête avant d'écrire régulièrement et de tracer des lignes qui soient droites... Nous avons voulu simplement réunir les procédés constructifs de toutes les parties habituelles d'un avion.

Fruit de l'observation et du travail d'un Amateur, ces procédés ne sont destinés qu'aux Amateurs. Encore invitons nous ceux-ci à ne pas manquer l'occasion d'interroger les professionnels et de visiter leurs ateliers.

Intentionnellement, nous adoptons des moyens de fortune et écartons la mécanique de précision par qui l'amateur, non seulement risquait d'être effrayé, mais encore perdrait inutilement son adresse et sa patience.

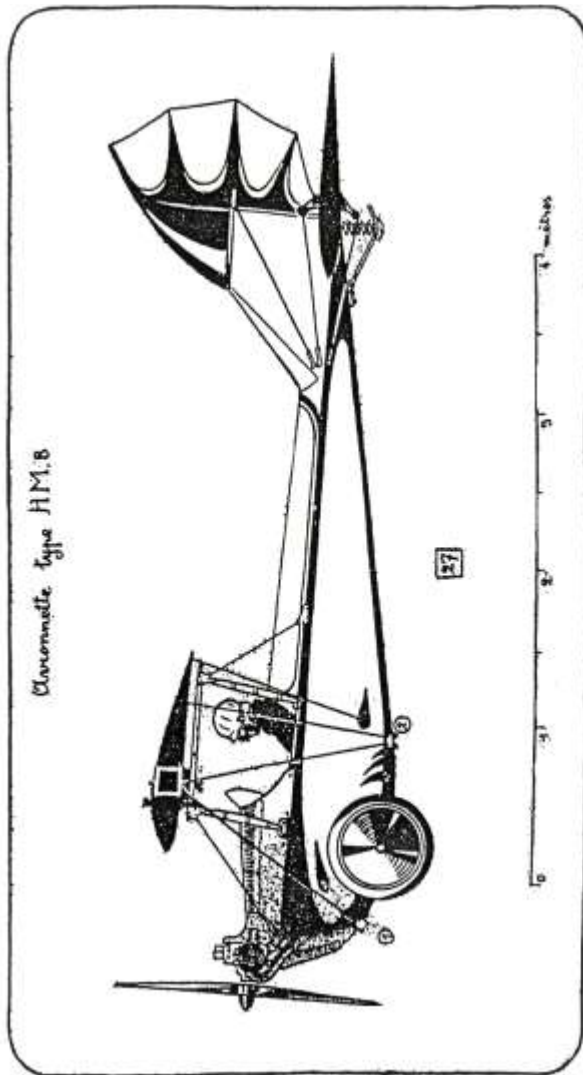
Méfiez-vous des conseils d'autrui. D'aucuns trouveront nos procédés rudimentaires : « faites comme ceci, faites comme cela... ». Si cela casse, autrui ne sera plus la pour vous aider à réparer ! Dites lui qu'il a raison et faites à votre tête.

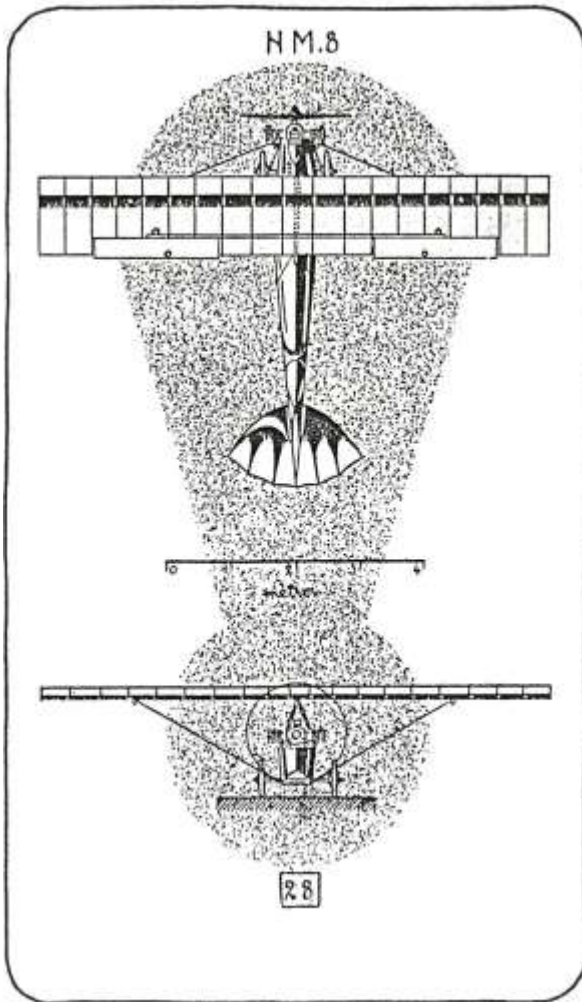


Sur la figure 27 nous voyons en coupe une aile à longeron unique. Ce longeron soutient un corps par quatre haubans : deux de chaque côté, faisant entre eux un angle assez important.

Les points où les haubans s'attachent au corps sont des « nœuds de résistance » :
haubanage de l'essieu et portance des ailes.

Ces nœuds sont à la base de deux sections et **couples** : Le couple 1 reçoit le poids du moteur et l'effort du couple moteur.
Le couple 2 supporte le pilote.





Ces deux couples, réunis par des panneaux de contre-plaqué, constituant une boîte indéformable, construite avec le souci d'une grande résistance.

Cette boîte est fuselée par un caisson au dos arrondi, se terminant par une quille verticale et les gouvernes habituelles.

L'aile est éloignée du corps par un petit chevalet qui la supporte au repos.

Points à remarquer

1 : Aile surélevée : stabilité de forme.

2 : Fuselage très long : action puissante des gouvernes, stabilité de vol.

3 : Fuselage bas sur le sol : centre de gravité très abaissé. Quand « l'objet se vomit dans la décor » (expression du mécano La Goupille) il n'y a pas percussioin, mais traînage, ce qui réduit les dégâts au minimum...

4 : Atterrisseur simplifié et des plus robuste. Plus de fragile et dangereux châssis surélevé. Que diriez-vous d'une automobile montée sur des pattes ? – Vous les aimerez

vos bonnes chères grosses roues quand, dans un « bigornage » vous n'aurez cassé qu'un hauban ou quelques becs de nervures...

La figure 28 donne un plan et une élévation de face, tandis que la figure 29 offre une vue d'ensemble perspective de l'appareil.

.....

Vous aidant de ces figures, dessinez cet avion sur une grande feuille à dessin, à l'échelle de 10 cm par mètre. Comme cela on y voit clair.

Sur le recto : le profil et la face. Sur les côtés, liste des poids prévus, dimensions, surface, puissance, charge unitaire, etc....

Sur le verso : le plan de la voilure. Sur les côtés : 40 lignes numérotées des jours de la semaine, qui repèreront les progrès du travail ; puis, liste des poids réels de chaque pièce (encore une nouvelle manie : celle de tout peser et soupeser !) ; enfin une liste des derniers « bricolages » à ne pas négliger, et auxquels vous pensez en cours d'œuvre.

En quel matériau va être constitué notre appareil ?

Vous ne prétendez pas, amateur, vous engager dans cette voie ?

Le métal est cher. Vous n'en trouveriez peut être pas au détail. Son assemblage est long, difficile. Le métal se corrode, il faut le vernir. Un petit accident peut arriver : la machine butte et tout à souffert. En voici pour un mois de travail, travail pénible : perçage, rivetage, réajustage des pièces gauchies.

Un incident en campagne, et c'est l'arrêt forcé... Une désolation.

Le bois est bon marché. On trouve du bois partout.

Aussi longtemps que l'on étagera tuiles et ardoises sur des charpentes, il existera les poutres en sapin du nord que les menuisiers nomment « bastins ». En choisissant, on en trouve parfois en grande longueur sans nœuds. Plus la poutre est grosse et moins il y a de nœuds.

Abandonnons cette notion que l'avion doive être construit seulement en bois précieux d'Amérique. Tant mieux si vous en disposez.

Mais nos sapins de Suède, moins chers, à poids égal, les valent presque. C'est plus une question de choix intelligent que d'essence.

Sa facilité de travail est incomparable.

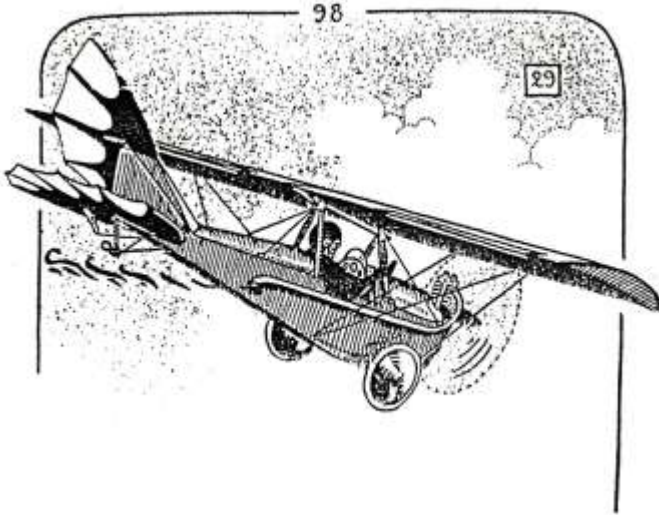
Le fervent du métal, dès qu'il a taillé du bois avec attention, est sidéré de la rapidité avec laquelle il prend forme sous les doigts : cela se coupe, se rabote, se lime, se courbe, s'assemble sans peine. – Le mécanicien un peu dérouté au début, y découvre bientôt tout un monde.

Et c'est solide, et c'est souple ! ...
Un atterrissage « bigorné » ? Un tourbillon, un choc, du bruit... puis le silence et l'immobilité !
Un regard circulaire plein d'appréhension...

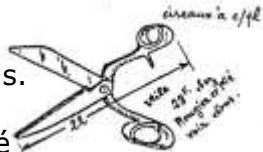
Bon ! Une aile brisée !

On découd la voilure, emmène le longeron sur un établi, retape les lattes par des collages en sifflet, change quelques nervures. Vis, clous, colle, vernis. Facture cent sous. Et le lendemain on repart !

Une Avionnette en bois est indéfiniment réparable.



Fournitures
Cherchons d'abord le bois.



1° Contreplaqué Okoumé

3 panneaux 200 x 100 cm. Epaisseur 3 mm (30/10)

8 - 200 x 100 cm. Epaisseur 1,5 - (15/10)

(Luterma Français, 4 rue du Port, à Clichy, Seine.

stock disponible. 12 à 13 francs le mètre carré, réceptionné STi Aé).

Contreplaqués spéciaux (pour les constructeurs d'Aviottes légères)

Panneaux d'Okoumé en 10/10, de bouleau en 7/10, au prix, ces derniers, de 65 francs le mètre carré.

(Société Nouvelle des Bois Contreplaqués, 103 rue de Charenton, Paris, 12^e – Stock disponible – Détail)

.....
Lattes et baguettes – Eviter le peuplier, bois irrégulier selon les régions.

2° Sapin Sapin du Nord (Suède – Norvège) ou Pin d'Orégon – de Colombie (Amérique)

Un fabricant de moulures (Carayan, 97 rue Bobillot, [métro Italie], Paris, 13^e) usinera entièrement à la machine, rapidement de grandes longueurs.

{16 longueurs de 5 mètres en 20 x 30 mm

{100 - - 2 - - 6 x 12 mm

Quelques autres petites pièces vous seront préparées par un menuisier voisin, au fur et à mesure du travail.

.....
 3° Toile

Pour l'aile décrite ici, et les gouvernes, il faut 26 mètres carrés en tout.

Voyez « A la toile d'Avion », enseigne alléchante s'il en fut ! (3 rue du Mail, Paris 2^e) – Tissus appelé « Vichy », bleu, rose, bis. Largeur en 1^m30, 7 francs 75 le mètre courant. – Permet profondeur d'aile : 1^m24 sans pertes (low-loss... hi ! hi !).

Soit 20 mètres en 1^m 30 = 155 fr.

Cette toile convient bien à nos charges de 15 à 20 kg par mètre carré. Mais elle n'est pas homologuée... Voyez alors la véritable toile d'Avion (adresse suivante).

.....

4° Enduit cellulosique

Deux couches suffisent pour nos débuts. 1 litre couvre 5 mètres carrés. 20 litres sont une bonne provision. 15 fr. le litre. C'est trop cher. (Avionine, 50 rue du Bois à Clichy – Seine).

.....

5° Roues

a) neuves : (Dhainaut, 188 rue d'Alésia, Paris 14^e) 500 x 50, alésage moyeu 40,3 mm. Largeur moyeu 140 ; poids, complète, flasquée, 2,700 kg. Prix, l'une 210 fr.

b) d'occasion ?... Cherchez sur un aérodrome d'anciennes roues Nieuport 650 x 80. Ce sont les nôtres : elles en ont vu de dures, elles tiennent toujours !

c) Un mécanicien pourrait vous en monter avec des jantes de moto, sur un moyeu fait d'un tube flasqué.



Achetez les neuves, et n'en parlons plus...

6° Quincaillerie

 Tubes d'acier étirés sans soudure essieux,
moyeux, manche à balai, arbre d'hélice...
(Monier et Seiter, 14 rue St Maur, Paris 11^e)

Clouterie.

 Pointes acier tête plate

50 gr. tige 1 mm ; long 25 mm pour c/plaqué 3 mm.

400 - - 1 - - - 15 - - - 3 -

250 - - 0,7 - - - 8 - - - 1,5 -

250 - - 0,7 - - - 12 - - - 1,5 -

 Quinze mille clous ! Vous les aurez vite enfoncés.
(Rougier et Plé, 114 rue du Temple, Paris 3^e)

 Chez tous les quincailliers :

Tôle noire douce 30 x 80 en 2 mm d'épaisseur

Tôle d'aluminium de 5/10 ; 2 mètres carrés, pour
capotages divers

2 mètres fil d'acier doux étiré de 8 mm

1-----10----

Tige filetée et écrous de 4, 5, 6 mm pour petits boulons
d'importance secondaire.

.....
Câbles, cosses, accessoires moteurs (Mestre et Blatgé, 46
Avenue de la Grande-Armée, Paris 17^e) Catalogue
intéressant.

Sandow (Villard, Doron et Cie, 8 rue Grenéta, Paris 2^e)

Duralumin : Tôle et tige ronde seulement, au détail (Quine. Weber, 9 rue de Poitou, Paris 3^e) et outillage de précision. Bien approvisionné, aimable.

Tubes, tôles, étirés, torpédo : (Comptoir des Approvisionnements de l'Aviation, 9 rue Anatole de la Forge, 17^e)
Demander un état du stock, pour chercher le plus approchant.

.....
Câbles : (Câblerie Parisienne, 23 rue de Rocroy Paris 10^e)

Tendeurs : (P. Mengin, 24 rue de la Pépinière, Paris 8^e)

(R. Wybo, 97 rue des Petits-Champs, Paris 1^{er})

Corde à piano : (Pacon, 24 Bd Jules Ferry, Paris 11^e)

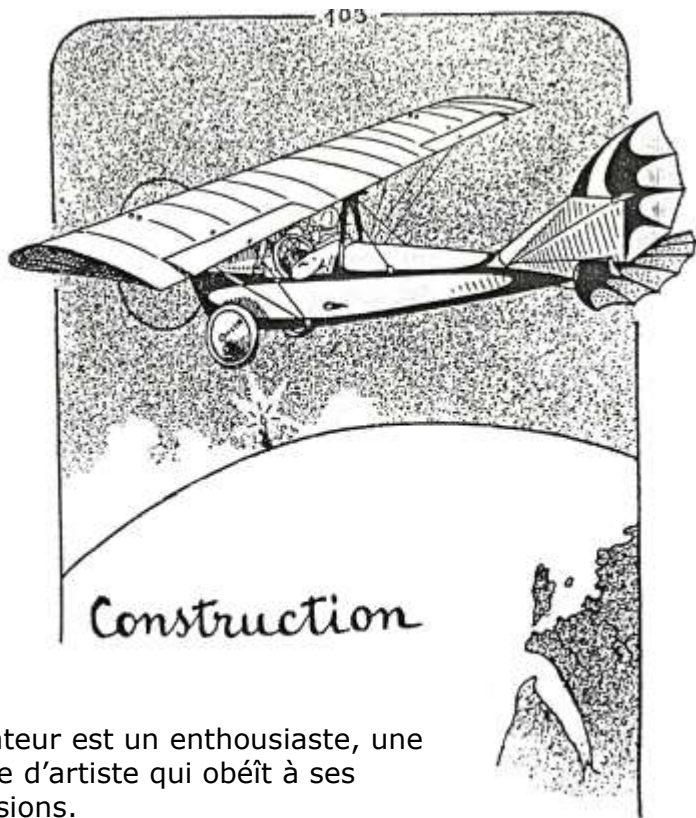
détail par 500 gr. jusqu'à 12/10 et par 2500 gr. jusqu'à 30/10/03

.....
Colle : 2 kg. Colle CERTUS à la caséine, s'emploie à froid. (Moreau , 67 rue de Picpus, Paris 12^e) 12 fr. le kg.

.....
Gomme laque : Tous droguistes. Prenez 1 litre de vernis au tampon et 200 gr. de paillettes. Videz un peu du litre et versez paillettes jusqu'à moitié. Bain-Marie. Secouer souvent ; débouché. - Permet ligatures très solides avec ficelle, galon, étoffe. Sèche vite, habille bien le bois, idéal pour hélices. Insoluble essence et intempéries. Durit carton. Isole électricité. Sent bon. Un peu cher.

Vive la gomme laque sur le contre-plaqué !





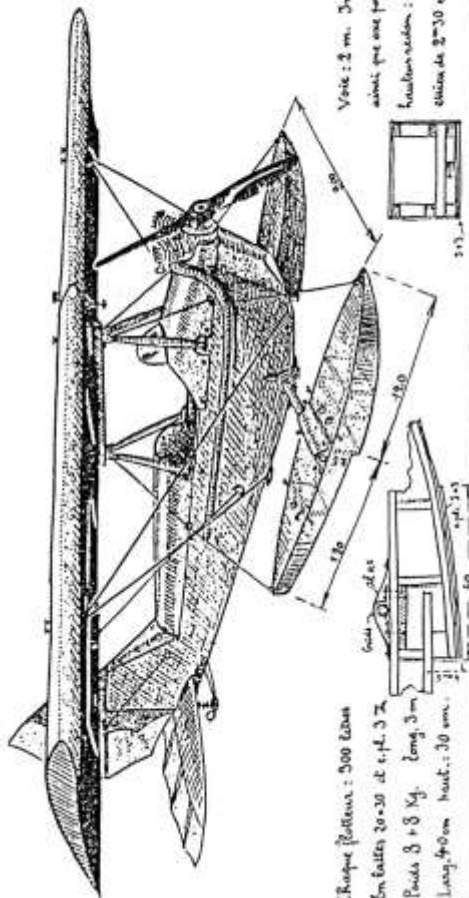
L'Amateur est un enthousiaste, une espèce d'artiste qui obéit à ses impulsions.

L'Amateur veut se donner des ailes...
Il collerait des plumes sur l'œuf avant l'éclosion du poussin,
pour aller plus vite... Il voudrait commencer par les ailes !

Eh bien non ! Il suivra l'ordre logique !

.....

P. H M S en Hydro.



le fuselage

V**Le fuselage**

Si vous savez clouer une
caisse d'emballage, vous
savez construire un avion.

.....

Voici arrivé le paquet de lattes et la faisceau des baguettes. Joli sapin rouge, sec : droit fil, sans nœuds, parfumé. Très bien.

Au travail !

Préparons la colle, d'avance pour : 4 heures l'été, tout le jour l'hiver. La poudre aura été conservée dans des boîtes de fer blanc, étanches. Poudre et eau dans un bol à volumes égaux. Doser avec 2 tubes de verre (aspirine, lactéol, etc...) Remuer spatule bois. Le mélange se durcit. 5 minutes. Il s'amollit en une pâte visqueuse ayant consistance de l'huile Mobiloil C. Laver pinceau savon après.

Opérons comme chez le tailleur.

Asseyez-vous par terre, le dos appuyé au mur et allongez légèrement les jambes. Avec un mètre, évaluez judicieusement :

1° la distance entre le mur et vos talons

2° la distance entre le sol et vos aisselles.

3° l'espace juste nécessaire pour que vous puissiez remuer les bras à l'intérieur de votre boîte.

Prenez vos mesures et faites en sorte que votre Avion vous habille bien. Les dimensions données ici sont celles du Français moyen.



La Carlingue

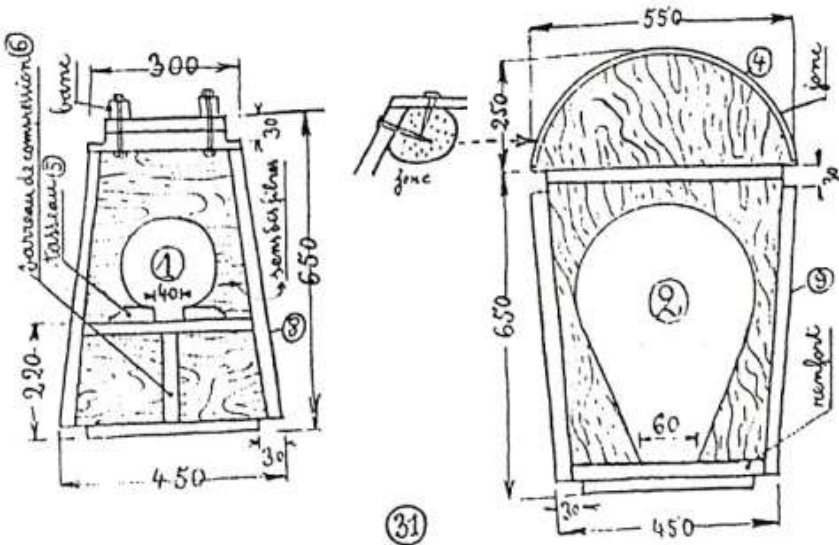
Le fuselage, avons nous dit, consiste en une boîte solide, profilée par un caisson servant de levier à l'action des gouvernes sur l'aile. Il sera entièrement en bois. Ni toile, ni tendeurs, ni croisillons : trop compliqué, trop long, à peine plus léger.

La boîte est constituée par trois couples 1, 2, 3. (fig. 31). Chaque couple est formé de 4 cotés en latte 20 x 30 mm serrés sur leur face de 20 mm.

entre deux joues ajourées de contreplaqué de 3 mm.
On peut, par économie, découper des équerres dont le fil sera en diagonale du couple. Ménager dans les angles les vides 20 x 30 où passeront les 4 longerons du fuselage, en tenant compte que les couples 1 et 2 sont obliques sur ces longerons.

Les longerons supérieurs sont debout, car ils se cintrent dans un plan horizontal.

Les longerons inférieurs sont à plat, car ils se cintrent dans un plan vertical.



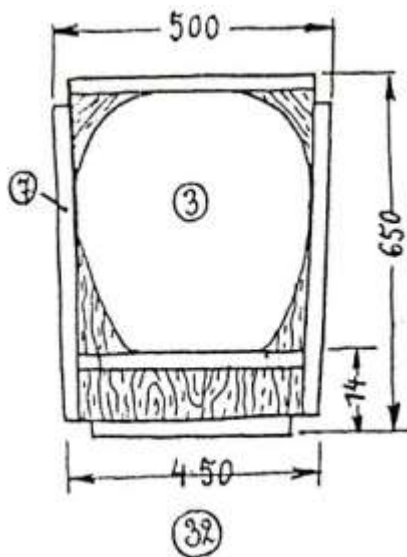
Le couple 1, large en haut de 30 cm, en bas de 45, haut de 65, est très incliné vers l'avant (fig. 33) Son rôle est de supporter le banc du moteur et de résister au « moment moteur ».

Une traverse et des tasseaux forment une échancrure située à 22 cm au dessus du plancher. (barre du siège).

Les joues supérieures seront choisies et non ajourées.

Dans le cas du moteur de moto à hélice démultipliée, fig. 65 le couple 1 sera construit à la demande.

Le couple 2, large en haut de 55 cm, en bas de 45 ; haut de 65, a sa joue avant supérieure découpée en demi-cercle. Derrière celui-ci, clouez un jonc 4 de 8 à 10 mm. (jonc à déboucher les éviers), qui recevra plus tard le dos arrondi du fuselage.



Le couple 3, large en haut de 50 cm, en bas de 45 ; haut de 65, est destiné à recevoir l'appui de la cabane et de l'aile, et la réaction des roues.


Ces couples seront seulement préparés, et leurs lattes repérées. Celles-ci seront collées aux flancs du fuselage avant de l'être sur les couples.

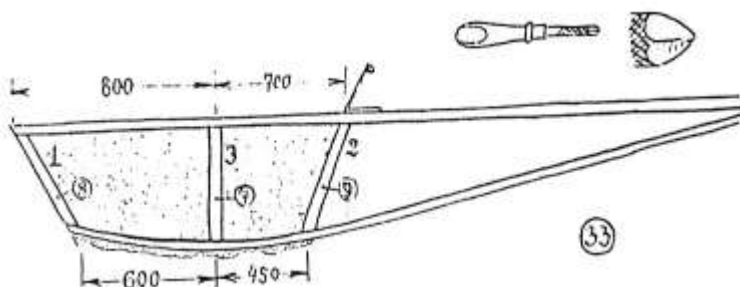
Flancs du fuselage.

Ces flancs sont construits séparément, comme le seront les nervures d'ailes.

Collez sur le bord et dans le sens de la longueur d'un panneau de 3mm (fig.33), à plat, une latte 20x30, longue de 5 mètres, qui sera le longeron dorsal, rectiligne, du fuselage.

A 80 cm du bout collé de cette latte, et perpendiculaire sur elle, collez la latte 7 du couple 3; puis la latte 8 du couple 1 telle que son pied soit à 60 cm de 7. Puis la latte 9 du couple 2 telle que son pied soit à 45 cm de 7 et sa tête à 70 cm.

Une latte 20x30, debout  sur le panneau, cintrée sur les trois couples, et rectiligne vers l'arrière, constitue le longeron ventral du fuselage.

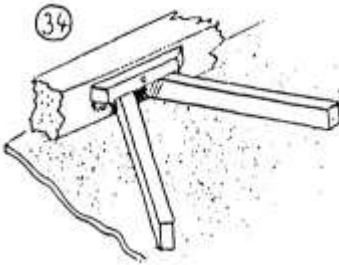


Avant de coller, tracez la courbure sur le panneau et découpez-le pour faciliter le collage et le cloutage. (branchet pour couper le c/pl. : lime 10x2 affûtée et emmanchée, longueur sortant : 3 cm. (fig.)

Si le longeron est trop raide pour obéir au cintrage, amincissez-le au rabot et doublez-le, en dedans d'une autre latte également amincie.

Coupez le panneau derrière 9 et collez à la suite un panneau de 1,5 mm jusqu'à 50 cm de la pointe arrière. Cette pointe arrière aura été coupée à 4 Mètres du pied du couple 3.

Des baguettes 6 X 12, en zigzag entre les deux longerons, donnant de la raideur au panneau et l'empêche de se gondoler en vieillissant.

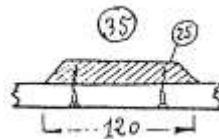


On arrête les bouts des baguettes avec une petite cale (fig 34) et un clou.

Des pièces de bois dur, 25 (Hêtre frêne noyer) longues de 12 cm, en 20 X 30 seront fixées (vis) en 10 et 11 (fig 37) pour recevoir les boulons de béquille et du haubanage

d'équilibreur (fig 35)

Terminé, ce coté de fuselage sert de gabarit au second



Réunissez alors les deux flancs par les

Sous les têtes de vis (5 x 60 mm) de l'étambot, emprisonnez la pièce 17 qui servira à haubanner l'équilibreur et à pivoter le gouvernail

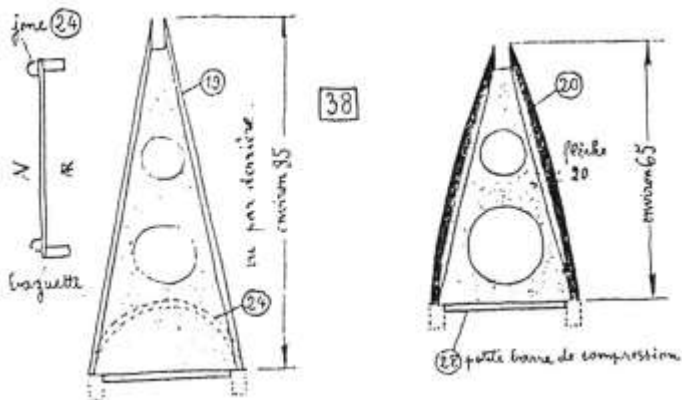
Une autre équerre de bois dur 18, vissée sur 17, recevra, cloutée, les baguettes des petits couples 19, 20. Le couple 21 viendra se clouter sur 16.

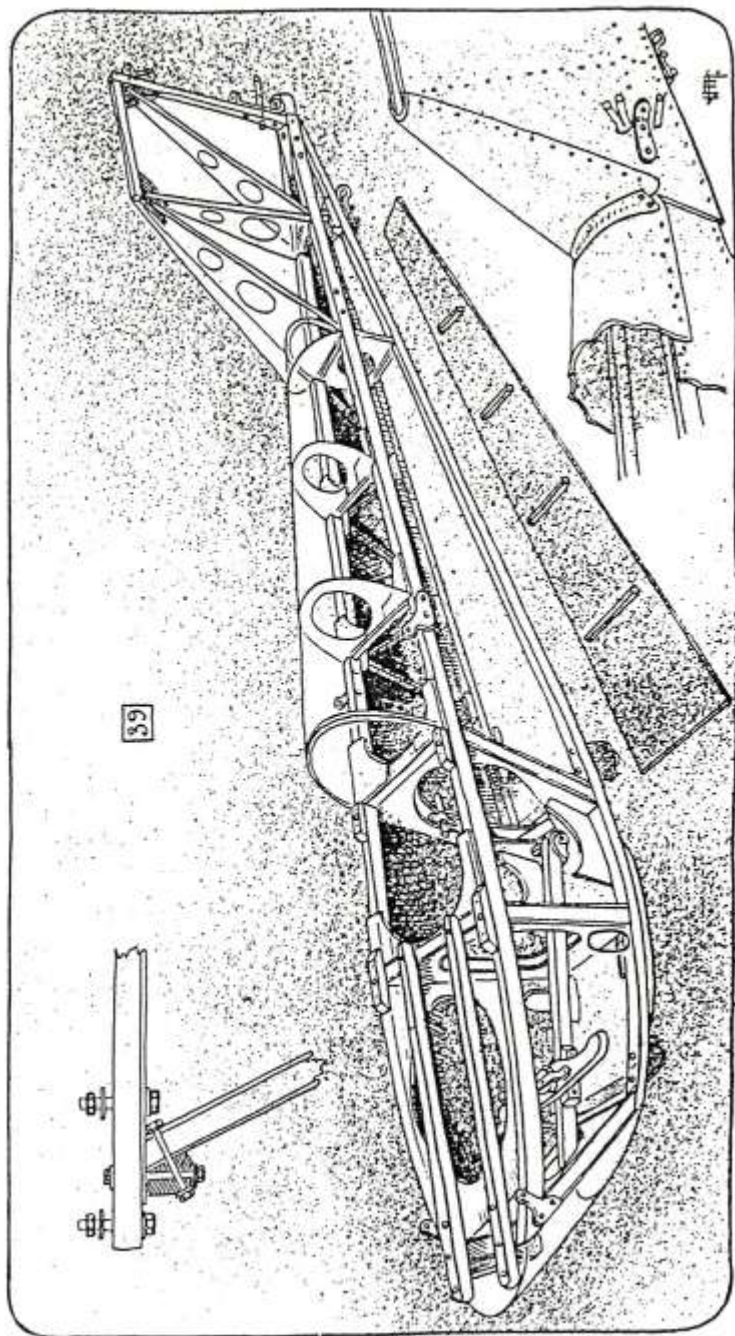
13 et 15' étant montés se tiennent seuls en l'air. Il est aisé de déterminer les dimensions des couples. Le couple 19 voit son pied à 1 mètre de l'étambot. Les cotés sont droits (fig. 38)

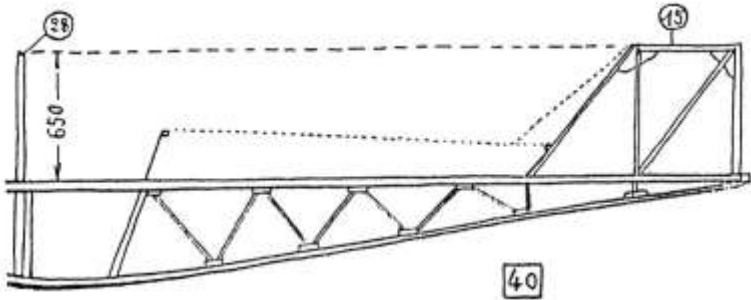
Le couple 20 est parallèle à l'étambot. Ses cotés sont cintrés (flèche de 2 cm) (fig. 38)

Le couple 21, en diagonale, a les cotés droits.

Inutile d'alléger ces couples par des trous dans le couple. Si cela devait se voir, oui mais ce sera enfermé.







Ajustez les largeurs des couples aux dimensions du fuselage de façon que les flancs en c.pl. que nous clouons tout à l'heure s'applique bien sur l'un comme sur l'autre.

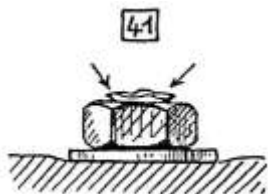
Comprenez que les points de rencontre des baguettes ne sont pas des nœuds de résistance. Le principe de construction adopté ici est le caissonnage. Ce sont les arêtes, les cotés (et non pas les angles) qui, collés sur de grandes longueurs et de larges surfaces constituent la raideur et le rigidité.

Quelques clous long et fins maintiennent à présent les couples 19, 20, 21 sur les longerons. Clouez sur le couple 3 un latte 28, bien dans l'axe et le dépassant de 65 cm (fig. 40). L'arête 15 doit être aligné sur son sommet

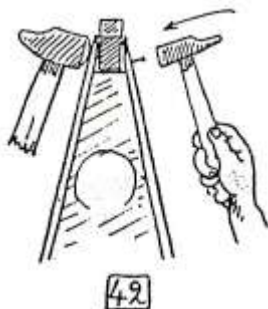
Reculer vous La « quille » est-elle bien verticale ? Bien dans l'axe de la carlingue ? Ceci

pour la beauté du travail Très peu pour le rendement.
« Ne vous en faites pas » !!

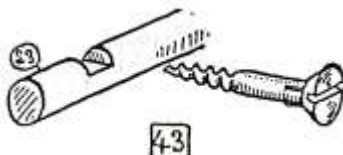
Fixez définitivement les ferrures d'étambot avec de petits boulons de 4 ou 5mm. Sciez les tiges des boulons jusqu'à 1 mm de l'écrou, après blocage, et écrasez les un peu au marteau. Ceci est un bon système pour empêcher un écrou de se desserrer, tout en laissant la possibilité, après un coup de lime, de l'enlever.



Quand vous frappez sur une pièce « en l'air », portez « coup » par derrière à l'aide d'une masse 10 fois plus lourde que le marteau, afin d'absorber les chocs. (fig. 42) Sinon, vous tordrez les clous avant de les enfoncer complètement.



Enfoncez à force un peu l'ergot 23 (fig. 37) dans l'étambot et dans la ferrure 14. Une vis placée latéralement plus tard, en correspondance avec une entaille immobiliser cet ergot. (fig. 43)



Quille

Présentez et moulez une feuille de papier d'emballage sur le bâti arrière de l'étambot, pour déterminer la forme des flancs de la quille et reportez sur c.pl. Le sens des fibres sera dans le sens des couples 19 et 21. Ce sens a une très grande importance. C'est lui qui donnera à cette « pyramide » la solidité nécessaire à l'action du gouvernail.

Un jonc en demi-cercle 24, figure 38, a été cloué sur le couple 19, comme sur le couple 2. Une règle promenée sur ces cintres dessinera la rondeur des couples 25, 26 (joncs aussi) (fig. 39).

Cintrez enfin un panneau de 1,5 (la distance entre les joncs extrêmes doit être inférieure à 2 mètres) le fil étant suivant l'axe du fuselage, recouvrant les flancs de 15 à 20 mm, en touchant partout les cintres sur lesquels vous clouerez en partant du milieu du dos. C'est facile.

Recouvrez le couple 19 d'une feuille de c.pl 1,5, fil en hauteur. En allant doucement, elle s'arrondira en demi-cercle. Si elle craque (temps sec) mouillez sur les deux faces. La tranche inférieure avant de se courber sur le dos est une droite. En clouant ses cotés, prenez soin que les panneaux arrondis se touche bien. Posez sur

leur joint une bande de toile-tresse de 30 mm à pleine colle. Semence aux extrémités.

Il y a en 11, figure 37, une pièce de renforcement en bois dur. Elle est à deux fins :

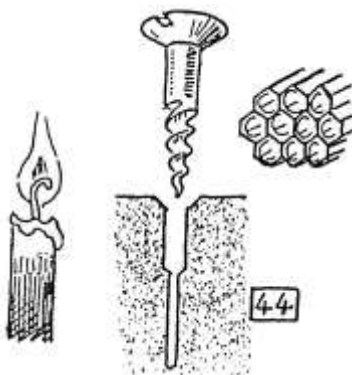
- 1- Serrage de la ferrure 26 pour haubanner l'équilibreur.
- 2- Fixation de 1 tube de cuivre rouge de 8 mm à tribord (droite), et 3 tubes à bâbord.

Ces tubes guident les câbles de commande des gouvernes : 1 de chaque coté, relevé vers le haut pour le gouvernail, et, à bâbord, deux pour l'équilibreur.

Chaque tube (27) a 15 cm de longueur, et présente une courbure à peine formée ; ceci pour que le câble (de 4 mm) frotte doucement et ne s'use pas.

Une bride de tôle 29 (et deux vis) l'immobilise.

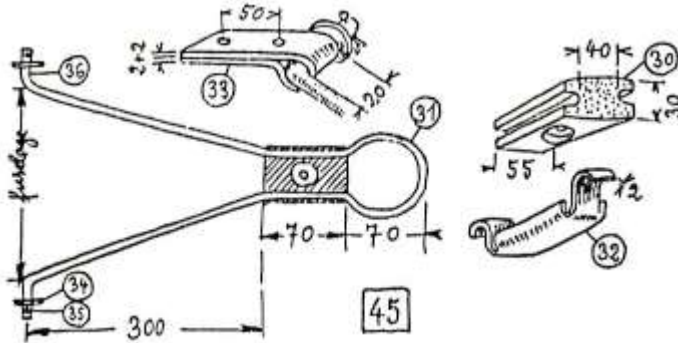
Vous ne savez pas enfoncer une vis ! fig. 44



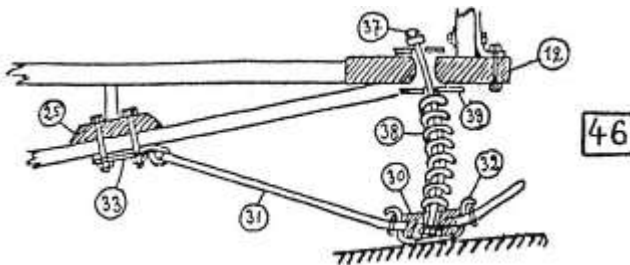
La partie filetée doit visser toujours dans le bois dur. On prépare les trous d'avance, trop faible de 1 mm. Il faut un trou à deux alésages. On commence par le plus gros. Chauffer la vis et posez la sur de la cire d'abeille. Cette vis ne rouillera jamais, et tiendra comme un boulon !

Béquille

Acier doux étiré (quincailliers) et non fer de forge. Le premier est poli et jaunâtre ; il peut être rouillé mais par plages seulement et se vend en cercle raides. Le second est noir, ou uniformément rouillé et se plie mollement.



Faites un anneau ouvert au milieu (31) d'une tige de 8 à 10 mm (fig. 45), longue de 1 m. Parallèle sur 7 cm., serrant une pièce de bois dur (30) rainée, puis s'écartant en deux cotés d'un angle isocèle, terminés en deux axes (36) qu'emprisonnent les ferrures (33) qui seront boulonnées en 10 (fig. 37) par des boulons dont la tête sera dans le fuselage. (5 mm) Une rondelle (34) et une goupille (35) arrêtent les axes.



Une tige 37 à tête matée par dessus un écrou traverse 12 et 30 qu'ilsépare par un ressort 38 commençant à fléchir saus 40 kg. (fil de 6 mm, sur diam. 30 mm) L'extrémité inférieure est noyée dans la masse 30 qui est recouverte d'une tôle de 2mm, qui sera le patin. Cette tôle se termine en languette que l'on rabat sur une ligature en fil de fer serrant les tiges dans les rainures. Noyer ce bas de vernis, contre l'humidité à venir.

Poste de pilotage

Le siège et les commandes sont fixés à une barre 40 en 30 x 40 mm, faite de 2 lattes collées, longue de 1m,20. figure 47.

L'extrémité arrière de cette barre s'appuie sur une ferrure 41 (goujon 42) vissée au milieu de la latte inférieure du couple 2. Cette ferrure porte 400 kg sans bouger (2 vis de 5)

L'autre extrémité vient porter sur une cale entre les tasseaux 5 du couple 1 (fig. 31), de façon à laisser à l'essieu qui passera dessous un jeu libre de 10 cm., soit environ 16 cm entre la barre 40 et le ventre du fuselage. (Que nous ne poserons qu'après raccordement des câbles de commande aux gouvernes). Couper l'excédent de barre

Commandes

Dans le travail du métal nous évitons intentionnellement les soudures et brasures que nous ne voulons pas que l'Amateur sache réussir (!) Toute habileté a été écartée.

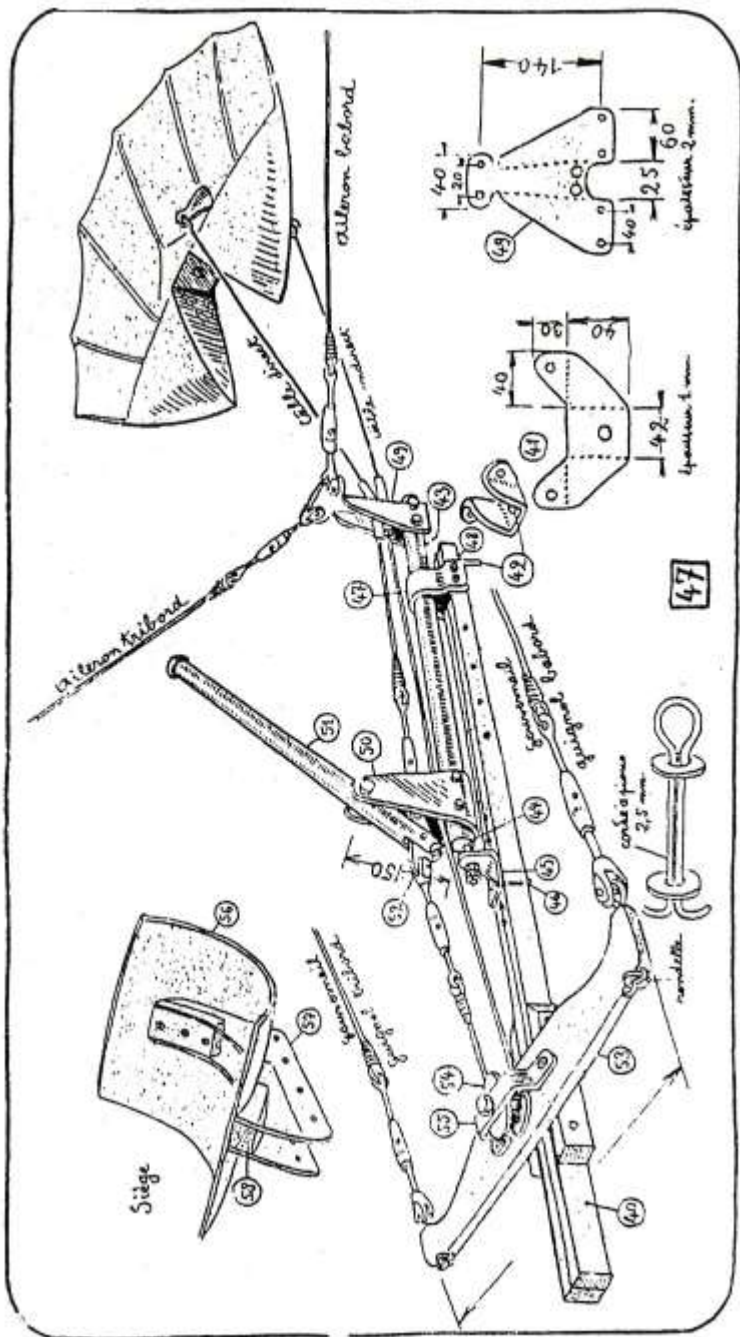
Un tube de bicyclette 43, diamètre environ 25 mm, longueur 60 cm, a été fourré de bois dur (7 cm) aux deux bouts, à plein vernis et à forcer. Avant d'enfoncer la fourrure AV, celle-ci a reçu un boulon 44 de 8 x 100 enfoncé dur et excentré vers le bas de 6 mm. La partie fileté dépassé en AV de 3 cm.

Une équerre 45 (1 boulon 46 de 6 mm), reçoit cette tige qu'un écrou et contre écrou laisse pivoter avec un rien de jeu.

L'autre bout du tube roule dans un étrier 47, sans jeu ni dur (boulon 48 de 5mm)

Le tube dépasse la barre de 10 cm en AR.

Une ferrure 49 doublement pliée est boulonnée solidement sur la fourrure AR (2 boulons de 5 mm) ; C'est le guignol de commande des ailerons.



A l'extrémité AV est fixé (2 boulons de 5 mm) un cavalier renversé 50, entre les jambes duquel oscille avec le moins de jeu possible, sans dur, le manche à balai 51, long de 45 cm, en tube de 22 à 25 mm ?

Sa partie inférieure est fourrée, fendue, et une languette 52 pivote dans la fente sur une tige de 6 mm affleurant le tube et ne pouvant sortir grâce à un léger matage.

La languette 52 reçoit les chapes des tendeurs destinés à régler les cables de commande.

Cette disposition du manche à balai (école allemande) évite le jeu de l'articulation et empêche des battements d'équilibreur pouvant se produire dans certains cas.

Les palonniers 53 en chêne, frêne ou tube, serré entre deux rondelles par un boulon de 8 mm, pivote sur un tube. Deux petites pièces de bois, collées et serrées par deux tiges filetées de 4 mm augmente la portée d'appui du palonnier sur la barre 40. Paraffiner le contact.

Une poulie à gorge profonde 54, (la seule de tout l'appareil, et elle est encore en trop !) diamètre

intérieur minimum 40 mm, sert de renvoi au câble (4 mm) d'équilibreur, lequel, aller et retour, passe dans des tubes de cuivre rouge de 8 mm, longs de 5 cm, forcés dans des trous ad hoc dans le guignol de gauchissement 49.

Une petite ferrure 55, en tôle de 1 mm, fixée au palonnier par des vis, à toucher la poulie 54, empêche le câble de sauter de la gorge. Une vraie cage vaudrait mieux. Ingéniez-vous.

Le coincement d'un câble est redoutable.

N'employez pas de poulie inférieure à 40 mm, fond de gorge, ni de câble autre que la qualité dite acier haute résistance extra souple, diamètre de 4 mm, pas moins.

Le siège 56, en C.pl de 3 mm vient se cintrer et se visser sur deux consoles 57 de 3 mm par l'intermédiaire des pièces découpées 58. Les consoles sont vissées (8 vis de 4 x 25) sans colle, sur les cotés de la barre de 40, de telle façon que le siège puisse être retiré pour l'accès au tube 43.

Deux autres consoles, taillées à la demande, après mise en place du siège (le fuselage ayant été renversé)

sont collées à demeure sur les longerons inférieurs du fuselage, pour supporter, par simple appui, les cotés du siège, lequel occupe toute la largeur du fuselage.

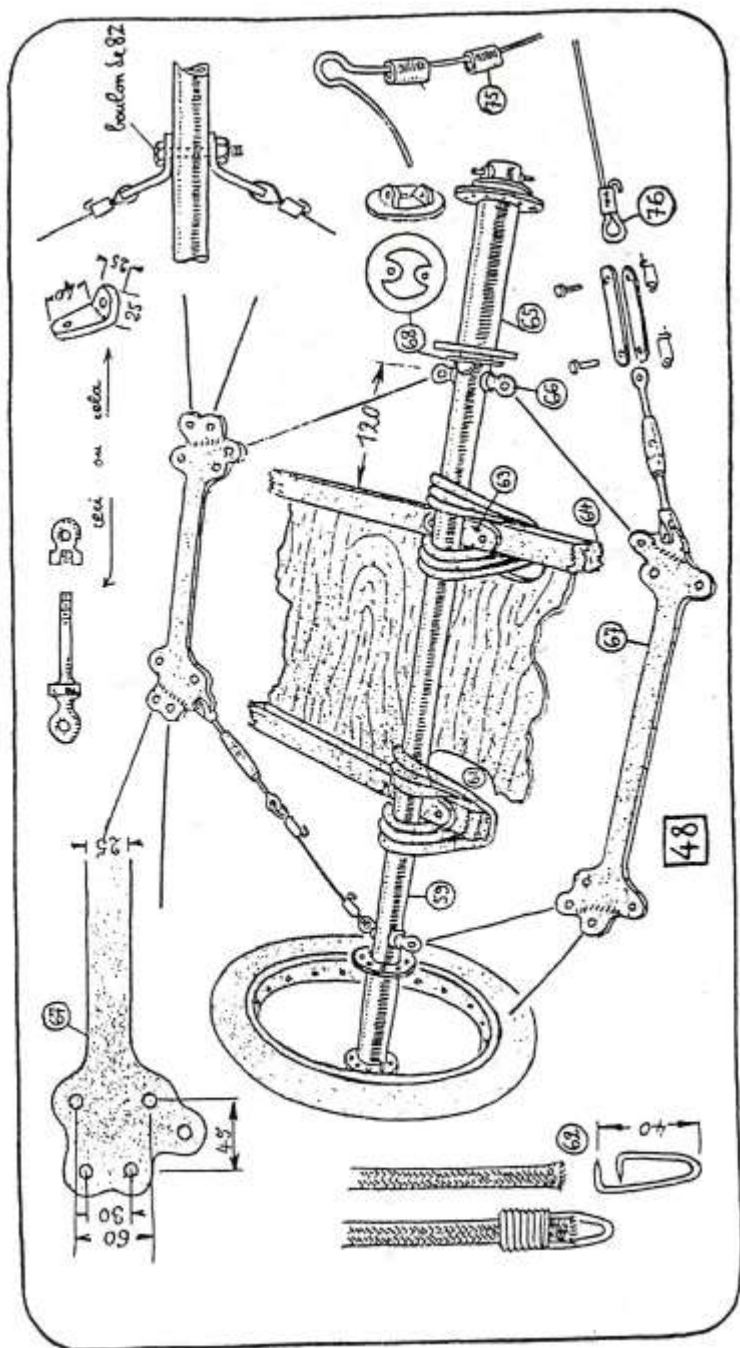
Réglez bien tout ceci avant de poser le ventre du fuselage, (c.pl 3 mm entre les couples 1 et 2 ; 1,5 sous tout l'arrière.) Ce que vous ferez lorsque tous les câbles auront été posés.

Le ventre sera percé (25 mm) aux coins des couples 2 et 3 pour l'évacuation des ripes, terres, poussières qui ne manqueront pas de s'accumuler.

Après que vous aurez posé le moteur, profilez le couple 1 en AV par une « casserole » en aluminium 5/10. De même pour le capot supérieur que vous agencerez au mieux de votre goût personnel.

N'oubliez pas le pare-brise en mica, surtout !!
Le pare-brise sur un Avion, c'est le rouge à lèvres d'une jolie femme





Atterrisseur

Un essieu 59 en tube d'acier, long de 1m, 10, diamètre (selon roues) de 40 mm, épaisseur 2 mm, soit 36 x 40, traverse la carlingue par les orifices 60 situés à 4 cm en avant du couple 2. Jeu de 10 cm.

Des trous 61 laissent passer un sandow de 10 mm (noir et vert) enroulé 8 fois autour de l'essieu et du longeron (la figure 48 n'en dessine que 6 fois), tendu sans l'allonger et dont on réunit les extrémités (pourvues des attaches 62 en corde à piano appointée et ligaturée).

Un peu tendu, chaque brin tient 10 kg sans allonges. Tendu au double de sa longueur il tire 25 kg.

Entre essieu et longeron, mettez 5 mm d'épaisseur de caoutchouc 63 (chambre à air Auto)

Renforcez le longeron par une latte 64 de 50 cm, effilée en biseau, collé sous lui et qu'emprisonnera la ligature de sandow.

Suiffez ou paraffinez partout où frotte le sandow sur le bois (fer à souder légèrement chauffé)

Les moyeux 65 des roues butent sur les boulons 66 (boulon et écrou à œil de 8 mm – Quincailler) qui retiennent les tendeurs limitant le jeu latéral de l'essieu. Les tendeurs se frappent sur les ferrures dites « balançoires » 67 du haubanage des Ailes. Entre roue et boulon, interposer une rondelle 68 ayant dispositif pour l'empêcher de tourner (ergot, etc ...)

Une rondelle analogue empêche la roue de sortir de l'essieu.

Pour que l'essieu joue sous les chocs, il faut laisser les tendeurs assez lâches. Le procédé est rustique, mais nous savons que « le jeu et l'huile sont l'Ame de la Mécanique ! »

Inspirons-nous de ce bon principe

.....

Ferrures

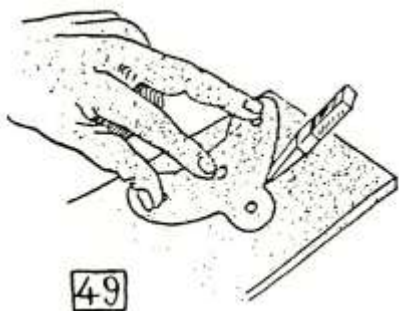
Les « balançoires » réclâmeront vos soins attentifs.

Moulez un papier sous l'endroit du corps qu'elles occuperont et dessinez-les sans souci de l'allègement.

« Sortir » une ferrure d'une tôle de

2 mm peut intimider quelques Amateurs. La tôle est raide et l'on ne sait par quel bout la prendre.

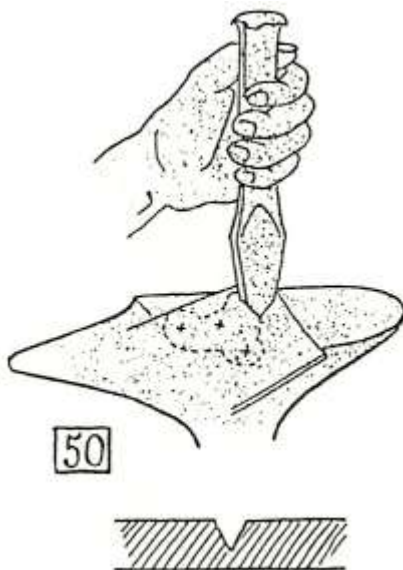
Ayant découpé la silhouette exacte en carton, placez la sur la tôle et cernez à la craie affûtée.



Serrez la pièce dans l'étau et faites effort sur les marges qui céderont par oscillations successives (Faible amplitude). Veillez à ce que

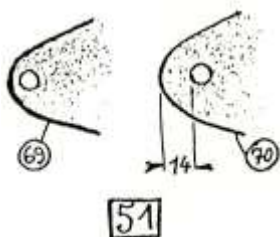
Sur l'enclume, à coups de bédane de 10 mm de tranche, entaillez le tracé sans interruption

en vous tenant plutôt à l'extérieur de ce tracé. L'entaille dépasse un peu la demi-épaisseur.



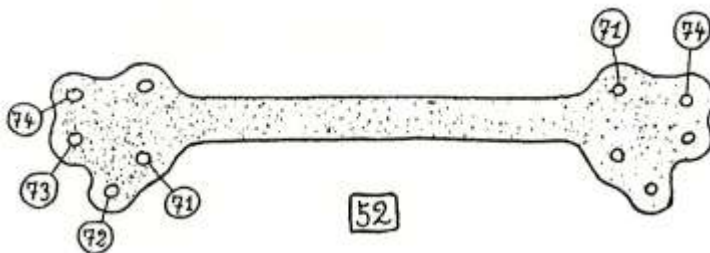
la pièce ne se torde elle-même nulle part, ce qui la fatiguerait. Une lime ébarbera les cassures, mais après seulement que tous les trous auront été percés. Ainsi, vous serez maître de laisser la quantité de matière autour des trous nécessaire à une sécurité certaine.

Percer un trou :



Percez loin des bords.
70 est bien, 69 est mal, dangereux. Dans les pièces importantes, mettre 12 à 14 mm entre le trou et le bord de la tôle.

Avant de percer, situez le trou d'un bon coup de pointeau qui guidera la mèche.



Les trous 71 recevront les boulons de 5 mm qui traverseront le longeron en son milieu. (rondelle de l'autre côté)

Les trous 72 reçoivent les chapes des tendeurs d'essieu.

Les trous 73 reçoivent ceux des haubans AV et AR du gros longeron d'aile, et les trous 74 (à la « balançoire » AR seulement) ceux des haubans du faux longeron d'aileron.

Habillez toutes vos ferrures d'une belle couche de vernis, qui les protégera de la rouille.

Tendeurs

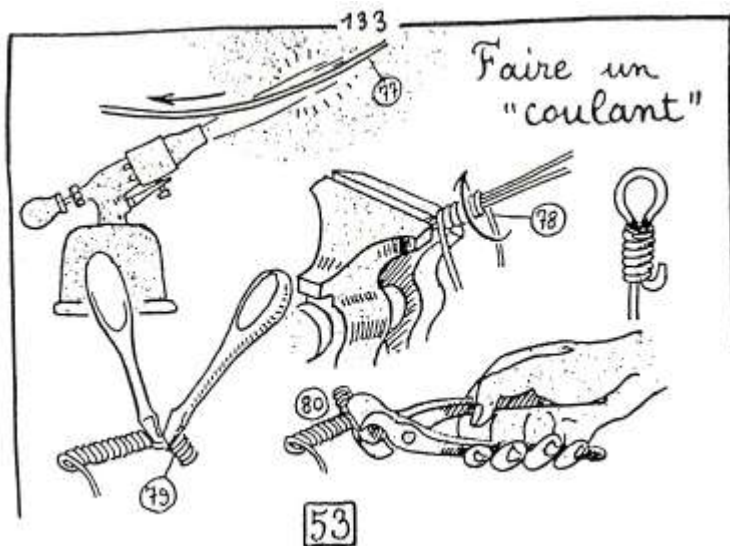
Tendeurs d'essieu, haubans divers

Par « tendeur », nous entendons un fil d'acier (corde à piano) et son tendeur à un œil et une chape.

Le diamètre extérieur de la partie fileté d'un tendeur pour :

Fil de 1,5	sera de 4 mm	–	Résistance	sécurité :	300 kg
- 2	- 5	-	-	-	600
- 3	- 6	-	-	-	900

Ayant coupé le fil 30 cm trop long, enfiler à la fois deux coulants avant de faire les oeils (75-76) fig. 48, sans quoi vous risquez de commencer le second œil avant d'enfiler le second coulant. Le fil serait perdu, car on ne détord pas un œil.



Il peut arriver que vous manquiez de coulants. Il est bon de savoir les façonner :

Corde à piano (de 2 mm, pour œil de 3 mm).
Rcuire au rouge et tortillonnée sur 2 fils fixés à l'étau. On ouvre le tortillon avec deux tournevis (6 à 8 spires) et l'on coupe et meule.

.....

Employez fils et tendeurs considérablement plus fort qu'il ne faut. La surcharge est infime et vous aurez la paix avec votre entourage.

« -- Et dire, jeune homme, que vous confiez votre vie à ce fil si fin ! »

Ce fil si fin est un hauban de queue.

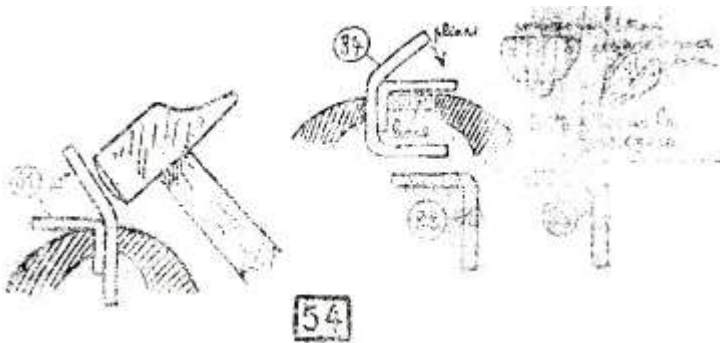
travaillant à 10 kg. Il en supporterait 200 ! Changez le, et mettez du 2,5. Quae ça se voie non d'une pipe !! Ce zèle amènera la confiance et l'admiration.

Et allez donc ! Soyez psychologue

Les vrais dangers de l'Aviation se dissimulent dans les ferrures, et particulièrement dans les pliures.

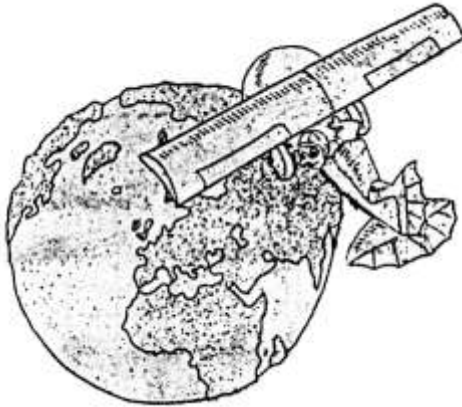
On ne doit pas plier une tôle à angle vif, même la moindre petite équerre.

Interposez entre la pièce à plier et la chaine de l'étau une tôle de même épaisseur déjà pliée vive 81. La pièce pliée 82 est défectueuse. La pièce 83 est excellente.



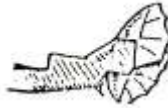
En construisant, limant, pliant, pensez qu'il arrivera un

jour où la pièce qui vous occupe vous tiendra suspendu en l'air par mille mètres de vide !!



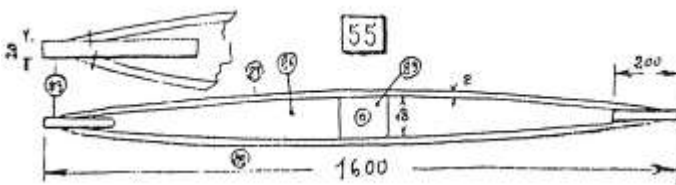
Empennage

Gouvernes

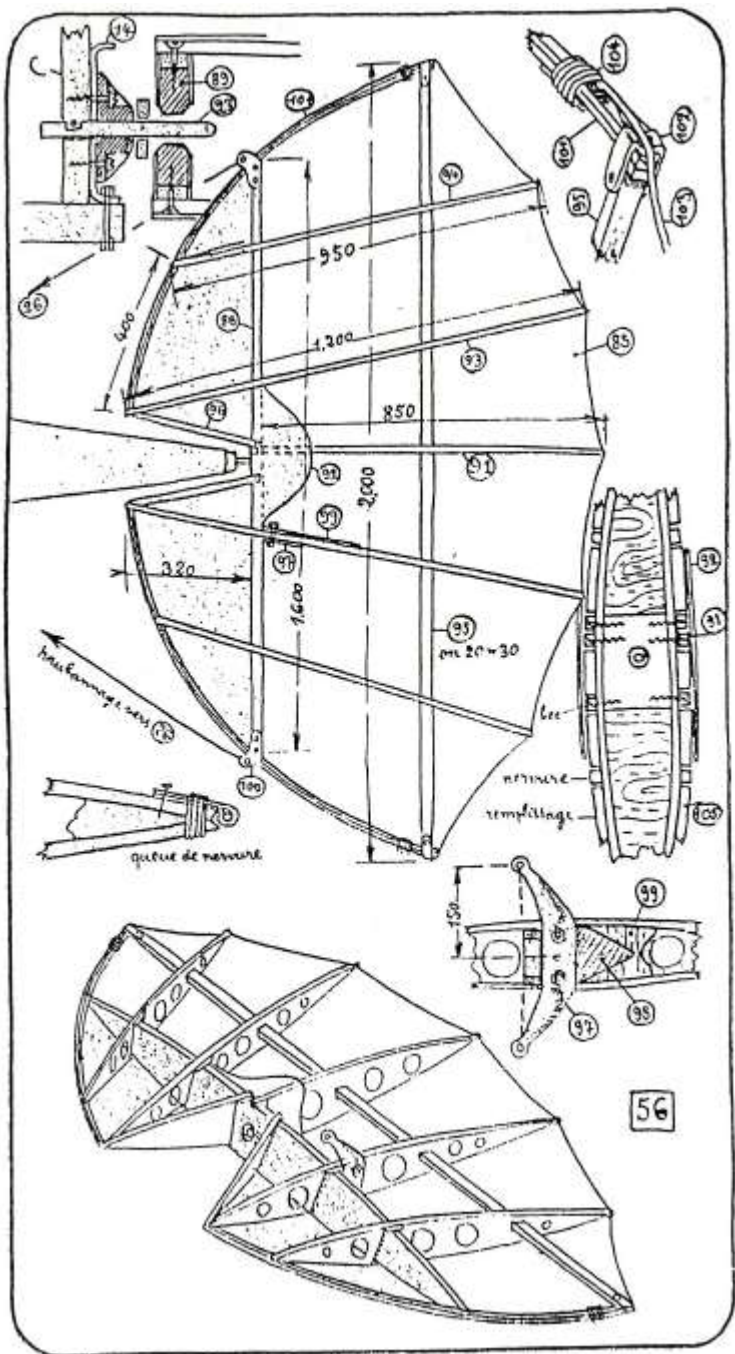


Le plan équilibreur (fig. 56) 85 est construit sur un longeron léger 86 en son centre de 10 cm et symétriquement cintré jusqu'aux extrémités, où les deux lattes, le « chapeau » et la « semelle » 87 et 88, en 20 x 10 mm (latte refendue et rabotée) viennent se clouer sur une pièce de bois dur 90 en 20 x 20 x 200. Envergure du longeron : 1,60 m

Au milieu du longeron est un carré de bois dur 89, épais de 20 mm, serré entre chapeau et semelle, (collé) et percé en son centre d'un trou de 15 mm aux entrées chanfreinées.

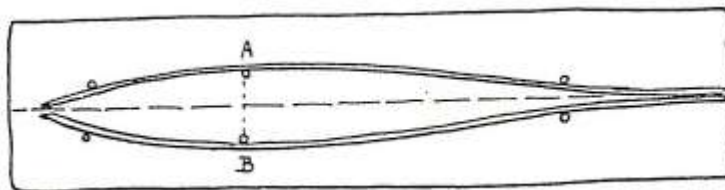


Sur cette pièce vient porter la demi-nervure 91



Vissé sur le longeron 86 jusque dans le pièce 89.

Enfilez les nervures 93, longues de 1,20 m et 94 de 95 cm. Leur épaisseur est déterminée selon leur emplacement sur le longeron. Cet emplacement mesuré est porté sur une planche et marqué par 2 clous. D'autres clous maintiennent deux baguettes 6 x 12 courbé suivant un profil analogue à celui de la figure 12. On recouvre les baguettes



d'une bande de cpl 1,5, dont le fil sera orienté suivant A-B, que l'on pourra ajourer pour faire « Aviation » (cela n'allège guère !) et qui laissera le passage au longeron 86 et à la barre de compression 95 (en 20 x 20 ou 20 x 30) longue de 2 mètres

Cette longueur de 2 mètres est plutôt solidaire de la porte du garage ! En principe, hangars et granges de la campagne ont 2 m, plutôt faibles. Nous nous sommes arrêté personnellement à 1,90 m. Cela passe partout, mais enlève un peu de rendement à l'équilibreur (allongement).

Placez le bord d'attaque (2 baguettes collées)

puis les demi-nervures 96, vissées au longeron comme 91.
(vis de 3,5 x 25)

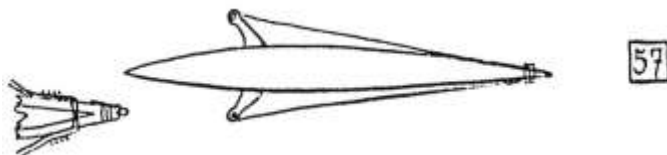
Sur le longeron, garnissez avec la baguette les vides entre nervures (105).

Du bec avant au longeron, la surface est constituée par du cpl 1,5. Une plaque 92 vient aussi consolider la nervure 91.

L'arrière est entoilé , clouté d'une part au longeron et cousu d'autre part au fil d'acier (1,5 mm) qui relie les queues de nervures à la bordure 101. L'attache de celle-ci au fil d'acier est assez explicite : 102 - 103 - 104.

Le « guignol » 97 en tôle de 2 mm est boulonné (2 boulons de 5 mm) sur une plaque de bois dur ajustée 98 dans la nervure babord 93. Ses semelles sont encore réunies par une plaque en 3 mm 99 longue de 20 cm. Les oeils du « guignol » sont en alignement avec la face AV du longeron.

Si vous constatiez un jour du jeu entre le guignol et sa nervure, vous le boulonnerez avec la



queue de nervure, en fil de 2 mm (ligature à l'AR après traversée des baguettes, sans déchirure de la toile.

L'équilibreur est enfilé sur l'ergot 23 (cale, rondelle cuir gras) de l'étambot. L'axe du longeron est immobilisé par des tendeurs de 2 mm réglés entre

1°) 100 et 17

2°) 100 et 26,

moyennement tendus, les chapes des tendeurs étant frappées en 17, 26 .

Le seul mouvement libre de l'équilibreur est alors dans le sens de l'incidence. Tendez enfin les câbles de commande du manche-à-balai

Combien de fois allez-vous escalader la carlingue pour aller secouer ce malheureux équilibreur !!!

.....

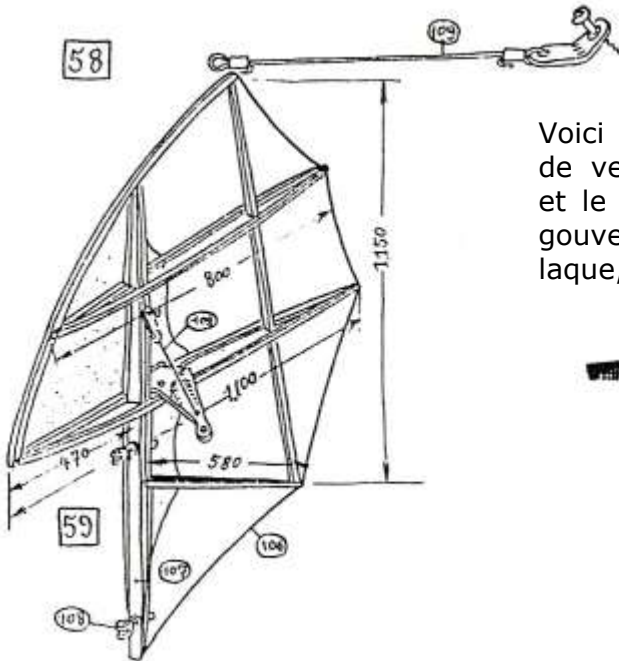
Gouvernail

Sa construction 106 est analogue, mais le longeron est simplement une latte de 20 x 30, longue de 1,05 m (107)

Son pivotage se fait sur les équerres 14 et 17 de l'étambot, par des chapes de tendeurs sciées 108, de 4 ou 5 mm, enserrant le longeron entre rondelles.

Axe de pivotement : triangle de 5 mm. Guignol comme celui de l'équilibreur, mêmes dimensions, mais

haubanné 1,5 par dessus, à cause de l'obliquité des commandes. (Peut-être autant pour l'équ., vous verrez)
 Fil, ferrures, vis. Pas de tendeur.



Voici le moment venu de vernir le fuselage et le c.pl. Visible des gouvernes (gomme laque, etc...)



La Cabane

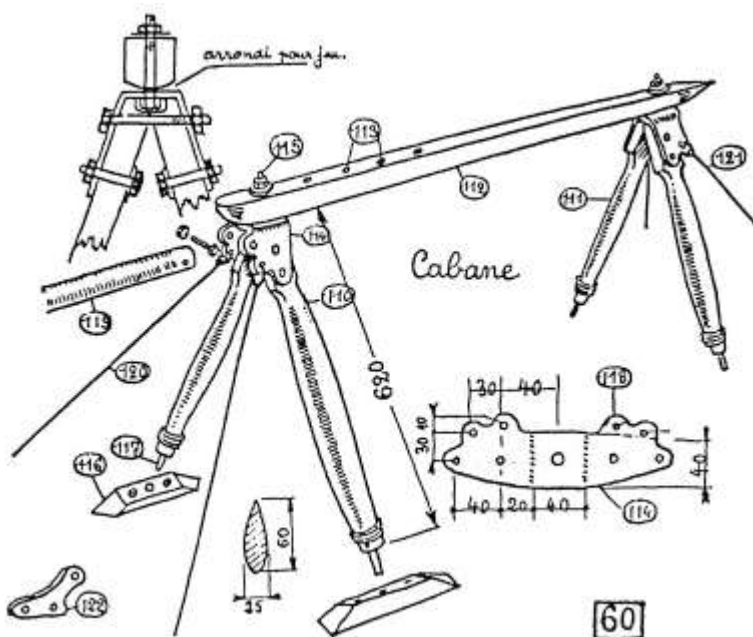
Tel est le nom du petit chevalet solidement haubanné (haubanné dans l'original) au fuselage et qui supporte l'aile au repos, tandis qu'en vol il partage, avec les haubans, la portance totale. Figure 60.

Elle est constituée par 2 **A** : 110 et 111 à cheval sur l'habitacle, soutenant à 65 cm du fuselage une barre 112, carrée de 40 x 40, longue

de 80 cm en bon sapin. Cette barre est alignée sur l'arête 15 de l'étambot. C'est à dire parallèle au fuselage.

C'est sur cette barre que vient s'appuyer le milieu du longeron d'Aile, un seul boulon de 8 mm traversant l'un et l'autre. Ce boulon est le pivot qui, desserré (écrou à oreilles) permet de tourner l'Aile dans le sens de la longueur de l'Avion, afin de diminuer son encombrement.

La barre porte plusieurs trous 113 qui permettent de placer l'Aile au bon endroit (réglage)

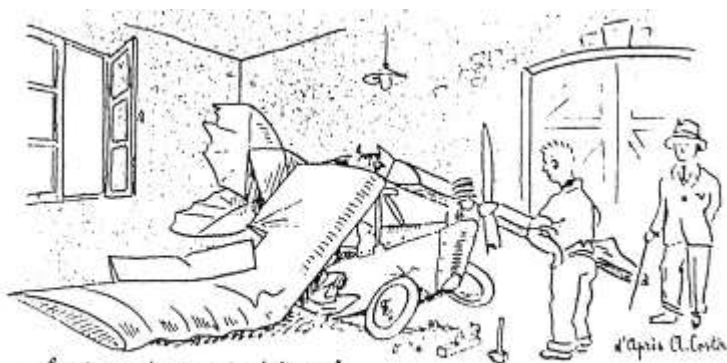


Les **A** sont réunis au sommet par la ferrure 114, boulonnée (5 mm) aux petits mâts profilés 25 x 60, longs d'environ 62 cm. Du sommet de la ferrure sort un boulon 115, de 7 mm dont le tête est prisonnière et qui va traverser la barre.

Celle-ci est arrondie en dessous, pour qu'il y ait jeu malgré serrage, à cause du balancement de l'Aile quand on la haubane.

Les cordes à piano de 2 mm (tendeurs en bas) 120 – 121, vont retrouver le fuselage sur les ferrures serrées sur les longerons supérieurs de carlingue 122.

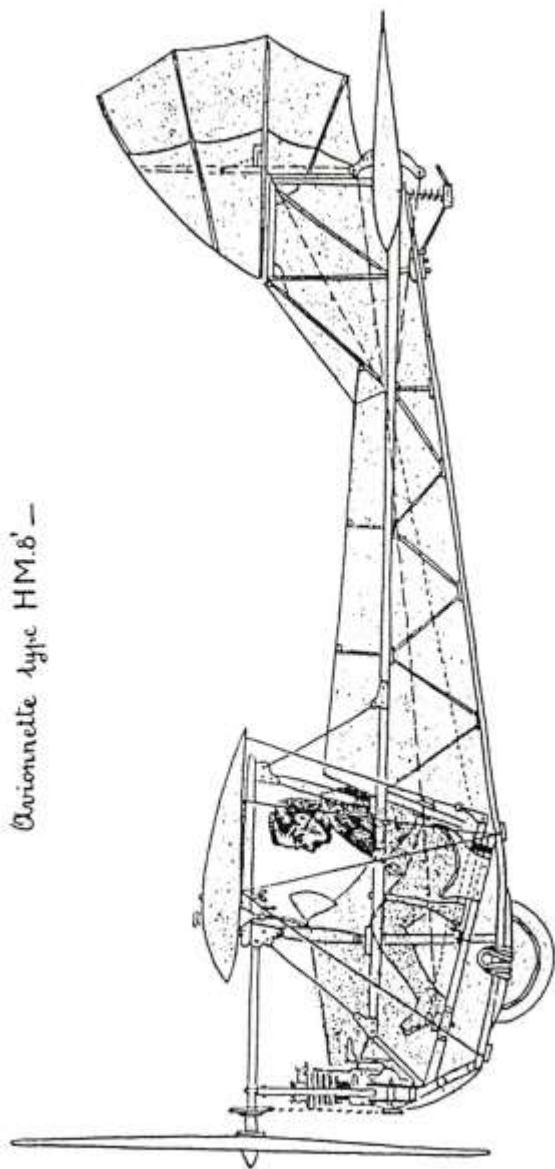
Les pieds de mâts s'appuient sur des cales en sapin (116) qui s'écraseront un peu à l'usage, disposées selon fig. 39. Un ergot les immobilisent 117. (tube de cuivre 8 mm x 60, dépassent de 20 mm)



— Tu l'as cassé aux essais statiques ?

— Non, j'avais oublié de fermer la fenêtre et ça a fait un courant d'air.

Avionnette type HM.8 —



Matériaux

A Densité : poids en grammes d'un cube de un cm de côté.

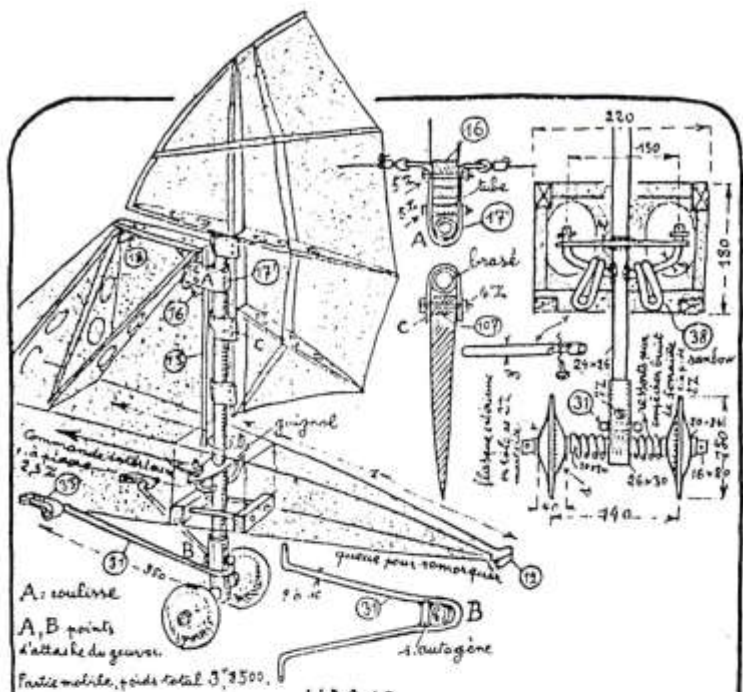
B Température où la matière commence à fondre

C Charge pratique en kg sur une section de 1 mm² pour l'utilisation normale et l'établissement d'un projet .

La charge limite après quoi « ça casse » est à multiplier par 10

	A	B	C		
	densité	fusion	traction	compression	
Acier recuit	7,5	1300°	5	5	<u>Température du fer poli :</u>
Acier trempé	-	-	7	7	
Aluminium recuit	2,7	658°	0,5	0,5	<u>Coloration pelliculaire</u>
Aluminium trempé	2,8	650°	4	4	Jaune paille 230° (rasoirs)
Duralumin	8,8	1050°	2	2	Jaune brun 270° (couteaux)
Cuivre rouge	7,3	232°	0,3	0,3	Jaune rouge 272° (filières)
Écroui	1	0°			
Etain	7,5	1300°	3,6	3	Jaune rouge 272° (filières)
Eau	-	-	5		
Fer Tôle douce	8,5	800°	1	0,7	pourpre foncé 285° (outils à bois)
Fer boulons	13,5	-39,4°			
Laiton	11,4	325°	0,2	0,2	bleu.. 293°
Mercure	21,5	1750°			bleu fumée 298° (ressorts)
Plomb	19,1	3000°			bleu noir 312°
Platine	6,8	420°	0,4	0,4	bleu pâle 315° (scies)
Tungstène	0,7		0,8	0,4	
Soleil	0,9		1,5	0,7	bleu vert 322°
Zinc fondu	0,9		0,02		blanc gris 423°
Bouleau	0,8		1	0,7	<u>Lumière</u>
Buis	-		0,05	0,35	rouge sombre 500°
Caoutchouc	-		0,5	!	rouge cerise 900°
Chêne en long	-		0,3		r. cerise clair 1000°
Chêne en travers	0,7		1,2	0,6	orange 1200°
Corde de chanvre	-		0,05		blanc 1300°
Courroie de cuir	0,7		0,8	0,6	blanc suant 1400°
Frêne en long	-		0,07	0,3	blanc éblouis 1500°
Frêne en travers	0,56		0,7	0,3	ultra violet 2000°
Hêtre en long	-		0,04	0,2	
Hêtre en travers					Paraffine fond à 46°
Sapin en long					suif fume à 250°
Sapin en travers					suif brûle seul à 330°

Bois sur métal : glissant : 350°
fumant : 400°
brûlant : 450°
chauffé

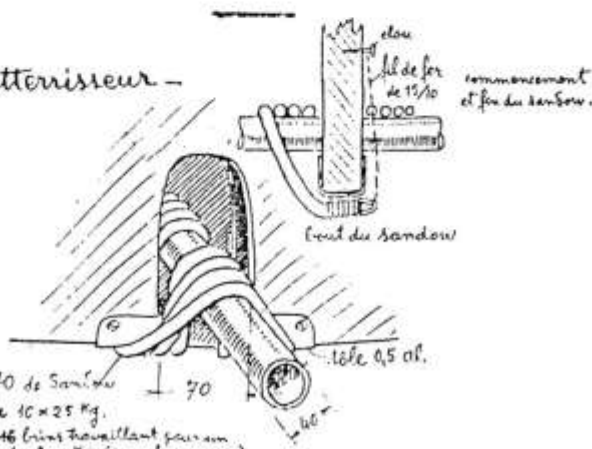


HM.10

Béquille à roulettes - gouvernail orientable, élastique.

Direction assurée au sol, par vent Ar ou de côté. Freine bien, souple, ne prend pas l'herbe (non breveté, même S.G.D.G. (!) Comme s'teint ce qu'il y a dans ce bouquin ... !)

Atterrisseur -



Système des tendeurs fig 8 indispensables ; empêche sambow tomber brisé. leur mou, au repos, est 5 mm pour chacun des quatre.

le moteur

VI

Le moteur

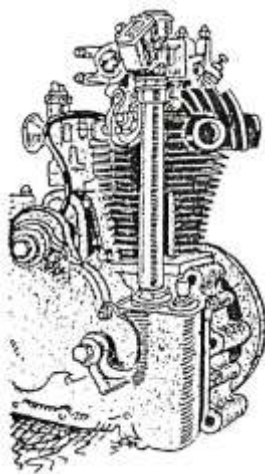
Quelqu'un, à l'esprit mal tourné, disait qu'au point de vue industriel, l'Aviation est un prétexte à vendre des moteurs : ceux-ci, dans les petits, atteignent un prix souvent égal à celui du planeur.

Ce quelqu'un, à l'esprit aigri, disait aussi que piloter un avion revient à tirer sur la manette des gaz ...

Le problème du vol se pose à l'Amateur d'une autre manière.

Il a des ailes. Un rien va le lancer en l'air. Le planeur pur se contente d'un

sandow, s'il dispose d'une colline . le moindre moteur lui assurerait la ligne de vol .



Où trouver un moteur ?

Moteur d'Aviation ?

Il n'y en a pas pour vous. Il suffit de leur donner ce titre pour qu'il deviennent hors de portée de votre bourse.

Le moteur qu'il vous faut ? Il est partout. vous l'avez cent fois croisé sur la route : le bon moteur léger, ardent, puissant ... et bon marché !

Nous parlons de moteur de motocyclettes, qui, de 350 à 500 cc. de cylindrée est tout ce que vous pouvez

désirer de mieux.

Produit pour et par la Route, prévu pour résister aux intempéries, aux chocs, à un travail forcené, c'est le collaborateur qui, sur Avion, laissera toute votre attention s'appliquer à la bonne conduite de vos expériences. Il ne vous lâchera pas.

Ce n'est pas un « tacot » ; c'est une merveille de mécanique, une acrobatie dans le jeu et le cinétisme des gaz.

Plutôt qu'un moteur d'occasion vieilli et poussif, mettez quelques billets de plus et achetez le bon moteur neuf et perfectionné ; Soupapes et arbre à cames en tête, culasse détachable, graissage automatique par pompe, carter-réservoir d'huile (on change l'huile ... quand on y pense !)

Au régime normal de 3600 – 3800 tours-minute, ces moteurs donnent 10 à 15 C.V. utilisables . D'entretien nul, ils tournent tant qu'il y a de l'essence : 15 litres (11 Kg environ) donnent 5 heures de vol et 400 Km de parcours ...

Durée de vie presque illimitée : Cinquante mille Km sans changer la bougie.

Et quelle régularité de marche, depuis le ralenti à 300 tours où il « bloubloute » bonnement, jusqu'au craquement rageur de plein régime où la petite flamme courte et rosée de l'échappement caresse sa soupape en l'échauffant à peine, tant il reste peu de calories à perdre après l'effort donné !

Un moteur de moto ? – c’est un rêve ! – Quelle chance, Amateurs, nous savons qu’il existe !

.....

Quant à son usager habituel, si c’est un tonitruant fou de vitesse, c’est aussi un fou d’ingéniosité !

L’Automobiliste est un emplâtre calée dans ses coussins. Le Motocycliste ... un inventeur proluxe en divines astuces.

Le Motocycliste est le Sportif digne de l’Aviation légère. S’il fait quelquefois des fautes d’orthographe (oh, bien anodines, mes chers amis correspondants), c’est qu’il a les mains durcies par les outils ... et dame ! la plume obéit moins bien que la clef à molette ...

Si jamais l’Avion tombe entre les pattes du Motocycliste, l’Aviation échappe définitivement aux aviateurs ...

.....

Vous pouvez choisir un moteur seul, sans boîte de vitesse : Moins cher (1500 – 1800 fr) et moins lourd (30 Kg) qu'un bloc moteur complet (2500 fr. 50 Kg) , mais vous risquez quelques difficultés pour entraîner l'hélice et pour la mettre en marche.

Nous vous signalons les embrayages séparés Staub, 23 rue des Acacias, Paris 17^o)

Quant au poids, retenez ce paradoxe :

L'aviation à faible puissance n'est pas tributaire du moteur léger.

Parmi les meilleures marques, nous avons arrêté notre choix sur le bloc-moteur « Chaise » (36 rue Auguste-Lançon, Paris 13^o), 500 cc monocylindrique (!), type moto rigoureusement de série.

Ces moteurs modernes aux régimes élevés ne sauraient entraîner une hélice en prise directe. L'hélice devrait être ridiculement petite, et son rendement serait déplorable.

Il faut démultiplier.

Regardez une motocyclette : Une chaîne relie la boîte de vitesse à la roue arrière. La roue de 0m,70 développe 2m,20. A 120 Km/h elle fait 900 tours par minute. A ce moment le moteur, à plein régime, donne toute sa puissance.

Nous sommes précisément dans les limites de notre problème :

Il s'agit de remplacer la roue de la moto par une hélice susceptible, à cette vitesse de rotation, d'absorber la puissance du moteur, et d'utiliser une disposition mécanique analogue.



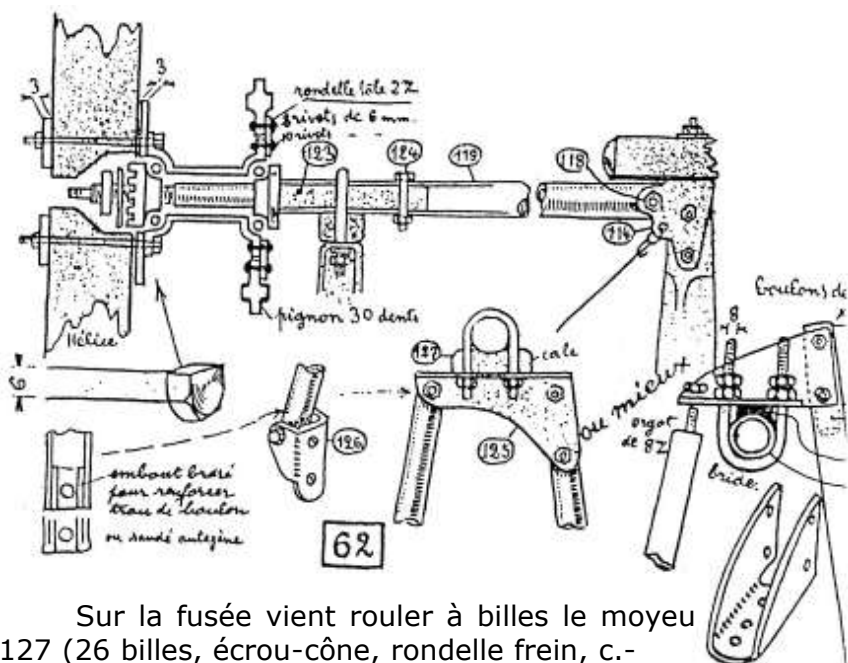
Le moteur étant fixé au fuselage, c'est à dire assez près du sol, (et nous allons en profiter pour l'abaisser le plus possible = visibilité, incapotage), force nous est de placer l'arbre de l'hélice 119 à la hauteur de la tête de cabane (fig. 60). L'hélice que nous allons employer aura en effet un très grand diamètre.

L'arbre 119 (fig. 62) long de 1m (vous couperez

l'excédent), en tube 32 x 36 mm (14 fr) est pris à la tête de cabane, ferrure 114, oeils 118, boulon de 7 mm.

Dans l'autre extrémité de ce tube, vient s'enfoncer la fusée 123 d'un moyeu de side-car « Harley-Davidson » (diamètre 32 mm). Un boulon 124 de 7 mm traverse l'un et l'autre.

La fusée est supportée par un A 125 en tubes de 21 x 24, venant se serrer sur les ferrures 126 boulonnées au carter du moteur.



Sur la fusée vient rouler à billes le moyeu 127 (26 billes, écrou-cône, rondelle frein, c.-écrou.) (Moyeu et fusée, complet 114 fr. : Pierre Psalty, 271 Bd Pereire, Paris 17°)

L'une des flasques 128 porte un pignon denté

en rapport avec le pignon du moteur (pur nous, pignon de 30 dents – 50 frs) Pignons et chaîne sont au pas de 15 x 9.
– Le pignon de l'hélice fera 1 tour quand l'arbre moteur en aura tourné 4.

Rappelons que la courroie trapézoïdale et les poulies jantes des anciennes motos sont encore une bonne solution, surtout pour qui ne veut pas d'une boîte-changement-de-vitesse. C'est moins esthétique, mais supporte mieux, par glissement, les à-coups du moteur (démarrage, ralenti, etc..)

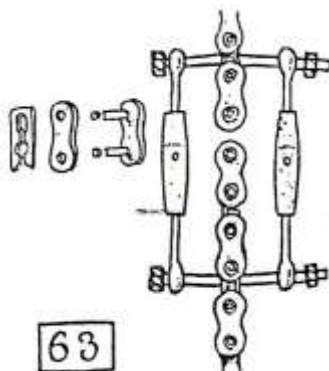
L'autre flasque du moyeu recevra 10 boulons de 6 x 80 serrant l'hélice entre 2 tôles de 3 mm.

Pour le passage des rivets et boulons dans les flasques, il a fallu agrandir à 6,5 mm les trous destinés aux rayons. Il peut se faire que le métal soit trempé trop sec. – A l'aide du chalumeau de soudure autogène, chauffez très fortement, mais un temps très court chaque trou. Surveillez par l'intérieur la cuvette polie où roulent les billes : elle ne devra pas être atteinte par la coloration pelliculaire.

La chaîne (80 fr. le mètre) est tendue par la cale en bois dur 127. Vérifiez que chaîne

et pignons soient très bien alignés, sans aucun gauche, sans quoi : usure chaîne. Graissez la chaîne au suif après avoir légèrement chauffé à la lampe à souder.

Les premiers tours du moteur donneront du jeu à la chaîne : « le métal se met en place ». Retendez par la cale 127.



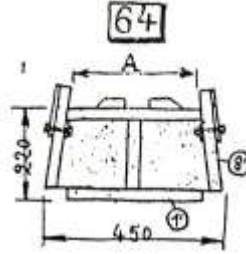
Fixation du moteur

Certains dessins d'ensemble (22, 27, 29, 39, etc..) montrent un banc de moteur pour l'entraînement de l'hélice en prise directe.

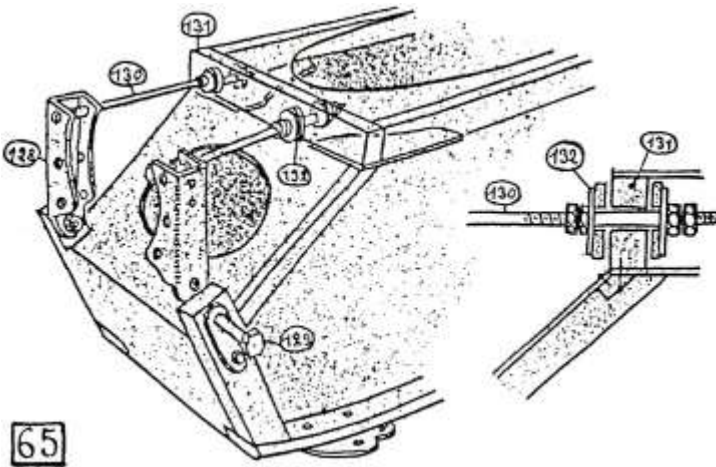
Ce système convient aux moteurs peu poussés s'accommodant sans fatigue excessive d'une hélice de 1m 80 les freinant à 1200 tours. (Diminuer l'avance à l'allumage).

La fixation du moteur de moto « deuxième manière » est un peu différente (fig. 65). Le carter est serré entre deux tôles 128 fixées au couple 1' par les boulons courts 129. Le couple 1'

réduit à sa seule partie inférieure, aura des côtés 8' en 20 x 40, en bois dur, distants selon l'encombrement du moteur et de ses ferrures 128.



Le moteur est entre autre immobilisé (fig. 65) par les 2 tringles 130 de 10 mm. Qui règlent sa verticalité (ou approchant) par le jeu des écrous de serrage sur la traverse 131 en avant du couple 3. Il est bon d'effectuer ce serrage sur des rondelles 132 de caoutchouc (chambre à air auto, une seule épaisseur), entre rondelles de tôle (D = 40 mm.), pour amortir le martelage du moteur communique au fuselage une vibration très serrée.



Réglage :

La mise en route par kick n'est pas commode au pied. On s'aidera d'un tube 133 (21 x 24 x 700) muni d'un ergot qui permettra



de lancer à la main, par traction, position accroupie.

La première vitesse ne sera utilisée qu'au sol pour refroidir le moteur. La troisième seule servira au vol, mais on peut déjà imaginer que l'envol et la montée auraient lieu en deuxième.

En troisième vitesse, au sol, sur cales, plein gaz, le régime ne devra pas atteindre son maximum, (ayez un compte-tours), sans quoi les dimensions de l'hélices seraient insuffisantes et n'absorbent pas toute la puissance disponible.

En vol, l'hélice peut gagner 50 tours de plus. Tenez en compte dans le calcul de votre démultiplication. Expérimentalement, il

suffira de changer le pignon moteur : 14, 16, 18, 20 dents..

Surcharge due à la démultiplication

Faisons un parallèle entre un moteur d'Aviation 12 C.V. à prise directe et un moteur de moto 500 cc. sur hélice démultipliée.

67	Poids en prise direct	Kilogr. démultiplié
Moteur.....	29	51
Bane support.....	3	1
Hélice.....	2,5	4
Arbre, moyeu, pignon..	2	3,5
V support d'arbre.....	"	1
Chaîne.....	"	3
	36,5	63,5
Différence..... - 27 kg.		
Hélice		Traction en Kg
Diam.(m)	Pas	Vitesse
1,60	0,80	1.700
2,20	1,80	.900
		Prise directe démultiplié
		30 "
		" 60
Différence..... +30 Kg.		

Conclusion

Une surcharge de 27 Kg. de mécanisme sur un avion qui pèserait alors en vol, un total de 200 Kg.

Double sa puissance !

Etes-vous convaincu à présent ?

Allez-y gaillardement et ne craignez pas le ridicule : on cessera de se moquer de votre « pétrolette » lorsque vous décollerez.

A votre tour, vous montrerez du doigt, en riant, cette énormité de maladresse moderne qui fait entraîner par 500 C.V. un pauvre petit bout de bois à 3000 tours, alors que les envergures qu'ils propulsent permettent des hélices aussi vastes que l'on désire !

N'est-ce pas la démultiplication qui contribua au succès des Wright autant que leur fameuse charge de 7 Kg. Au mètre carré, que Mouillard mesura sur les vautours du désert, ainsi que le gauchissement, et dont il fit part à Chanute, conseiller des Wright ?. – La ville d'Héliopolis a le buste de Mouillard avec son vautour, dans ses jardins.

J'imagine bien que la France a du également glorifier d'une pierre ou d'un bronze notre précurseur, mais je ne sais pas où ? (Mouillard, né à Lyon, en 1834, grand ami d'Alphonse Daudet).

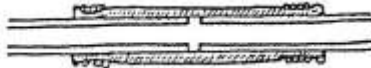
Mais restons entre Amateurs, et limons courageusement à notre coin d'établi.

.....

Accessoires du moteur.

Ce sont ceux de la motocyclette : Réservoirs, huileurs, commandes diverses. A chacun de s'ingénier. Nous verrons plus loin un réservoir d'aile, ce qui est le plus pratique.

Les tuyauteries sont entube de cuivre rouge de 8 mm extérieur, raccordées par des fragments de caoutchouc « durit », ficelés. Ce tube « durit » pour cette dimension se trouve dans tous les garages. Prix modique.

Un tel raccord tient 1 an . Son aspect indique s'il faut le changer. Evitez les raccords vissés en laiton : ils nécessitent des soudures, fuient

coûtent cher et coupent les tubes

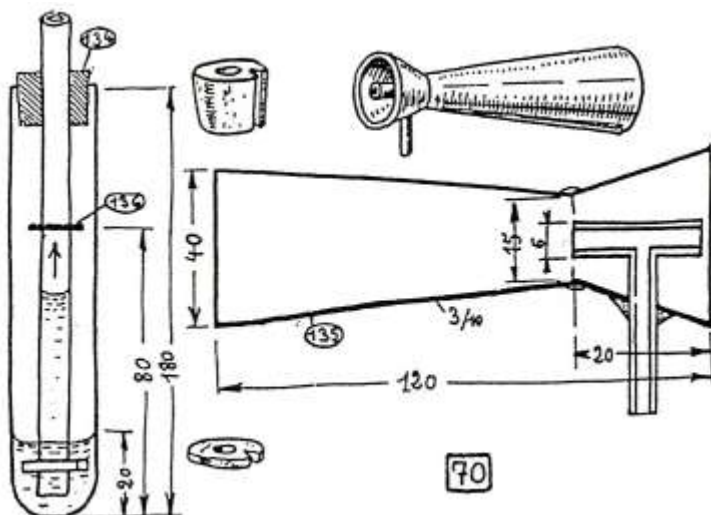


Important : Avant le carburateur, interposez un filtre d'essence de bonne qualité.

Divers : Un indicateur de vitesse peut être utile : voici comment le construire

Trompe : Deux cônes en tôle, soudés par leur sommets, et petit tube intérieur relié par tuyauterie à un manomètre à dépression 134, figure 70.

Manomètre : Eprouvette en tube de vanille (!) tube de 5mm (pharmacien), bouchon, glycérine, encre rouge ... quarante sous.



La trompe sera placée au sommet du mat support d'ailes, ou au milieu-en avant d'un bord d'attaque. Le manomètre sera suspendu sur ressorts (caoutchouc ..) à un mât de cabane. Une raie de peinture noire 136, à 6 cm au-dessus du niveau du liquide indique à peu-près 60 Km/h.

Vous pouvez étalonner cet ensemble au cours d'une promenade en auto, en tenant la trompe en avant du capot. Méfiez-vous de l'optimisme du tachymètre.

.....

Mise au point du propulseur.

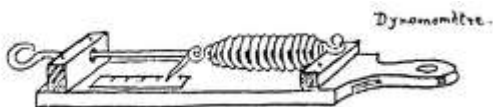
Vous pouvez faire tourner l'hélice en prenant soin de dégager l'espace à l'arrière de l'appareil.

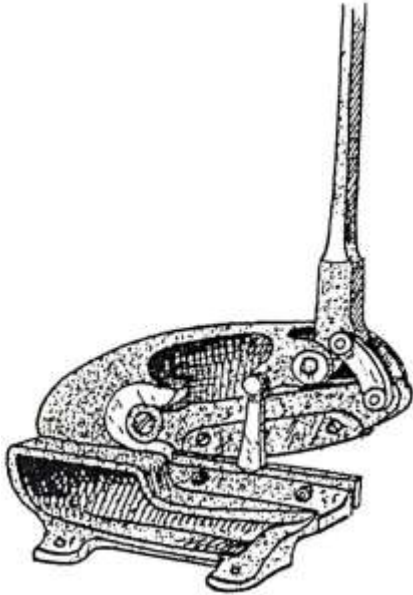
Attachez solidement l'appareil à un piquet par l'anneau de béquille.

Veillez constamment à ce que personne ne se tienne dans le plan de rotation de l'hélice : les femmes excellent dans cette imprudence !

N'essayez pas la traction de votre « coucou » en liberté dans les champs : vous risqueriez de le chavirer. Avec des ailes, oui, même non entoilées. Ne dépassez pas 30 Km/h

71





Tranche à tôle – Gagnera temps
et peine. (200 f. – dépense utile)
voir « Aux forges de Vulcain », place du Châtelet, Paris 1^{er}.

Remarque : L'hélice qui tire 60 kg. Au point fixe, en tire-t-elle autant en vol, à 140 km:h par exemple ?

Calculons : 140 km:h = 39 mètres par seconde.

$$\frac{39 \text{ m} \times 60 \text{ kg.} = 2340 \text{ kilogrammètres}}{(2340 \text{ Kgmm})} = 3340 ; \frac{3340}{75} = 45 \text{ C.V. } \underline{\text{Calcul faux.}}$$

(0,7 rendement hélice)

L'hélice tire donc moins en vol qu'au point fixe.

En vol, elle tirerait, à 140 kilomètres à l'heure :

$$\frac{(15 \text{ C.V.} \times 75 \text{ kgmm})}{(39 \text{ mètres seconde})} \times 0,7 \text{ rendement hélice} = 20 \text{ kg.}$$

C'est peu. Pour voler à cette vitesse, il faut de petites ailes, mais une grande finesse.

Notre avionnette (13 kg par m²) vole à 70 km:h (20 m:sec).

Une finesse > 10 décollerait 400 kg. En diminuant la vitesse vous accroissez énormément les possibilités de décollage.

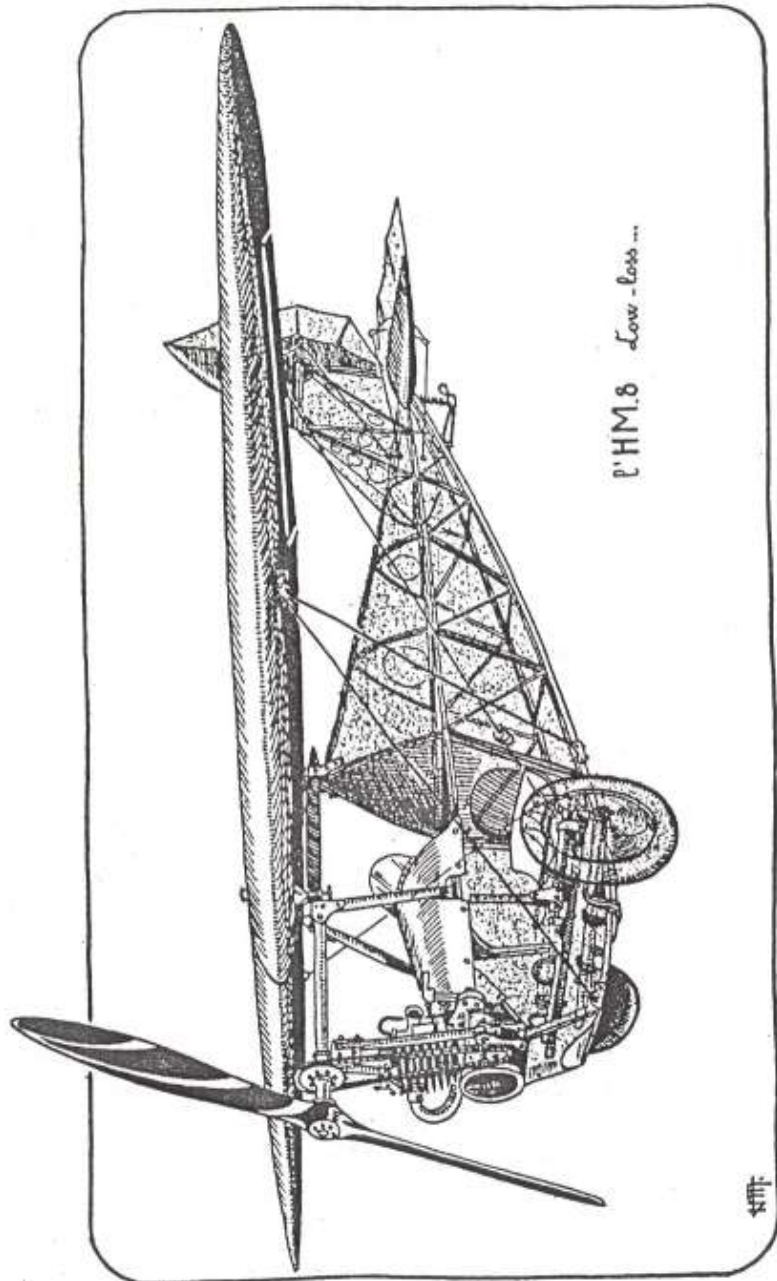
Le problème qui se pose à l'Amateur est le même, (hors l'économie) que pour l'Aviation de Bombardement de Nuit.

Données {Economie d'achat et d'entretien = faible moteur
 {Sécurité = excédent de puissance = grandes ailes
 {Petits terrains disponibles

Solutions : Faible vitesse pour puissant arrachement
 {Démarrage immédiat 60 kg (adieu les taupinières)
 {Décollage en 30 mètres
 {Ascension rapide

Réalisation : la grande hélice démultipliée. CQFD.

l'hélice



HM.8 Low-loss ...

444

quelques vellétés de construire un avion,
l'évocation de l'indispensable hélice précipite
le projet au fond de la corbeille à papier.

Lamelles minces de bois précieux, savamment
collées en courbes secrètes, équilibrées
sur des balances de précision, tamponnées de
vernys glacé... Non ! « pour un si délicat
organe, il vaut mieux avoir recours au
fabricant spécialisé ! »

Encore faudra-t-il que ce dernier s'apitoie sur notre 15
C.V. ... et notre budget pourrait bien avoir des surprises.

« Acheter ? – Mais quoi ? Mon titre de débrouillard va-
t-il être pris en défaut ?

Suis-je un dégonflard ? – C'est trop bête !

Je construirai moi-même mon hélice. Si je
ne réussis pas, je suis indigne du sport de l'air ! »

.....

Achetons le bois. Nous taillerons notre
hélice dans un madrier bien sec de noyer,
chêne, hêtre, sans gros nœuds surtout au
centre ; au fil le plus droit possible.

A Paris, les marchands de bois abondent

VII

L'hélice



Quand on ouvre une montre, et que, armé d'un canif et d'une épingle, on a sorti à l'air libre le balancier sautillant au bout de son (*ressort ?*) spirale, et l'ancre insaisissable...

Quand on considère une lampe électrique ou de T.S.F. aux fils enchevêtrés au sein d'un vide profond...

Quand on se voit fixé par l'œil poli de l'objectif photographique...

On croit se rendre compte que ce sont là objets hors de portée du travail de l'Amateur.

*

* *

Et quand chacun de nous est pris de

dans le quartier St Antoine, Rue de Montreuil, etc... Ne manquez pas d'informer négligemment votre marchand que vous construisez un Avion. Il s'adouciera... et, derrière quelque rideau, vous surprendrez un regard féminin plein d'admiration ! Profitez de cet état et bouleversez les madriers. Celui-ci, gris et poudreux doit être sec et droit. Il coûtera 25 francs.

Dans un atelier voisin, en quelques minutes, le madrier sera dressé sur la plus jolie face, tiré de long et d'épaisseur. Comme vous en aurez apporté l'épure, vous le tracerez aussitôt, et la scie à ruban découpera le contour et enlèvera les biseaux du bout des pales.

L'hélice est à moitié faite.

Au retour, prenez chez un droguiste une boîte de peinture « acajou », à moins que vous ne préfériez la couleur jaune de la gomme laque.

Nous en voilà en tout pour 50 francs.

Demain soir, l'hélice sera taillée et polie.
Après-demain vernie, sèche, prête à tirer.

Le travail qui suit est donné à titre d'exemple et concerne une hélice pour moteur en prise directe.



La grande hélice démultipliée que vous ferez sera coupée dans un madrier de hêtre de 2m20 x 15 x 8 cm (ou 7). Largeur du moyeu 13 cm. Poids du madrier dégrossi 13 kg. Hélice finie : 4 kg. – Calculer pour vitesse de 900 tours par minute, avion à 80 km/h.

Le pas aura 1m70 à 1m80. Largeur de la pale au bout du rayon : 12 cm et au demi-rayon : 17 cm si possible. (page 176)



Nous voici face à face avec un bout de bois assez imposant, ma foi ! 160 x 12 x 6 cm.

Perçage du moyeu.

A l'aide de la plaque de serrage du moyeu d'hélice, tracer les trous des boulons et de l'axe.

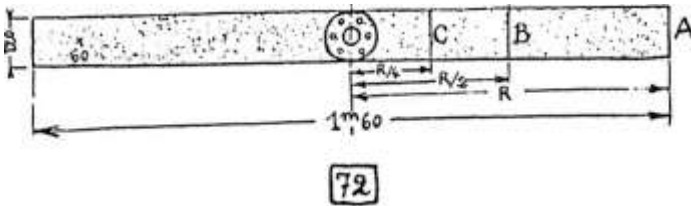
Chercher à couper les mêmes fibres par deux trous voisins, pour respecter tout au long le plus de fibres possible. Les dimensions données offrent d'ailleurs toute sécurité si le bois est sain.

Pour qui n'a qu'une chignole à main l'œil d'un aide et une petite équerre aideront à la perpendicularité de la mèche. Percer tous les trous trop grands d'1 mm.

Le trou de l'axe, important, sera percé à coups de mèches de 10 mm à se toucher. Un petit ciseau enlèvera le cœur : une gouge rendra le trou cylindrique et une râpe ajustera le diamètre (prévu trop petit) sur l'axe du moteur.

Traçage des pales.

Trois sections de la pale nous intéressent (fig. 72)



A - Au bout du rayon : $R = 80$ cm

B - Au demi rayon : $R/2 = 40$ cm

A - Au quart de rayon : $R/4 = 20$ cm

La partie active de la pale qu'il faudrait soigner

particulièrement est comprise entre A et B.

Déterminons l'angle de la pale pour dessiner les sections : Pour cela, il faut connaître la vitesse de l'avion et celle de rotation de l'hélice.

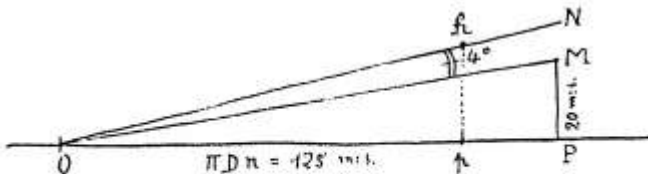
Pour l'avion, donnons nous par exemple 72 km:h., soit 20m:sec.

Pour l'hélice, admettons 1500 tours, soit 25 tours:seconde.

Le bout de la pale coupera l'air, sur cales, à la vitesse de

$$\pi . D . n \quad \begin{cases} \pi = 3.1416 \\ D = \text{diamètre} \\ n = \text{tours par seconde} \end{cases}$$

$$3,14 \times 1,60 \times 25 = 125 \text{ m:sec}$$



73

Sur le papier, fig. 73, menons $OP = 125 \text{ mm}$
 $= 125 \text{ m:sec} = \text{vitesse hélice.}$

En P, élevons une perpendiculaire $PM =$
 $20 \text{ mm} = 20 \text{ m :sec} = \text{vitesse avion. Joignons OM}$

Cela représente le chemin suivi par la pale en vol.

Une pale dont le ventre serait appuyé sur OM, attaquerait l'air, en vol, sous une incidence nulle.

Pour qu'il y ait traction, il faut qu'elle ait une incidence sur le chemin suivi. Soit 4° menés au rapporteur d'angle (ou 7 mm par 100 mm, fig - ou 7 cm, au bout d'1 mètre) XT est la tangente de l'angle i.

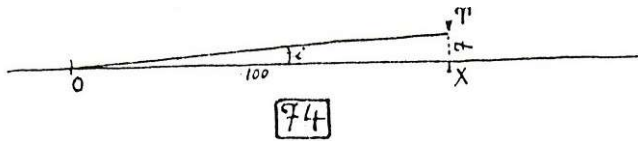


Table des tangentes

Angle	Tangente	Angle	Tangente	Angle	Tangent e
1°	0,0174	8°	0,1405	15°	0,2679
2°	0,0349	9°	0,1584	16°	0,2867
3°	0,0524	10°	0,1763	17°	0,3057
4°	0,0699	11°	0,1944	18°	0,3249
5°	0,0875	12°	0,2126	19°	0,3443
6°	0,1051	13°	0,2309	20°	0,3640
7°	0,1228	14°	0,2493	21°	0,384

MON représente un angle de 4° . PON représente de l'incidence de la pôle sur son plan de rotation :

Pas de l'hélice. L'hélice est une fraction de filetage. L'air est son écrou. Si cet écrou était solide, l'hélice n'aurait aucun recul et sa pale suivrait le chemin ON.

Soit Op le développement de la circonférence (5 mètres). Une perpendiculaire ph indiquerait son avancée pour 1 tour. Mesurons :

$$ph = 12\text{mm} = 1,20\text{m} = \text{Pas de l'hélice.}$$



De la même façon, dessinons la section B (dont la vitesse est moitié moindre) :

$$OP = 62\text{mm} \quad PM = 20\text{mm} \quad \text{MON} = 4^\circ \text{ ou } 5^\circ.$$

Adaptions un bon profil d'aile connu.

Le profil de la section B (fig.75) s'appuie sur ON; le bord de sortie en O, le bord d'attaque en H. $OH = 130\text{mm}$. En avant, le ventre se relève pendant 15mm, jusqu'à 4mm au dessus de la ligne ventrale. La plus grande épaisseur, au tiers avant, en JK est de 18mm. L'angle de sortie fait environ 18° . Construisez le dos suivant une courbe elliptique à nez camus.

Menez RT parallèle à OP, effleurant le

dos du profil, et encartez celui-ci entre les deux perpendiculaires OR, ST sur la base.

Le rectangle ORST représente la section B du madrier, soit 60x120.

RT est la face qui a été dressée. Elle est le dos de l'hélice et la point de départ du traçage.

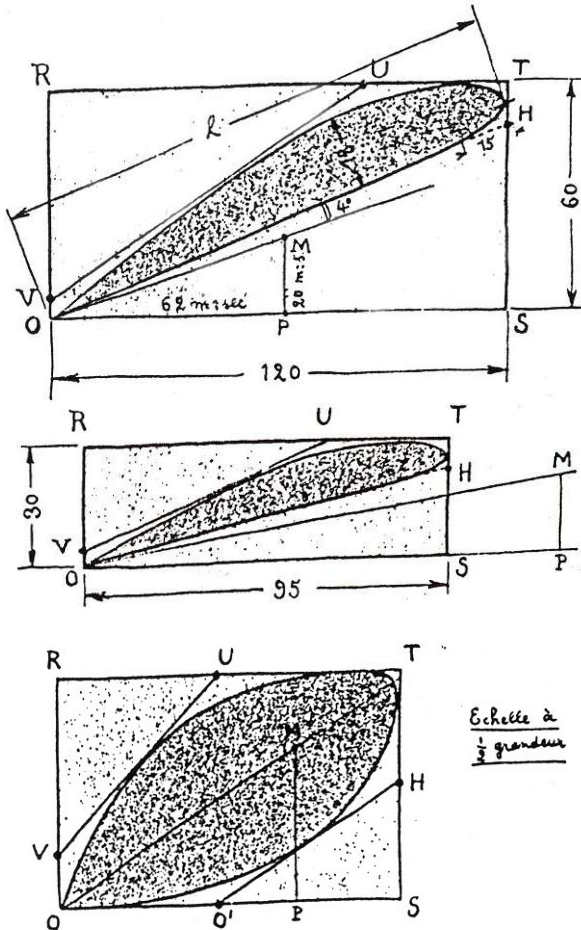
Nous voyons en dessus et en dessous du profil deux grands triangles de matière à enlever. Ce sera du bois perdu. (Ceci, et les facilités de séchage des lames minces, font que les industriels construisent leurs hélices en planchettes découpées et collées. Dans l'industrie, le bois coûte plus cher que la colle. Ces considérations na sont donc pour nous d'aucun intérêt.

Menons VU effleurant le dos du profil. Les points V,U,O,H sont ainsi déterminés pour les 3 sections A B C.

Bras. De la section B vers le moyeu, le profil devient biconvexe, puis presque rond. Dessinons la section C : $OP = 31$, $PM = 20$ (ici, on ne se donne pas d'angle d'incidence) La section aura 60x90. Renflons bien le profil, car nous sommes ici dans une zone

où l'effort d'arrachement centrifuge est considérable. Ne vous hypnotisez pas sur l'excellence du profilage en cet endroit: la solidité prime le rendement aérodynamique.

Enlevez peu de bois entre la section C et le moyeu.



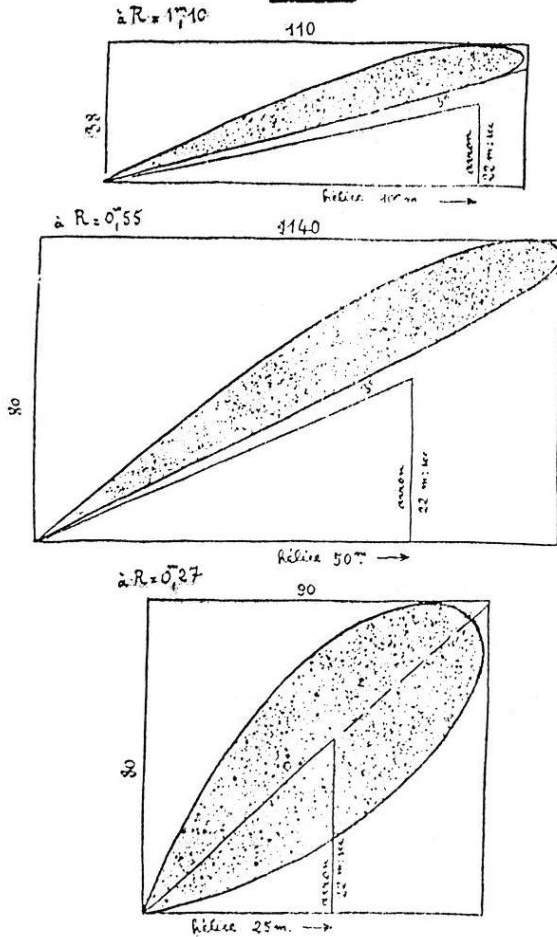
Section pour l'hélice démultipliée.

avion à 22m:sec = 80 km:h

hélice, diam 2m20. 211R = 7 mètres

vitesse: 900 tours, 15t:sec. Développement 7x15 = 100m.

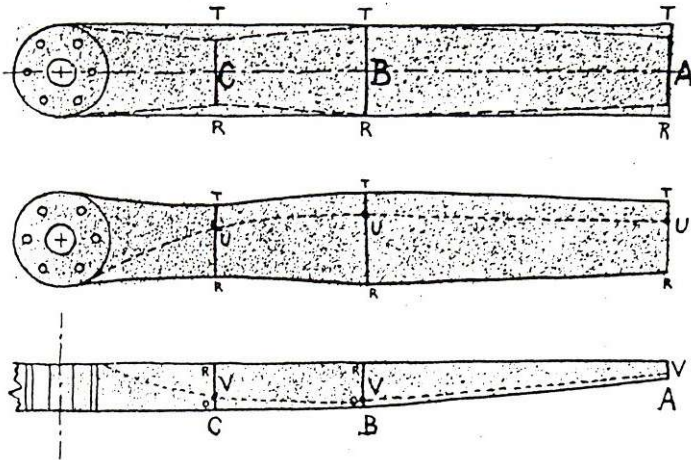
75 bis



Echelle $\frac{1}{2}$

silhouettage :

les bases RT des trois sections peuvent être tracées à leurs rayons respectifs et jointes entre elle (fig.76) - (c'est ceci que vous faites, devant la scie à ruban).

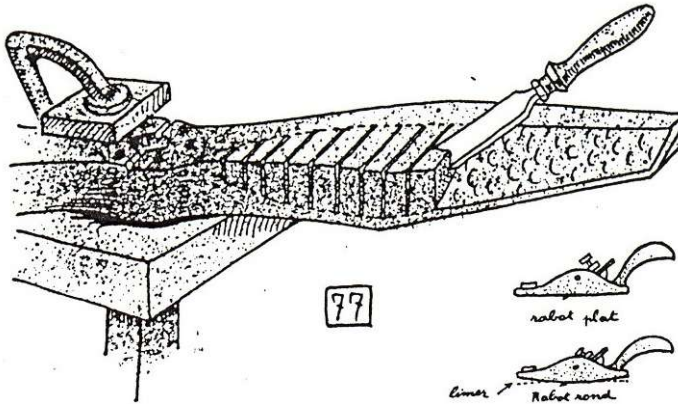


76

Marquez les lignes OOO', HHH, UUU, VVV

Pour l'Amateur peu outillé, une méthode facile d'enlever de grosses masses de bois sans imprudence, consiste à faire des saignées à la scie tous les 40 mm, limitées par le traçage (fig.77), puis à enlever les tranches de bois avec un ciseau plat à coup de maillet (700gr). Confiez le « saignage » à un ami, en lui affirmant qu'il contribue au progrès de l'Aéronautique; tandis que vous surveillez la

scie à l'approche du trait. En fin de journée, vous aurez évité la courbature...



régularisez à la plane puis au rabot (petit modèle en acier, de 8 cm, dans tous les bazars).

Finissage

il n'est pas nécessaire d'être grand artiste modeler pour mener à bien le galbe des pales de notre hélice.

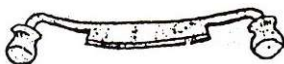
Le rabot est plus habile que la plume et vous serez averti de la pureté de la ligne en frôlant la surface à la main, comme le sculpteur caresse les rondeurs d'une belle académie de marbre.

Qu'est-ce, après tout, qu'une hélice, au

sens strictement aéronautique du terme ?

- deux ailettes, dont il y a lieu de saigner la courbure, ce qu'il est aisé de réussir, les surfaces rappelant les ailes d'un avion.
- Quant aux bras qui les entraînent, leur vitesse est faible et leur « traînée » presque négligeable. Un bras taillé à coup de serpe n'amoinerait guère le rendement total.

L'industriel en soigne le modelage pour des raisons d'ordre « psychologique » qui n'intéressent que son client et lui.



les trois profils A, B, C étant réalisés et joints entre eux par des surfaces régulières, nul doute que la torsion sera correcte.

Règles, niveau d'eau, gabarits en carton décalqués sur les dessins, découpés et présentés, sont des moyens de contrôle sur l'emploi desquels il est inutile de s'étendre. A chacun de s'ingénier.

Finir d'abord les faces ventrales ; puis arrondir

le dos de façon que les pales pèsent le même poids.
Sculptez les pointes terminales en « feuille
d'Olivier »(proportions de la figure 78)



78

Equilibrage.

Un trait de scie (fig77), profond de 2 mm, est donné en travers du moyeu, sur le dos, passant bien exactement par l'axe de rotation. Deux clous enfoncés dans l'établi, séparés de 10 cm et limés en biseaux, feront cauteaux de balance sur lesquels on passera le moyeu par son trait de scie. L'hélice sera bien équilibrée lorsque, horizontal, elle restera en équilibre instable. A ce moment, on mesure la distance entre la pale et l'établi, puis on retourne l'hélice bout pour bout. Si l'autre pale tient l'équilibre à la même hauteur, à 1 ou 2 cm près, l'équilibre est parfait.

Sans le savoir, nous avons sculpté une pale plus mince que l'autre, de l'ordre du $\frac{1}{2}$ millimètre ... car le pied de l'arbre est plus dense sue sa tête Passons.

Planer la surface avec des éclats de verr puis polir au papier verré, sous un tampon de bois. (Surveiller l'équilibrage).

Des 6 kg. Que pesait ce madrier, nous avons éligi une pièce de 2,500 grammes.

Vernissage :

Etendre le vernis au pinceau, vivement, face par face, sans trop revenir, car le vernis poisse vite. Laisser sècher chaque couche plusieurs heures, à l'ombre, au tiède (cuisine). Entre chaque couche, enlever les rugosités sans insister, au papier de verre. Quatre couches suffisent.

Voici un tableau des diamètres d'hélices selon leur vitesse de rotation et la puissance du moteur.

tours:minute	1000		1500		2000		79
Moteur en C.V.	D = diamètre de l'hélice en centimètres T = traction en kg., au point fixe, d'une hélice taillée pour le vol.						
	D	T	D	T	D	T	
3	100	15	80	10	60	8	
6	160	30	130	20	100	14	
12	200	50	160	35	120	25	
18	240	75	170	50	140	38	
30	280	130	190	80	160	60	

Les diamètres sont donnés un peu forts. Si le moteur usagé ne donne pas la puissance prévue, il sera facile de rogner l'hélice (horreur !). Le contraire serait moins comode.

Ces chiffres sont le résultat d'expériences, compte-tours et dynamomètre en moins. On pourrait en tirer une loi générale :

Une hélice démultipliée, lente et grande, tire 4 à 5 kg. Par C.V.

Celle en prise directe d'un avion en tire 2 ... Une misère ! Un acte de mécanicide volontaire. Il ne devrait plus y avoir d'hélices inférieur à 2^m,50 !

L'amateur « low-loss » ne doit pas tomber dans cette erreur. Il vaut mieux que cela... La réussite est dans la **démultiplication**, aidée par la faible charge au mètre carré et la finesse de pénétration.

Faible ou puissant, c'est ainsi que vous devez utiliser votre moteur, pas autrement, et vous serez sidéré de l'arrachement obtenu.

Il ne peut y avoir de ce côté aucune surprise :

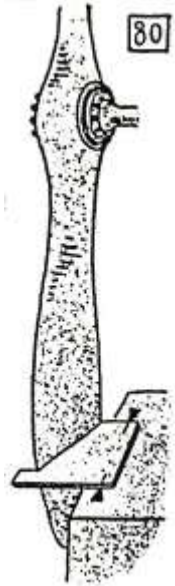
Le succès n'est que là !

Réglage de l'hélice.

Un hélice bien équilibrée peut vibrer en vol si les pales n'ont pas même incidence. _ Placez une caisse, (figure 80)

derrière l'hélice, et contrôlez à 15 cm de l'extrémité, avec un carton repéré sur la caisse, si chaque pale passe à la même distance et si l'incidence est la même. Ceci, à 1 ou 2 mm près.

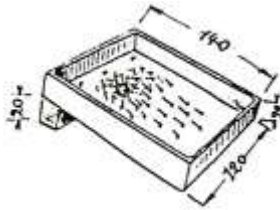
Les petits défauts sont réduits en serrant plus ou moins les boulons correspondant. S'il y a trop à gagner, mettre des cales entre bois et moyeu (tôles minces), ou raboter très discrètement le moyeu sur sa face d'appui.



Vous apprendrez bientôt, par temps pluvieux, aux essais, qu'une hélice enduite de 200 grammes de terre (sic) tourne comme si de rien n'était....

Ne soyez pas effrayé par ce long chapitre concernant une réalisation très simple. Travaillez lentement et prudemment, en raisonnant vos gestes, et vous réussirez dès votre premier essai.

Vous serez alors convaincu de ce que : faire une hélice est un joli petit travail.



pour prendre vite les clous
sans se piquer les doigts

Facilité. Faisons un tableau d'approximation :

81

Hélice	Moteur	C.V.	Aile			
			profondeur	Envergure en mètres	Surf. m ²	Charge en m ²
démultip.	bon	15-20	1,24	8	10	19kg
	moyen	10-12	1,75	8	14	13 -
directe	bon	15-20	1,24	10	12	16 -
	moyen	10-12	1,75	12	21	10 -

Une petite aile donne évidemment un appareil plus lourd au mètre carré; mais

a - cette aile est beaucoup plus légère

b - plus réduite, l'empenage est plus actif.

c - elle a moins de trainée.

d - elle permet un garage facile

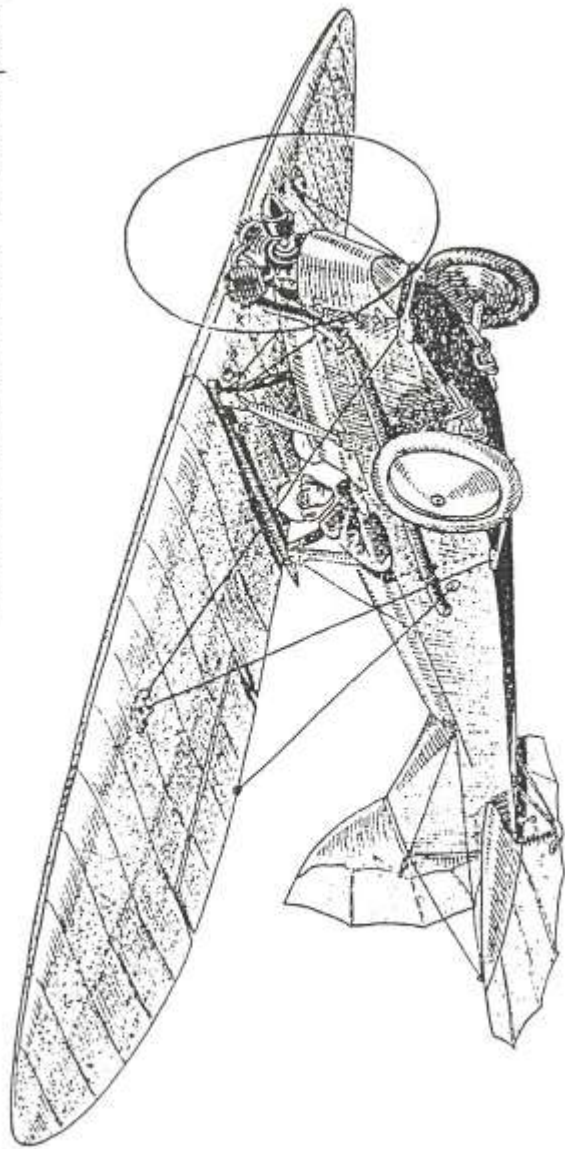
e - elle est plus vite faite, coûte moins cher

f - au pilote déjà formé, elle donne un appareil maniable, susceptible de voyager à bonne allure.

Tout compte fait, ayez un bon moteur, une hélice lente et faites l'aile de 8 mètres d'envergure, voir même de 6 !

Remarque : Une aile de « zogling » convient parfaitement à notre appareil, et encore mieux celle du « Professor » !

Un passage en "boulé" de l'HM8, à 92 km/h..... après un piqué!



Haubanage ou porte-à-faux ?

Soyons prudents. Le porte-à-faux dans la construction d'amateur donne à notre instinct, par mille mètres de creux ... quelques inquiétudes.

Notre aile monoplace tiendra des deux écoles :

Elle sera haubanée par un minimum de fils et son profil épais lui permettra une grande légèreté.

Quelle trainée donnent 10 mètres de haubans et quelques mâts « torpedo » à la vitesse de 60 klm:h. ?

5 à 600 grammes !

C'est acheter à bon compte d'excellentes possibilités pratiques.



L'aile est du type « Parasol ». L'avion étant bas sur terre, une aile affleurant le fuselage eut été difficile à haubaner. Nous l'élevons sur une cabane.

Quant à l'aile surbaissée, élucubration théorique, nous l'écartons sans discussion.

L'amateur est pratique avant tout.



Simplifier

Le débutant ne peut pas se risquer dans l'aile elliptique à grand allongement, laquelle (tenez vous bien ...) pourrait parfaitement passer de mode ... ?

Puisque moteur il y a, nous aurons assez de puissance pour décoller avec une aile d'un allongement médiocre.

Adoptons profil de l'aile égal tout le long de l'envergure.

Nous aurons ainsi un longeron régulier et 22 nervures fabriquées en série sur gabarit.



Surface

La détermination de la voilure dépend de la puissance tractive disponible. Pour qui aura fait l'effort de démultiplier son hélice, la construction de l'aile est grandement

VIII

Des ailes ! Des ailes !!



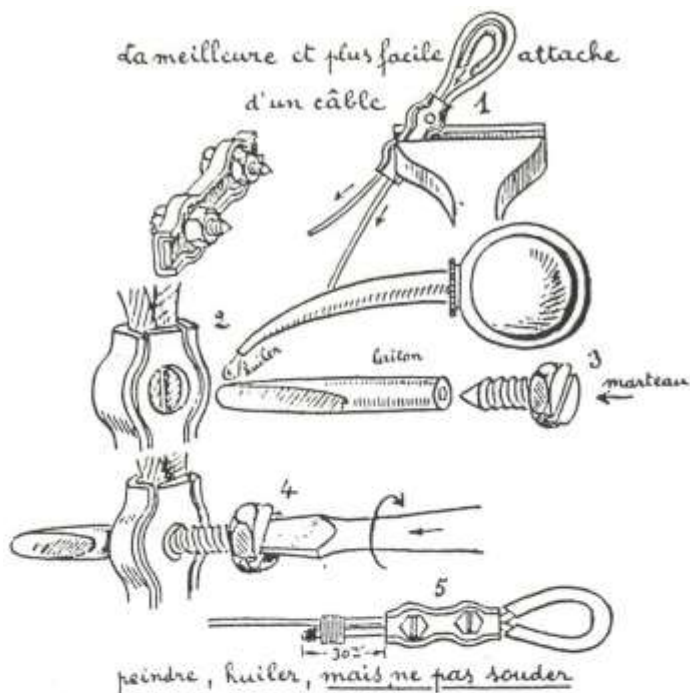
Nous avons un corps empenné, un bon atterrisseur, un moteur qui tire bien. C'est l'essentiel.

Il nous faut maintenant rechercher l'organe qui va décoller tout cela du gazon.

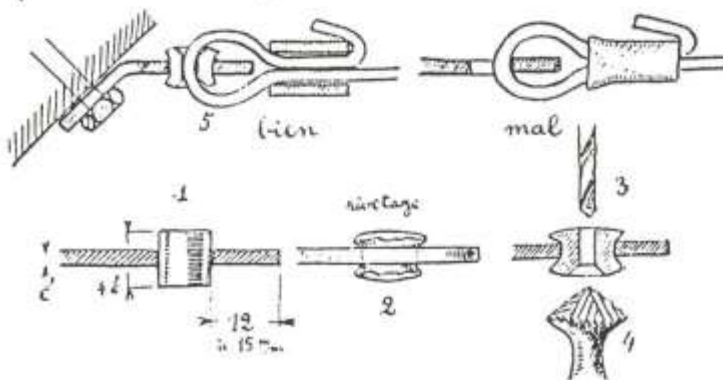
.....

Finesse, rendement, « low-loss ». Le monoplan s'impose. A surface égale, l'aile monoplane demande moins de moitié de travail que la biplane.

la meilleure et plus facile
d'un câble attache



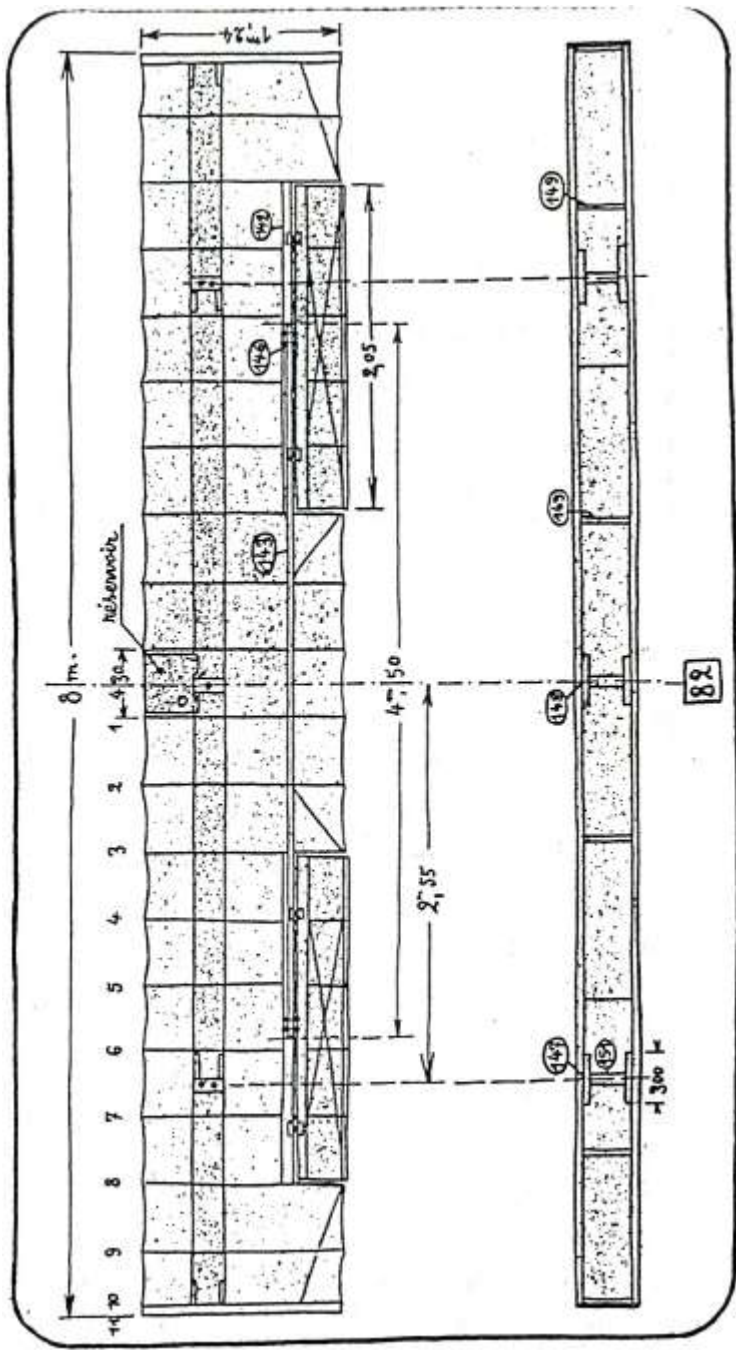
Quand une corde à piano doit travailler au maximum.



des Ailes!

des Ailes!!





Un amateur déjà exercé ne manquera d'ailleurs pas d'utiliser la dernière solution, et je vous jure qu'alors, cette aile sur notre petit « coucou » en fera un volatile remarquable !

- - - -

Réalisation

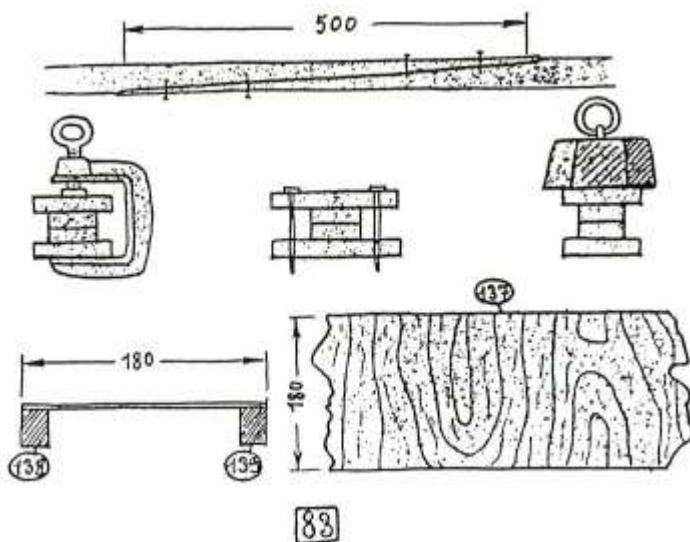
Pour fixer les idées, choisissons l'aile de 10 mètres carrés, et de 8 mètres d'envergure. (figure 82)

Le longeron : longueur 8 mètres. Section carrée 18cm x 18cm, avec une latte 20x30 dans chaque angle. (on aura trié, avant de construire le fuselage, les 8 meilleures lattes du lot.

Assemblez les lattes deux à deux, par collages en sifflets sur leur face la plus large.

Biseaux longs de 50 cm, rabotés biens plans. Après cloutage léger (4 pointes fines), serrez lz collage (presses, clouage entre deux planches sans piquer les lattes). La colle devra baver un peu tout le long du joint.

Sèchage : 24 heures.



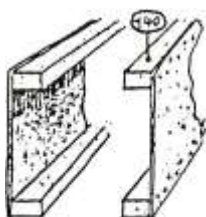
Découper à l'aide de gros ciseaux de tapissier (ou un canif) 32 mètres de c.pl. 1,5 mm, en bandes de 18 cm de largeur, et en travers du fil (137), ce qui fera des bandes de 1 m de longueur.

Réunir les lattes 138-139, bien sèches, deux à deux, sur une longueur de 8 mètres par les bandes de contreplaqué collés et clouées sur la face la plus étroite (peintes de 8 mm).

Etendre la colle au pinceau sur les lattes à la fois les 2 longerons correspondant aux deux marges de la bande. 2Viter les plages sèches. Mettre assez de colle pour qu'elle bave un peu après le pointage. Les pointes contribuent moins à la solidité de la construction qu'au

pressage sur la colle, aussi en faut-il beaucoup. Clouer en zig-zag tous les 15 mm. _ Ne pas recouvrir la jonction entre chaque bande. Les rapprocher simplement.

Vous obtenez ainsi deux sortes de dalles qui seront les côtés verticaux du longeron; fig 84.



84

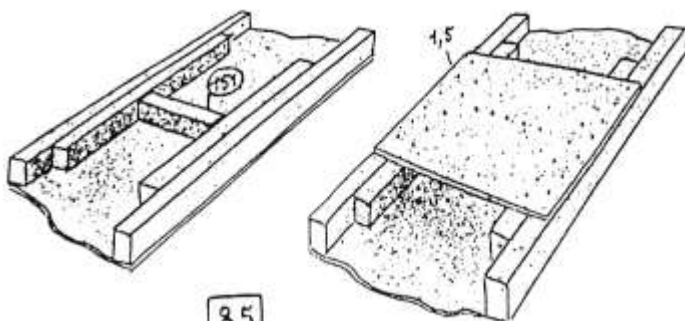
Au rabot, après séchage, rendez propres les côtés 140

Dans chaque dalle, tirez un trait :

1° Au milieu de l'envergure 148

2° A 2,55m de part et d'autre du milieu, en 147. (fig 82).

Sur ces traits, collez en dedans deux lattes de renforcement, longues de 30 cm. _ Pressez ces collages par de petits montants ajustés à forcer un peu 151. _ Recouvrez d'un c.pl. 180X200.



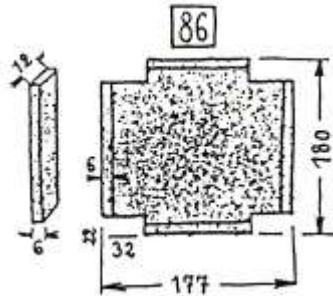
85

Ces points de renforcement concordent :

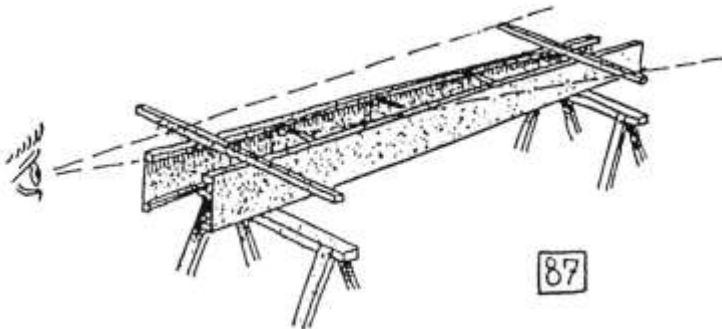
- 1 – le médian avec l'attache sur la cabane du fuselage
- 2 – Les latéraux avec le haubannage

Pour ces derniers, respectez les lattes : pas de grands clous, pas d'écorchures. Ce sont les nœuds de résistance du longeron.

Préparez 4 carrés en 1,5, selon les cotes de la figure 86. Ecornerez les 22x32 aux coins. Clouez sur les 4 cotés des baguettes 6x12 affleurant les écornures. Ce seront les cloisons intérieures du longeron, destinées à le tenir carré. Elles seront disposées aux jonctions des bandent aux points 149 de la figure 82.



Réunissez par ces cloisons les deux dalles que vous poserez alors debout sur deux tréteaux,



convenablement calés de façon, à éviter tout gauche, ce que deux règles (fig. 87) promenées en plusieurs points permettront de viser.

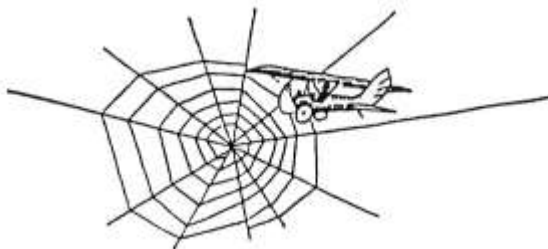
Complétez alors le caisson avec les dernières bandes, surveillant le « gauche » quand vous la retournerez pour faire la quatrième face.

Fermez les bouts du longeron avec des cloisons analogues aux précédentes mais non écornées, pour empêcher souris et araignées de voyager à l'intérieur.

.....

Le longeron est terminé. Vous êtes stupéfait de la raideur : On dirait une poutre massive. Appuyé par ses extrémités sur les tréteaux, il supporte gentiment un homme assis en son milieu.

On a l'impression d'une pièce vraiment solide à laquelle on peut accorder toute sa confiance.



Nervures

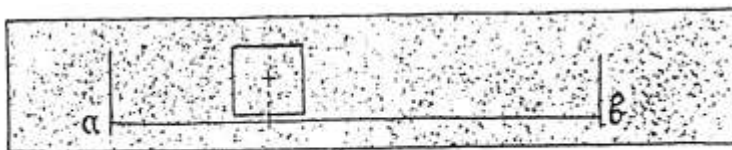
Couvrez de papier blanc une planche de 30 x 170cm, et dessinez le profil de l'Aile :

Placez le carré représentant le longeron 18 x 18. Marquez le centre du carré. (fig. 88)

Une perpendiculaire, a, menée à 40cm à gauche du centre, limite le bord d'attaque.

Une autre, b, à 124cm à droite de la première, limite le bord de sortie.

Les cotes ci-dessous, mesurées sur les perpendiculaires à la corde ventrale a-b, espacées de 10 en 10cm vous permettent de dessiner le profil en vraie grandeur sur la planche, en joignant les points cotés. – Ces cotes sont la distance entre la corde ventrale a-b et le point de la courbe considérée (dos ou ventre).



88

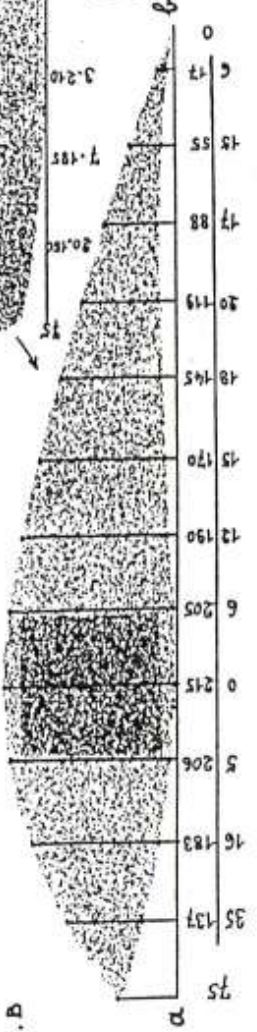
Deux baguettes 6 x 12, maintenues entre des clous sans tête, arrondiront la ligne brisée.

2010000 1/105

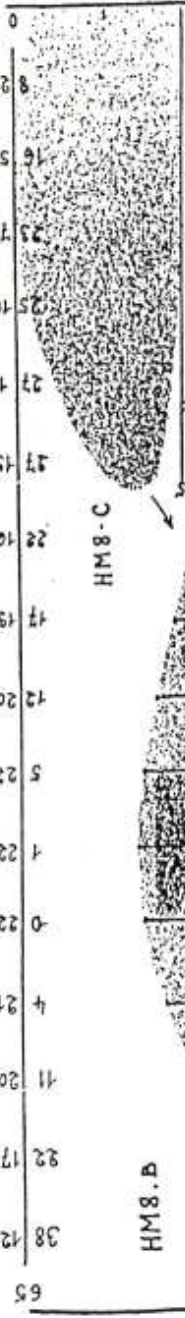
HMB.A



HMB.B



HMB.C



68

Notre profil (fig. 89) rappelle vaguement le 426 Göttingen, mais à bec pointu. Ce n'est pas à proprement parler un profil gros porteur : sa fibre médiane est cylindrique et assez peu incurvée. C'est, si l'on veut... une aile mince épaissie !

Nous n'adoptons pas, pour un cas général le profil très cintré, gros porteur, à cause de son moment de torsion. – Considérant ce profil type « HM 8 » parmi les bons profils, nous renvoyons le lecteur aux figures 13, 14, 15, où il verra qu'aux angles usuels de vol, de 0° à 10°, tous les profils « convenables » se valent.

Le profil étant bien dessiné, réajustez le carré représentant le longeron à 12mm au dessus du ventre, et son centre pour le

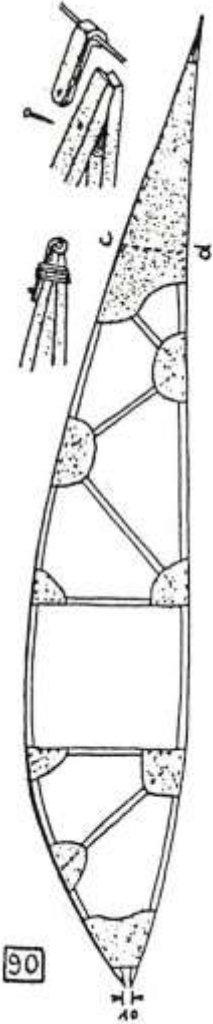
Profil HM 8 –A à 52 cm du bec

Profil HM 8 –B à 40 cm du bec.

Enfoncez 4 grands clous aux angles du longeron en prévoyant tout autour un jeu de 2mm entre la nervure et lui.

Un coup de scie en a et b coupe l'excédent de baguette . Un autre coup de scie les met en sifflet (fig. 90)

La raideur du profil est donnée par l'âme.



Fragments de baguette, ajustés selon les proportions de la figure, fixés aux semelles par de petits goussets de c.pl. 1,5, découpés de telle sorte que chaque collage occupe 4 cm et soit pressé par 3 ou 4 clous de 8mm.

Il est bien de mettre 1 gousset de chaque coté de la nervure.

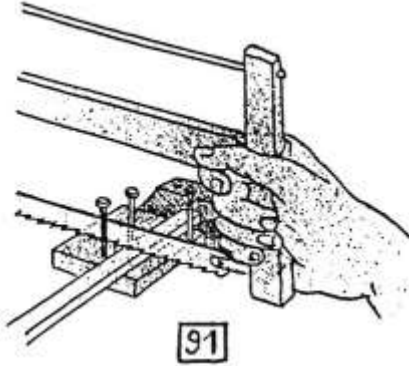
Après séchage, rectifiez au canif.

Ce procédé de construction est des plus sûrs, économique et rapide.

Déterminez exactement pour une nervure tous ces éléments et reproduisez en série 22 fois.

Vous aurez 23 nervures pareilles dont 1 en surnombre qui, bien vernie, sera accrochée en souvenir, à la place d'honneur, dans votre bureau.

Il faut 4 ou 5 heures pour préparer les petits éléments, et 30 minutes pour clouter une nervure. Elle pèse 200 grammes (HM 8 -B).

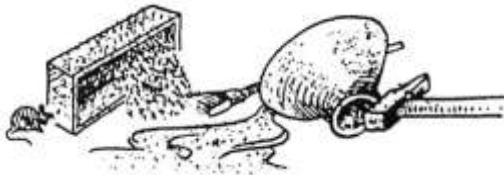


Éloignez le bol de colle de la boîte à clous : Il arrive de plonger le pinceau dans cette dernière et d'en retirer une magnifique houpette, à moins que, distrait, vous enfoncez le pouce et l'index gauche dans la pâte gluante et froide...

Constituez deux nervures caisson en réunissant deux nervures de série par une bande de c.pl. large de 8 cm, coupée en travers du fil.

Ce seront les nervures terminales aux extrémités de l'envergure. Elles auront à supporter la traction de la toile tendue et vernie.

Enfin, coupez au droit (c d, fig. 90) 8 queues de nervures sur 30 cm de longueur. Le vide laissé sur l'aile donnera la place de l'aileron.

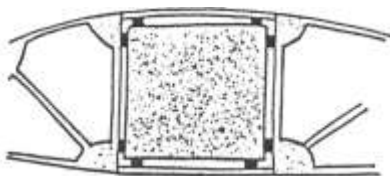


Montage de l'aile

Le longeron étant disposé sur ses tréteaux, enfiler au centre 6 nervures entières en les espaçant de 42 cm, puis, de chaque coté, 4 nervures tronquées (place de l'aileron), puis 2 nervures simples et enfin la nervure caisson terminale.

Malgré vos soins, le longeron pourra présenter une légère torsion. C'est pourquoi du jeu a été prévu dans la nervure, sans quoi, une aile eut présenté plus d'incidence que l'autre, ce qui eut été déplorable en vol ! ...

Calage des nervures :



92

Réunissez les queues des nervures-caisson par un fil à coudre blanc. Calez de tous cotés ces nervures sur le longeron (fig. 92) à l'aide de petites cales de bois, poussées à pleine colle, mais de façon que, vous étant reculé selon l'axe de l'Avion, vous voyiez le fil blanc bien parallèle au longeron.

Cependant, vous aurez calé ces caissons

de façon qu'ils soient aussi relevés que possible de l'arrière.

Puis, calez les nervures centrales, aussi abaissées que possible de l'arrière. Il faudrait que vous ayez entre leurs queues et le fil tendu environ 4 cm – Mais pas d'avantage.

Ceci a donné du gauche à l'aile, lui conférant une vraie « auto-stabilité » dans la perte de vitesse.

Alignez ensuite toutes les nervures sur le fil qui aura été accroché aux nervures centrales.

Une latte 10 x 20 constitue le bord d'attaque (cas d'un bec pointu). Un fil d'acier de 1,5 à 2 mm fait le bord de sortie (encoche, fer blanc, clou, ligature, gomme laque fig. 90).

.....

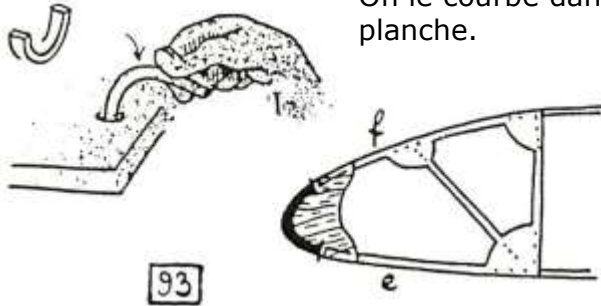
Amateur averti ! Vous allez trouver notre bec pointu un peu vieillot !

Vous pouvez en faire un arrondi, en suivant les cotes de la fig. 89, HM 8 -C.

L'arrondi est constitué par 12 cm de jonc (le fameux jonc à éviers ! ...) choisi aussi

gros que possible, et raboté sur 2 plats.

On le courbe dans un trou de planche.



et on le serre sur la nervure entre deux joues dont le fil est selon la fig. 93. Le jonc tient très bien le cloutage.

Bord d'attaque : Vous pourriez le constituer par une feuille de c.pl. collée de e en f (fig. 93). Ce serait lourd et certainement irrégulier. Vous pouvez vous aider en intercalant des becs de nervure supplémentaire (ne comportant que le dessin ci-dessus). Ce serait mieux, presque très bien !

Mais je ne vous dirai pas que je m'en suis passé, et que j'ai réuni mes becs ronds par une simple sangle à border les tapis, large de 6 cm, en bon chanvre incassable, que j'ai cousu ma toile la dessus, que j'ai bien verni le tout, et que j'ai obtenu un bord d'attaque qui n'en était pas un, sonnait sous le doigt comme

un tambour, d'une raideur et d'une régularité de profil que le contreplaqué peut lui envier !

Je ne vous le dirais pas, sans quoi le Tonnerre des Enfers me tomberait sur l'extrados !

Pensez donc ... Une Aile sans bord d'attaque !

.....

Faux longeron d'aileron

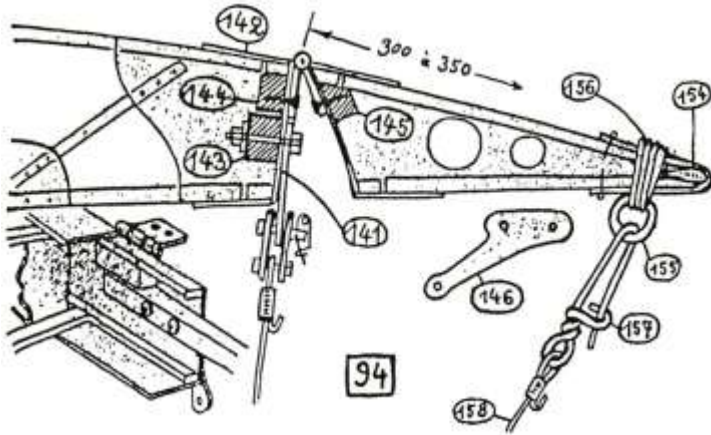
Sans aileron, une aile serait idéalement simple ! C'est un mal nécessaire, pour le moment (?) ...

Les 4 nervures tronquées s'arrêtent sur un faux longeron constitué par 2 baguettes 6 x 12, réunies par une bande de c.pl. 1,5 (141) d'une largeur égale à l'épaisseur de la cassure (fil en travers) et relié aux nervures par 2 bandes (fil en long), 142 larges de 6 cm Fig. 94.

Réunir les 2 faux longerons par une latte 143 en 20 x 30, longue de 4m50, collée sur leurs âmes.

A l'endroit de ce collage, boulonnez une ferrure 146 à laquelle on attachera le hauban de faux longeron, pour éviter la torsion d'aile, car, intentionnellement, nous avons placé le gros longeron

un peu en avant du centre moyen de poussée. (Ne le reculez pas, surtout ! Ne changez rien !!)



Placez maintenant, aux « nœuds de résistance » 147, 148 des longerons les renforcements où s'attacheront les haubans.

Deux efforts à prévoir :

1° Portance statique : soit le demi poids total suspendu au longeron par deux boulons de 10 mm, le traversant dans sa hauteur et le serrant entre deux planchettes (150, fig. 95), de bois dur 10 x 100 x 180, le fil du bois étant en travers du longeron, comme le c.pl.

On comprend maintenant l'utilité des entretoises internes verticales 151, fig. 85.

2° La traction oblique des haubans qui tend à attirer la planchette 150 vers le fuselage.

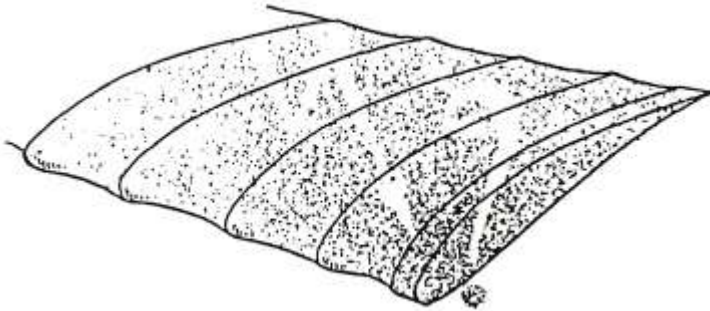
Quatre cales 152, en 15 x 30 x 150 s'opposent au glissement des planchettes.

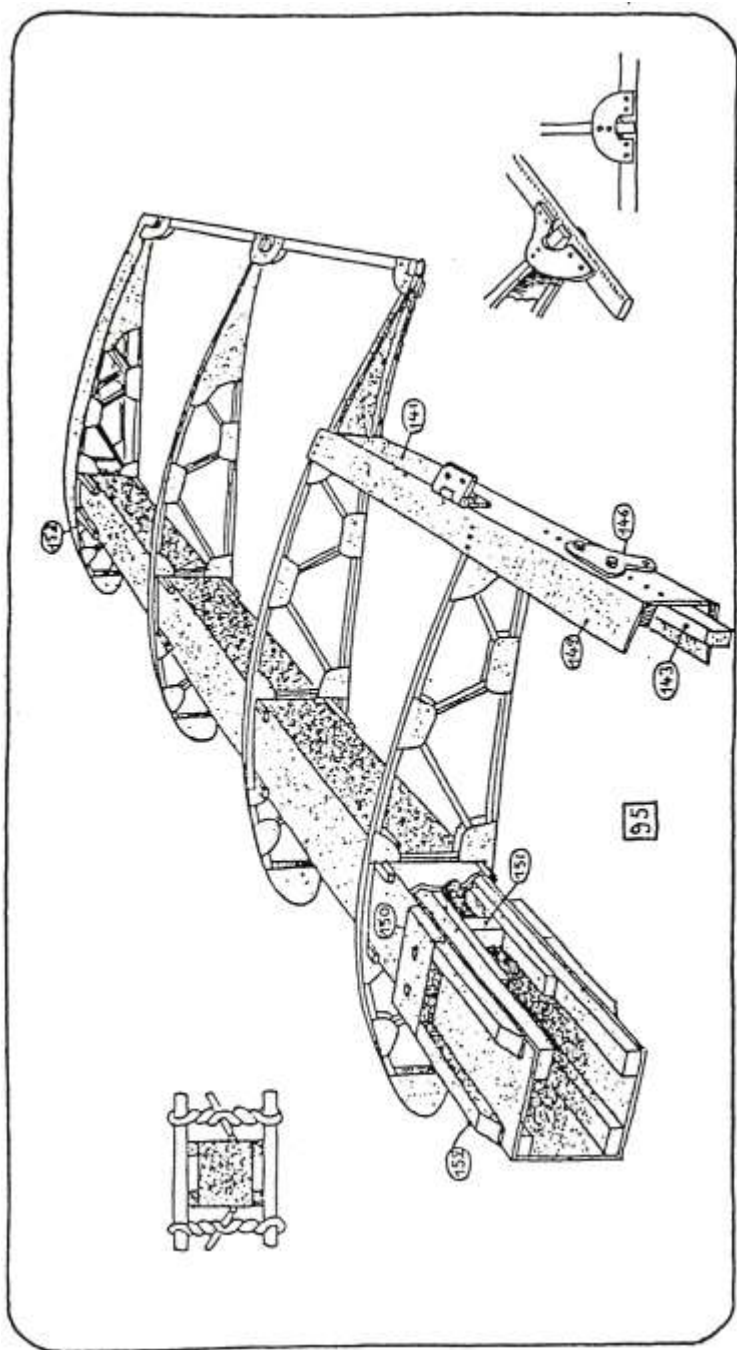
Le pressage des planchettes est fait par les deux boulons ; celui des cales par deux traverses et un garrot. Surtout, pas de grands clous !!

.....

Deux cales 153, longues de 15 cm maintiennent en bout d'ailes les nervures caisson qui reçoivent la tension de l'entoilage.

Deux planchettes 154, comme les 150, seront encore collées au milieu du longeron, (également renforcé), entre les 2 nervures médianes. – Ne raccourcissez pas celles-ci sous prétexte de créer une échancrure de visibilité : votre aile n'est pas trop grande, et c'est le centre qui porte le plus.





L'Aileron

L'aileron, vous l'avez remarqué, est encastré au milieu de l'aile :

1° Il a ainsi son maximum d'efficacité. Considérez en effet que l'aileron n'agit pas seulement par la réaction directe de l'air sur lui, mais aussi et surtout par la répercussion de ses mouvements sur le profil de la voilure, à laquelle il donne « une cambrure variable ».

2° Non encastré, il engendrerait une importante perte marginale.

3° Quand l'aile touche le sol, l'aileron est protégé.

4° La vibration d'aileron est pratiquement écartée dans le cas d'une commande par guignol ; Avec notre genre de commande, elle est absolument impossible.

.....

L'Aileron est constitué par un faux longeron analogue à celui de l'aile, mais oblique sur les queues de nervures (qui auront été retaillées). Fabriquez 4 queues de nervures supplémentaires.

Une barre de compression fait aussi bord de sortie – 154, fig. 94- et nous vous conseillons, ma foi, d'en faire autant pour toute l'aile (fig. 95).

Un croisillonnage en corde à piano, ou en baguette 6 x 12 donne de la raideur à l'ensemble qui s'encastrera dans l'aile avec un jeu de 10 mm à chaque extrémité.

L'aileron est pivoté sur l'aile à l'aide de charnières ordinaires (système Fokker) vissées sur des blocs de bois dur 144, 145.

Vous pouvez vous amuser à commander l'aileron par poulies, renvois, rappels, etc.... Ce sera long, difficile, dur... et inutile.

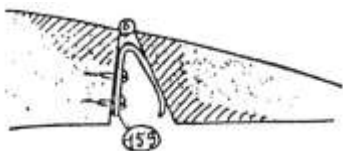
Ligaturez une ou deux queues de nervures d'aileron sur un anneau 155, avec du fil de fer de 1mm, en emprisonnant une garde de tôle pour protéger les baguettes.

La commande 158 se crochètera à l'anneau à l'aide d'une sauterelle que vous ferez vous-même en corde à piano de 3mm – (157). L'autre bout de la commande rejoint directement le guignol 49 du manche à balai (avec tendeur intercalé).

Le rappel de l'aileron vers le haut pourra

être produit par : guignols, poulies, renvois, câbles, etc., pour l'amateur qui aime la mécanique et les solutions complètes, (j'allais dire « saturées »...)

Ou, plus simplement par des lames de scie usagées pliées en deux et vissées d'une seule branche sur le faux longeron d'aile, 159.

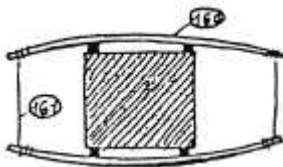


Ou encore plus simplement : par rien du tout ! La succion de l'air, en vol, le rappellera, votre aileron, allez !

.....

Avant entoilage :

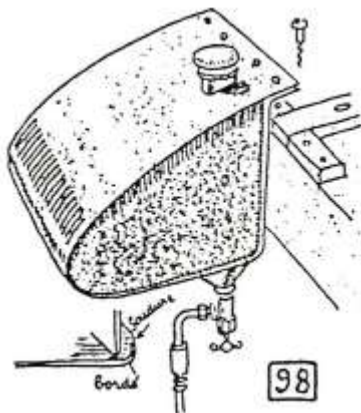
1° placez des baguettes dans les intervalles des nervures, pour constituer fausses nervures, et empêcher, à cause de la rondeur du profil, la toile de toucher le longeron, 160, ce qui déterminerait une arête préjudiciable à la finesse. Ces baguettes, dorsale et ventrale sont cintrées par une ficelle 161. Veillez à ce qu'elles soient « rentrantes » par rapport au profil type.



2° Posez le réservoir qui sera en tôle de fer blanc de 4/10, soudé à l'étain. Il aura la forme exacte d'un bec de nervure, et sera large de 40cm, ce qui lui donnera un volume de 16 litres : c'est à dire de quoi vider entièrement 3 bidons d'essence sans reste... et voler 5 heures !

A 100km : h votre réservoir vous conduit de Paris à Brest, Bordeaux, Lyon ou Strasbourg, si , en bon Aéronaute, vous choisissez un jour de vent favorable.

Bouchon de réservoir : tube de savon à raser Cold-cream – 15 à 20 grammes...



Sortie d'essence par le coté gauche (afin de vider entièrement le réservoir par inclinaison de l'appareil, sens opposé à la rotation de l'hélice).

Robinet à pointeau, tube cuivre de 8mm, raccords en tuyau caoutchouc « durite » ficelés (gomme laque).

3° Photographiez la membrure de l'aile : c'est peut-être la dernière fois que vous la voyez... (quel optimisme... résultat de ma propre expérience... hi ! hi !) – Ce sera de toutes manières, un bon souvenir à g arder, et à envoyer en marque de sincère témoignage... à l'auteur de ces lignes !

Entoilage

La profondeur 1m24 a été choisie pour utiliser la toile « Vichy » large de 1m30, sans chute.

Lancer la pièce d'étoffe sur la membrure et tendez la de bout en bout (semence). Tirez dans le sens des nervures en épinglant tout autour. Bien tendre, sans excès.

Cousez le bord d'attaque au « point de surjet », fil au chinois N° 40, points distants de 3 à 4mm – Puis le bord de sortie sans céder à la toile, en rentrant l'excédent à l'intérieur.

Rapportez en bout d'aile une bande de toile pour garnir le profil du caisson.

.....

La membrure est à présent enfermée dans un sac, comme un vulgaire matelas. Comme tel, lardez la à l'aide de bonne ficelle (Bessoneau N° 8) de chanvre, et d'une aiguille « à matelas » de 22cm. Lardez tous les 8cm, le long de chaque nervure, en faisant un nœud à chaque attache et passant à la suivante sans couper la ficelle. Les nœuds sont sur le dos de l'aile.

Toute cette couture est longue et fastidieuse... les femmes excellent dans ce genre de travail ! – Confiez leur donc ce plaisir !...

Vernissage

Choisissez un jour tiède, sec, ensoleillé. Opérez dehors, à l'ombre ; l'après-midi. Armez-vous d'un bol, d'une « queue de morue ».

L'aile est à plat sur les tréteaux.

Chargez un peu le pinceau de l'enduit à la cellulose et appliquez le de façon que la toile s'imprègne complètement, devienne translucide. Étendez autour l'excès d'enduit.

Allez progressivement dans le sens de la profondeur, nervure par nervure. En passant à la suivante, voyez si des larmes ne se sont pas formées. Écrasez les sans insister.

Si le temps est humide, les épaisseurs deviennent laiteuses. Cet aspect disparaît bientôt.

Une heure après le dernier coup de pinceau de la première couche, vous pouvez passer la seconde.

Ayant préparé à l'avance des bandes de

4 cm, crantées ou non, voici le moment venu que vous les colliez sur les ficelles de lardage, de préférence sur le dos de l'aile, et sur toutes les coutures. Avant qu'il ne sèche, lavez le pinceau à l'eau et au savon.

Si, pour un essai, vous ne voulez pas utiliser le bon mais cher verni à la cellulose, fabriquez celui-ci :

Préparez au bain-marie de la colle de menuisier, un peu plus liquide que de coutume et étendez la (couteau souple, ou pinceau dur) de façon à « nourrir » la toile, sans épaisseur. Après séchage, vous pouvez étendre un vernis à wagon quelconque. (Plus tard, la toile passée à la lessive peut être récupérée, tandis qu'avec la cellulose... elle n'est plus bonne à rien !).

Voici enfin un petit secret... Ne le dévoilez pas, surtout ! ...

Faites mollir 1 nuit 750 g de gélatine dans un seau d'eau froide –

Puis faites dissoudre 200 g de bichromate de potasse dans 1 litre d'eau.

Au bain-marie, fondez ensuite la gélatine retirée du seau, dans 9 litres d'eau, et quand fondue, ajoutez et brassez la solution de bichromate. Ceci dans la demie obscurité.

C'est la gélatine bichromatée des Photocollographes (cartes postales). Imprégnez la toile à l'atelier, la nuit, à la clarté artificielle moyenne (50 bougies). Laissez sécher, puis exposez à la pleine lumière du jour.

L'enduit orangé brunit. La gélatine devient insoluble dans l'eau. Elle tend et consolide la toile à la manière du vernis cellulosique, lui permettant de tenir l'air honorablement.

Temps de travail et poids.

Détail.	Jours	Kilog.	Total
Fuselage	4	18	Corps 35
Empenage	3	5	
Manche à balai	1	3	
Attérisseur	1	9	
Moteur	3	60	
Petit mécanique <small>réservoir robinetterie manettes, etc</small>	3	7	Moteur 71
Hélice	2	4	Aile 24
Capotages	2	1	
Longerons d'aile	2	10	
Nervures	2	5	
Montage aile	1	1	
Ailerons	1	2	
Entoilage	2	5	
Vernissage	1	1	
Haubanage - ferrures	2	3	
Soit :	30 jours	134 Kg.	

Planeur 62
Propulseur... 71
Pilote.....65

Total : 200Kg.

Fuselage gomme laquée, aile vernie, huile brûlée,
essence..

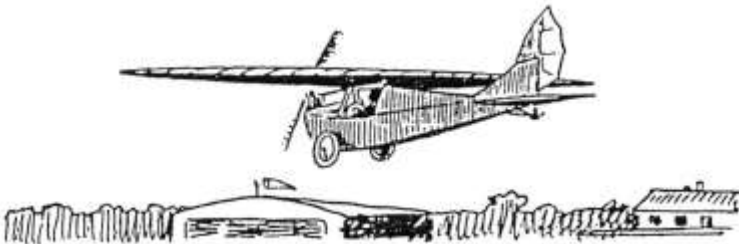
L'Atelier embaume l'Aéronautique à plein nez !



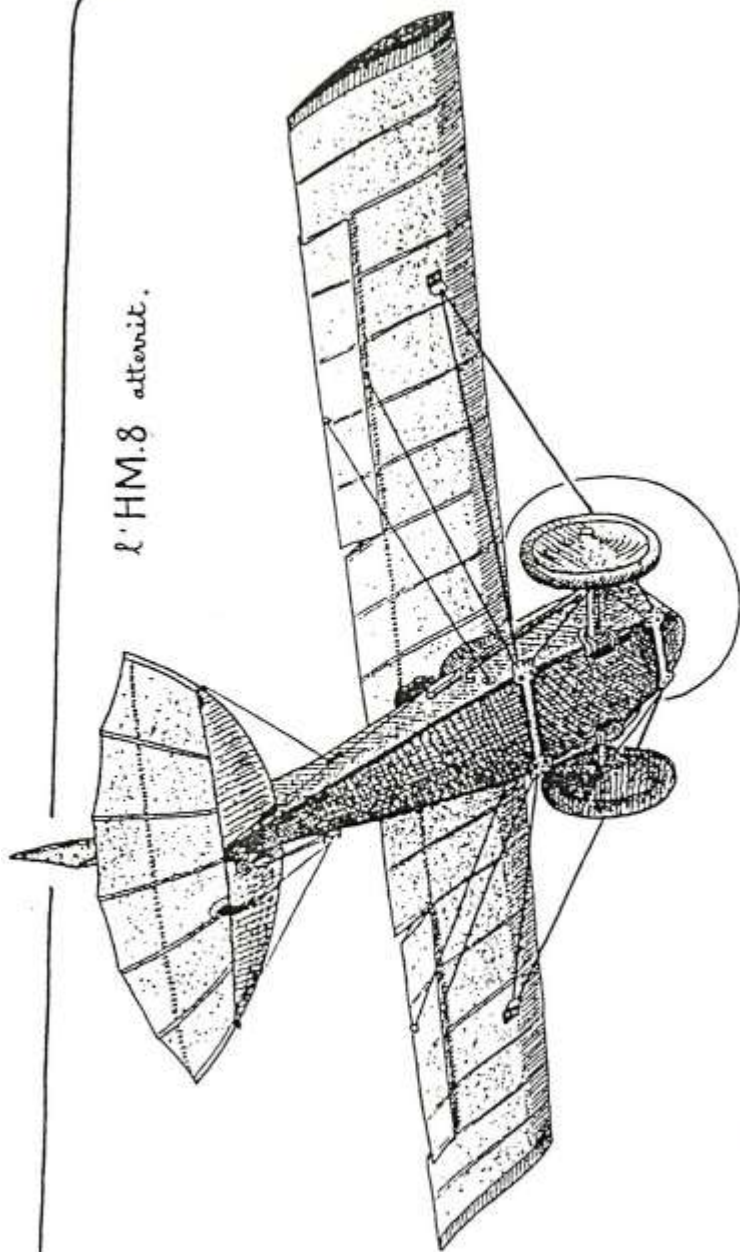
Vous voici propriétaire d'un Avion ! ...
Mesurez-vous bien cet événement, vous pour qui l'Aviation
semblait si lointaine ?

En en parlant, vous pouvez dire maintenant :

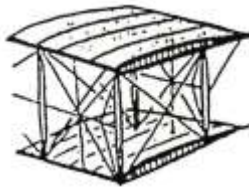
« - Mon Avion ! »



L'HM.8 atterrée.



Haubanage de l'aile



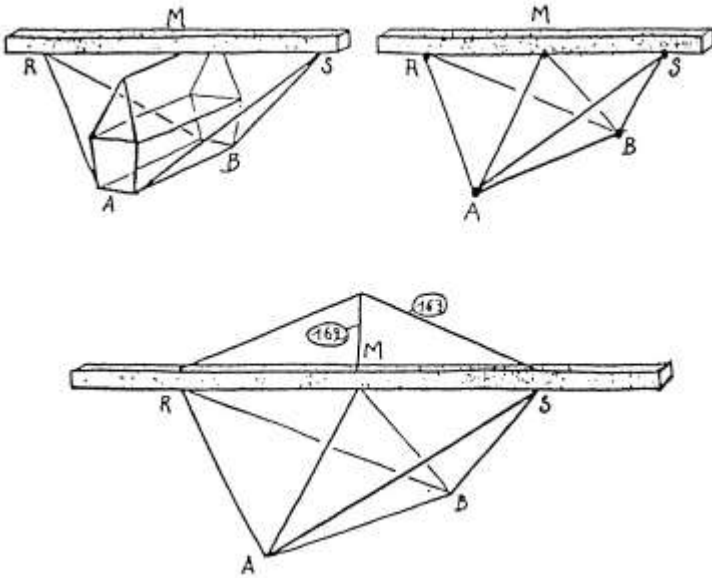
L'aile est posée sur la barre de cabane et elle est immobilisée par les haubans AR, BR ; AS, BS (fig.99).

Le système géométrique formé se ramène à deux tétraèdres accolés. C'est, en vol, un système indéformable.

Au sol, la rigidité de la poutre le rend également indéformable, sauf souplesse.

—> A ce propos, nous invitons l'élève-pilote à ajouter un mât de 0m80 à 1m, et un hauban de 3 mm, au-dessus de l'aile

162-163 pour en supporter le poids dans les mauvais atterrissages du début. Ceci pour ne pas fatiguer la voilure.

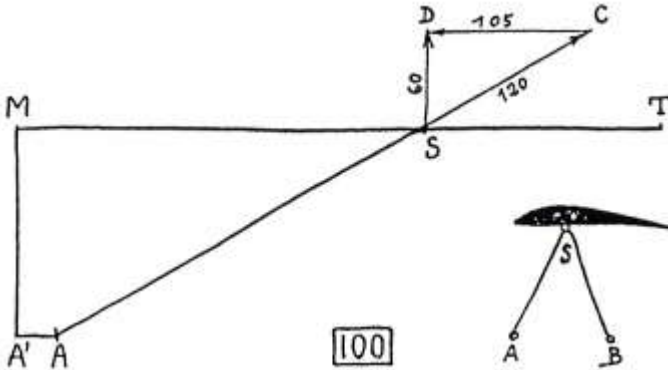


99

Voulez-vous que nous calculions notre aile ?

Dessiner au 1/10^{ème} de grandeur naturelle la figure suivante, sur un grand papier à dessin.

- MT = 4 mètres (longueur d'une aile)
- MA' = 1 m 30 (hauteur aile sur balançoire)
- AA' = 0 m 25 (demi-balançoire)
- MS = 2 m 55 (distance hauban)



AS représente le haubannage (qui sera constitué par deux fils ou câbles en V inversé).

Calcul : l'avion pèse en vol 200 kg. L'aile se soutenant toute seule ne compte pas.
Soit 175 kg.

Cabane et haubans portent à égalité, soit pour chacun d'eux

$$\frac{175}{3} = 60 \text{ kg.}$$

En S, fig. 100, élevez une perpendiculaire à l'aile : SD = 60 mm (60 kg).

Menez DC parallèle à l'aile et prolongez le hauban ASC. Mesurez :

DC = 105 kg. C'est une pression qui appuie

l'aile gauche sur l'aile droite. C'est un effort interne.
SC = 120 kg. C'est la traction normale en vol des 2 haubans, de chaque côté. Les deux balançoires se partagent cette traction.

Métal

Nous négligeons de diviser cette traction par les 2 haubans, supposant qu'un hauban prenne presque toute la charge, soit 100 kg (excès de prudence).

Une corde à piano de 3 mm porte 900 kg de traction. Notre tôle douce ordinaire porte 30 kg par mm carré. Epaisse de 2 mm, une largeur de 17 mm fait une section de 34 mm² ; à 30 kg par mm², cette tôle ne se brisera qu'après

$$34 \times 30 = 1020 \text{ kg.}$$

Tous les axes en fer auront 6 mm de diamètre. Donnez leur 7.

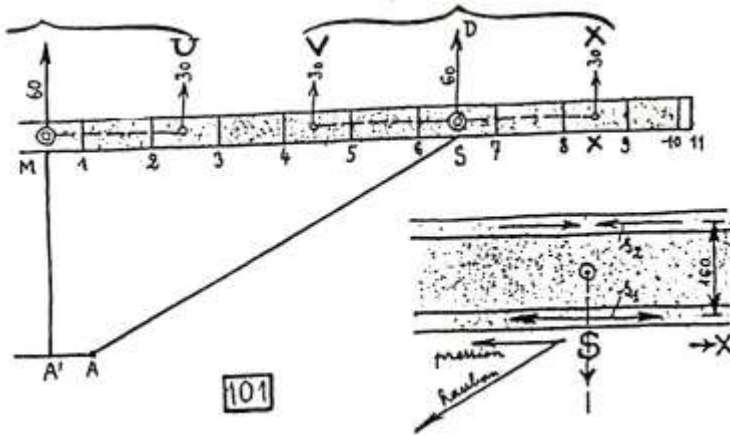
Si vous haubanez avec du câble, prenez du 6 mm, en extra-souple, qualité aviation (Mestre et Blatgé).

Nous avons le droit, pour le calcul, de

concentrer les portances réparties aux points U V X, entre les nervures 2-3, 4-5, 8-9.

Chacune de ces portances élémentaires est

$$\frac{175}{6} = 30 \text{ kg.}$$



Les poussées V, X retenues par S produisent
 une traction s_1 sur semelles
 une compression s_2 sur chapeaux
 égales entre elles, que l'on obtient en multipliant une
 portance élémentaire (30 kg), (levier du second genre), par
 le rapport

$$\frac{[\text{distance } SX]}{[\text{épaisseur longeron (fibres moyennes)}]} = 84 / 16 = 5,25$$

$$s_1 = s_2 = 30 \times 5,25 = 158 \text{ kg.}$$

La résistance à la traction, après laquelle « ça

casse », de notre vulgaire sapin est 7 kg par mm carré.

Sa résistance à la compression est 3 kg. Pour résister à 158 kg, il faut donc une section

$$\frac{158}{3} = 53 \text{ mm}^2$$

Au coefficient d'utilisation 10, la section pratique est donc 530 mm², soit

$$6 \text{ cm}^2$$

Ami lecteur, mesurez vos lattes ! Vous disposez du double !
Votre « coucou » ne cassera pas en l'air !

Ah ! Mais je vous vois venir... Attendez !... Vous voulez diminuer ces lattes surabondantes.

Ne vous y risquez pas :

Il y a l'effort de compression CD.

Il y a un peu de traînée partagée avec la cabane et les haubans avant.

Il y a un peu de torsion en vol et inverse aux à-coups d'atterrissage.

Il y a que votre bois est encore plus mauvais que je ne supposais.

Il y a qu'un nœud, un défaut caché l'ont miné.

Il y a que vous ferez sur le terrain mille galipettes non inscrites au programme...

Conservez rigoureusement vos lattes 20 x 30 et restons amis.

Voici le moment de haubaner l'aile, c'est à dire de l'immobiliser sur le fuselage au bon endroit.

Ce bon endroit n'est pas n'importe où.

Il est certainement sur l'axe longitudinal de l'appareil, matérialisé par la barre de cabane, mais où ?

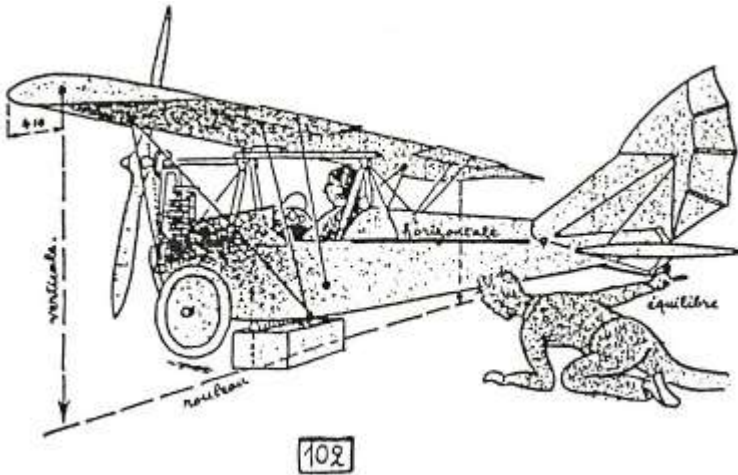
Pour trouver ce point, posez l'aile sur cette barre, son pivot (tige de fer étiré de 10 mm) la serrant dans un trou quelconque.

Pendant qu'un aide tient l'envergure horizontale, haubanez l'aile avec un fil de fer ordinaire.

Le réservoir est à moitié rempli d'essence, et votre aide prend place au poste de pilotage.

Piquez un fil à plomb à 41 cm du bord d'attaque, à chaque extrémité de l'envergure.

Faites soulever l'arrière de l'appareil, et placez sous le fuselage une caisse et un rondin.



Laissez porter le ventre du fuselage sur ce rondin et rouler le jusqu'à ce que l'avion soit en équilibre en ligne de vol, c'est à dire les longerons supérieurs de carlingue à l'horizontale.

L'appareil est bien réglé si, en équilibre sur le rondin, celui-ci est aligné entre les 2 fils à plomb.

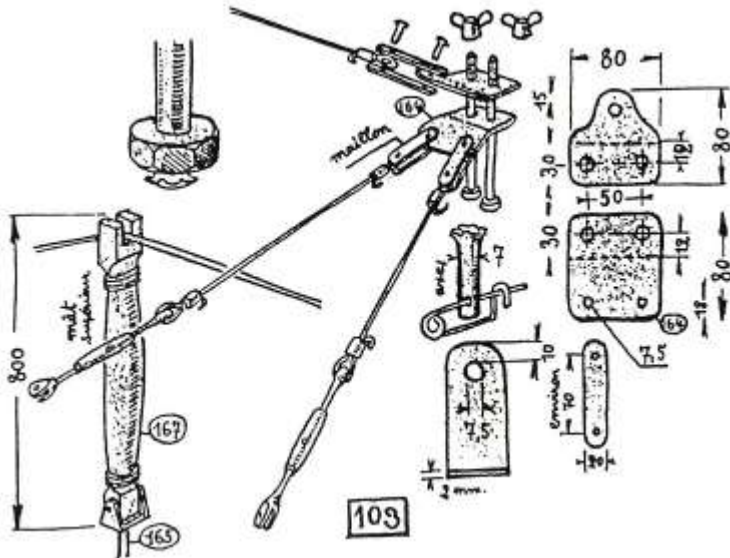
Si le rondin est trop en arrière, déplacez l'aile vers l'arrière (l'avion toujours en équilibre et en ligne de vol), et vice versa, par le jeu des haubans provisoires et de l'axe-pivot.

Ces haubans étant alors raidis, vous donnent la longueur des vrais haubans que vous allez préparer à l'atelier (corde à piano de 3, ou câble de 6) et intercalant sur chacun d'eux

un maillon amovible qui permettra d'utiliser les mêmes haubans en cas de changement de réglage.

Les haubans sont raidis sans exagération, vous constatez que l'aile fait avec le fuselage un ensemble remarquablement rigide.

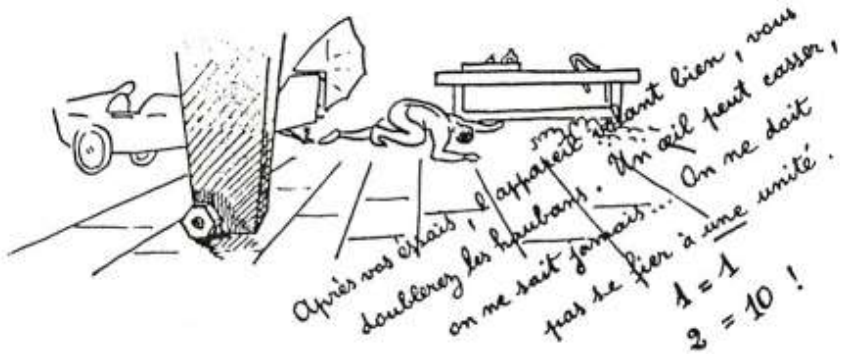
La figure 103 donne le détail des haubans et des ferrures d'aile. Les boulons du longeron, longs de 25 cm, sont pris dans la tige d'acier de 10 mm. Filetez une extrémité juste assez pour y visser un gros écrou à fond en forçant un peu. Limez ce qui dépasse jusqu'à 2 mm de l'écrou et rivez sur lui au marteau. La ferrure 164 ne doit forcer que sur la partie lisse de la tige des boulons. Il ne doit pas y avoir de filets visibles.



L'autre extrémité de la tige, filetée à la demande, recevra un écrou à oreilles (trous-oreilles-épingle).

N'oubliez pas qu'un écrou bien bloqué se desserre toujours sous l'effet des vibrations. Le contraire aurait pu se produire, mais la Nature est ainsi faite. Pour cette raison d'opposition, un écrou qui vous échappe disparaît de suite de votre champ visuel... Où est-il ? Blotti derrière un pied de table, jamais ailleurs !

Une tartine de pain tombe toujours sur le côté beurré !...



Angle d'incidence

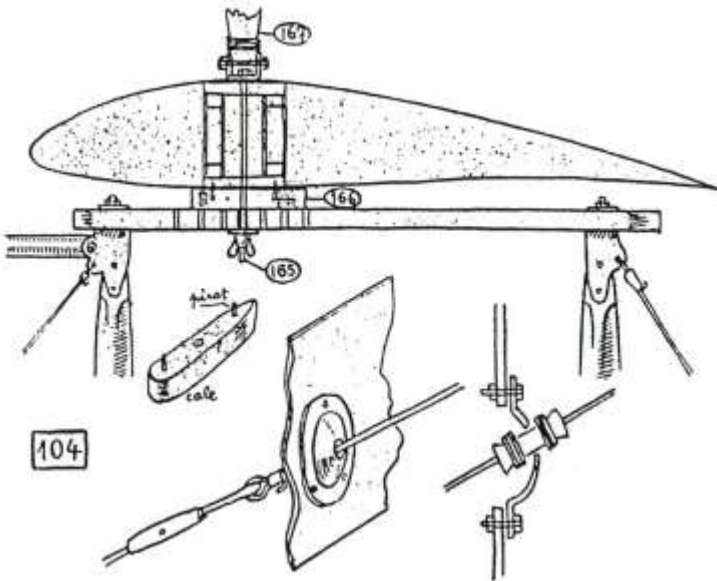
Le longeron de l'aile étant serré par l'axe 165, fig. 104, calez l'angle de l'aile à peu près sous l'angle zéro. Mais, comme le bec de l'aile est relevé, en réalité nous avons une incidence de 3° ou 4° (ce qui fait dire aux ingénieurs que leur aile

porte aux incidences négatives !).

Pour diminuer ou augmenter l'incidence, calez le longeron à l'aide d'une pièce 166 en 40x40x200, profilée et solidaire de l'aile, qui sera rabotée sur l'AV ou l'AR selon l'incidence désirée.

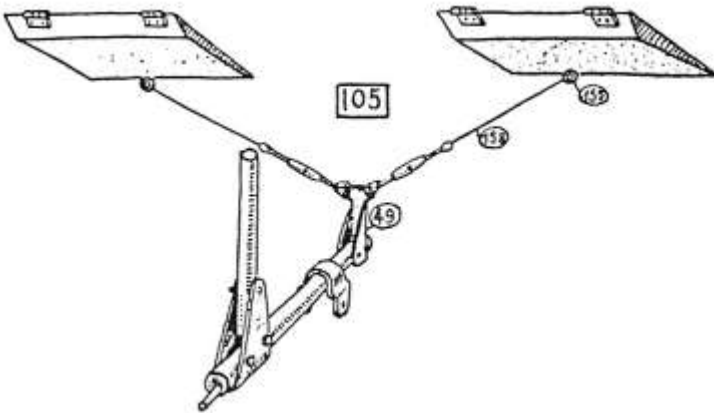
Cette pièce, de plus, élèvera encore un peu l'aile, qui pourra ainsi éviter au pignon d'hélice lorsqu'on tournera l'aile pour le garage.

Ceci fait, raidissez légèrement le hauban de faux longeron (fil de 2 mm) et réunissez l'aileron au guignol de gauchissement 49 du manche-à-balai par un fil de 2 mm. Celui-ci traversera les flancs de la carlingue dans un trou sur les bords duquel il frottera le moins possible.



Votre trou, mal repéré ayant été trop agrandi, camouflez-le en vissant une tôle d'alum. emboutie ou nom et percée d'un joli petit trou bien rond ! Si cela frottait encore trop, forcez dans ce trou un tube de cuivre rouge, 8 x 20, serti et ficelé (gomme-laque).

La commande d'aileron est donc directe ne passant sur aucune poulie. Elle sera d'une douceur enviée par bien des avions officiels !! Quant à la funeste vibration d'aile,... Voulez-vous que je fasse comme la lampe Pigeon qui garantit son in-es-plo-sa-bi-li-té : 20 mille balles? - C'est inutile, vous ne les gagnerez pas !



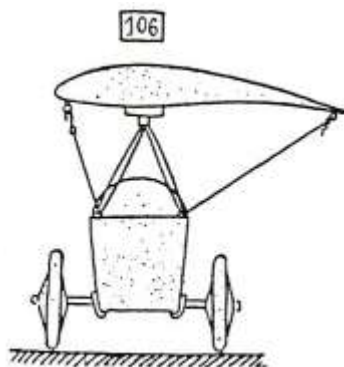
Eloignez-vous derrière l'appareil et dans son axe. Sans bouger la tête, regardez à droite et à gauche. Vous devez voir chaque aile sous la même incidence. Rectifiez s'il y a bien en tendant plus ou

moins les haubans de faux longeron (d'aile rigide a cependant une légère souplesse)

La commande des ailerons sera réglée de façon que ceux-ci relèvent d'1 bon centimètre au-dessus de l'aile.

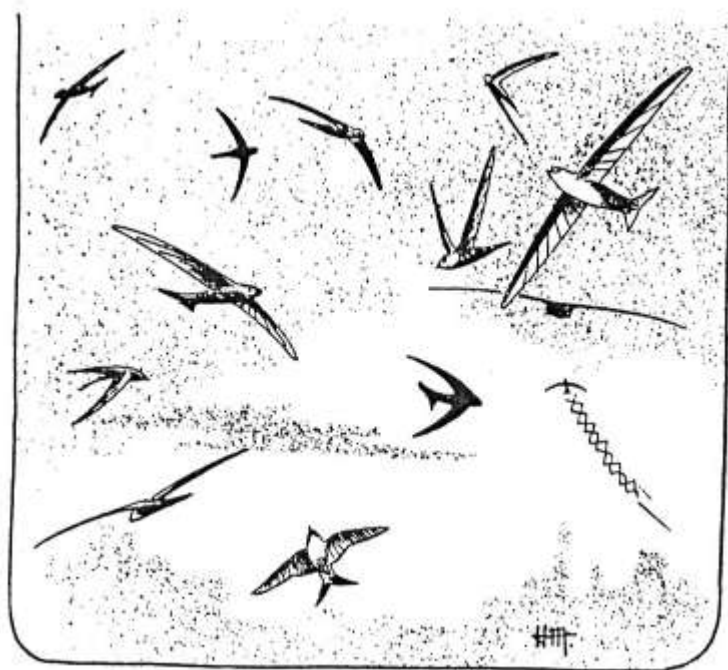
Le repliage de l'aile est très facile, même sans aide :

- 1° Dévissez l'écrou à oreilles de la cabane.
- 2° Si vous êtes seul, calez l'envergure sur deux bambous piqués dans le sol.
- 3° Défaites tous les haubans par leurs pieds, et amarrez-les, les uns aux autres, sous l'aile.
- 4° Mettez l'hélice horizontale
- 5° Enlevez le gouvernail de direction
- 6° Saisissez un bout de l'aile et portez-le sur l'étambot, qu'une ferrure ou des goujons dont j'ai oublié de vous parler, viennent coiffer.
- 7° Venant bien l'aile par son bord d'attaque rejoignez son milieu où des anneaux ficelés aux becs de nervures seront accrochés à des sangles amarrées aux pieds du chevalet avant de cabane.
- 8° Etapez aussi le bout d'aile posé sur l'étambot. Ainsi disposé, votre "Coucou" peut parfaitement voyager sur route, en remorque derrière auto.



Rétablissez la voileure...

... et calez les roues !



Pilotage



Oh ! Vous n'allez pas voler comme cela !

Il s'agit de prendre contact avec une situation très nouvelle, et de se rappeler ce mot de l'humoriste :

« Quand on enlève les cales, la partie est définitivement compromise »...

Amateur passionné, vous êtes sensitif, un impressionnable.

Lancez votre moteur, prenez place derrière le pare-brise et emballez un peu. Vous tenez fièrement le manche-à-balai, le cou tendu, l'œil creux. Si, à ce moment, on vous disait :

« Manœuvrez pour un retournement en chandelle sur l'aile droite ! » Vous achèveriez de perdre la tête.

D'autre part, votre moteur peut s'arrêter après quelques minutes : tuyauterie mal disposée, cuve de carburateur pleine de limaille, graissage insuffisant, etc... Il faut que vous ayez confiance en votre moteur, et que les deux cœurs battent à l'unisson.

Vous allez vous obliger à rester un quart d'heure d'abord, puis dans deux ou trois jours, une grande demi-heure, tout entière blotti derrière le capot, le moteur tournant au régime de vol.

Le bruit, le vent, l'huile dans les yeux vous décontenancent un peu. Accoutumez-vous à relâcher vos muscles, à vous tenir en état de repos, à écouter vivre votre moteur, à deviner, dans le ronflement général le bruit particulier aux divers organes. - Regardez autour de vous, derrière, ce que font les gouvernes frissonnantes...

Lecteurs ! Vous essayerez cinq minutes et, sûr de vous, arrêterez là cette expérience.

Vous voyez qu'il faut beaucoup de volonté pour tenir derrière un moteur en marche sans bouger de place ! Vous voyez comme vous êtes éloigné d'être pilote !

Allons, en selle !

.....

Après cette épreuve, pilote et moteur ne se lâcheront plus.

Vous pouvez enlever les cales.

.....

Un soir calme, dans les champs, roulez au hasard.
Vous allez vous apercevoir tout de suite de l'efficacité des gouvernes : Cela gouverne très bien.

Mais vous roulez en zigzags à cause du malencontreux dispositif des palonniers que nous avons dû, à regret, vous imposer. (f.47)

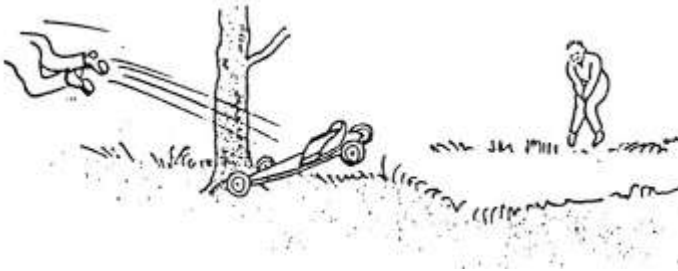
L'usage aéronautique a décidé en effet que la direction au pied serait contraire (j'allais dire au bon sens) au sens logique du guidon de

Bicyclette et du volant d'automobile.

Quel en a été le promoteur? Ses raisons étaient-elle valables ? Est-ce le même qui a découvert... l'aileron ?

Le plus clair est que nous ne pouvons plus nous libérer de cette erreur et qu'elle se perpétuera jusqu'à la fin du monde

Voulez-vous bien vous amuser ? Invitez un pilote à descendre une forte côte sur un "auto-skiff" d'enfant, dont la direction est obtenue par orientation "logique" du train de roues avant au pied... Vous assisterez à mieux que votre propre apprentissage ! Pourvu que la descente ne soit pas bordée d'arbres !



Reprenons l'entraînement :

S'il y a quelques souffles d'air, vous serez étonné de résister difficilement à l'effet "girouette" du gouvernail. Vous sentirez l'appareil prendre possession de son élément et penserez : « c'est plus

facile que je croyais ».

Bientôt, aligné par le vent, forçant un peu le moteur, vous vous équilibrez queue haute, à 25 ou 30 kilomètres à l'heure.

C'est là que vous apprenez à tenir le coursier par les rênes : c'est votre premier contact réel avec le manche-à-balai, et vous jugez de la sensibilité en hauteur.

Abusez de ces promenades en équilibre sur les roues. Pendant ce temps, vous pénétrez l'organisme de votre appareil.

Pour le retour, vent arrière, ralentissez le moteur, laissez la béquille freiner, extrayez-vous de la carlingue et accompagnez votre machine en marchant à côté d'elle et la guidant à la main. Sans qui, vous ne pourriez jamais revenir : Un "cheval de bois" vous mettrait vivement face au vent. - Nous sommes loin de l'Aviation à grande puissance, n'est-ce pas !

.....

Un jour de vent léger, partez face au vent en donnant des gaz : quelques bouffées

de vent vous soulèveront... vous aurez volé !

Ici, attention ! N'insistez pas trop le premier jour. Deux ou trois glissades suffiront. Vous êtes un peu énervé. Rentrez.

Un sens sportif s'assimile moins pas l'action que par l'incubation au repos. Vos essais seront courts et espacés d'un ou deux jours.

Pratiquez souvent. Le sens de l'Air vous pénétrera. Vos bonds s'allongeront et bientôt tranquille, vous parcourrez toute la longueur du terrain avec maîtrise.

Elevez vos bonds progressivement. Montez à 2 ou 3 mètres, toujours droit devant vous. Ne virez pas.

Soyez prêt à piquer vers le sol si l'avion obéissait mal. Volez ainsi longtemps, pour assimiler le degré d'ampleur des manœuvres : toujours trop brusques au début, trop rapide dans l'action.

Un jour calme, sûr de vous et de votre moteur, vous vous élevez plus haut. Virez largement. S'il arrivait une panne,

atterrissez devant vous, n'importe où, sans virer, et, à l'approche immédiate du sol, si celui-ci est mauvais, cabrez de plus en plus pour asseoir l'appareil.

Vivez les sports, le visage au vent, l'oreille tendue, dans l'expectative de l'évolution.

Soyez prudent et méfiez-vous des spectateurs qui s'impatientent. Vous ne leur devez rien.

Vous piquez au sol en poussant sur le manche : l'air siffle, les haubans vibrent, le moteur emballe... Vous tirez à vous et vous vous sentez peser sur le siège ; lourd, lourd... C'est là généralement que ça craque !

Piquez sans excès, relevez-vous longuement. Asseyez-vous sur des punaises la pointe en l'air... et comprenez ce que cela signifie... piloter avec ses fesses !

Après les premiers vols, visitez les haubans, boulons, axes, ferrures... Les commandes sont-elles sèches ? Les câbles sont-ils usés ? Quel tendeur s'est allongé ? - Une goutte d'huile dans tous les assemblages, courants ou dormants, est une bonne pratique.

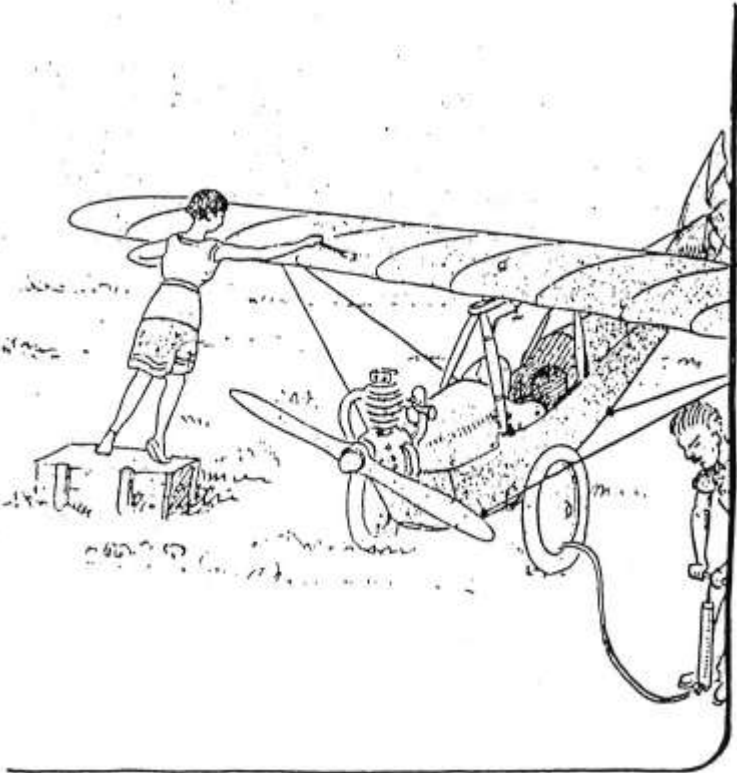
Peu à peu, en vérifiant chaque fois, la

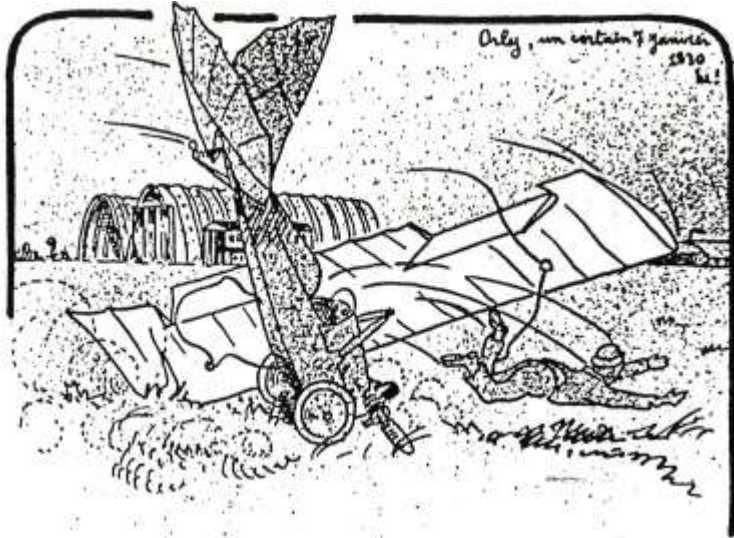
Structure de l'appareil prendra sa consistance définitive.

Etes-vous satisfait à présent du travail d'un mois que vous a donné la construction de VOTRE avion ?

Regrettez-vous vos 4000 francs ?

Quelles bonnes vacances vous allez passer !





Sécurité

Vous êtes peut-être un élève médiocre, ou bien vous avez passé l'âge des adaptations faciles.

A 40 ans, on n'apprend pas aussi vite qu'à 18, mais on est susceptible d'apprendre encore, heureusement !

Il vous arrivera bien quelque maladresse.

Un fossé, une pierre, un obstacle quelconque peuvent freiner brusquement l'avion et votre nez s'en ira, sans aucune utilité, emboutir le robinet d'essence ou l'écrou à

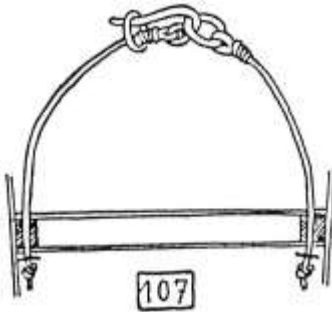
oreille d'un pivot de l'aile. L'incident devient un accident.

Une ceinture, sangle ou corde, l'aurait évité.

En vol, plus tard, par mauvais temps, vous risquez d'être vidé de l'appareil.

Vous devez faire corps avec lui - Cela aide encore à la perfection du pilotage.

Ceinture : Achetez donc une ceinture pouvant se dégrafer rapidement, ou bien constituez-en une avec une corde ou une forte tresse et l'attachez par une sauterelle que vous libérerez en retirant l'anneau (fig 107). Cette ceinture sera boulonnée aux côtés du couple -2 . Vous n'avez pas idée combien la taille de l'homme est résistante au choc et de quelle efficacité l'emploi d'une ceinture est pour sa protection. Ayez au moins une vulgaire corde et faites un nœud à boucle.



De même, à l'apprentissage, coiffez un casque.

Il est complètement inutile d'insister sur les accidents dont l'Amateur peut être victime.

L'Avion de l'Amateur, qui a des ailes et peu de moteur, n'est pas de la même école que l'Avion ordinaire.

En vol, l'avion léger ne ressemble pas plus à l'Avion puissant que ce dernier ressemble au ballon.

Chacun des trois se soutient par des moyens différents.

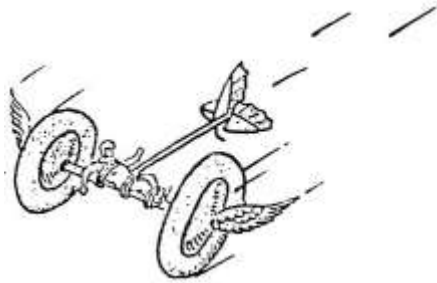
Durant son apprentissage, l'Amateur ne saurait s'élever. Le plus qu'il puisse lui arriver est l'évolution par vent de côté qui se termine par un magistral "cheval de bois" qu'il évitera bien de rééditer !

On ne part jamais vent de côté, et l'effet "girouette" du gouvernail vous enlève toute excuse.

Tant que la ceinture et les roues tiennent vous êtes quittes pour la peur. Sinon, il y a de la colle, des clous... et de la teinture d'iode en perspective !

Moralité : Ayez un atterrisseur démesurément solide. Il n'y a que par sa faute qu'il peut vous arriver du mal.

Les pratiquants de la petite Aviation sont d'autant d'accord sur ce point : qu'un avion bien centré, solide, léger au mètre carré, n'offre de danger que si le pilote est atteint de congestion, de folie ou d'un moucheron dans chaque œil...



Extraits

de correspondance particulière
d'intérêt général



... Je connais cela. L'amateur qui subit insuccès se décourage tout de suite. Il ramène tant bien que mal le paquet des débris et les bouscule dans un coin : « C'est fini, pense-t-il, je n'y toucherai plus jamais ! » Le lendemain, les bouts de bois sont triés, la toile rangée et la récupération des boulons commence, tandis que le type d'appareil change de numéro. L'Aéronautite est une maladie incurable, et son microbe crochu, le Statoscoque d'une virulence sans égale.

... Noyer pour l'hélice : 50 francs - Impossible ? Faites les paris et j'en taille une sous vos yeux et vernis en un jour. Attendez-vous à perdre !

Eléments de bois blanc assemblés avec de grands clous ? - Une caisse d'emballage volante, profilée tout simplement.

... Non. - Arnadin construisait ses ponts transbordeurs sans les calculer, comme ça "à vue de nez», mais son nez voyait clair et ses ponts tiennent toujours !

... Qui attacherait sa vie à une pièce calibrée sur les dires d'une formule ? - Moi, je la mets sur deux chaises, je m'assieds dessus... et je tombe par terre : la formule avait été mal interprétée...

... Ah ! Malheureux ! à quoi pensez-vous ! Quelle rage de vouloir toujours alléger !
Je souhaite que ça casse au premier courant d'air.

... Deux années d'étude sur la résistance des matériaux vous permettront de calculer vous-mêmes votre appareil. Mais vous pouvez tout de suite construire celui-ci sans rien étudier, et dans six semaines ça décolle.

... Il est bien réussi, votre "Coucou" ? Ne l'abîmez pas. Un vrai pilote sera fier de vous le mettre au point et de vous apprendre ensuite à vous en servir.

... Comme pour la T.S.F. Des industriels mettront sur le marché des pièces qu'il vous suffira d'assembler pour monter un appareil. Un peu comme les boîtes "Meccano" si chères aux petits garçons et que leurs papas (j'en connais un) dépareillent en vue de la gloire "aéronautique"! On vendra plus tard des nervures et des manches-à-balais comme on vend des condensateurs variables et des nids d'abeilles.

... Casser en l'air ? - Vous lui en aurez déjà fait subir de si rudes au sol par vos maladresses, qu'en l'air tout ne sera que douceur et moelleux.

... Décidément, le petit ergot pivot-d'équilibreur vous empêche de dormir. Trop simple, ça manque de ferrures à découper, limer et plier... Ah ! Ces amateurs !...

... Une aile en porte-à-faux ? Une aile sans haubans ? Ce n'est pas mon rayon, allez vous casser la figure ailleurs.

... Bientôt fini ? Vite, envoyez-moi une photo.

... Le profil donné est parmi les bons. Ne le cintrez pas davantage. Quel démon vous pousse

à modifier une chose dont vous n'avez pas encore l'expérience. Toute modification à une conséquence. Etes-vous bien sûr de découvrir celle-ci ?

Vous êtes comme tous les vrais pilotes. Démobilisé, libéré du service, le bacille ne tarde pas à s'agiter et tôt ou tard le désir vous prend d'avoir enfin, et non plus prêté, un avion à vous. C'est immanquable. Un passionné de l'air ne se dégonfle jamais.

... 6 mètres d'envergure volerait aussi. Mais cela plane moins : C'est un peu moins oiseau, un peu plus "taxi". Vous saisissez. Pour l'encombrement, parfait : l'Avion de poche.

... Encore trop cher ? Associez-vous à quatre : mille francs chacun.

... Si vous aviez lu attentivement, vous ne poseriez pas des questions aussi sottées que grenues. Relisez donc, cherchez. Je n'ai pas le temps de recopier tout l'ouvrage pour une tête de linotte.

... Vous me ruinez. La prochaine fois, mettez un timbre pour la réponse.

... L'homologation ? Le certificat de navigabilité ? Le brevet de pilote ? Le droit de naviguer... Mais, mon cher ami, ce n'est pas de l'aviation amateur, cela ! Amusez dans votre pré, cassez du bois tant qu'il vous plaira, volez de l'aube au crépuscule, toujours au-dessus de votre champ. Vous en avez le droit ! Pour le reste, attendez quelques années, la force prime le droit et le temps est le grand consolateur...

... Soumettre notre invention à un organisme officiel ?
- Comment voulez-vous qu'un homme, aussi éclectique qu'il puisse être, pénètre nos conceptions en 5 minutes, alors que vous avez mis 10 ans à les pondre ? Faites fonctionner un modèle, sans discours, et cet homme sera capable de voir si, oui ou non, ça vole.

... Excusez-moi de terminer ainsi mes lettres, mais j'aime mieux bavarder deux lignes de plus avec vous que de me confondre en salutations distinguées.

... Tant pis pour les fautes d'orthographe, elles sont moins graves quand on vole que les fautes de typo.

... Je vous avais promis une aile épatante... Je ne puis pas encore vous la donner. Patientez.

... Et vous chers lecteurs exilés du Cap, de Madagascar, de Nouvelle Calédonie, du Laos, du Cameroun, qui ne disposez pas de contre-plaqué, comment allez-vous faire ?

Le carton verni sera votre "matériau". Du vernis : laque, gomme laque peinture, on trouve partout. Du papier, du carton aussi. Fibre de bambou, paille d riz, savamment croisés et collés seront meilleurs que le c.pl. plus léger, plus raide.

Le bambou refendu lié au chatterton des électriciens ou au galon verni vous feront d'excellentes nervures et des carénages. Les longerons seront en bambous entiers, égalisés. Un seul bambou de 15 cm. Peut remplacer notre longeron carré d'aile.

Vous pouvez parfaitement construire ainsi notre appareil, à vous d'en respecter les dimensions et les dessins.

Voulez-vous, amis coloniaux, me communiquer vos observations sur les gros oiseaux : faits caractéristiques, anomalies observées dans le vol, photos. Je voudrais arriver à la preuve que tous les oiseaux voiliers du globe, à poids égal volent ni mieux ni plus mal que ceux de la France. La Nature se défend, mais nous finirons par tout connaître !



- ... A une dizaine de lecteurs :
- Vous voulez tout de suite

Un biplace ?

Soit. - La seule difficulté nous vient du moteur. Ce qu'il faut faire :

- 1° Ajouter 6 ou 8 C.V. (Total 20 C.V.)
 - 2° Aile : envergure 10 m., prof. 1 m. 70
 - 3° Déplacer attache des haubans en proportion.
 - 4° Ferrures du haubanage en 2 mm,5
 - 5° 3 nervures de plus à chaque aile.
 - 6° Elever cabane de 10 cm.
 - 7° Mat support des ailes au repos : 1 m.
 - 8° Poste de pilotage : Couple 2 porté en AR de 40 cm.
- Siège plat, 2 coussins. Talonnières pour les pieds du passager qui est assis derrière le pilote et lui sert de dossier. Elargir la carlingue à 60 cm, à cause des genoux du passager.

A part cela, même section des bois partout.

Maintenant, pourriez-vous me dire pourquoi jugé indispensable à première étude, le biplace est rarement exécuté. Et quand il l'est, le pilote vole toujours en mono...

Comprends pas !

Bibliothèque de l'Amateur

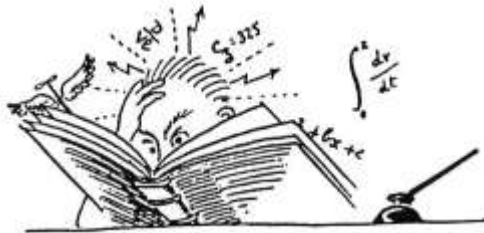
- 1 L'Empire de l'air..... Mouillard
- 2 Le Vol sans Battements...(15 fr)..... —
(Un Français qui distingue un corbeau d'un vautour)
- 3 Sous le casque de cuir..... Chambe (enfin
un roman où l'on vole)
- 4 Formulaire quelconque, par exemple Agenda Dunod,
Construction mécanique
- 5 Le contrôle du bois..... Pitois
(apprenez comment vivent les plantes et le bois)
- 6 Le moteur à explosion..... Bardin
- 7 Abonnements d'entretien documentaire : Pour
mécanique et moteur : Moto Revue
Pour l'aviation : Les Ailes
- 8 Une chemise pour réunir toute documentation
- 9 Un carnet des expériences et sorties de l'avion
- 10 Un carnet noir consacré aux réflexions toujours

inattendues des visiteurs : C'est inouï ce que l'on peut constater d'incompétence aéronautique autour de soi ! ... Et gonflez bien vos pneus car chacun viendra y enfoncer le pouce et produire une remarque... à sa portée !

Mon oncle Albert est un excellent homme d'avoué, méticuleux comme un Buffon... Je lui fis les honneurs de mon coucou : explications par le menu, perspectives, caresse, etc... - Silence prudent. Quand j'en eus fini :

- Fort bien tout cela, mon ami, mais... qu'en dit ton père ?

-
- 1) Masson, 120 Brd St Germain Paris 6°
 - 2) Libr. Aéron. 40 rue de Seine 6° (épuisé)
 - 3) Editions Baudinières 27 bis rue du Moulin-Vert, Paris 14°
 - 4) Dunod, 49 Quai des Gr. Augustins Paris 6°
 - 5) Delagrave, 15 rue Soufflot Paris 5°
 - 6) Desforges, 27 Quai des Gr. Augustins Paris 6°
 - 7) Moto-Revue, hebdo, 1 an (45 f.) 57 rue Vivienne Paris 2°
- Les Ailes, hebdo, 1 an (25 f.) 65 Fbg Poissonnière Paris 9°



le sport
de l'air



Qu'est-ce que le travail de l'amateur ?

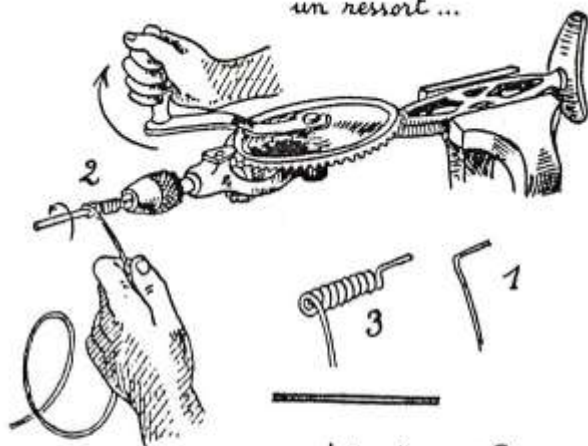
C'est, aussitôt tel résultat obtenu, démonter, transformer, remonter, pour aller toujours de l'avant.

Un Amateur n'est jamais satisfait. Ce qu'il a construit ne marche jamais très bien à son idée. Inlassablement, il livre, relivre son courage, comme le bon La Fontaine, ce prestigieux Amateur de consonances, lissait et relissait ses fables.

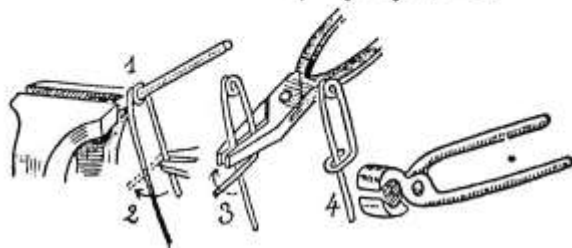
Pour aboutir, rien ne rebute l'Amateur décidé. Tel, privilégié, dispose d'un coin d'atelier qu'un industriel "qui a compris" met à sa disposition. Tel autre, soucieux de son indépendance, et couvant un secret, décide de fabriquer dans son grenier ou dans sa cave.

Fabriquer :

un ressort ...



... une épingle-goupille.



Imagine-t-on les difficultés qu'il devra vaincre, ce malheureux, jusqu'à enfoncer la dernière cheville ? Il y arrivera, cependant, car une volonté têtue le mène.

D'où vient donc cette puissance ?

Notre homme est un inventeur.

L'inventeur est un anormal qui ramène tout ce qui l'entoure à sa chose.

L'Astronome se voit décrivant des orbites semées de racines à des puissances inconnues. Il pénètre le "Nombre".

Le Militaire s'extériorise et anime cent mille hommes dans sa tactique nouvelle.

A L'Homme-Oiseau s'incarne la notion de Mouvement dans le Volume, de Profondeur dans l'Espace, d'Altitude dans le creux céleste. Malgré qu'il déambule dans la rue, il voit la carte du pays qu'il survole, il entend le sifflement des haubans, li hume le ricin qui l'écœure... Il croise des gens qu'il ne voit pas, il barre la route à un tramway qui manque de l'écraser... Et il chemine, tout à son rêve auquel il sourit.

On se retrouve sur son passage.

Ce demi-fou, dans cet état mental particulier, sans chercher, sans peiner, voit tout-à-coup une forme meilleure, un dispositif nouveau, un assemblage mécanique qui pourrait bien, lancé par un habile commerçant, une fois de plus, pauvre Planète... révolutionner le monde !

On dirait que l'Omniscience naturelle trouve dans cet état spécial d'expectative une fissure pour pénétrer les facultés de notre homme.

L'inventeur doit s'entraîner à ce travail spécial qui consiste à voir... à "visionner" les concepts de son esprit comme les données d'un problème nettement posé et dont la résolution lui sauter aux yeux sous le coup fortuit de l'Inspiration.

Ainsi, l'inventeur est un artiste. Comme les vrais artistes, c'est presque toujours un pauvre bougre sans le sou. Allez donc parler d'intérêts à un homme qui vit dans le Mental !

Veut-il prendre un brevet ? - Il en est qui ont cette manie :

Si le brevet est intéressant, on lui vole son idée en camouflant la forme.

Si le brevet et l'invention ne valent rien, on le laisse se ruiner chez l'Ingénieur-Conseil...

Si peu d'inventions sont légalement brevetables ! Boites à cigares, boutons automatiques, fixes-chaussette... Rarement des systèmes devant avoir des conséquences sociales importantes.

Un vrai recours qui lui confèrera la gloire obscure est qu'il envoie, sous pli cacheté à l'Académie des Sciences la description de son dispositif. Cela n'argentera pas son coffre-fort, mais donnera à son intellect une douce quiétude qui ne s'achète pas avec des dollars !

.....

Les moyens manquent à l'inventeur ? Il construit quand même. Aussi, en Aviation, avons-nous vu des élucubrations très drôles, peut-être qu'avec recours et conseils désintéressés elles auraient pris des formes décisives.

L'inventeur agit sans méthode. S'il était scientifique, n'irait-il pas vite et loin ?...

- Non ! Car il n'inventerait plus.

L'Inventeur, la science expérimentale est ennemie du Chiffre, enfant bâtard de notre civilisation.

Le chiffre n'invente pas : il cristallise, il stérilise. Dès qu'il paraît, l'inspiration décampe et le génie se décontenance : divorce par incompatibilité d'humeur !

La règle à calcul est une espiègle qui joue à cache-cache avec l'écervelée petite virgule des décimales. Multipliez 3 par 7 et vous obtenez approximativement 21... Et, à la construction, vous vous apercevez avoir mal placé la virgule : la pièce réalisée est dix fois trop grosse ou, ce qui est plus grave... dix fois trop petite.

L'invention ne se calcule pas : La locomotive, le bateau à vapeur, la dynamo électrique (qui encore de nos jours se calcule par approximations : le triomphe du bricolage !), la lampe à incandescence, celle de T.S.F., la photo, le cinéma, la télévision,... tout enfin ce qui sort de la rêverie humaine s'est dispensée du chiffre.

Celui-ci intervient à son heure pour l'économie et le rendement.

L'aviation obéît à la loi. S'il doit y avoir bientôt progrès, le calcul devra s'effacer.
En cette matière, l'intuition intelligente prime

le savoir : C'est sur l'expérimentation pratique que repose l'Avenir de la science.

On a chiffré le vol à voile : témoin l'une des formules d'un de nos meilleurs mathématiciens français :

$$\frac{2P_0}{S a} \operatorname{tg} \varphi_0 + (B \operatorname{tg} \varphi_0 + C_{z_0} - 2(\beta i_0)) \frac{1}{T} \int_0^T V \frac{d\varphi}{dt} dt - (B - \beta) \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{d\varphi}{dt} \right)^2 dt = 0$$

Oui, égale zéro ! Et nous en attendons encore les résultats pratiques... Par pitié pour vous, nous vous faisons grâce des 124 autres, qui préciseraient chez l'Oiseau les conditions de récupération aérienne.

Le calcul est certes fort intéressant : c'est un gargarisme parfumé qui rafraîchit les discours.

Le chiffre doit pénétrer chez l'inventeur, mais sous la forme de l'Arithmétique, simple partie de l'étagage de nos idées.

.....

L'inventeur a un défaut : Il extrapole son idée ; il tire les conséquences avant le résultat ; il voit grand.

Son appareil est vaste, compliqué, lourd, entraîné par un puissant moteur. Il ne tarde pas à s'effondrer. – Plus petit, il volerait peut-être.

Vous cherchez un dispositif sustentateur nouveau ? – Contentez vous de vous soulever vous-même, seul, à l'aide d'une machine s'éloignant peu de la puissance des véhicules terrestres.

Dix, quinze C.V. doivent suffire à soulever un bonhomme. Plus puissant, c'est du gaspillage, c'est de l'infériorité qui se manifeste. L'engin compliqué qui se meut péniblement n'est pas viable.

Actif et léger, il affirme la valeur de sa conception, et le commanditaire viendra au galop...

Vous n'avez pas les moyens de construire grand ? Cessez de rêvasser ou de faire anti-chambre. Construisez un modèle réduit.

Vous aurez le droit de persévérer quand il aura fonctionné avec une efficacité réelle, indiscutable, décisive.

Si le modèle réduit ne donne rien le grand appareil
ne marchera pas.

L'Aviation appelle l'Amateur au grand air. Loin des bureaux de dessin, le domaine de l'Avion est l'espace ; son état la vitesse ; sa vie l'irrégularité.

Le vol de l'Avion est moins statique que cinétique. Le terme Aérodynamique est insuffisant : c'est Aérocinétique que l'on devrait employer.

C'est l'Aérocinétique qui nous donnera l'Avion doué de gouvernes réellement actives à tous les régimes.

C'est l'Aérocinétique expérimentale qui nous donnera la règle générale du Vol à Voile... Avec la façon de s'en servir !



La hantise de l'Air, de l'espace et du Volume est vieille comme les Hommes. C'est pourquoi en cette occurrence il y a tant d'inventeurs.

La possession de l'atmosphère est notre plus grande conquête. L'Aviation actuelle, origine des liaisons intercontinentales à grande vitesse par la stratosphère ne représente qu'une petite utilisation parmi les modes divers de demain.

Nous sommes au seuil de l'Age de l'Air.

Etrange fascination ignorée des autres sciences du transport, dû à l'attrait du fruit défendu :

- Imaginer des dispositifs de vol variés à l'infini,
- Vaincre la Pesanteur,
- Pénétrer la troisième dimension\$
- Battre des records...
- Avoir le plaisir de communiquer, de publier les résultats obtenus, ou parfois sentir ce petit frisson de jalousie, lorsqu'un autre Amateur a réussi mieux que vous, et qui vous fait dire : « moi aussi, je t'aurai !»

Voilà le Sport de l'Air !

Samedi après midi. Depuis quinze jours les amis sont convoqués. L'appareil est dans le jardin, fin prêt, propre, brillant, ficelé.

Le déjeuner vivement expédié, on va partir essayer l'engin dans une prairie repérée depuis longtemps.

La moto d'un camarade est dans la rue. On sort le "Cocou", on accroche la béquille au porte-bagages... et le cortège démarre

bruyamment, qui à moto, qui à bicyclette, laissant derrière... l'attroupement anonyme et béat des badauds "qui n'ont jamais vu ça" !

Et le passant qui se retourne est soudain figé, la bouche entrouverte, le torse oblique et les bras à la verticale...

... Voilà le Sport de l'Air !!

Le moindre résultat pose l'homme.

Sans concurrence, chacun à son degré, produit de l'inédit, intéresse la collectivité.

Le record le plus sensationnel, le tout du Monde sans escale, ne saurait ternir le mérite du débutant qui, son appareil juste achevé, réussit à le décoller pendant dix secondes.

C'est lui qui l'a construit, lui qui l'a piloté et c'est à lui, à ses mains adroites, à son regard pétillant de plaisir, que revient tout le succès !

... Voilà le sport de l'Air !!!



- moi aussi, j'en suis !..

e' Ornière
35

X

L'Ornière.

Lorsqu'on discute des perfectionnements possibles en aviation, on s'entend répondre :

- A quoi bon ?
- Les atterrisseurs actuels sont parfaits : Un avion, cela n'est pas fait pour rouler.
- Pourquoi plier les ailes ?
- Pourquoi emprunter la route ?
- Pourquoi le garer chez soi ?
- Le rendre automobile ? Quelle complication... N'y a-t-il pas des hangars sur les terrains ?
- La petite puissance ?
- Mais vous allez ramer misérablement ! Il faut voyager à 200 à l'heure, ou ne pas parler d'Aviation.

Et l'acrobatie règne maîtresse ! Et les avions de tourisme deviennent de petits bolides hérissés de cylindres comme un dos d'enrhumé l'est de ventouses...

A ces perfections mécaniques, il faut des terrains d'atterrissage préparés, car l'arrêt du moteur reste redoutable.

Ils nécessitent une infrastructure.

Car la route de l'air n'est pas libre à l'avion ! Elle se complique d'une route parallèle terrestre, qui la double irrévocablement.

L'expression «tracer une route aérienne » me faisait sourire. Je la reconnais à présent trop exact. On dit maintenant : « la politique des terrains ». L'extension du tourisme par l'aéroplane lui est intimement liée ; c'est pourquoi le retard de l'une implique celui de l'autre.

Alors ? – L'Aviation-de-tout-le-monde se limite aux seuls pays civilisés possédant un réseau d'atterrissage ?

Alors ? – En dehors de ces pays passés au rouleau, il y aura aléas et danger ?

Quel drôle de véhicule nous avons créé là qui nécessite deux supports dans sa locomotion !
Vous trouvez cela pratique ?

- - - - -

L'Avion de tout le monde, doit être excessivement réduit, se plier, pouvoir pénétrer et se garer en ville : A quoi bon fournir une moyenne élevée s'il faut attendre sur le terrain l'arrivée de l'intermédiaire, autobus ou taxi, qui vous ramènera chez vous, tandis que vous abandonnez votre propre machine dont le moteur et les roulettes ne demandent qu'un tout petit embrayage de rien du tout pour vous mener à votre porte...

Vous ne seriez pas heureux d'avoir auprès de vous cette belle machine de métal poli, automobile et avion, doublement vivante, pour l'entretenir amoureusement, comme le marin caresse son yacht ?

Vous haussez les épaules, dédaigneux... ou bien, indulgent, vous souriez...

Bah ! Vos sentiments ne sont pas nouveaux sous le soleil !

Le procès de l'aviation de transport est fait : Elle n'est rapide que pour les grands voyages.

- Eh bien ! Et les petits ? - N'y a-t-il pas plus de gens pour aller de Bordeaux à Clermont-Ferrand que pour joindre New - York et Pernambuco ?

Ces voyageurs internationaux atteints de bougeotte, sont-ils toute la population ?

C'est quand on a pratiqué les voyages en automobiles que l'on désire un tel appareil. Les tribulations de la route deviennent odieuses : accélérations, freinages, tournants, cahots, gêneurs de toutes sortes, collègues ou indigènes ; faibles parcours où l'on puisse se lancer, difficultés de tenir le 90 à l'heure... Ah ! Vous parliez de ramer... Disons plutôt ramper !

Pouvoir tenir une moyenne de 100, l'esprit dans le vague, quel rêve !

L'Avion-automobile rendra inutiles les hangars et, vidant les terrains de sa présence, pour permettre leur installation toute proche des centres. En particulier, trouvera-t-on mieux pour Paris que celle du terrain d'Issy-les-moulineaux, berceau de l'aviation mondiale ? Et qui verra un jour des voiliers en boucler le pourtour, à moins de 300 mètres d'altitude.

L'Avionnette, essentiellement mobile ne saurait avoir de port d'attache : Elle doit atterrir partout, se garer partout et emprunter les voies d'accès habituelles aux automobiles. Enfin son prix d'achat et son entretien doivent être du même ordre que dans l'automobilisme et le motocyclisme. Son encombrement : monoplace 4m x 4m, biplace 5m x 5m

Hors de cela, la merveilleuse route libre de l'air restera fermée au public.

.....

Nous sommes bien loin de cela.

La « normalisation » industrielle a cristallisé un type d'aéroplane. L'habitude, cette seconde nature, a faussé notre compréhension de la même manière que nous admettons sans tiquer les caricatures grotesques, néo-artistiques, des mannequins dans les magasins de nouveauté : art métèque dont nous trouverons balles, dans quelques années, les têtes en olive sans yeux aux cheveux gommés...

Filtrez les conseils des hommes de métiers.

L'homme n'est pas parfait, puisqu'aujourd'hui il ignore ce qu'il inventera demain. Le professionnel qui vit dans l'ambiance de sa production propre est, à son insu, modelé par ses œuvres. Elles deviennent son centre d'action, autour duquel gravite ses efforts.

Il est immobilisé par son état qui lui a donné l'habitude de trancher sans discussion, et à son point de vue, les problèmes que vous lui

soumettez.

Cet homme est stigmatisé par les nécessités et la routine de son travail : il a subi

« la déformation professionnelle »

Des noms qui font autorité dans l'aéronautique affirment avec véhémence, au début des essais de vol à voile que « le mode de formation des pilotes par l'aviation sans moteur était une erreur totale ». Que « les oiseaux avaient pour mouvoir leurs ailes un moteur puissant et qu'il ne planait que pour se reposer un moment », qu'il « ne pouvait y avoir de sécurité sans moteur », que le vol plané n'était « qu'une petite plaisanterie » (sic) etc...

Ces interviews d'hommes célèbres, parus dans les quotidiens d'Août 1922 sont loin, oubliés.

Il est vexant que les Allemands, nos compétiteurs d'hier, nous aient répondu les premiers.

Pourvu qu'ils ne nous vexent pas d'avantage demain !

Rassurons-nous.

S'il est vrai que l'étranger ait obtenu des performances supérieures aux nôtres, il n'en a pas pour cela fait avancer d'un pas le problème de la sécurité.

L'avenir de l'aviation réside moins dans l'excellence du rendement technique des appareils que dans leur adaptation à la pratique de la vie courante. L'avion n'est pas encore adapté.

Est-il admissible qu'il faille continuer, dans un appareil volant doué de vitesse,

1. de ne rien voir devant soi qu'un capot
2. d'être empoisonné d'huile, de fumée, de bruit
3. d'être ahuri par le vent de l'hélice
4. d'exécuter des mouvements de gymnastique pour accéder à la carlingue
5. de gaspiller tant de chevaux-vapeur sur de petites hélices
6. Et par-dessus tout d'être à la merci d'une perte de vitesse où, câbré, on ne se tire de la situation qu'en « partant sur le côté » en amorçant une vrille qui peut devenir fatale ? De n'avoir entre les mains qu'un manche-à-balai inerte ?

De grâce ! Trouvons autre chose que cet appareillage

d'ailerons, de stabilos et de volets, nanti du système grêle et complexe qui a nom « châssis d'atterrissage », et qu'une conception simpliste oblige encore de s'envoler par vitesse tangentielle rapide sur un terrain semé de taupinières...

Cherchons enfin des gouvernes efficaces et indépendantes d'une vitesse que la pratique exige variable dans de grandes limites.

On dirait que la formule s'est cristallisée depuis le « Blériot » 25 c.v. de la traversée de la manche en 1909.

Si ! – On a fait quelque chose ! Quelque chose d'énorme...

On a fait l'aile surbaissée que les Allemands répandent par le monde comme ils fabriquent les petits prussiens : avec prolifération !

Il est inconcevable que l'on s'obstine à boucher la vue des voyageurs sous prétexte de rendement et d'élégance. Laissez-nous du haut des airs jeter au moins un regard de dédain vers le sol ! Ayez pitié du passager (le cochon de payant) ; épargnez-lui la contemplation directe

du zénith bleu ou nuageux, dont il n'a que faire, du cercle brumeux de l'horizon où il ne voit rien, de la surface cintrée de toile ou de bois verni qui lui refuse la seule distraction possible du voyage : l'étude de la jolie carte en relief qui se déroule sous lui.

Voyez-vous la joie d'un aéronaute dont la nacelle serait située sous la soupape de son ballon ?

- Mais l'aile surbaissée protège la cabine en se brisant la première dans un accident !
- Voilà un drôle de pare-chocs...

L'aile surbaissée ? – Excellente pour la chasse, et à l'usage des gens à qui la surface du sol ne suffit plus au plaisir de s'entre-larder.

.....
L'avion marche bien, dites-vous, et cela suffit.

- Lorsque le moteur faiblit, cela ne suffit plus. Et il faiblit toujours juste quand il ne faudrait pas.

Secouons nos ailes, regardons plus loin

et pour voir plus loin, jetons un regard en arrière.

Peut-être que, fort du bagage que nous ont laissé les précurseurs, nous aurons la chance de découvrir une voie nouvelle...

Prenons la manie de regarder
En l'air !



Regardons voler les mouches...

Cette terreur des hygiénistes qui les veulent plus dangereuses que la poussière infectée dans laquelle nous baignons l'envers et l'endroit de notre anatomie...

Alertes petites bêtes, variées à l'infini, élégants diptères au vol perpétuel, soudain et rapide.

La Mouche ? – Fournissant un effort insignifiant, elle est infatigable.

Elle passe indifférente à travers la turbulence des courants d'air.

Elle se pose n'importe où et s'envole sans

jamais se casser les pattes.



La Mouche ?

C'est le véhicule qui n'a que l'air pour support et la terre pour but.

C'est le comble de la parfaite stabilité.

L'homme peut en adapter facilement la conception à ces possibilités mécaniques. Il peut en tirer l'engin réduit, au vol rigide, pouvant « raser les mottes » tout au long du voyage sans craindre la panne, se poser verticalement en tout lieu, s'envoler presque de même et utiliser les routes ordinaires de l'automobile pour ses évolutions tant aériennes que terrestres.

Plus de terrains d'atterrissage préparés !

Rapide sous l'impulsion de son faible moteur, en cas de panne de celui-ci, il peut voler à voile comme les oiseaux.

C'est le véhicule de l'autonomie complète.

La terre entière lui est accessible.



La Mouche ?

Mais, c'est l'avenir de l'aviation légère !

Je sens votre critique : les engins de l'homme ne copient pas la nature !

- Si ! Ils n'en sont parfois même qu'un perfectionnement.

Est-ce que le sous-marin et le bateau ne sont pas des poissons, peut-être ?

Et l'automobile n'a pas quatre pattes, comme vous, avant que vous ne deveniez « la bête verticale » ?

Et l'appareil photographique n'est-il pas mieux réalisé dans notre orbite que sur l'étagère du photographe ?

Et la T.S.F., ne l'avons nous pas en nous, (sens de l'orientation chez les oiseaux, baguette du sourcier chez l'homme... encore une révolution en perspective !).

Et ces détecteurs ultra sensibles... Tels, par exemple, ceux de l'intuition (mécanisme psychologique) qui fait deviner à la femme raisonnant mal des choses incomprises d'hommes raisonnant très bien... (ah ! si nos épouses votaient !!)

Il n'y a donc pas de raisons pour que l'avion ne soit pas adapté de l'oiseau. Peut-être qu'alors on ne se cassera plus la figure....

Regardons aussi voler l'oiseau, nous Français, pendant que l'étranger, spécialiste du planeur, est en train de découvrir que le vol à voile dynamique n'existe peut-être pas ...

Faut-il s'expatrier, partir en « mission d'études » pour voir voler au Tchad les Pélicans, au Cameroun les Gypaètes et dans les mers australes les mystérieux Albatros ? – Nous avons vu le Vautour du désert ...

Mais les oiseaux volent aussi bien à voile en France, dans nos ciels froids avares de vents ascendants, depuis le strident et infatigable martinet, (que nos compagnes baptisent Hirondelle), jusqu'à la Buse majestueuse qui vient parfois, ô ironie, pénétrer le ciel parisien !

... Ce regard en arrière, c'est un regard vers la nature, c'est une contemplation

du Vol de tout ce qui Vole !

le Vol à Voile
dynamique



XI

*le Vol à Voile
dynamique*

Où peut-on voir, en France,
des oiseaux voler à voile ?

Laissons de côté nos montagnes où Aigles et Vautours trouvent de commodes ascendances.

Indiscutable est le vol sans battements d'ailes en plaine, où, près du sol, les « cheminées » ascendantes sont insuffisantes.

Nous irons partout où un oiseau de proie

peut vivre et abriter son nid : zones touffues, peu fréquentées, landes d'ajoncs, bruyères, situées sur de petits coteaux, bordant des marécages.

Dépliez une carte routière automobile :

Où sont marqués 1000 hectares de marrais, il y a ce que vous cherchez.

Dans les grandes forêts aussi, mais rarement visible :
Demandez au garde-chasse.

.....

Quels sont les oiseaux qui volent à voile ?

Laissons les petites espèces : martinets, crécelles, faucons, qui volent à voile dans nos villes avec surabondance.

Les oiseaux volant tous à voile de la même manière, cherchons les plus facile à trouver.

Grands marais assainis (exemple : région de marennes – St Crojan (île d'Oléran)... l'atmosphère marine est voilable)

On y voit : Le Buzard St Martin, sédentaire
Le Buzard Montagu, migrateur
La Buse Commune, sédentaire
La Buse Apivore, etc..etc...

On voit tout ce que l'on veut. Ces oiseaux pèsent de 500 à 1000 grammes, sur une envergure de 1m50.

Oh ! Ce sont de sales bêtes, qui « boulootent » les abeilles et les petits poussins, mais dans le fond de la nourriture est formée par les mulots ou rats des champs. Elles sont utiles. Chasseurs ne les tuez pas.

.....

Quand l'air est-il porteur ?

- Quand il y a du vent.

L'énergie interne du vent vient de la facilité avec laquelle l'air se dilate ou se rétracte selon le jeu du soleil et des nuages.

C'est le soleil qui crée le vent.

Vous savez que l'air a un poids : 1 mètre cube sous forme condensée, vous tombant sur le pied vous ferait grand mal... Quand il y a du vent, ce sont des milliers de tonnes qui se déplacent sur votre tête à la vitesse parfois d'un train express.

Il n'est pas nécessaire d'un vent de tempête pour porter une escadre chargée de gaz et de germes, la nuit, sur la capitale, dans un silence

absolu. Vous comprenez ? ...

.....

Le Vol à Voile

Il y a le vol à voile statique, appuyé sur les ascendances du vent. Vol d'occasion exceptionnel, par lequel l'oiseau ne saurait exister.

L'oiseau ne vole pas à voile pour faire joujou, mais pour vivre , puisque la nature a semblé lui donner une puissance individuelle de vol insuffisante.

Quand il n'y a pas de vent, l'oiseau de proie jeûne, à telle enseigne, que si vous voulez élever un rapace en captivité, vous devez le faire jeûner un jour par semaine, sans quoi il crève.

Il y a une évolution, une manœuvre, que l'oiseau emploie d'autorité, dès qu'il veut se déplacer, tout de suite sans savoir même si elle va être efficace.

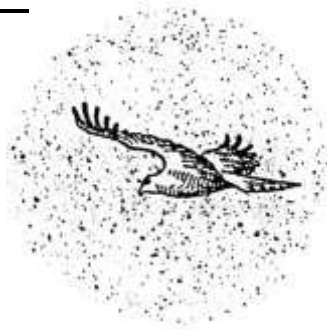
L'oiseau voilier n'est guère plus intelligent qu'un Poulet, mais la manœuvre qu'il emploie est si active, si peu subtile, qu'elle est la base de la locomotion de cette multitude manchote

qui ne vit que par les ailes et pour le bec.

Nous connaissons le petit vol à voile statique, mais les oiseaux existent par le vol à voile dynamique.

Une manœuvre ?

- oui. Il y a volonté d'action, car on ne vole pas dynamiquement mais on manœuvre pour voler dynamiquement.



Ce que l'on voit quand un oiseau vole à voile :

Nous sommes au marais. En nous promenant, nous dérangeons une Buse perchée sur un piquet, plus immobile que lui. Elle se laisse tomber, rase le sol à grands battements qui diminuent de fréquences à mesure qu'elle prend de la vitesse.

Elle met 200 mètres entre elle et nous.

C'est alors qu'elle commence à décrire des cercles, en battant pour s'élever. Elle est à 5 mètres.

Elle « tourne » par principe.

Il règne peu de vent au sol.

L'oiseau tourne en rond, et, tout en battant, monte par saccades.

Soudain, une glissade planée, de courte durée, puis il bat encore.

Des périodes de battements et de glissades se succèdent, ces dernières produisant de plus fortes ascensions, au bout desquelles il semble que l'air manque sous les ailes de l'animal, qui est, à ce moment dans une position très cabrée.

Encore quelques ronds, et nous voyons des séries de quatre ou cinq coups d'ailes généralement situés sur le diamètre du cercle orienté dans le vent, soit à un bout, soit à l'autre.

Après un dernier battement isolé, l'oiseau se campe dans l'allure caractéristique du vol à voile : Cabré, j'allais dire : « debout », la queue en éventail, les ailes toutes grandes, fixes,

Comme découpées dans une tôle, élégamment terminée par les rémiges retroussées, il décrit puissamment ses orbes.



Un « rond » dure 5 secondes. Son diamètre ?

... une quinzaine de mètres. L'allure semble ralentie au maximum.

Cinq ou six Orbes et la Buse est dans le grand bleu du ciel. Son envergure est inclinée à 40 degrés. Elle est toute dorée par le soleil dont les rayons obliques produisent à



chaque passage
un jeu d'ombre
qui accuse le
cintrage régulier
de l'aile : Elle

n'a pas l'air
souple,
cette aile à
l'angle

constant, cintrée de bout en bout comme une « tuile ».

L'orbe dure 10 secondes ; le cercle s'est élargi. Il doit venter plus frais, là-haut, car l'aile s'appointe et la queue se sépare du bord de la voilure : l'oiseau a besoin de mains de toile.

Encore quelques ronds,
et c'est un point à
présent dont l'œil
ne distingue plus ni

ailles ni queue.

L'orbe dure
20 secondes. Il y a
comme une hésitation.

Un dernier rond de
25 secondes et l'oiseau,
revenu bec au vent, s'y maintient.



Lentement alors, délicatement, il modifie sa voilure : les pointes sont jetées en arrière, le poignet s'arrondit, la queue se plie ; tout l'être est porté en avant de sa surface.

L'oiseau va droit maintenant et progresse dans le lit du vent, contre lui. Il vole à voile, car aussi longtemps qu'on le suit à la lunette, il se rapetisse et monte d'avantage.

Voici une autre Buse. Elle va atterrir : Elle se laisse choir obliquement le

Corps pendant sous toutes ses surfaces relevées.



A l'approche du sol, elle rétablit ses formes, prend une vitesse plus tangentielle et glisse sur son aire en ralentissant. La voilure passe en avant, l'éventail de queue s'étale, frôlant les joncs. L'atterrissage n'est pas propice, car quelques battements (les premiers depuis

longtemps, sans doute) la traînent encore quelques mètres, la queue balayant l'herbe maintenant, incliné à 45 degrés.

La surface se relève brusquement, comme les ailes d'un papillon et l'oiseau se fixe au sol sur les deux longs ressorts jaunes de ses pattes cornées.

Tout de même ! Le voilier est mieux qu'un poulet !!



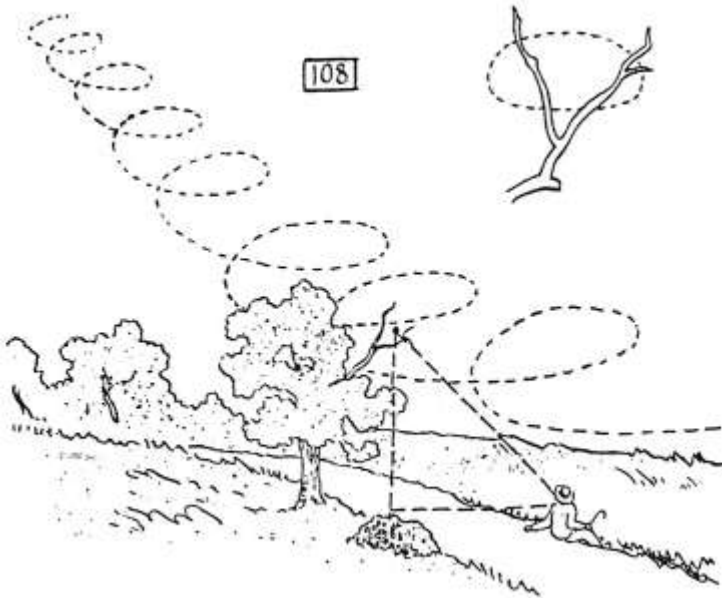
Voici une autre observation, rendue typique par un concours de circonstances.

Assis au bord de la route, je songeais... probablement à l'aviation... quand un piaulement aérien me fit lever les yeux.

Les Buses crient souvent dans le ciel.

Il en venait une à moi, déjà à pleins orbes, bien qu'à 20 mètres du sol. Son mâle, invisible dans le bleu, l'appelait.

J'étais sous son vent. Elle passa au-dessus de ma tête, et un arbre derrière moi allait me



la cacher. Mais non : Elle virait, virait, et, sans bouger de place, le hasard fit que je la vis bientôt

tournoyer derrière une branche morte.

En dix orbes, l'oiseau était devenu un point.

On est stupéfait de voir si peu d'orbes pour grimper si haut !

a – La branche morte était à 12 mètres du sol.

b – J'étais assis à 12 mètres de la projection verticale de la branche.

c – Les ronds, de forme aplatie, malgré leur alignement progressif, avaient une dimension apparenté à peu près égale.

d – Ils étaient de 13 secondes en bas, de 25 à 30 en haut.

e – Dans la partie supérieure du rond, l'oiseau était vu comme en plan.

f – Dans la partie inférieure, vu par la tranche, il disparaissait.

g – Vent d'est, presque nul au sol, ciel pur sauf quelques très petits nuages.

h – Terrain plat, journée tiède.

Ces observations de vol en orbes ne sont pas un souvenir rare chez le promeneur. C'est la vie au marais, qu'il observe 20 fois,

cent fois, quand il veut bien lever la tête au piaulement reconnaissable qui tombe d'en haut.

Allez y, mais ayez de bonnes jumelles,



Car l'animal monte terriblement loin.



Quand on revient de voir voler à voile, on voudrait accoster tous les passants, et leur crier, nez-à-nez : « je vous dis, moi, qu'il y a là quelque chose d'énorme, qui épaterait le plus sot d'entre vous ! »



Ce qui frappe à première vue

- la régularité du mouvement
- la rapidité d'ascension
- la position cabrée de l'oiseau

On dirait un cerf volant qui tend sa ficelle : même allure, même départ difficile, puis l'élan rapide et cabré.

Le système mécanique, les puissances en jeu sont analogues, avec en plus, un tout-petit-quelque-chose qui remplace la ficelle...

Ce qui frappe à seconde vue :

Un balancement de la trajectoire aux extrémités d'un diamètre.

Il y a une anomalie.

Il y a une perturbation.

Il y a une rafale de vent que l'oiseau utilise et sans laquelle il ne peut pas voler dynamiquement.

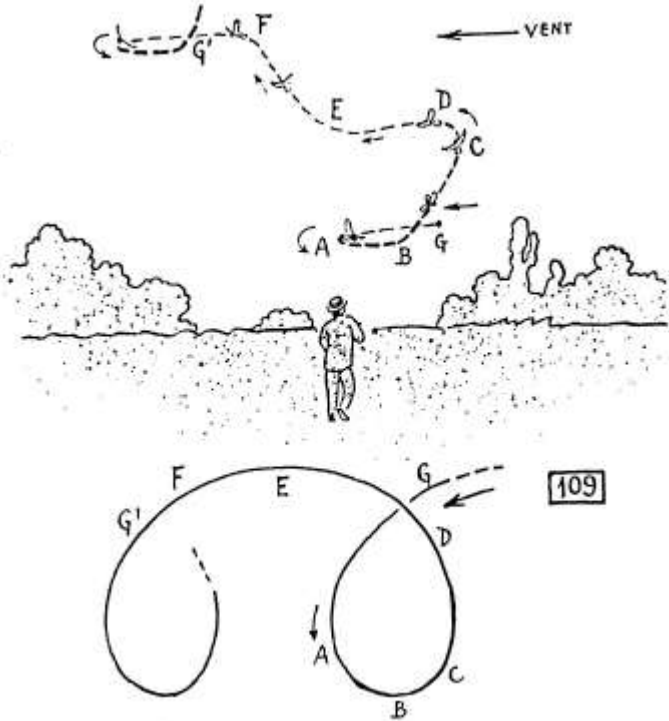


Laissez moi cette dernière observation et je vous ferai grâce de toutes celles qui me tracassent encore.

D'un plateau, dominant de 15 mètres une large vallée cultivée, je vis en projection sur le plan vertical, une Buse suivre le tracé de la figure 109, que je notais à mesure sur un carnet, et qui se répète trois fois avant qu'un rideau d'arbres proche ne m'en cache la suite. Les obstacles placés dans mon champ visuel, servirent

précisément de trame au traçage exact de ces orbes.

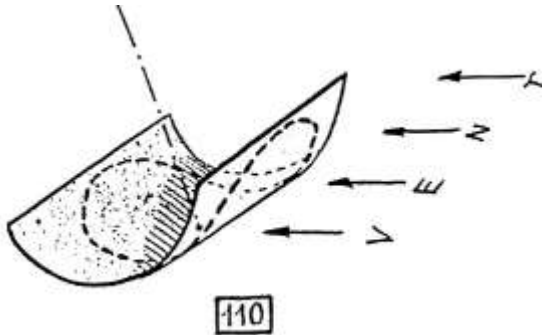
Le vent et la route suivie sont parallèles à la vallée. En G l'oiseau plane vent arrière, à bonne allure. En A, il vire, restant à peu près au même niveau jusqu'en B.



Tout à coup, il est pompé, cabré jusqu'en C, vire plein cabré de C en D où sa vitesse est très faible et, comme s'il partait d'un perchoir situé en D, avec très faible élan, reprend de la vitesse vent arrière.

Soudain, nouveau pompage, de E en F puis vol plané. Ceci se passant vent arrière, on ne se rend pas bien compte à l'œil du rapport des vitesses, mais on apprécie parfaitement l'allure en plan de l'orbe qui est quelque chose comme la figure 109.

On remarque alors, en bouclant mentalement l'orbe sur lui-même, c. à d. en empêchant l'oiseau de prendre de l'altitude, qu'il n'est pas inscrit dans un plan, mais à peu près dans une portion de cylindre gauche, dont le plan de base serait à peu près orienté suivant le fil du vent, et l'axe de rotation de l'orbe incliné sous le vent.



Psychologie de l'oiseau volant à voile

L'oiseau en vent neutre plane normalement, descendant le moins possible. Il attend... et tout en attendant, il vire.

Ce qu'il attendait arrive : Le vent bruisse

plus fort à ces oreilles la portance s'accroît, il câbre.

Il brise progressivement sa vitesse sur l'accélération positive d'une rafale de vent, monte tant qu'il peut et, quand il est averti par ses sens que l'ascension va être étale et que sa vitesse faiblit pas trop, il présente à la fin ultime du souffle sa voilure inclinée en un large virage « grand large » qui l'entraîne vent arrière dans une sorte de

chute – parachutale

au sein même de la rafale. Un peu plus, il la traversait et tombait dans le creux négatif qui la suit.

Cet instant est « typique ». L'oiseau à l'air de tomber d'un perchoir. Ce perchoir, c'est l'état de « second régime », aile complètement cabrée, après lequel il n'y a plus sustentation, (30° à 40° probablement).

La chute – parachutale ne tarde pas à devenir la plané oblique normal où l'oiseau reprend sa vitesse au sein de la rafale, vent arrière,

tandis qu'il gagne du terrain...

et dépasse la rafale !

Nous sommes en E. il va traverser l'accélération de tout à l'heure, changée de signe : accélération négative. Mais comme lui a également changé de sens, (deux négations font une affirmation), c'est une accélération positive qu'il reçoit encore.

Au sortir de la rafale, l'oiseau, catapulté par elle vient briser sa vitesse sur la zone neutre quittée en B, et qu'il retrouve, à l'envers, à quelque 20 ou 30 mètres plus haut.

Et toujours expectant, il vire de toutes ses ailes, ne pensant pas plus au vol à voile qu'à la coquille d'où il est né, l'œil aux aguets, ... cet air qui distingue à 1 kilomètre si votre bâton n'est pas un fusil...

Syllogisme :

Ainsi donc, il y a des rafales dans le vent, indispensables au vol à voile.

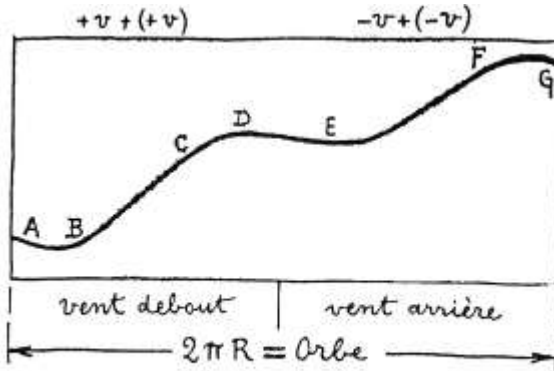
Or, le vol à voile est possible dès le moindre vent.

Donc, règle générale, il n'y a pas de vent sans rafales.

La rafale peut être supposée comme une amélioration du simple au double de la vitesse du vent.

En considérant le développement de l'Orbe, on peut admettre que la zone d'entraînement est égale à la zone d'ascension, que la moitié du parcours est utilisée à l'absorption de l'énergie de la rafale.

Admettons 1/3 pour négliger les franges.



111

L'arrivée de la rafale est un mouvement uniformément accéléré. En l'absorbant, l'oiseau est uniformément retardé. L'excédant de vitesse qu'il perçoit à ses oreilles sous forme de bruit, à ses ailes sous forme d'excédant de portance, est uniforme.

Il ne faut donc pas considérer la vitesse maxima de la rafale, ce qui conduirait à des v^2 inexactes et par trop élevées, mais la vitesse moyenne. Admettons pour fixer les idées $v = 5$ m. sec. moy.

La discussion mathématique et géométrique de l'Orbe serait trop longue ici ; contentons nous d'un aperçu schématisé...

Et puis, entre nous, quand vous aurez vu un vol en Orbes, vous comprendrez que c'est une de ces nombreuses choses simples qui n'ont pas besoin d'être calculées, comme la course à pied, l'alpinisme et la taille des arbres fruitiers !

.....

Il y a choc de la masse de l'oiseau sur un obstacle mou dans lequel il s'enfonce, absolument comme le clou poussé par le marteau s'enfonce dans la planche. La planche, c'est un effort uniforme de V pendant $1/3$ d'Orbe, soit pendant

$$\frac{\pi D}{3} = \frac{200m}{3} = 65 \text{ mètres.}$$

$$\begin{aligned} \text{Force vive : } \frac{1}{2} M V^2 &= \frac{1}{2} \times \frac{\text{poids}}{\text{de l'oiseau}} \times \left(\frac{\text{vitesse}}{\text{supplém.}} \right)^2 \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{1kg}{9,81} \times 5^2 = 1,3 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

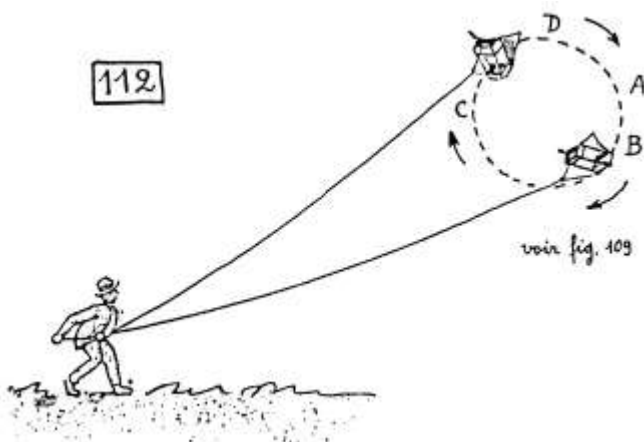
Un choc de 1,3 kg pendant 65 mètres font 85 kilogrammètres

Soit un effort travaillant susceptible de soulever 1 kg à 85 mètres de hauteur !

Vous voyez que, même en partant de données plausibles, on arrive à un chiffre considérable.

Dans ce cas, peu importe la finesse, peu importe la voilure ! « ça vole quand même ». Aussi l'oiseau abuse du second régime, car la ficelle du cerf-volant est tenue d'une main ferme : celle du carré de la vitesse !

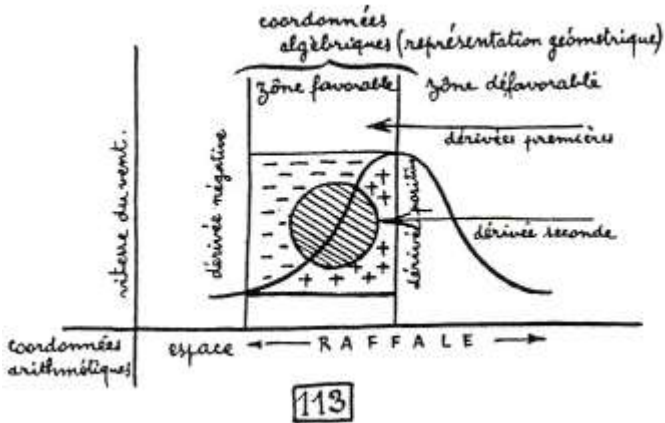
Avez-vous quelques fois « pompé » un cerf-volant par vent presque insuffisant ? Et bien vous avez fait du vole à voile dynamique, mais unilatéral. Analysez la manœuvre.



« Ca vole quand même », il suffit qu'il y ait une rafale et une masse pour frapper !

L'oiseau rebondit au sein de la rafale comme une balle de tennis entre deux raquettes.

L'orbe décompose le positif et le négatif d'une accélération en ses deux dérivées, et l'oiseau en utilise la dérivée seconde.



C'est le redressement d'un système alternatif en une valeur continue :

A - L'arrivée d'une rafale est un courant alternatif latent.

B - L'orbe le redresse.

C - L'oiseau l'accumule

C'est un très beau problème mécanique.

Qu'est-ce qu'une rafale ?

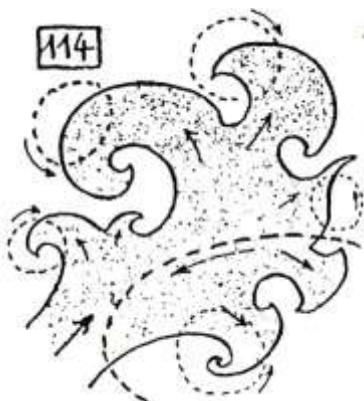
Ce n'est pas une onde, comme dans l'eau.

C'est un remous. C'est un élément

tourbillonnaire, à forme champignonnée.

En soufflant de la fumée de tabac, en tirant un coup de fusil à poudre noire, vous matérialisez des modèles de rafales.

Il y a de toutes petites rafales, bonnes pour les Martinets ; il y en a de moyennes qui servent aux Buses et d'autres plus larges pour les Vautours ; il y en a de grandes pour les avions et d'autres encore plus vastes pour...arrêtons nous là, cela suffit déjà.



Chacun trouve chaussure à son pied et rafale à son aile.

En principe, on décrit des orbites selon le schéma ci-dessus (pointillé). En principe cela se fait tout seul.

N'importe quel appareil, pourvu qu'il puisse, sans vent, planer d'une façon acceptable, (avions, planeurs, oiseau, insecte agrandi - ailes planantes, tournantes, battante, vibrante, etc.) est susceptible de pratiquer le vol à voile et de tenir l'air sans moteur, pourvu que le vent soit troublé.

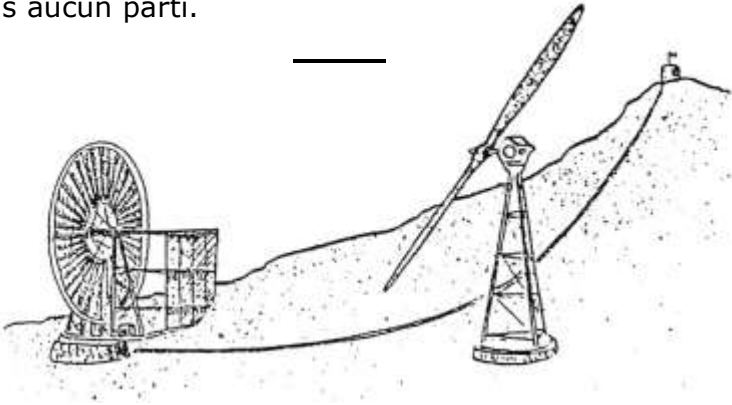
Origine de la rafale :

Répercussions simultanées des effets d'ombre et de lumière entre sol et nuages ; réverbération, radiation, absorption locales des terrains, et principalement frottement des couches d'air selon vitesse et direction du vent variant avec l'altitude.

Il y a des rafales le jour.

Il y a des rafales la nuit : Voyez passer les nuages par une nuit de lune ; ils sont aussi déchiquetés et tourmentés qu'en plein jour.

Le fleuve qui coule inlassablement sur nos têtes est un formidable moteur , dont nous ne tirons aucun parti.



Tous les systèmes sont bons quand on s'en sert –
mais on ne s'en sert pas...

Règle du vol à voile dynamique



A – Virer en montant, entre le souffle de la rafale et la zone neutre qui la précède.

B – Virer en montant quand l'air porte.



Si, recevant une rafale, vous virez en montant, vous êtes sûr, aussitôt le virage, de recevoir une autre rafale, celle de signe contraire, dédoublée de la première ; et vous pouvez continuer ainsi sans aucun souci de la direction du vent.

Virer en montant ?

S'il y a, en aviation, une manœuvre que le débutant doit éviter, c'est bien celle là !

Et nous voici en plein foyer, en plein dans le sujet brûlant
dont j'avais tant envie de vous entretenir, et pour lequel les chapitres qui précèdent,

et le titre même de mon bouquin ne sont qu'une amorce et un prétexte ! ...

—

Dans ses évolutions de vol à voile, l'oiseau vole sous les grands angles : nous avons prononcé plusieurs fois le mot : Chute-Parachutale.

Le « second régime » est son état de vol normal, et deux fois par orbe, il se met en perte de vitesse !!

==

Un nègre ayant vu les meubles d'un colon, tailla une chaise dans la masse d'un tronc d'arbre.

Espérons que celui qui copiera la mouche n'ira pas jusqu'à se hérissier de poils.

En tout, il y a la manière.

L'avion copie la forme de l'oiseau (aérostatique) mais il n'en copie pas les gestes. Il a négligé ses moyens de défense (aérocinétique). L'avion ne sort que d'un « tunnel », et les ingénieurs

d'aérodynamique n'en sortent pas !

Ceci ne pouvant aller sans cela, un manquement est à la base de l'édifice.

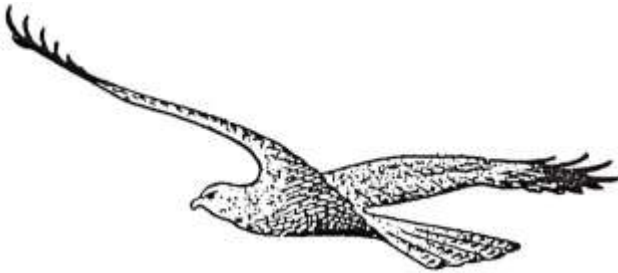
Après 20 ans de pratique on en est encore à chercher une explication plausible de la chute en vrille afin de lui trouver un remède.

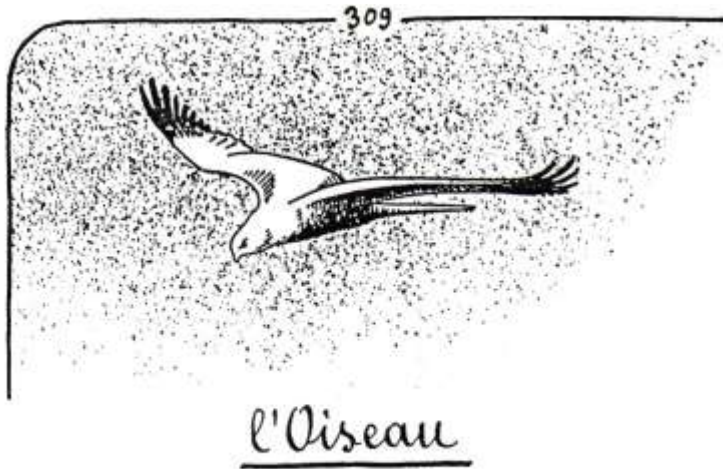
Danger pour l'un, sécurité pour l'autre.

L'oiseau frise continuellement la perte de vitesse, mais il ne se met jamais en vrille.

Si nous regardions un oiseau.

.....
Rassurez vous nous n'en ferons pas l'étude anatomique :
poulies et câbles, muscles ou nerfs, peu nous importe. Nous
laisserons les antéro-postérieurs et les proximo-distales
avec les omégas des mathématiciens ; terminologie
pénible, impuissante et superfétatoire.
.....

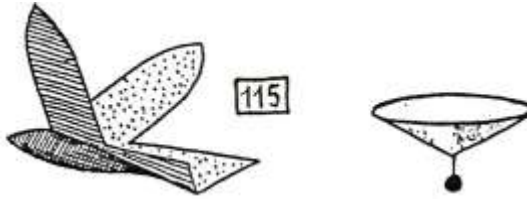




Statisme

L'oiseau en vol nous apparaît comme :

- 1 - Un corps suspendu sous l'arrête d'un dièdre.
- 2 - Dièdre constitué par 2 ailes et 1 queue.
- 3 - les 3 surfaces concourent à la sustentation ; la queue déployée est toujours portante.
- 4 - Leurs axes aérodynamiques sont les arêtes d'un trièdre ouvert vers le haut. (peut-on rêver parachute plus stable ?)
- 5 - Mobiles autour de leur axe, ces trois surfaces mesurent, (contrôlent) les réactions du vent relatif.

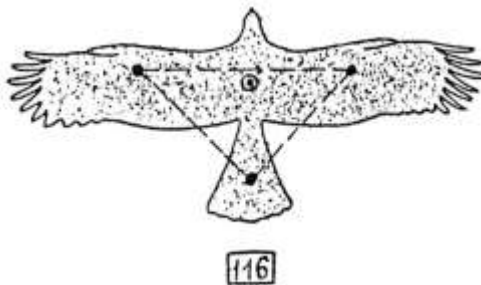


Définition

L'oiseau est un parachute lesté, trièdrique-inversé, à portance contrôlée.

Dynamisme

Centrage. L'aéroplane oiseau est du type à « centrage en arrière ». C'est -à-dire que, grâce à sa queue portante, et la garantie de la portance des ailes contrôlées, il a le droit de placer son centre de gravité en arrière de la portance des ailes.



Cinétisme

Porté par trois points (l'avion rigide n'est porté que par un seul point à l'application vagabonde...)

La variation de portance d'un de ces points ou des trois à la fois, repliement ou incidence, détermine les évolutions de l'oiseau :



117

Allures : A – Parachutale extra lente.
 B – Lente, toutes voiles dehors.
 C – Rapide (vent frais).
 D – Fuyante ou plongeante.

Ainsi, cabré outre mesure, un oiseau ne peut jamais glisser en arrière ou sur une aile ;

Qu'il plane obliquement ou qu'il tombe en chute – parachutale, la portance de ses ailes est sous son contrôle instantané, il est porté par trois points.

Voilà tout le secret de sa stabilité.

Cet équilibrage se retrouve dans tout les modes de locomotion aérienne produits par la nature. De même

L'aile du vol à voile convient parfaitement au vol ramé ; des plus petits au plus gros volatiles, on y trouve les mêmes éléments.

La nature est une, et se manifeste dans une harmonie indéfectible.

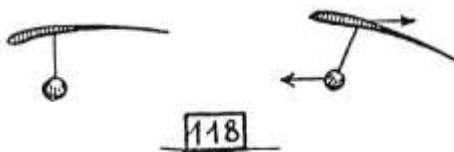
En regardant les oiseaux.

L'étude complète de l'oiseau serait trop longue ici. En plus de ce que nous avons vu, il y a le gauchissement, il y a le gouvernail, la parasité, les canaux d'air, la voile à portance automatique, la stabilisation sans correction de cap, l'indifférence du centre de poussée, le dièdre limité, le dièdre médian, etc, etc... Et tout ce que nous ignorons encore. Abrégeons.

Après la montée régulière en orbes, lorsque l'oiseau est dans la haute atmosphère, le statisme et les grandes rafales lui permettent de ne plus achever l'orbe. Des fractions de virages suffisent, qui le jettent d'une portance sur l'autre en un vol par crochets.

D'où une appellation de « vent louvoyant » improprement appliquée : le vent ne louvoie pas.

Lesté comme un pendule, lorsque l'oiseau reçoit une rafale, la traînée de ses ailes sous la croissance du vent freine sa voilure, tandis que le corps continuant sa course crée par rapport à l'aile un moment basculant vers le haut.



Il prend de l'incidence automatiquement, tant que la dérivée de l'accélération est positive. Quand cela cesse, il reprend son vol plané.

La queue portante empennage l'oiseau comme une flèche et le « centrage » est indifférent aux promenades du centre de poussée :

Le vol à voile est automatique.

L'oiseau est maître de sa direction générale dans tous les azimuts, mais la trajectoire rectiligne lui est défendue. A grande hauteur, il est difficile de savoir s'il vole statiquement ou dynamiquement.

Le voilier est armé pour tous les vols.

La loi est générale.

Le dièdre des ailes donne l'automatisme dans la présentation des surfaces aux remous que l'oiseau ne voit pas.

Le fouillis inextricable de ses évolutions (le vol du martinet ressemble au mouvement broucnien !) se dénoue brusquement et s'explique par la seule nécessité du « rebondissement » de crête à crête sur les vagues aériennes, disposées comme un damier à trois dimensions, au milieu duquel il évolue « au plus près » comme un navire.

Le vol à voile est le fait, non pas de l'écoulement de la veine fluide autour d'une rare courbure d'aile, mais de l'agitation du mobile au sein d'un volume turbulent.

C'est pourquoi on avait garde de découvrir le vol à voile dans un tunnel aérodynamique.



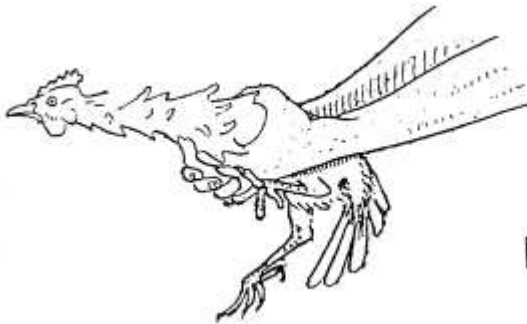
Il faudra que les calculateurs sortent du laboratoire et, armés de cinémas-goniomètres, de télémètres-enregistreurs et de ballons pilote, aillent sur nature établir l'équation de la rafale pour déterminer la polaire-dérivée-seconde qui sert de manège aux charognards...



Le sens géométrique

Prenez une poule (ou un coq...), enveloppez la de vos deux mains après quelques caresses et agitez son corps par des mouvements doux, dans tous les sens : cabré, piqué, oblique latéral, ventre en l'air, tonneau, etc... avancez le corps, tirez le en arrière : on a l'illusion de lui arracher la tête : l'œil n'a pas bougé d'un millimètre !

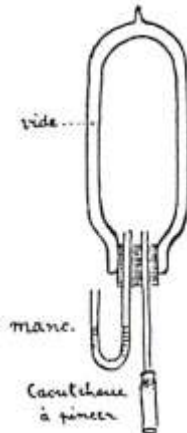
Que vous alliez vite ou lentement, la tête est figée dans l'espace.



Vous verrez aussi comme la queue a les réflexes de la profondeur ! Il ne manque au poulet que des ailes pour devenir un merveilleux voilier...

Emmener une poule dans sa carlingue, en temps de brouillard serait peut être une solution de pilotage sans visibilité. A bout de ressources on pourrait toujours avaler l'instrument de contrôle...

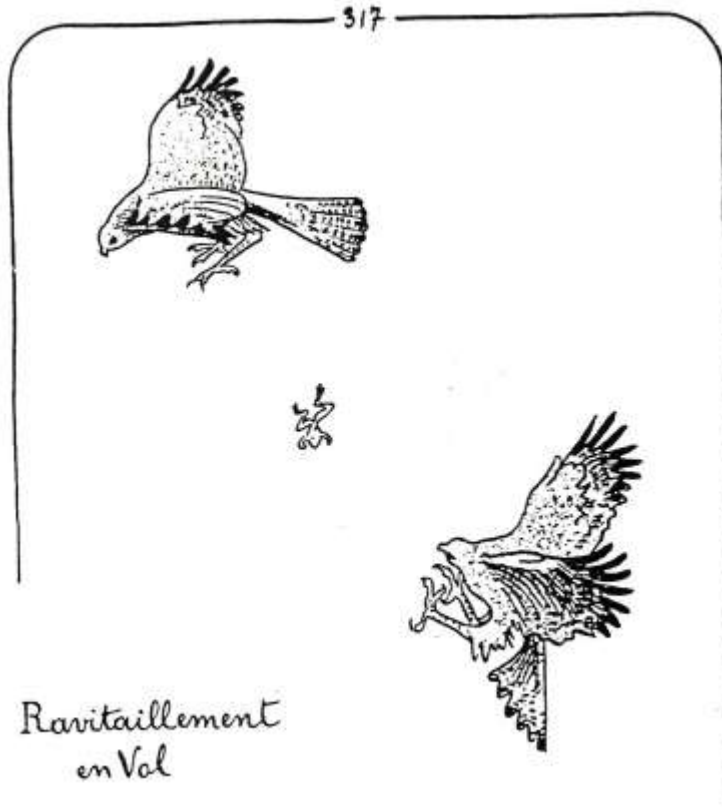
Le statoscope



En aérostatique, un appareil constitué par une bouteille thermos pleine d'air, munie d'un nanomètre à eau, indique quand on lui pince la queue si l'on monte ou si l'on descend.

Effet de la pression ambiante qui suce le volume de la bouteille ou qui souffle dedans. Cet instrument très sensible sera précieux au voilier qui le fabriquera facilement.

L'oiseau a des poches d'air sensibles qui lui donnent aussi le sentiment de l'altitude.



Ravitaillement
en Vol

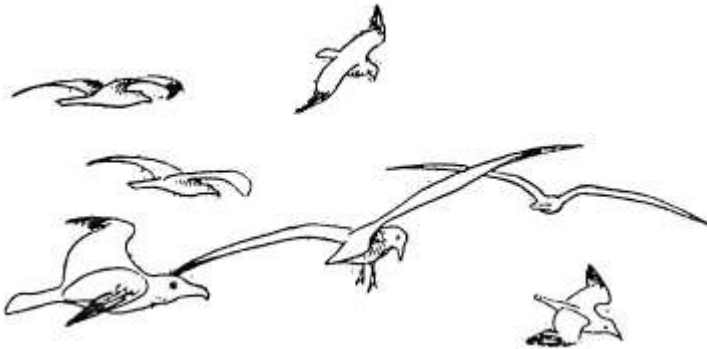
Il n'y a rien de nouveau sous le soleil !

Ce que l'on voit quelquefois (juin) : le mâle venant du nid à l'aperçu de la femelle (le mâle couve les œufs) attrape en plein vol une proie que celle ci rapporte de la chasse... On ne peut rêver meilleure entente en ménage !

les oiseaux de mer qui font surtout du vol statique dans les ascendants du vent sur la houle, ou qui pénètrent des vents violents, ont besoin d'une très grande finesse, et peuvent être plus chargés au mètre carré que le voilier de terre.

Leurs ailes, peu profondes, sont à grand allongement : elles finissent en pointe. Les pertes marginales sont réduites à rien.

L'oiseau de mer n'est pas un bon modèle de vol à voile.

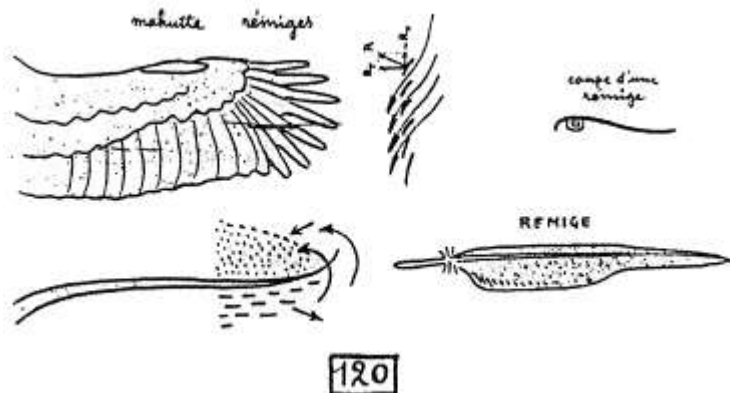


Les voiliers de terre, utilisant des vents faibles ne gaspillent pas leurs moyens de récupération : Ils ont besoin de toute leur surface. Leur aile, profil mince et profonde.

- Mais alors, elle doit engendrer le rouleau tourbillonnaire ?
- Oui, mais il est récupéré !

La nature a divisé l'extrémité de l'aile en 6 ou 8 pointes élémentaires élastiques qui se courbent mollement vers le haut et tament le fameux rouleau :

Poussé par la pression ventrale, aspiré par la dépression dorsale, l'air trouvera le peigne des rémiges qui sont, réglées par construction, de petites aubes à incidence partante et propulsive.



Faisant levier, elles sont aussi des organes tactiles, informant la sensibilité de l'oiseau de ce qui se passe en bout d'aile.

Remarquons aussi cette plume d'une structure particulièrement raide et cintrée, portée par le pouce, seul doigt libre de la main, la mahutte, collée sur le bord d'attaque pendant le vol plané ordinaire, et qui s'écarte soudain quand l'oiseau atterrit ou qu'il bat des ailes soit très fort, soit à faible vitesse.

dans les grands angles d'attaque (la disposition est très jolie sur l'aile du faisan), rémiges et mahutte concourent au même but : augmentation de la poussée, limitation de la traînée, retard au décallement de la veine dorsale.

Nota : La mahutte commande une surface de voilure assez importante eu égard à sa faible envergure.



Avec les rémiges, adieu l'allongement si cher aux planeurs étrangers ! Adieu les grands porte-à-faux, adieu les ailes lourdes et fragiles...

Vive les ailes courtes, minces, légères et fines, faciles à construire.

Ailes à fente, à portance contrôlée, à sens tactile, sans pertes marginales...

Assez astucieuse, cette Nature !

Le manche-à-balai, seul contact intime entre la vitalité du pilote et les évolutions de sa machine, est un objet inerte, insensible, qui laisse le maladroit s'enfermer dans sa maladresse !

Ce n'est pas un indicateur sonore, avec lequel « on se cassera la gueule en musique », ni une aiguille mobile dont le spirale de montre et les pivots de saphir tiendront votre vie en équilibre entre deux grippages ; ce ne sont pas des cadrans gradués qu'il nous faut :

Mais un manche-à-balai qui indique au pilote l'état de portance de l'aile, qui matérialise par une traction progressive, légère d'abord, impérative ensuite, l'angle d'incidence de la voilure à mesure qu'elle approche, dans la perte de vitesse, du moment où l'on pourrait perdre le contrôle.

Ceci, pour parer au plus pressé.

Et puis ensuite, et puis tout de suite, produire un léger effort d'imagination pour doter l'avion de la puissance évolutive de l'oiseau.

Comme la voiture sur la route, l'avion est encore une carcasse passive.

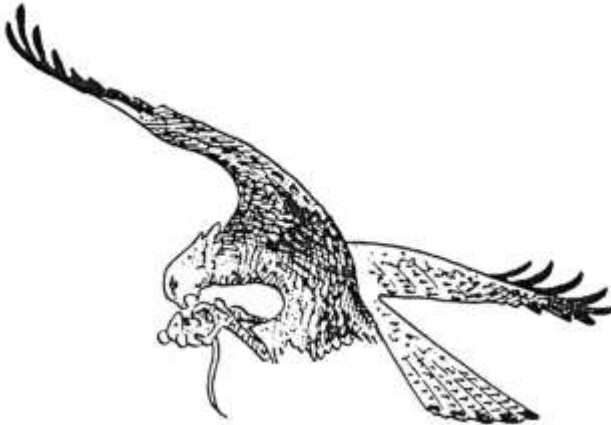
Il faut ce qu'il faut :

Il faut une chignole pour percer un trou, une cuillère pour manger de la crème, de la conviction pour lutter contre l'apathie et un appareil de vol-à-voile pour voler à voile...

Absence de réaction, danger du cabrage, moyens de défense incomplets, il n'y a dans ces conditions

Ni sécurité.

Ni vol a voile dynamique possible.



Rien n'est admirable comme un tableau que l'on ne comprend pas, et suggestif comme une statue voilée ; aussi, quand on échafaude une théorie, doit on rester obscur pour se réserver une atmosphère de respect.

« - ... et pourtant elle tourne ! » disait Galilée quand on l'obligea de jurer que la terre était immobile.

- Et pourtant il serait amusant de spéculer sur certaines observations...

En écrivant tout petit, je paraîtrai peut être moins ridicule ?? ... Essayons toujours...

1 - Quand un bon avion vole et qu'il est stable de forme, son pilote peut lâcher les commandes. Veut il monter, il donne du moteur. Pour descendre, il le réduit. L'aérostatique fait le reste.

2 - L'aileron appartenant à la « profondeur » de la voilure, est comme elle le siège d'une poussée qui contribue à la sustentation.

3 - L'aileron porte. Son mouvement par rapport à l'aile en varie :

- a - la courbure
- b - l'incidence
- c - la sustentation

Bien qu'il se trouve dans une zone où la portance est réduite, son mouvement a une répercussion très importante, puisqu'il change la caractéristique du profil.

Il est en quelque sorte :

La capsule qui enflamme la cartouche

La grille d'une lampe T.S.F. qui déclenche le courant anodique.

Le potentiel d'aile contrôle la puissance de l'aile.

4 – D'autre part, le mouvement de l'aile, tout comme une courbure variable du profil (en N restant fixe) n'entraîne pratiquement pas de déplacement du centre de poussée.

Considérons un bon avion stable, et plus particulièrement un « parasol » (monoplan ou sesquiplan) à plan fixe de queue légèrement porteur, ce qui est un cas habituel.

En vol normal, abaïssons les aïlerons. Rx croît : l'avion cabre. Ry croît : l'équilibre des portances aile-queue est rompu : l'avion monte puis il ralentit. – Le voilà à l'angle critique. Il le dépasse. Le pilote pousse sur le manche : aucun résultat. La perte de vitesse s'accroît. En danger, le pilote attend la fin des événements avec une certaine inquiétude.

Relevons les aïlerons. la courbure de l'aile s'aplatit ; Rx et Ry diminuent : la portance du profil est moindre ; l'incidence est moindre ; la charge unitaire, vis à vis de celle de la queue, est plus grande. Cette dernière port davantage sans être actionnée et joue le rôle que le pilote en attend : basculer sur l'avant. En réalité, l'avion pique du nez (reprend de la vitesse) parce que, toutes choses égales par ailleurs, il est plus lourd sur l'avant, il a moins d'ailes. « Il échappe à la perte de vitesse sans amorcer de vrille. »

l'avion ainsi « défendu » est une sorte de canard dont l'aile aurait été réduite à la dimension habituelle d'une queue, et l'équilibreur avant augmenté à celle d'une aile.

Si les ailerons sont reliés au manche à balai de façon que leur portance soit en partie ressentie par la main du pilote (traction vers l'avant), ...

Voilà un avion à ailes sensibles, à portance contrôlée et qui ne craint pas la perte de vitesse.

Nous voici ... oiseau !!! hi !

Dans la forme actuelle de l'avion, ce dispositif peut être essayé sans difficultés matérielles.

La pratique demandera peut être un gouvernail un peu plus grand et qui ne soit pas masqué aux grands angles par l'aile arrière (qui n'est plus un équilibreur),

Une fente fixe à la queue (bien plus utile qu'aux ailes)

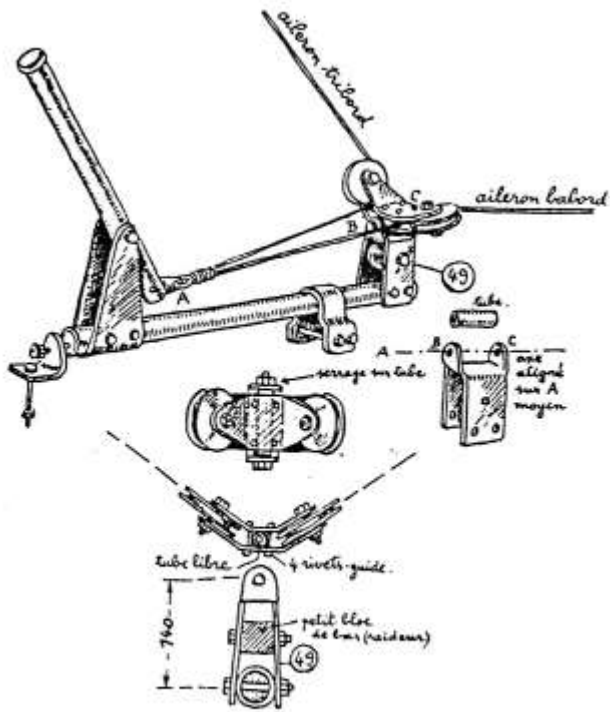
Une compensation judicieuse des réactions du manche-à-balai

et, sur celui ci, l'action d'une « girouette Constantin » additionnée à celle des

ailerons, pour matérialiser l'état d'incidence de la voilure (p. 321)

L'aileron encastré de l'HM-8 convient particulièrement à ce genre de contrôle, en l'agrandissant peut être un peu. Pour en avoir la commande « différentielle » il suffit de modifier le guignol 49 du manche à balai selon la figure 120 bis, ce qui n'exclut pas, à l'essai, la liaison avec l'équilibreur, dont on diminue peu à peu l'amplitude jusqu'à la supprimer.

*C'est une expérience à faire...
que personne ne fera !*



120 bis

Aérostation



Puisque nous sommes au grand air, à regarder voler ce qui vole, formons nous une opinion météorologique.

Voyager à voile est une aérostation.

L'aviateur voilier peut avoir son idée, son but, ou plus exactement une intention de but. Mais l'atmosphère a aussi la sienne.... Les deux peuvent ne pas coïncider !

Il faut que l'un des deux cède ou biaise ; ce ne sera pas l'air.

Le voilier cèdera s'il n'y a pas de vent.

S'il y en a, rusé, il organisera de savantes combinaisons de parcours, selon la direction en grande ou faible altitude, et des détours selon la forme des poches cycloniques.

L'aéronaute vit face-à-face avec son baromètre qu'il tapote de l'ongle plus ou moins rageusement selon que l'engin obéit ou non à ses désirs.... Entre temps, il met vingt fois le nez à la fenêtre, consultant un ciel qui s'obstine parfois dans l'immobilité.

Luttés en subtilités, voilà la vie de l'aéronaute.

Celle du voilier est moins pénible.

Il a deux désirs :

1° - Qu'il y ait du vent.

2° - Que ce vent ne soit pas trop à contre la direction de son voyage.

Il doit donc connaître la science de la prévision météorologique : Combinaison des mouvements généraux de l'atmosphère avec les influences régionales.

C'est une pratique d'observation et de raisonnement.

On peut dire que sans vent, l'état du temps est stable, bon ou mauvais.

L'existence du vent risque le changement.

L'arrivée de l'humidité précise le changement.

Qui dit humidité, dit nébulosité, c'est à dire nuages, c'est à dire matérialisation de la **Voilabilité** de l'atmosphère.

Le souhait du voilier est donc qu'il y ait des nuages.

Dépression

L'état du temps se trouve dans le cycle des formations nuageuses qui caractérisent les secteurs d'une dépression atmosphérique, et le temps change parce que la dépression se déplace.

On suit assez bien le déplacement de la dépression en suivant le sens des variations de ses caractéristiques visibles :

- Direction du vent au dessus de 500 mètres.
- Température.
- Pression barométrique.

Il suffit, connaissant le schéma suivant, de deviner la position que l'on va bientôt occuper par rapport à celle où on est. (fig.121).

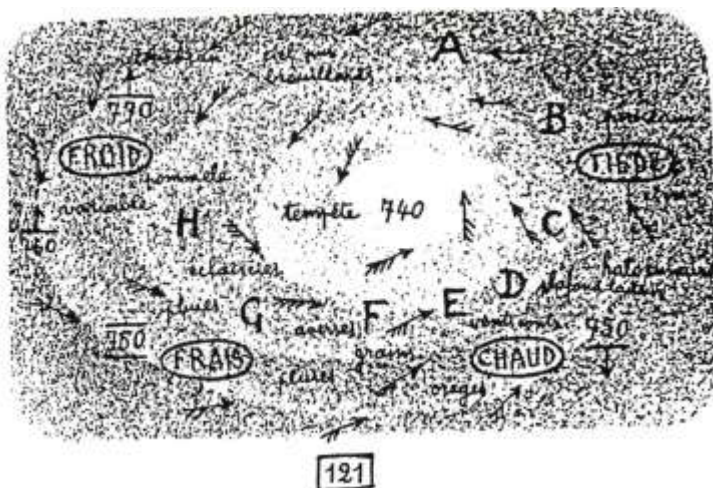
Qu'est-ce qu'une dépression ?

Une sorte de vallonnement dans la mince couche d'air qui nous recouvre ; un pouce de géant qui aurait laissé son empreinte dans une motte de beurre.

Le vent cherche à combler ce creux, mais la rotation de la terre le dévie tangentiellement, lui donnant une force centrifuge (millions de tonnes d'air en action) qui ralentit le remplissage et fait durer le « tourbillon » depuis son origine dans les Antilles, pendant son passage au large de Terre-Neuve, jusqu'à ce qu'il vienne s'étaler et se diviser sur l'Europe centrale.

Les dépressions se déplacent de l'Ouest vers l'est et passent plus souvent dans le Nord de la France.

C'est, d'habitude, la moitié inférieure qui nous tracasse.



On représente une dépression par le tracé des lignes de même niveau barométrique (Isobares). Le vent tourne autour du centre de la dépression dans le sens de « dévisser », en cherchant à piquer l'isobare.

Le passage d'une dépression permet une prévision d'autant plus facile que les phénomènes en jeu sont plus caractérisés. Quand ils sont faibles, se tenir sur une sage réserve. On se trouve généralement alors dans une pression (Anti-cyclone).

Nous ne prétendons pas exposer la science météorologique en trois pages. Elle mérite mieux

que des schémas trop brefs pour le curieux, trop obscurs pour l'étranger. Tout ou rien. Vous ferez bientôt l'acquisition d'un bon traité de Météorologie qui régnera dans votre bibliothèque de chevet.

Le temps est-il météorologique aujourd'hui ?

Le temps est parfois d'une morne fixité.

Parfois aussi l'océan céleste est plus vivant que la mer.

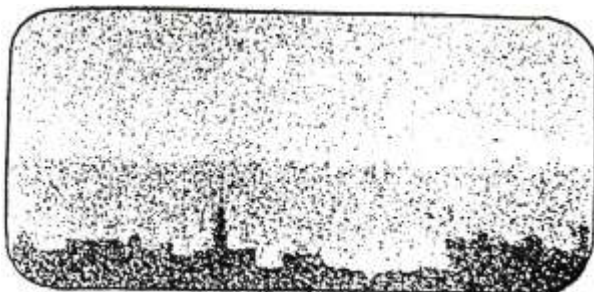
Au moment des équinoxes (Mars, Octobre), le temps est bien caractérisé : Vent, pluie, calme, soleil, se succèdent avec une désinvolture apparente. Regardez Baro, Thermo, Vent d'altitude, et votre prévision s'affirme, corroborant la loi dépressionnaire (Fig 121). La prévision est « instrumentale »

La prévision d'hiver et d'été est moins affirmative, plus intuitive. Le temps et le baromètre ont de l'inertie : Les jours se suivent et se ressemblent.

Le météorologiste retrouve son aplomb quand les systèmes nébuleux se précisent : contours affirmés ; agglomérations ; états pulsatoires (pommelages, sillons). Sa joie déborde lorsque les nuages se disposent en plusieurs couches d'altitudes très différentes. Il est au comble de l'excitation quand ces couches se meuvent en sens inégaux.

Le temps s'électrise : On va enfin y voir clair !

Voyons ce que devient le temps, quand le vent fait le tour de l'horizon ?



Ciel clair pur. Au sol, buée
Espèce d'alizé, constant,
volent au crépuscule.

A

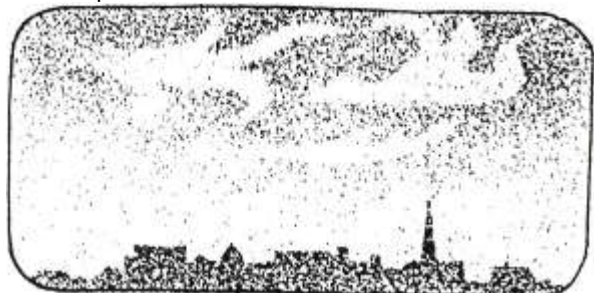
violacée. Vent Nord à Est.
régulier, durable. Les bousiers



Ciel clair pur. Au sol, la
« brouillardoux » roulés
le grand vent
peu d'humidité qui se
chose dans le temps ».

B

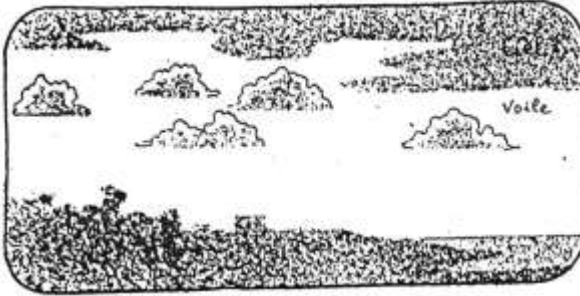
buée. Quelques cumulus
entre le petit vent régional et
météorologique d'altitude. Un
manifeste. « Il y a quelque



Coups de pinceaux, queues
(10.000 m.) La nuit, halo
l'herbe. Les cirrus ont une
bientôt du nouveau.

C

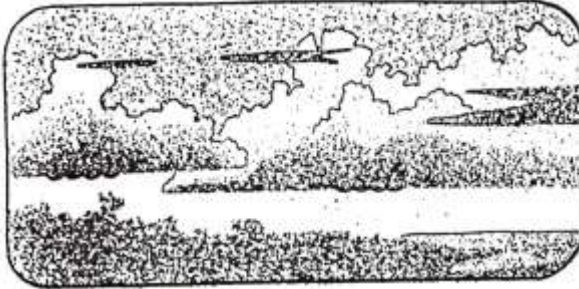
de chats. Cirrus très élevés
lunaire. Le matin, rosée dans
direction déterminée. Voici



Voile laiteux, très haut,
électriques. Il y a deux
Sud, chaud, faible. En hiver,
Poissent. Bébé colère. Minette

D

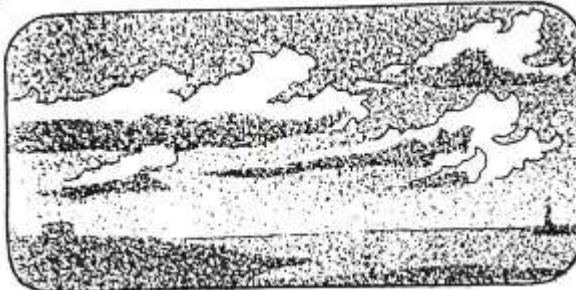
petites boules compactes,
couches nuageuses. Vent du
tout « remouille », les mains
se débarbouille. Baro descend.



Le voile laiteux peut encore
devenues châteaux Sous
vents dissuadents (mammats
Vents contraires : en bas du
Chaud, lourd. Atmosphère de bataille. Champignon-
nage. Cela grandira ce soir. Vol à voile statique. Mouches appellent FLY-TOX !!

E

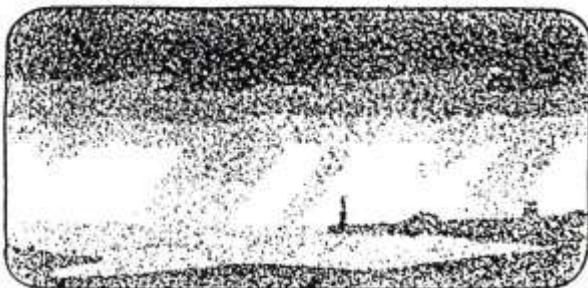
exister. Les petites boules
les grosses têtes se voient des
- cumulus) Cumulus orageux.
Sud en haut de l'Ouest.



Cumulo-Nimbus désélectrisés.
nuages. Vent d'Ouest de + en
Temps à grains - averses.
dynamique.

F

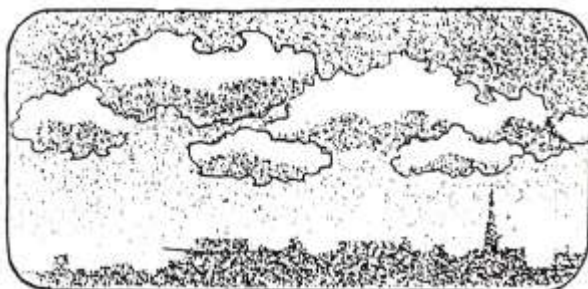
laminage ciel très chargé de
+ puissant avec l'altitude.
Plénitude dees Vol à Voile



Nimbus Temps « pris ». Vent
Tempête. Baro très bas.
(ennemis, coiffez le masque à

G

d'Ouest grand frais. Pluies,
Aérostation à grande distance
gaz !!



Cumulus roulés, tendant à
s'uniformiser. Vent de Nord-
au beau Baro remonte. On

H

s'embrouillarder, à
Ouest. Froid Le temps revient
revient à l'état **A**



Alto-stratus. état pulsatoire –
l'humidité dans le temps,
probable en mal.

I

électrique. Il y a encore de
encore du risque. Changement

.....
Tous les états du temps dérivent de ces états
principaux.

I Temps non Voilable

1) Calme plat.

2) Vent faible

Ciel couvert uniforme
Stratus, brouillards

Ce temps est une minorité.

II Temps Voilable

a- Voyages par vol statique

Champignonage
Crème fouettée
Formations orageuses

b- Voyages par vol dynamique.

Déchetage, effilochage, pulsations.

La vue des nuages en dit plus long qu'un long discours.
Cet état de temps tient la majorité.

III Temps incertain

Absence de nébulosités.

Le ciel peut être pur (vent de Nord à Est

Il peut ne pas y avoir de vent au sol.
Regardez les fumées, lancez de petits ballons, ou scrutez attentivement le bleu : peut être y verrez vous un point noir tourner en rond ...

Certains jours, l'horizon baigne dans une buée violacée : la respiration de la terre. Cette buée est assez bien démarquée d'avec le ciel. Il y a toutes chances pour qu'au-dessus d'elle règne le grand vent "météorologique" ...

Conclusion :

Les jours non Voilables sont rares, sans quoi, les Rapaces « claqueraient du bec » ! !

Le vent peut ne pas être absolument propice à un voyage rapide, mais il ne peut pas être une impossibilité.

L'entretien onéreux du Ballon libre a tué l'Aérostation d'Amateur.

Le Vol à Voile dynamique va le faire revivre.

Est-il beau ce sport où il faut tenir compte du temps !

Il ne s'agit plus d'un moteur à pétrole qui tire, à perdre haleine, l'avion câbré sans précaution.

On ne vient plus envahir l'empire des Oiseaux en intrus, en chauffeur de taxi, sur une machine brutale et disgracieuse : On vient, conscient de la belle équation qui vous enlève, palper les rafales, caresser délicatement l'atmosphère dans ce qu'elle a de plus intime : sa vie, sa circulation, sa physiologie :

.... le caprice !

C'est le rapprochement de la science et de l'intuition.

C'est l'idéal mécanique dans l'aristocratie du ballon libre

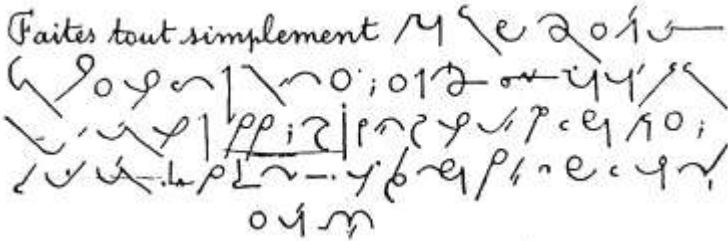
C'est un art qui mène à la virtuosité.



Si cela vous lasse de regarder le Oiseaux, puisque la Nature est « harmonisée » du haut en bas de l'échelle et qu'on peut unifier tous ces modes :

" regardez voler les mouches "

Faites tout simplement



The image shows a handwritten musical score for a fly. It consists of four lines of music. The first line starts with the text 'Faites tout simplement' followed by a treble clef and a series of notes. The subsequent lines continue the melody with various note values and rests. The notation is somewhat abstract and appears to be a playful or experimental piece of music.

C'est ainsi qu'on peut traduire la Mouche

Le secret est ici ! Vous l'avez en mains, vous allez peut-être le déchiffrer, le lire, le mettre en œuvre, en faire une démonstration sensationnelle, être en première page des journaux, recevoir un monceau de lettres administratives, amoureuses, des propositions commerciales, des récompenses, des coupes, la légion d'honneur, votre statue au village natal, un tombeau aux Invalides à côté de l'Empereur

Si vous aviez la clef !

Mais cette clef Vous ne l'avez pas

Ah ! Tonnerre de pipe !!!

XIII

l'Aviation de l'Amateur

A quoi cela peut-il bien servir ?

..... des services officiels jetèrent en pâture aux amateurs de **T.S.F.** tel un os à ronger, les ondes inutiles de 200, puis de 40 mètres, avec, (on ne sait jamais) limitation de puissance à 100 watts.

Des milliers d'enragés se sont si bien débrouillés, qu'une véritable « Internationale », pacifique celle-là, règne occulte sur le globe terrestre, dont les Amateurs, sans souci de nationalité et de couleur, fraternisent avec la plus parfaite galanterie, conversant à travers mers et continents, à l'aide de puissances de l'ordre de 10 watts.

Tant et si bien, que ces mêmes services, qui avaient dépensé des millions dans leurs super stations à ondes longues, prient poliment (?) les

Amateurs de déménager vers les ondes de 5 mètres et prennent économiquement la place, la voie étant déblayée.

Quand l'Aviation de l'Amateur ne servirait qu'une cause analogue, nous nous devons de solliciter l'initiative privée et désintéressée qui fera, de meilleur grâce, ce pour quoi les « Compétences Autorisées » demeurent inertes, laissant à d'autres races la gloire du progrès.

Les postes de T.S.F. sont innombrables. Il n'y a pas d'Avionnette d'Amateur

Il n'est pas difficile d'aider les Amateurs. Il suffit de s'organiser et de prendre des initiatives.

Organisation

Vous voulez fonder un club où les membres obéiront à un chef ?

-- Un club universitaire, oui !

-- Un club qui portera les couleurs de sa ville.

Des jeunes gens, des étudiants, des scouts, encore inexpérimentés, mais confiants dans leur professeur, leur moniteur, soucieux de se perfectionner et

enthousiastes pour l'idée collective, doivent réaliser cette conception d'une manière parfaite.

- Un club d'hommes murs ? - Non !

Un homme qui voisine la trentaine a fait sa personnalité, son indépendance intellectuelle. Il n'obéit plus, il crée. Les idées d'autrui le font sourire. Les siennes seules ont de la valeur.

Cet homme ne se pliera à aucune discipline et ne se prêtera pas à une forte cotisation.

Le fait s'est produit et l'effort est resté stéril.

Et pourtant, isolé, l'Amateur est impuissant.

Ouvriers spécialisés, employés ayant un bon bagage classique, ingénieurs de bureau regrettant la mécanique, anciens pilotes ou mécanos, légion innombrable chez qui l'absence du bruit des moteurs, d'hélices à tourner, l'odeur du ricin grillé et d'émaillite commence à créer une espèce de gêne, une démangeaison chaque jour plus impérieuse, un besoin de lire une littérature Aéronautique qui va s'accroissant à mesure que les mois poussent les mois

Cette classe, cette catégorie d'individus est essentiellement productive.

La correspondance, que nous avons en partie analysée ici, nous a montré que si parfois l'Amateur était ignorant des principes élémentaires de la Mécanique et de l'Aérodynamique, il montrait beaucoup d'ingéniosité et une très grande souplesse à accueillir les expérimentations raisonnées et les résultats d'expérience acquis par la méthode.

Il manque fort peu de chose à l'Amateur : quelques directives seulement.

L'homme n'aime pas recevoir des conseils de vive voix, mais il dévore ceux que peut lui donner la lecture.

Voyez l'abondante littérature qui abreuve les Amateurs de T.S.F.

Fondez un Club, c'est s'allier des notabilités militantes, s'acquérir une autorité municipale, organiser des réunions techniques avec causeries contradictoires, tableau noir, projections, comptes-rendus

etc ... Bibliothèque technique et sportive

Le groupement de chaque ville dépendrait d'un Office central qui aurait force officielle, et qui serait le porte-parole efficace de l'Amateur.

Exécution :

Passer de la théorie à la pratique, des discours somnifères aux actes animateurs

Dans le club, des équipes par 3 ou 4 Amateurs se formeront, chacun apportant ses économies ou leur équivalent en matière, et travaillant sur le même projet.

Le chef de club donnera son avis de technicien, en conseiller « bon père de famille ». Si l'équipe ne veut rien entendre, les expériences trancheront le litige Il n'importe. Toute graine semée porte fruit, tout coup de marteau sur les doigts affirme le métier.

1 - Il faut un local pour construire, aéré, sec et bien éclairé.

Seront fournis les éléments lourds de l'outillage : Etablis, enclumes, gros marteaux,

meule. Eclairage, chauffage, force motrice.

Si possible un tour, une perceuse fixe, une tranche à couper la tôle et un poste de soudure autogène.

Chaque équipe disposera d'un placard fermant à clef où se rangeront les outils personnels. Possibilité de travailler à toute heure du jour et de la nuit.

Une cotisation trimestrielle, aussi faible que possible, soulagera les frais généraux du Club et surtout éliminera les « promeneurs » qui pourraient gêner les membres actifs.

2 - La direction s'ingénierait à obtenir des matériaux à bon compte et éviterait à l'amateur tous frais autres que ceux occasionnés par ses propres constructions

3 - Point capital, base vitale de l'association : Un terrain serait à la disposition des Amateurs où, pilotes ou non, ils seraient chez eux, libres d'expérimenter à leur gré tous dispositifs qui leur plairaient, avec ou sans moteur.

Terrain propice, peu éloigné de l'atelier, ou bien alors ayant un garage pour les appareils.

Un rectangle de 30 hectares serait déjà une bonne mesure ; orienté Nord-Ouest.

4 - Des brevets de pilotage A, B, C pour planeurs existent déjà. Un brevet D serait consacré au pilote de planeur à moteur auxiliaire.

Bien entendu, brevet de pilotage, certificat de navigabilité, immatriculation, seraient décernés gratuitement, la Nation ne pouvant que profiter de l'augmentation du nombre des pilotes. Mais ceci, comme dirait Kipling, est une autre histoire.

5 - Des récompenses encourageraient les Amateurs sérieux :

- a) dans leur travail
- b) dans leur ingéniosité (inventions etc ...)
- c) dans leur habileté de pilotage

Primes en espèces, aux coefficients établis d'avance, pouvant cumuler . Port d'insignes distinctifs, certificats.

Ces récompenses seraient délivrées, sur demande du club, par l'Office Central des groupements, qui les accorderait après contrôle à titre d'encouragement national.

Conclusion : Comme le foot-ball... Un Club d'Amateurs sans terrain : c'est zéro

Puissance individuelle

Ader et Mouillard ont mesuré les conséquences économiques de la diffusion aéronautique. Ils ont senti d'avance que, libérée du sol, la moitié de l'humanité pouvait échapper à l'autre moitié qui la surveille.

Exagération aujourd'hui,
Puissance demain !

Est-ce que l'Amateur - Voilier ne deviendrait pas un jour une force avec laquelle il faudrait compter ?

Le Vol à Voile, une petite plaisanterie ?

A nous la contrebande sous toutes ses formes, par les belles nuits éventées ; dans le silence de nos orbes, nous irons déposer du Cognac en U.S.A. et plus tard des boîtes de cigares lorsque, devenus logiques (?) avec eux-mêmes, ces braves Américains auront aussi interdit l'usage dégénéraient du tabac, poison autant que l'alcool, manifestation inconsciente de l'hygiène masculine

Le Vol à Voile, une petite plaisanterie ?

Conclusion

Je n'étais pas bien à l'aise, autrefois, lorsque, terré de mon mieux, le Boche ronronnant invisible entre les étoiles, je guettais un certain sifflement allant des notes graves aux aigües, dont l'approche immédiate n'avait rien de drôle Souvenir tenace que je n'ai pas laissé dans mes musettes !

A la prochaine guerre, on ne dormira pas tranquille au front, à cause de

l'Aviation silencieuse.

Le Vol à Voile, une petite plaisanterie ?

L'Amateur, une force négligeable ?

Il aura des conséquences formidables : On n'a encore pas raisonné sur lui. Sa première victime sera ce désuet organisme, ce frein au progrès, relique de la barbarie du Moyen Age qu'on appelle la douane

Surveillance impossible des frontières.

Pauvres Avions rapides !

Pauvres Moteurs tonitruants !

Pauvres zones interdites !

Qui sait ce que l'on peut attendre d'un engin de vol qui néglige le combustible

ne connaît pas les routes

et ne fait pas de bruit !



XIV

Conclusion

Nous avons cherché ici à vous conduire par la main tout au long de la construction d'un Avion répondant à une formule connue, vieillie, consacré.

Nous avons osé quelques innovations, résultat de nos propres expériences et d'une partie de nos mise au point.

Le Vol à Voile aura tenu une grande place :
La résolution de ce problème est d'une portée incalculable.

Ces notes sont un canevas, un mode d'emploi, une possibilité rassurante. Peut-être y trouverez-vous une bonne idée ?

La bicyclette et l'Automobile sont

arrivées à leur dernier stade d'évolution.

En Aviation, il y a tout à faire.

L'Appareil Standard idéal reste à trouver et l'imagination sans borne des inventeurs, « la bride sur le coup » peut s'élancer librement dans l'espace Voyez comment la Nature a résolu le problème aérien, depuis le gros oiseau planant, jusqu'au fil de la vierge qui véhicule sa minuscule araignée, en passant par l'infinie variété des insectes aux aile vibrantes.

Nos possibilités mécaniques décuplent encore le champ d'investigation, et aucun aboutissement n'en limite les modèles.

La locomotion aérienne est le comble de la diversité.

Aidez nous dans notre tâche. Communiquez aux Amateurs vos amis (nous sommes tous amis sans distinction de sang ni de couleur) l'état de vos travaux. Faites que dans l'Aviation de l'Amateur règne camaraderie internationale qui caractérise la T.S.F. d'émission d'Amateur.

Entrez, grâce à votre passion, à votre

adresse manuelle et à votre ingéniosité ces recherches que l'ambition industrielle et les obligations budgétaires interdisent aux professionnels.

Chaque jours, les Avionneurs sortent ce qu'ils jugent être le fin mot de la fin
Tandis que Demain verra encore la lumière un modèle nouveau, toujours le meilleur.

Ainsi tourne la Boule dans l'Univers !

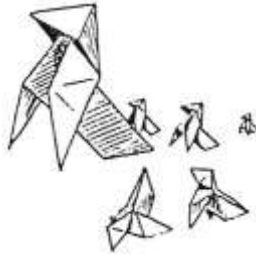
d'un tout petit coin
Juin 1928 - Septembre 1930

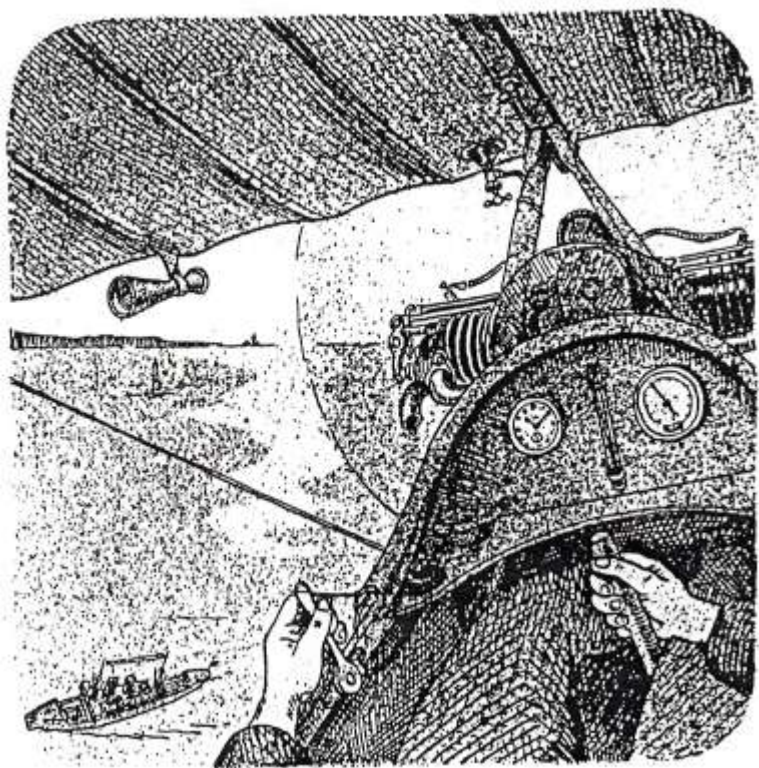
H Mignet

TABLES DES MATIERES

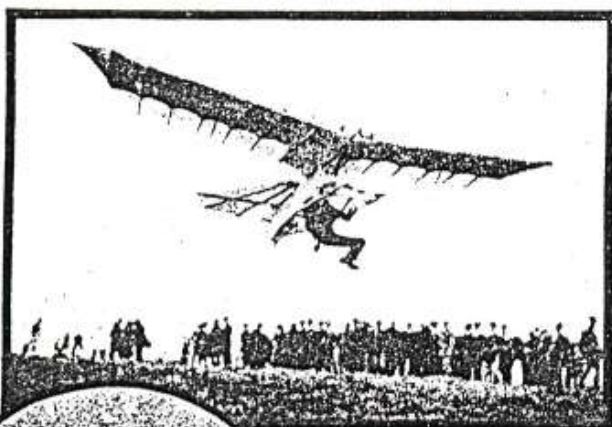
	Pages
Préface	3
Pourquoi	5
Aviation	9
I Introduction	13
II Mécanique	33
III Aérodynamique	53
IV Comment j'ai construit mon	79
Avionnette	
Fournitures --- Adresses	98
V Fuselage	107
Manche à balai	122
Atterrisseur	128
Gouvernes	136
VI Moteur	147
VII Hélice	165
VIII Des Ailes ! Des Ailes ! !	185
Travail - Temps -- Poids	216
Haubanage - Calcul élémentaire	219
Pilotage	233
Sécurité	241
Correspondance	245
Le Biplace	251
Bibliothèque	252

	Pages
IX Le Sport de l'Air	255
X L'Ornière	269
XI Le Vol à Voile dynamique	283
« <i>Virer en montant</i> »	306
L'Oiseau	309
XII Aérostation	325
Une page pour rien	337
XIII L'Aviation de l'Amateur	339
XIV Conclusion	347

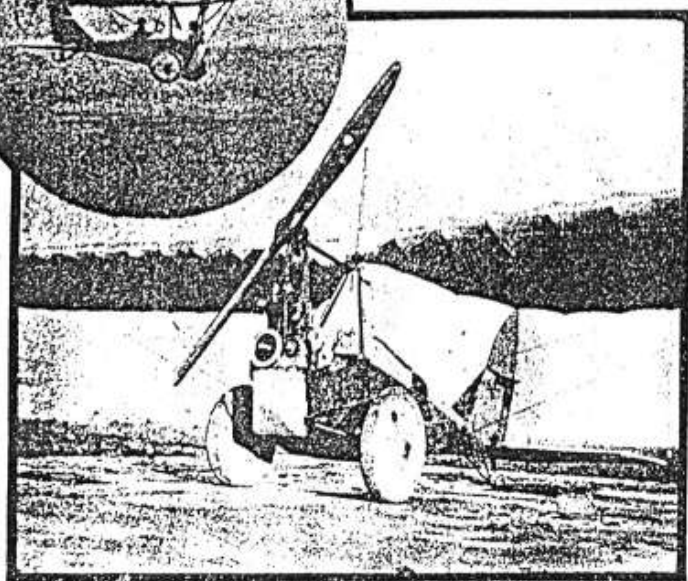
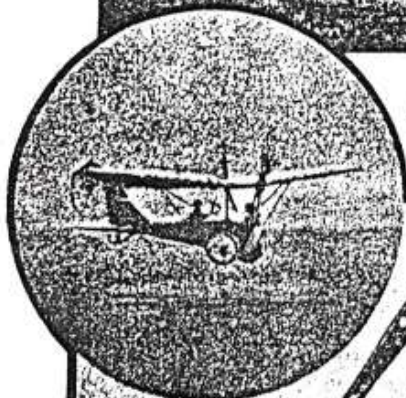




L'AVIATION DE L'AMATEUR

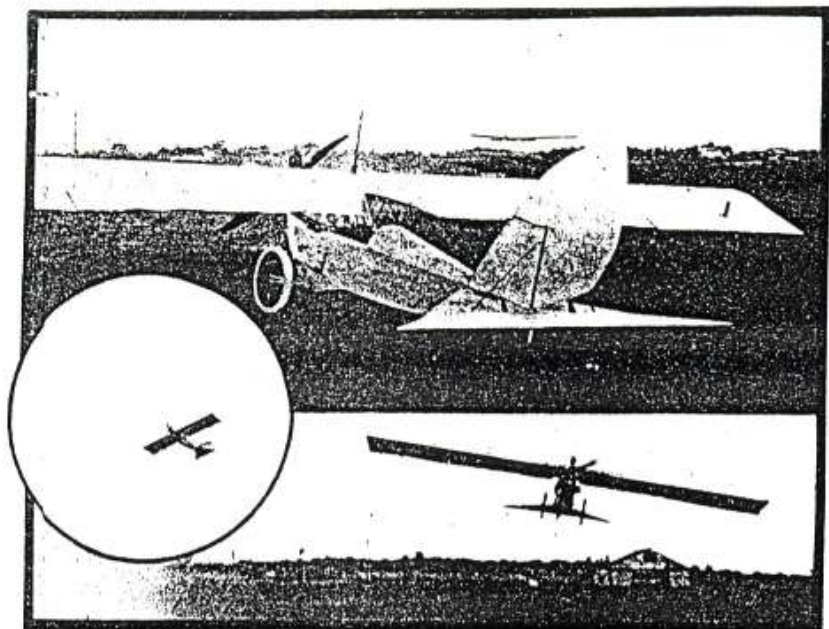


*Un péché de jeunesse :
l'HM 5 pliant, à Vouille (1923).
Photo Neseler.*

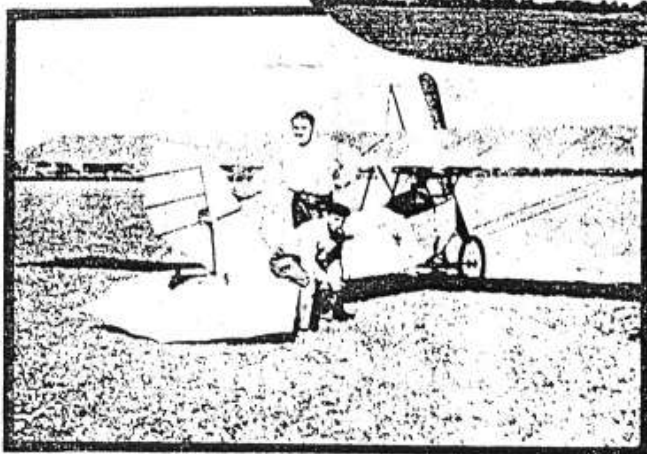


*HM 8'. — Expérimentation d'une aile pivotante sans allers
ni bord d'attaque rigide (1929).*

DEUX RÉALISATIONS



*Jean Joubert (1929).
1^{er} voyage : Angoulême-Poitiers
(1930).*



R. Courrèlongue (Marmande 1930).