

L'ACROBATIE

EN VOL CIRCULAIRE

adeptes de

PRÉFACE

Le vol circulaire contrôlé bénéficie aux États-Unis d'une vogue sans contredit bien méritée.

Cette branche particulière du modélisme est pleine d'un intérêt puissant que les Américains ont compris depuis longtemps et ont su développer. Tous les échos et documents photographiques qui nous parviennent de là-bas prouvent que le vol circulaire ne manque pas de partisans.

Des manifestations importantes attirent régulièrement les foules. Les concurrents sont nombreux et les programmes bien remplis.

Nous n'en sommes pas encore là, en France. Nous avons un gros retard à rattraper. Mais, bien que la propagande en faveur du vol circulaire soit encore insuffisante, celui-ci est en plein développement. Un peu partout, des équipes pleines d'entrain se sont attaquées au problème. Des résultats intéressants couronnent leurs efforts : le record de vitesse monte sans cesse. Encouragés par l'exemple et entraînés par le dynamisme qui s'en dégage, de nombreux jeunes gens viennent au vol circulaire pour s'y passionner à leur tour.

Le vol circulaire acrobatique qui avait été délaissé commence à intéresser nos modélistes; des

concours d'acrobatie ont déjà été organisés. Cependant nous manquons de documents sur l'acrobatie. Quelques renseignements incomplets nous parviennent d'Amérique, mais rien qui soit suffisamment précis pour tenter la masse des modélistes.

C'est pourquoi je pense que cet ouvrage vient à point et sera bien accueilli dans le monde du vol circulaire.

Son auteur fut un des premiers adeptes du vol circulaire en France puisque ses premiers essais remontent au début de l'année 1946. Capitaine dans l'aviation de chasse (il termina la guerre 39-45 avec onze victoires aériennes), il fut dès le début tenté par l'acrobatie. J'ai assisté, en juillet 1946 à son premier looping en vol circulaire. Depuis, il a travaillé la question des évolutions et son expérience du vol circulaire jointe à sa connaissance des choses de l'air donnent à ses conseils une valeur que je n'ai nul besoin de souligner.

Je ne doute pas que l'ouvrage l'Acrobatie en Vol Circulaire par les précisions qu'il leur apporte, ne rende de grands services à tous les modélistes

Jo. MICHEL.



FIG. 1. — Meeting de Lyon-Bron (juin 1946)

AVANT-PROPOS

Cet ouvrage n'a pas la prétention d'être un traité définitif du vol circulaire.

L'auteur s'est borné à publier les enseignements qu'il a tirés de ses expériences personnelles dont les débuts remontent à l'année 1946 (démonstration de vol circulaire contrôlé au meeting d'aviation de Lyon-Bron en juin 1946).

Les évolutions en vol circulaire sont plus complexes qu'on l'imagine au premier abord. Les réactions d'un avion prenant les positions les plus variées par rapport à un pilote relativement fixe sont trompeuses au début.

Elles ont besoin d'être étudiées en détail d'autant plus que la transmission des manœuvres voulues par le pilote est bien précaire : deux fils qui se détendent à la moindre faute.

C'est pourquoi, il nous a paru utile de développer ce problème, fournissant ainsi des bases de départ précises aux nombreux modélistes ten-

tés par le vol circulaire, en même temps que des conseils pratiques utiles à ceux qui désirent tâter du vol acrobatique.

De nouvelles méthodes pourront être imaginées et utilisées avec succès pour l'entraînement ou l'acrobatie. Mais cette brochure représente déjà une documentation concrète et nous croyons fermement qu'elle contribuera, telle qu'elle est, à donner un essor nouveau au « U control » ainsi que l'appellent les Américains.

Nous souhaitons faire de nombreux adeptes qui viendront nous aider à rattraper le retard que nous avons en France dans ce passionnant sport nouveau (Un sport? Mais oui! Essayez seulement une séance de Whip!).

Cet ouvrage a aussi pour but de vous permettre d'arriver à des résultats avec le minimum de casse.

Tous les modélistes sont d'accord pour dire que l'on casse vraiment peu en vol circulaire dès

qu'on possède un minimum d'entraînement. En vol acrobatique, évidemment, c'est autre chose!... mais nous vous proposerons divers moyens de limiter les dégâts : entraînement progressif, étude raisonnée du pilotage, avion d'entraînement robuste, vite construit, facilement réparable, etc...

Vous économiserez les heures passées à l'établi en construction ou en réparations et vous multiplierez les instants pendant lesquels, poignée de commande en main, vous aurez la joie de piloter votre modèle : chandelle, piqué, rase-mottes et le reste!... simplement par un léger mouvement de la main.

C'est là le véritable intérêt du vol contrôlé : avoir la sensation de piloter.

Sans parler de l'intérêt hautement spectaculaire de ces évolutions.

Alors qu'il se lasse vite des tours de piste à grande vitesse, le public reste des heures à regar-

der un modèle accomplir des manœuvres acrobatiques et fantaisistes. Et nous avons souvent vu des spectateurs délaisser de superbes modèles de vitesse parfaitement finis, pour s'intéresser à un affreux « taxi » qui venait de donner des preuves de sa maniabilité par une exhibition mouvementée.

Pour arriver à accomplir des évolutions intéressantes, il suffit de posséder un peu de pratique et un avion ayant un minimum de qualités, faciles à obtenir. On arrive facilement au looping avec un peu d'attention et de persévérance. Le vol sur le dos, huit, etc. demandent une préparation parfaite, un bon entraînement, un appareil possédant de sérieuses qualités.

Mais cela n'est pas impossible. Toutes les conditions du problème en sont développées dans les lignes qui vont suivre. Nous vous proposons, ayant préparé la voie, de vous amener à réussir votre premier looping... bientôt!

G. L.

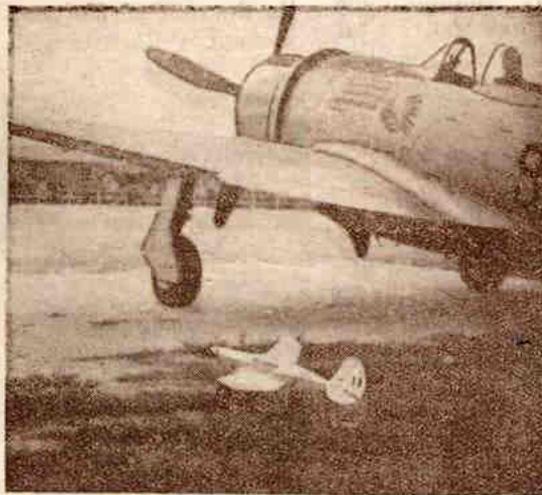


FIG. 2. — *Le grand frère.*
Rencontre inopinée d'appareils
ayant le même insigne (Bron 1946).

CHAPITRE PREMIER

CARACTÉRISTIQUES DE L'AVION D'ACROBATIE

L'avion d'acrobatie n'est pas un appareil quelconque. Il doit posséder de hautes performances et ses caractéristiques le différencient totalement de l'avion de vitesse.

L'avion de vitesse, bien centré, avec un petit volet de profondeur à faible débattement, sera à recommander aux débutants. Toute faute de pilotage n'aura pas de conséquences graves et le pilote pourra se familiariser sans grands risques, à la manœuvre du « manche » dans le vol normal, le décollage et l'atter-

rissage. Certains de ces appareils, bien équilibrés, volent presque seuls.

On s'habitue ensuite progressivement aux évolutions dans toute la demi-sphère avec un appareil que nous appellerons « Avion d'entraînement à l'acrobatie ».

Ce sera un avion possédant toutes les qualités nécessaires à l'acrobatie, mais d'une construction simple et robuste, par opposition à l'« Avion d'exhibition d'acrobatie » qui, lui, aura le fini impeccable d'un véritable modèle.

L'avion d'entraînement à l'acrobatie

Considérez notre but : l'entraînement.

Il s'agit d'apprendre à manœuvrer. Abandonnons provisoirement le modélisme. Ce qu'il nous faut, c'est une machine d'entraînement et non pas un « modèle d'avion en réduction ».

Nous demanderons à notre appareil :

- 1° De grandes qualités de vol;
- 2° Une grande robustesse.

Au cours de vos expériences, vous aurez plus d'une fois l'occasion d'entrer en contact avec le sol malgré vous. Ne vous inquiétez pas, n'ayez pas la hantise de la catastrophe. L'appareil que je vous propose se tirera sans grand dommage ou même indemne de chocs qui réduiraient des modèles de construction classique en « bois d'allumettes ». Il n'est pas beau (fig. 3 et 4) mais il a en l'air une aisance que vous aurez tôt fait d'apprécier (fig. 5). Rien n'empêche de caréner son fuselage, mais je ne vous le conseille pas : pilotez d'abord.

J'utilise moi-même un avion de ce genre : « *Swing Mou* ». Vous en trouverez plus loin les plans détaillés et commentés.

Mais pour ceux qui désireraient entreprendre une construction différente, voici les caractéristiques dont ils devront s'efforcer de doter leur appareil d'entraînement à l'acrobatie.



FIG. 3. — « *Swing Mou* »
muni d'un train d'atterrissage rigide.

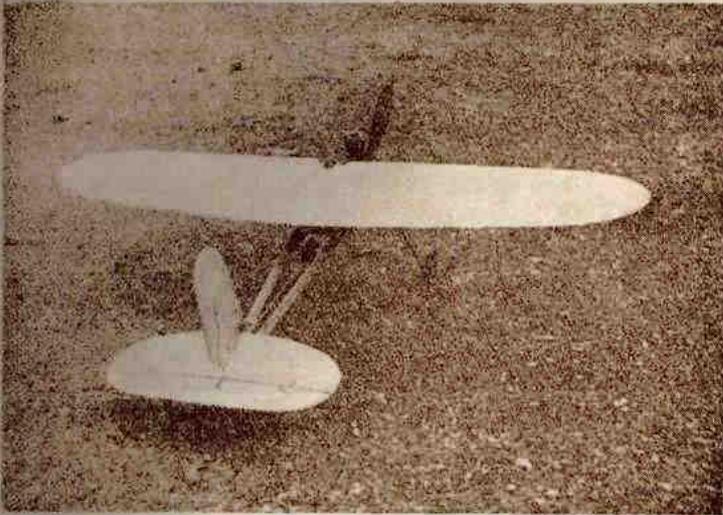


FIG. 4. — « Swing Mou » avec un plan fixe un peu trop important.

ROBUSTESSE

Nous allons travailler le pilotage. Au cours de notre entraînement, nous allons essayer des manœuvres de plus en plus hardies, de plus en plus hasardées... et peut-être casser du bois quelquefois.

Qualité primordiale, notre avion d'entraînement sera robuste et nous penserons à la protection du moteur.

FACILITE DE REPARATION

Pour les mêmes raisons, il devra être facile à réparer, qualité que nous rechercherons par une construction simplifiée à l'extrême et par la possibilité de remplacement des pièces détériorées.

Après un accident, vous pourrez démonter votre avion en pièces détachées, refaire celle qui est inutilisable, remonter le tout et voler une heure après !

STABILITE

L'aile haute donne à l'appareil une stabilité de forme qui est bien appréciable... dans certaines aventures aériennes.

Trois ou quatre centimètres au-dessus du centre de gravité semble le plus favorable. Plus haut, l'autostabilité est plus grande, ce qui aide le débutant mais nuit à la maniabilité.

MANIABILITE

Qualité de première importance sans laquelle vous ne ferez rien.

Elle dépend des conditions suivantes qu'il faudra à tout prix respecter :

1° Toutes les masses groupées à l'avant.

Tassez tout votre matériel d'allumage (s'il y a lieu), les roues et tout ce qui pèse. Passez du temps,

s'il le faut, à tout caser dans le plus petit espace possible, vers l'avant, cela en vaut la peine.

Une seule pile, par exemple, au milieu de la longueur du fuselage et la maniabilité est compromise.

2° Fuselage long et léger;

3° Volet de profondeur important.

De l'ordre de 2 dm², il peut être utilement compensé, surtout si le fuselage est trop court, ce qui donne une plus grande sensibilité à la commande en même temps qu'une plus grande efficacité (fig. 6).

Débattement de 45° vers le haut et vers le bas.

L'AILE

Surface :

L'avion d'acrobatie doit avoir beaucoup de voilure, condition qui concourt également à la maniabilité. Il lui faut une charge au dm² ne dépassant pas 80 gr. pour un avion rapide (100 km./h. en palier). Si votre avion est lent ou votre moteur peu puissant, cherchez à obtenir moins, par une construction légère et par une grande aile : 65 gr. et même 50 grammes...

La charge au dm² déterminera le rayon de vos loopings et, en général, de toutes vos évolutions et ressources. Or, il est quelquefois utile de pouvoir redresser rapidement !

Plus la charge est grande, plus le rayon est grand. Pour fixer les idées, employez pour un 10 cm³ une aile de l'ordre de 20 dm².

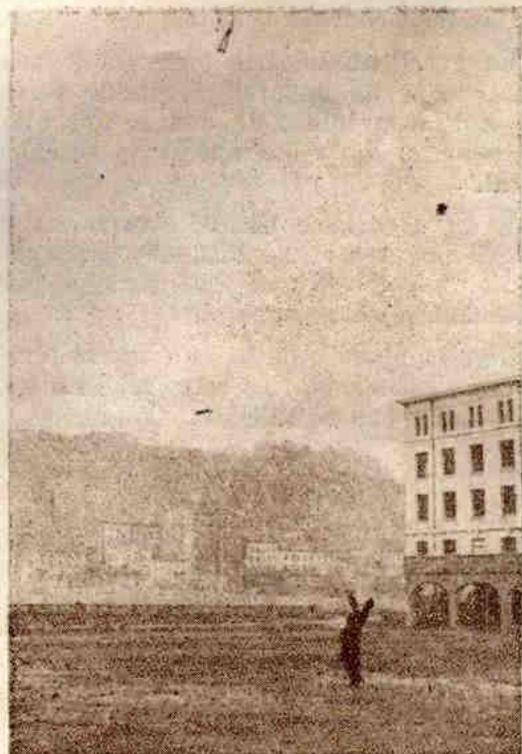


FIG. 5. — Un passage à la verticale.

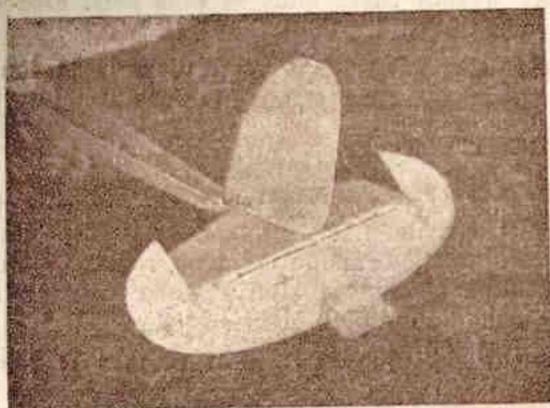


FIG. 6. — Voilet de profondeur compensé et muni d'un flétner au bord de fuite. Le flétner permet de régler la profondeur sans changer l'angle du plan fixe.

Profil :

Doit être symétrique pour le vol sur le dos. Mais avant d'arriver au vol sur le dos, il faut réussir le looping couramment. Utilisez plutôt un profil plus porteur que le profil biconvexe symétrique : le « clark Y », par exemple. Mais tous les profils intermédiaires peuvent convenir.

Construction :

J'utilise une planche de balsa profilée aussi bien que possible en biconvexe symétrique.

C'est un excellent système pour les avions de vitesse, mais pour un appareil à grande surface portante, il a l'inconvénient de donner une aile lourde (350 gr. pour 20 dm²) qui augmente notablement le poids total.

Si vous en avez la patience, construisez une aile classique à nervures et revêtement en ponghée, vous y gagnerez du poids (Voyez Planche 1, le plan d'une aile convenant à notre appareil).

Je préfère la planche de balsa : on est plus vite au terrain pour les essais... et cette aile résiste remarquablement aux chocs. Elle dure longtemps !

Dièdre :

Les Américains sont partisans, je crois, de l'avion d'acrobatie sans dièdre.

Ils ont certainement raison pour le vol sur le dos.

Le dièdre ne sert à rien tant que les câbles sont tendus ; il n'est ni gênant ni utile.

Si les câbles se détendent, on côtoie la catastrophe, l'avion glisse vers vous, livré à lui-même. Tous les réglages que je préconise vont avoir leur effet à ce moment. Si les câbles se détendent en vol normal, il faut obtenir que l'appareil ait tendance à se redresser

puis à virer et à s'écarter de vous pour retendre les câbles de lui-même. Or, dans ce cas, il est évident que le dièdre ne peut avoir qu'une action favorable.

Tant que nous n'en serons pas au vol sur le dos, mettons donc un peu de dièdre en notant que ce n'est pas indispensable.

Envergure :

Un bon tuyau, mais ne le répétez pas : faites votre aile côté câbles de 1,5 à 2 cm. plus longue que l'autre ; cela vous sortira de pas mal de mauvais pas.

Si vous le dites, on trouvera que c'est affreux ; si vous ne le dites pas personne n'y verra rien.

Ce réglage a pour but de soutenir les câbles qui pèsent sur un côté de l'avion en bout d'aile, et de donner à l'appareil une tendance à s'incliner à droite, malgré le couple de renversement dû à l'hélice.

En vitesse, tout cela n'a pas d'importance, mais en évolutions, ces détails ne sont pas négligeables.

Surtout ne donnez pas plus d'incidence à une aile qu'à l'autre.

PLAN FIXE

Biconvexe symétrique de 2,5 à 3 dm² pour une aile de 20 dm². Incidence réglable. Notez qu'un plan fixe trop important diminue la manialibilité.

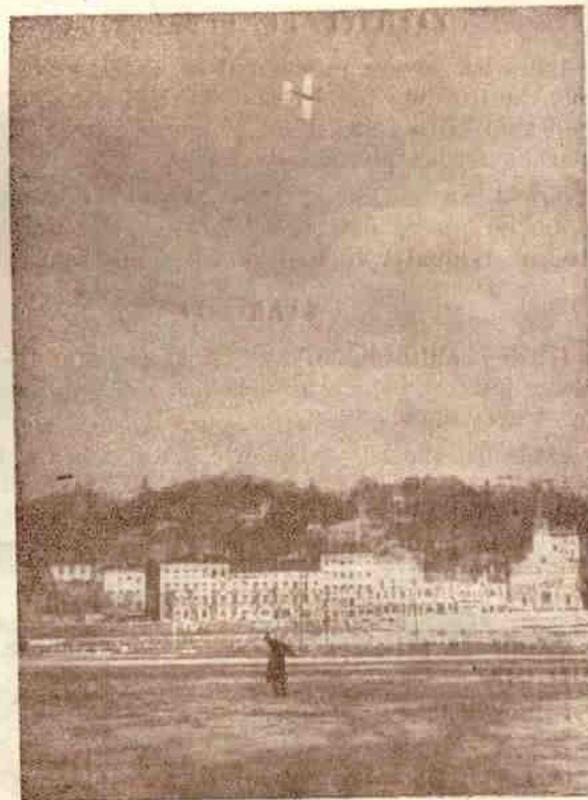


FIG. 7. — « Swing Mou » en action.

CENTRAGE

Gros problème, important problème !

On se heurte quelquefois à des réactions incompréhensibles. Il faut réfléchir, raisonner calmement. Tout doit s'expliquer sans sortir du domaine modéliste, par un raisonnement d'aérodynamique élémentaire.

Si vous manquez encore d'expérience, construisez suivant les données d'un plan d'avion ayant fait ses preuves.

Dans tous les cas, les renseignements suivants vous permettront d'arriver au but avec certitude.

Première règle générale.

Ne centrez plus en déplaçant des masses. Elles sont tassées à l'avant, laissez-les. Placez plutôt l'aile au bon endroit.

Si votre avion est « lourd du nez » ne mettez pas un poids à la queue. Cette masse à l'arrière aurait tôt fait de diminuer la maniabilité dans de fortes proportions. Avancez l'aile à tout prix, sinon vous acceptez déjà de sacrifier un peu des qualités de votre appareil.

Il faudrait pouvoir construire l'avion et placer l'aile au dernier moment, après détermination du centre de gravité. C'est ce que nous ferons.

Notre méthode de construction nous permettra d'étudier le centrage rationnellement.

Voici le centrage de principe recommandé :

- Aile à 0°.
- Plan fixe à 0°.
- Moteur à 0°.
- Centre de gravité entre le quart et le tiers avant suivant le profil d'aile.

C'est merveilleusement simple.

Mais ces données sont insuffisantes dans leur simplicité, et je recommande aux modélistes impatientes de faire voler, de s'imprégner auparavant de l'esprit des raisonnements qui vont suivre.

Tranquillisez-vous, il ne s'agit pas de refaire un cours sur l'aérodynamique. Mais il m'a paru utile de ne pas oublier sur le terrain certaines connaissances élémentaires basées autant sur le bon sens que sur l'aérodynamique et l'expérience du vol circulaire.

Une théorie raisonnée du centrage.

Un profil biconvexe symétrique a son centre de poussée au quart avant, un clark Y au tiers avant. Comme il serait facile de placer le centre de gravité au quart ou au tiers pour avoir un appareil bien centré ! Oui mais... cette aile n'est pas seule.

Nous cherchons à obtenir un avion neutre. Notre première idée est d'utiliser une aile à profil

biconvexe et de caler tout à zéro, le centre de gravité étant placé au quart avant de l'aile (fig. 8). Mais à 0°, une aile biconvexe symétrique a une portance nulle (A). Pour que notre avion vole, il faudra que cette aile prenne une incidence positive (B) ; sa portance P_1 pourra alors équilibrer le poids Q de l'avion.

Mais alors, le plan fixe prendra également la même incidence positive : il sera porteur et sa portance P_2 va s'ajouter à celle de l'aile P_1 .

Le centre de poussée de l'ensemble aile-plan fixe, va se trouver en arrière du centre de poussée de l'aile (force P) notre avion va piquer.

D'autre part, le train d'atterrissage assez haut en général (C) a une traînée t non négligeable qui engendre aussi un couple piqueur avec la traction du moteur F .

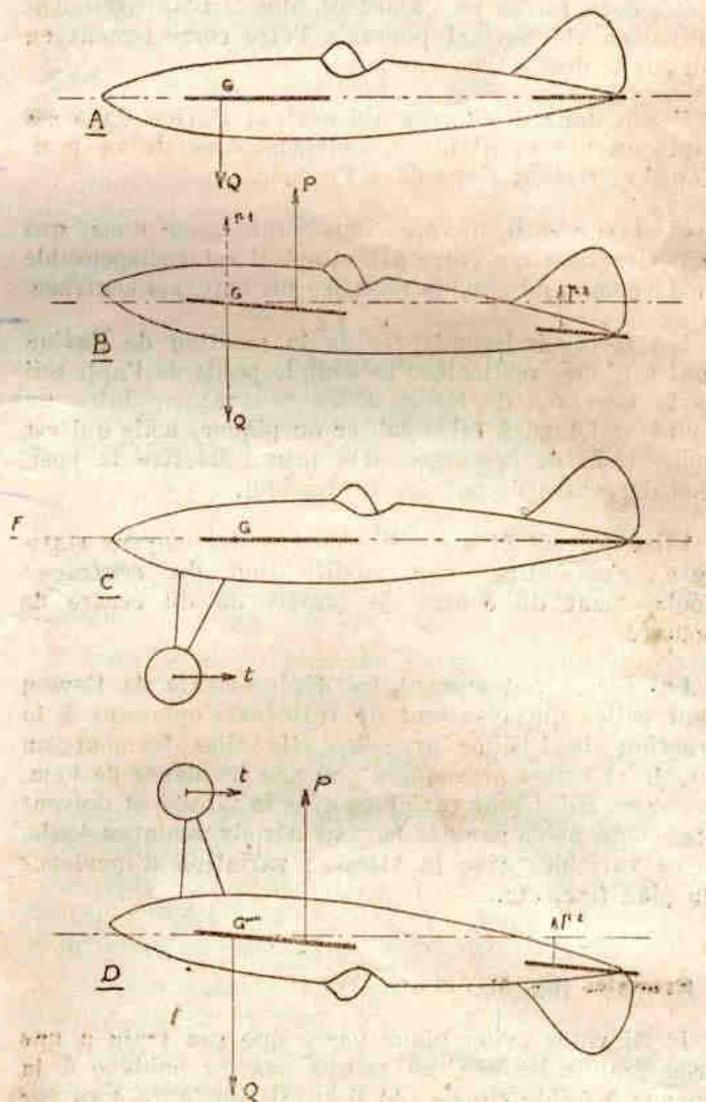


FIG. 8. — Causes de mauvais centrage.

Comment allons-nous annuler ces tendances à piquer ?

C'est là qu'il ne faut pas s'emballer.

Asseyons-nous et réfléchissons.

Notre but est d'obtenir un avion neutre dans toutes les positions et à toutes les vitesses.

Examinons ce qui se passe dans une position différente. Prenons par exemple la position du vol sur le dos (D) et étudions nos différentes forces.

Le centre de poussée de l'ensemble aile-empennage se trouve au même point qu'en vol normal, toujours en arrière du centre de gravité. De ce fait, l'appareil aura tendance à piquer vers le sol.

La traînée du train t tendra au contraire à le faire cabrer.

Ces deux forces ne s'ajoutent plus ! (L'appareil mal centré en vol normal pourrait l'être correctement en vol sur le dos).

Il y a donc des forces qui suivent l'avion dans ses déplacements et d'autres, indépendantes de sa position, qui restent fixes dans l'espace.

C'est sur cette nuance, importante pour nous, que je désire attirer votre attention. Il est indispensable de la comprendre pour rectifier un mauvais centrage.

Les forces indépendantes de la position de l'avion sont toujours verticales ; ce sont le poids de l'appareil et la portance de l'aile. Elles peuvent produire un couple qui tend à faire cabrer ou piquer, mais qui est indépendant de la vitesse. (On peut admettre la position du centre de poussée invariable).

Elles doivent être équilibrées par des moyens statiques, c'est-à-dire, par modification du centrage : déplacement du centre de gravité ou du centre de poussée.

Les forces qui suivent les déplacements de l'avion sont celles qui résultent de traînées s'opposant à la traction de l'hélice avec laquelle elles forment un couple et celles provoquées par une incidence de l'empennage. Elles sont variables avec la vitesse et doivent être compensées par des moyens aérodynamiques également variables avec la vitesse : variation d'incidence du plan fixe, etc...

Exemples (fig. 9) :

1° Si votre avion pique parce que son train a une trop grande traînée, ne mettez pas un poids q à la queue : à faible vitesse (A) il aurait tendance à cabrer (traînée t faible), et à grande vitesse vous ne pourriez pas l'empêcher de piquer (B), la traînée t étant très grande et le poids q insuffisant pour la compenser.

Votre appareil serait très instable puisque dans une chandelle, ralentissant, il aurait tendance à cabrer davantage, et dans un piqué, prenant de la vitesse, il aurait tendance à piquer davantage.

Il faut dans ce cas régler le plan fixe (C). Si la vitesse est grande (D), la traînée du train sera grande, mais l'influence du plan fixe sera grande dans une proportion égale (carré de la vitesse). L'appareil sera toujours en équilibre.

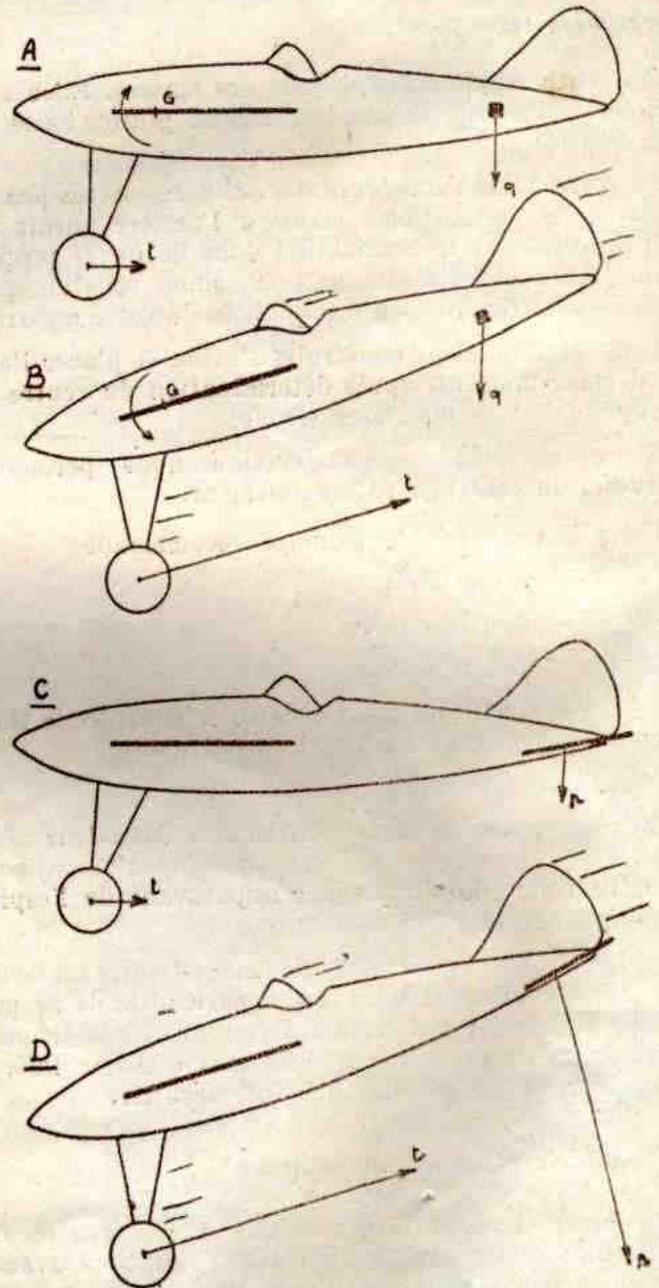


FIG. 9. — Mauvaise et bonne correction d'un mauvais centrage.

2° Si votre avion cabre parce que l'incidence négative de son plan fixe est trop forte, (fig. 10) (A), ne mettez pas un poids q à l'avant : en vol normal vous arriveriez peut être à équilibrer l'appareil (B) mais au ralenti, à l'atterrissage par exemple, il tomberait sur le nez juste au moment où il faudrait le faire cabrer (C), le poids q restant constant et la poussée p du plan fixe diminuant avec la vitesse. Il faut, dans ce cas, régler le plan fixe.

Le problème consiste à déterminer la raison du mauvais centrage. Nous en reparlerons plus loin.

Ce court exposé aura son application pratique au moment du « centrage d'après le vol ».

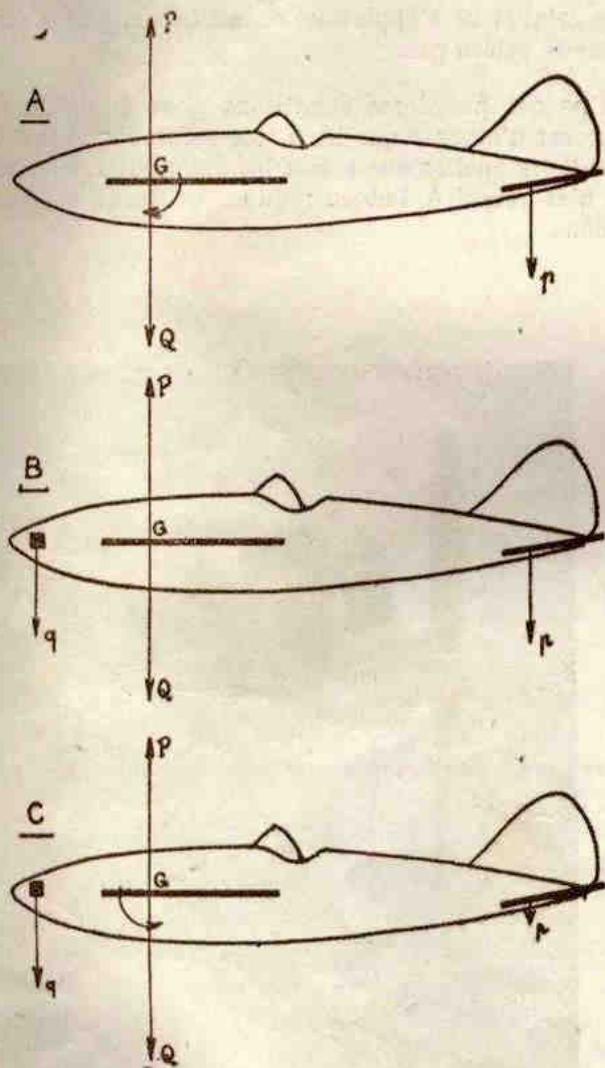


FIG. 10. — Mauvaise correction d'un mauvais centrage.

Remarque :

Parmi tous les moyens susceptibles de modifier un centrage : avance ou recul de l'aile, plomb dans la queue, incidence à l'aile ou à l'empennage, traînée du train, calage du moteur, etc..., celui qui a la plus grande influence est le réglage de l'incidence du plan fixe, surtout à grande vitesse.

MOTEUR

Ici c'est très simple... à dire. Votre moteur doit arracher votre avion à la verticale. Autrement dit sa force de traction doit être supérieure au poids de l'avion.

Il vous sera possible de manœuvrer sans réaliser cette condition, mais vous aurez des atouts en moins.

A vous de chercher le « fin réglage » !

Cylindrée :

J'ai réussi le looping avec un 5 cm³, mais je préfère travailler avec un 10 cm³. L'avion est plus lourd, tend mieux les câbles et supporte mieux le vent. Sa vitesse est plus grande, ce qui facilite les évolutions. Tout se passe en plus grand et l'on a mieux le temps de voir et de manœuvrer en conséquence.

Je pense aussi qu'on obtient plus facilement en 10 cm³ un grand rapport puissance-poids (nombre de CV pour tirer 1 kg. d'avion).

Mais il est également possible d'obtenir d'aussi bons résultats avec un 5 cm³ à condition de construire léger et d'avoir des câbles légers.

Auto-allumage ou essence ? Cherchez le plus puissant en tenant compte de la différence des poids.

Calez votre moteur de 1 à 2° vers l'extérieur du cercle (important dans le looping).

RESERVOIR

Doit alimenter le moteur sur le dos et dans toutes les positions. Ceci est indispensable (voir chap. II).

HELICE

Pour un 10 cm³ : pas de 20 à 22 cm seulement (hélice classique) : diamètre, 36 cm.

Utilisez l'hélice normale correspondant à votre moteur à l'exclusion des hélices de vitesse.

DERIVE

Surface : 2 dm² environ pour un appareil équipé d'un 10 cm³.

La dérive devra combattre la traînée des câbles, la traînée supplémentaire de l'aile gauche plus longue et malgré cela faire virer l'avion vers la droite.

Elle sera réglable et braquée de 5 à 10° vers l'extérieur (mettez-en 10 pour commencer).

Si vos câbles se détendent, vous verrez votre appareil virer gentiment et les retendre de lui-même...

Surtout dans une position telle que celle de la fig. 5 l'action de la dérive ainsi calée est très utile (elle correspond dans un avion réel, à la manœuvre du palon-

nier dans le dernier quart du tonneau lent, c'est-à-dire contribue à rétablir le modèle livré à lui-même, câbles mous).

Cette position de la dérive est très importante.

VITESSE

Aussi grande que possible. Elle n'influe pas sur le rayon des loopings, mais concourt à tendre les câbles.

FINESSE

On peut négliger cette qualité pour l'avion d'entraînement à l'acrobatie.

COMMANDES

1° Elles doivent être d'une douceur parfaite. Le volet de profondeur doit tomber de lui-même, sans aucun point dur.

Et je crois qu'il est bon d'insister sur ce point. Examinez vos pièces mobiles les unes après les autres avant leur assemblage. Chacune d'elle doit manœuvrer librement.

Si, après montage vous sentez un frottement, cherchez-le, éliminez-le.

Vous ne pourrez rien faire de bon si votre transmission de commande est un tant soit peu dure.

2° Le palonnier doit être grand (4 à 6 cm.), dans le but d'obtenir une grande course des câbles de commande. La précision de transmission du manche à l'avion sera ainsi améliorée.

Placez le palonnier aussi près que possible du centre de gravité pour éviter une fatigue de l'aile et l'usure des câbles dans les guide-câbles.

3° Calculez vos renvois de telle sorte que votre palonnier bute contre une pièce solide au moment où le volet de profondeur atteint 45° de braquage en haut et en bas. Vous aurez besoin en acrobatie de tenir parfois un instant votre avion par un seul câble. Le palonnier encaissera la traction sans rien détériorer.

TRAIN D'ATERRISSAGE

Il vous arrivera malgré les précautions prises, de caler votre moteur à bout d'essence au sommet d'une chandelle, en perte de vitesse... alors... votre atterrissage risque d'être plutôt dur.

Le train devra être surabondamment solide et souple.

Voilà la meilleure protection de votre appareil et de son moteur.

Un train d'atterrissage rigide, même solide, casse ou se tord et il transmet les chocs à l'avion.

Un train classique dans lequel on demande à la corde à piano une souplesse ou une résistance au-dessus de ses moyens est insuffisant dans notre métier. Au premier choc un peu violent, les roues s'écartent et, prenant chacune des directions divergentes, se freinent et font capoter l'appareil ; à moins que celui-ci ne s'applatisse en un éclair, gésier au sol, et ne se relève pas.

Une des premières conditions pour éviter le capotage est d'obtenir que les roues conservent leurs voies parallèles quelles que soient les déformations du train. Je n'ai réussi à l'obtenir qu'en utilisant un train à essieu.

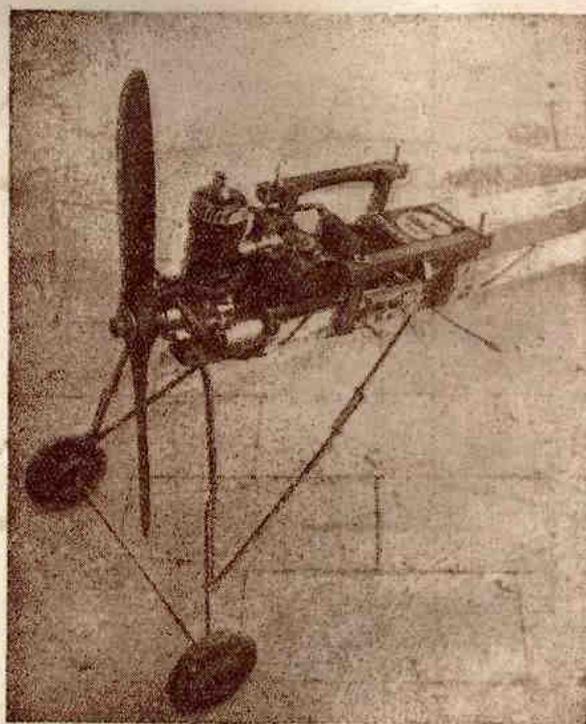


FIG. 11. — Train d'atterrissage souple et extrêmement résistant.

Le train d'atterrissage décrit plus loin semble remplir les conditions imposées (fig. 11). Il a déjà subi des chocs énormes sans subir de déformations permanentes et il est très souple.

Les quatre jambes de force de ce train sont élastiques par ressort à boudin. Les jambes avant encaissent les chocs normaux (fig. 12 A). La souplesse des jambes de force arrière est la plus nécessaire, car ce sont elles qui encaissent les plus grands chocs.

Ce train d'atterrissage n'est peut être pas très élégant, mais il est d'une conception rationnelle et souvenez-vous que nous désirons avant tout faire voler avec le minimum de réparations. Il nous faut une mécanique qui marche. Ce train résiste, c'est ce qu'il nous faut.

Souple :

Pour que les soubresauts de l'atterrissage n'endommagent pas l'empennage toujours fragile.

Solide :

Le train étant très en avant, la béquille reçoit une part d'autant plus grande du poids de l'avion.

GUIDE-CABLES DE BOUT D'AILE

Leur position a une importance extrême et varie suivant la nature des évolutions prévues.

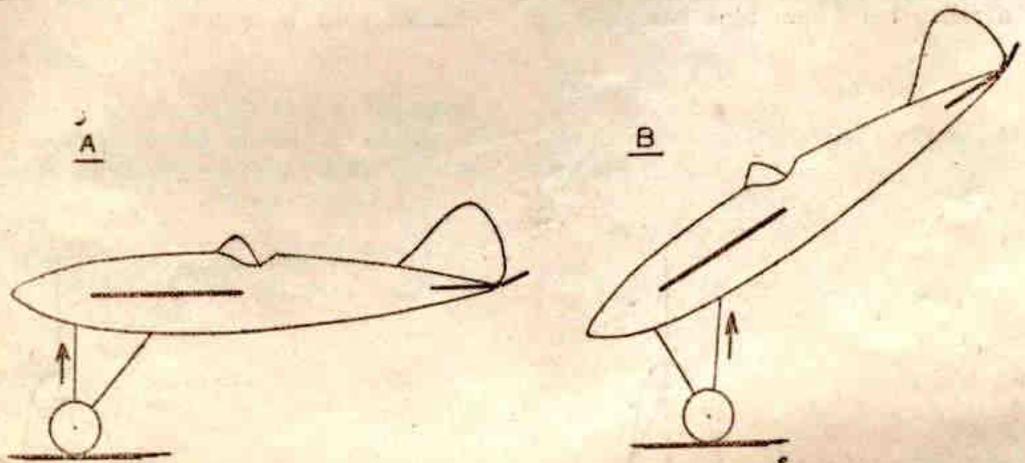


FIG. 12. — Travail du train suivant les angles d'atterrissage.

ROUES

Légères, robustes.

J'utilise des roues tournées dans du hêtre et baguees cuivre pour obtenir un bon roulement sur l'axe. Leur coupe elliptique a une bonne finesse aérodynamique. Diamètre : 68 mm. ; poids : 70 gr. les deux ; jamais d'ennuis.

Les roues devront être placées très en avant (dans le plan de l'hélice par exemple) car le contact avec le sol a quelquefois lieu sous un angle prononcé (fig. 12). Il faut que, même sous cet angle d'atterrissage, la verticale du centre de gravité reste en arrière des roues pour éviter tout capotage.

BEQUILLE

Longue :

Pour surélever l'empennage et le protéger des cailloux.

C'est leur position et non celle du palonnier qui détermine l'angle de l'avion par rapport aux câbles tendus.

Le palonnier pourrait très bien se trouver à l'arrière du fuselage, la position de l'avion serait toujours déterminée par le guide-câbles.

Vous en doutez. Essayez l'expérience suivante : penchez votre modèle par un fil passant par le guide-câbles P (fig. 13 A) et s'attachant au nez de l'hélice.

Le prolongement de la ficelle tendue verticalement passe par le centre de gravité G. (C'est un moyen de déterminer le centre de gravité.)

Attachez ensuite votre fil à la béquille (fig. 13 B) et recommencez l'expérience. Vous pourrez constater que le prolongement de votre fil vertical passe toujours par G.

Pendant le vol, la force centrifuge se substituant au poids, votre appareil prendra une position telle que la direction guide-câbles—centre de gravité sera dans le prolongement des câbles tendus.

Position des guide-câbles :

Théoriquement, les guide-câbles devraient être sur l'axe des tangages (horizontale perpendiculaire à l'axe du fuselage et passant par G).

Pratiquement voici, leur position par rapport au point P, emplacement théorique du guide-câble sur l'axe des tangages.

Débutant. Essai d'un avion nouveau :

Guide-câble en arrière de 2 à 3 cm. et de 1 à 2 cm. plus bas. Inutile de vous dire que cette position ne convient pas pour la course !

Evolutions acrobatiques :

2 à 4 cm. en arrière; 1 à 2 cm. plus bas.

Looping :

2 à 4 cm. en arrière et à hauteur du point P.

Vol sur le dos :

2 à 4 cm. en arrière et 1 à 2 cm. plus haut.

Le looping étant réalisé couramment, ce réglage a pour but de faciliter le vol sur le dos.

CONE DE PENETRATION D'HELICE

Contrairement à ce que vous pouvez penser, ce n'est pas un luxe. Dans le cas de piqué à la verticale jusqu'au sol, ce qui arrive, et même à plein moteur ! un cône d'hélice en aluminium est une protection efficace pour le moteur.

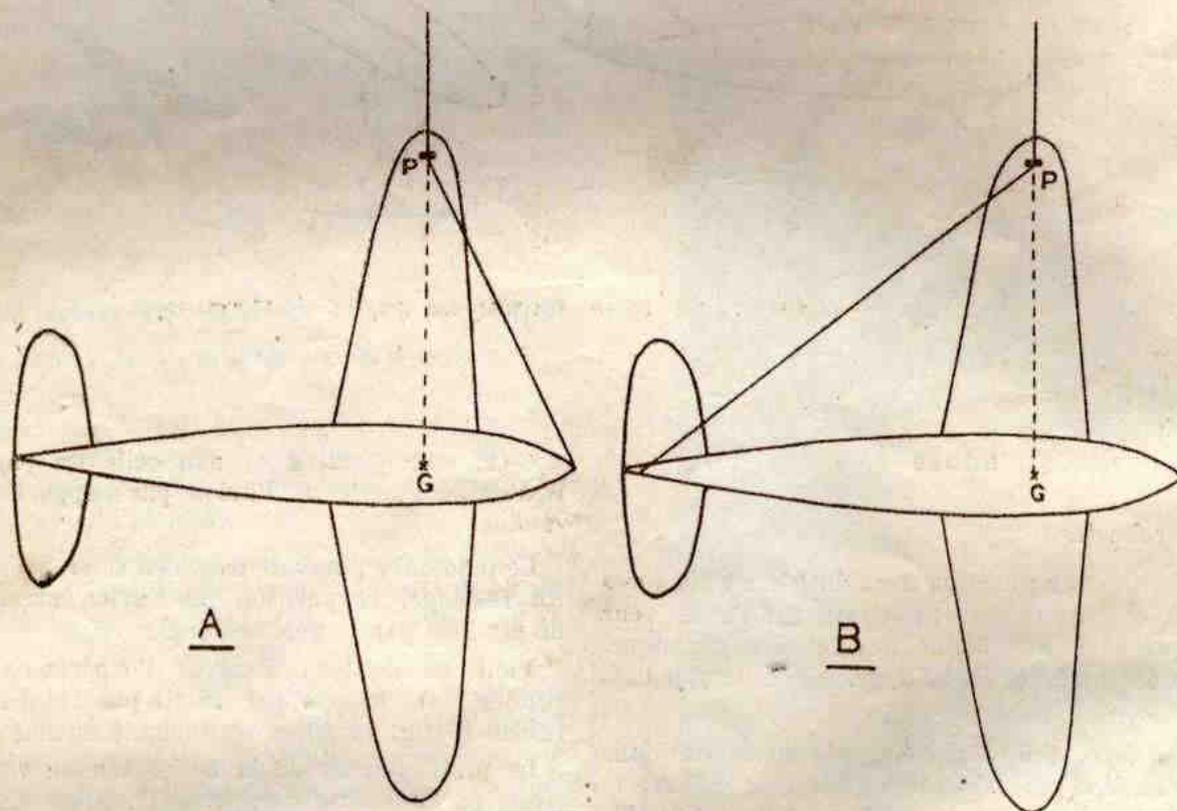


FIG. 1^o — Position d'équilibre de l'appareil déterminée par le guide-câbles.

L'avion d'exhibition d'acrobatie ou avion d'acrobatie



Cet avion sera un superbe modèle parfaitement fini.

Il ne sera jamais trop léger.

Il devra posséder les mêmes qualités que l'appareil d'entraînement, la robustesse en moins, la finesse et la légèreté en plus; ne diminuez pas pour cela sa surface portante.

En exhibition, mieux vaudra sacrifier la solidité à des qualités qui rendront votre modèle plus maniable et qui augmenteront ses possibilités.

La charge au dm^2 sera toujours aussi faible que possible, mais l'aile sera médiane, sans dièdre, de

profil biconvexe symétrique en prévision de la stabilité sur le dos.

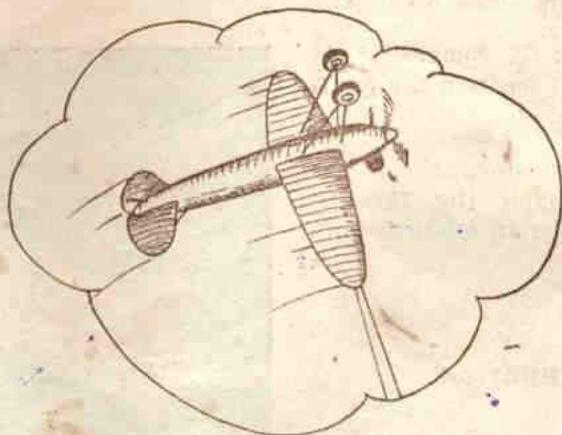
Aile calée à 0° .

Centre de gravité entre le tiers et la moitié de la profondeur de l'aile.

Moteur à 0° dans le plan vertical, de 2° vers l'extérieur du cercle de vol.

La traînée du train sera compensée par le plan fixe que l'on calera à -1 ou 2° .

C'est autour de ces données de principe que l'on trouvera le bon centrage.



CHAPITRE II

CONSTRUCTION

Vous connaissez le but à atteindre : solide et vite fait sans sacrifier les qualités développées au chapitre précédent.

Il faut que notre avion vole bien, mais il ne faut pas que nous hésitions à risquer des manœuvres téméraires. Enfin, si l'accident se produit, nous devons pouvoir réparer facilement et notre moteur doit être protégé.

Nous utilisons depuis deux ans, une formule d'avion rustique, qui a déjà permis à de nombreux modélistes d'essayer le vol circulaire et d'y prendre goût sans être rebutés par une construction longue et délicate.

Je vous propose d'essayer cette construction qui vous donnera par surcroît un minimum d'aléas, la formule étant maintenant au point dans les détails.

Cette fabrication permettra par la commodité des réglages, l'étude du centrage, de la position des guides, de l'influence de la dérive, etc...

Elle permettra même des transformations plus radicales en aile basse par exemple (fig. 15) avec essais de carénages, ou la recherche du meilleur train d'atterrissage.

PRINCIPES DE CONSTRUCTION

Voici les deux grands principes qui caractérisent notre construction :

1° Un bâti central, robuste et simplifié à l'extrême, supportera directement toutes les parties de l'avion.

2° L'avion sera constitué d'éléments simples démontables et remplaçables, assemblés sans collages.

Toutes les réparations ou transformations seront donc permises facilement et rapidement.

Pour fixer les idées, notez que les descriptions qui suivent se rapportent à un appareil équipé d'un 10 cm³ à essence. Le poids total atteint 1450 gr. en ordre de vol. Il ne faut pas le dépasser.

Pour un 5 cm³ vous pouvez multiplier toutes les cotes par 3/4, vous aurez un appareil dont le poids sera sensiblement diminué de moitié et la surface portante supérieure à la moitié.

Je n'ai jamais construit exactement ce modèle d'appareil avec un 5 cm³, mais j'en ai construit un plus rustique et plus lourd. Il volait parfaitement avec un 5 cm³ à auto-allumage.

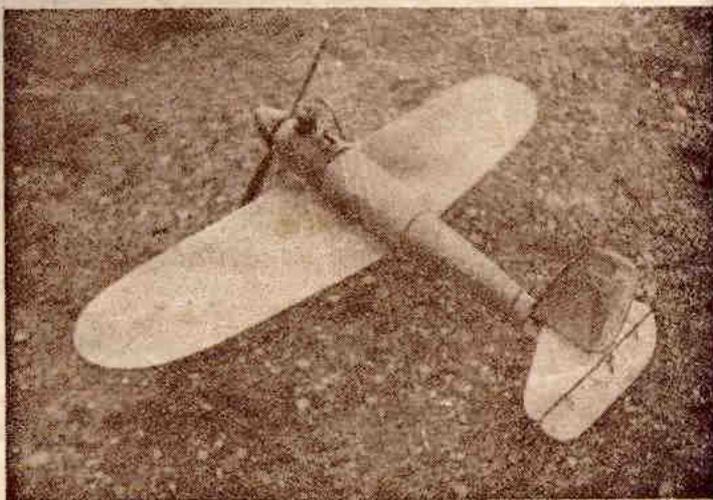


Fig. 15 — « Swing Mou » équipé en aile basse
Cabane démontée. Fuselage muni
d'un carénage amovible.

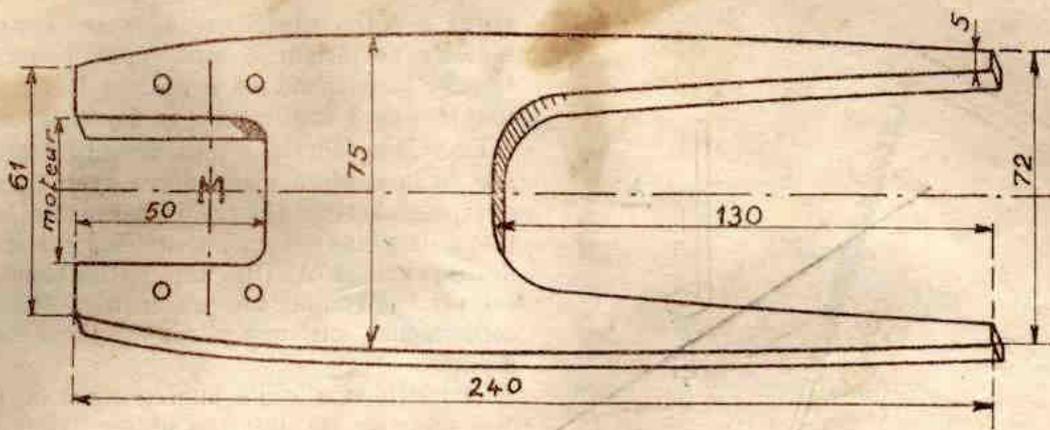


FIG. 16. — Bâti central. Echelle 1/2.

BATI CENTRAL

Découpé dans une planche de peuplier bien sec de 14 mm. d'épaisseur suivant les cotes de la figure 16. L'avion sera construit autour de ce bâti qui supportera directement le moteur, réservoir, pile et bobine, train, fuselage, aile, etc...

Le peuplier est choisi pour son aptitude à recevoir clous et vis sans fendre... car, après quelques aménagements et mises au point, vous aurez tôt fait de transformer ce bâti en écumoire. Qu'importe, il est là pour ça.

La figure 16 donne les cotes d'un bâti central pouvant recevoir un 10 cm³ avec réservoir séparé, bobine, pile et condensateur.

En M est l'emplacement du moteur que vous aurez à ajuster.

FUSELAGE (Planche I).

Il est formé de deux lattes (1) prises dans du peuplier de 3 mm. et assemblées à l'arrière par quatre petites vis à bois sur un triangle de peuplier (2).

Ce coin de peuplier portera :

1° Une corde à piano de 25/10 (3) enfoncée de force dans un avant-trou légèrement plus faible. Ce sera le support de dérive.

2° La béquille (4) en corde à piano de 25/10 qui, mise en place comme il est indiqué en (5) dans des avant-trous légèrement faibles ne bougera plus et ne vous donnera jamais d'ennuis.

Ne diminuez pas la section de la béquille. N'oubliez pas que nous atterrirons parfois durement et que les roues étant très à l'avant, la béquille sera chargée. Laissez-la assez longue, vous obtiendrez ainsi la souplesse qui économisera votre empennage, tout en conservant la robustesse.

Et l'empennage sera loin au-dessus des cailloux.

La forme de la béquille doit s'approcher de celle dessinée en (4). On obtient ainsi à peu de frais la souplesse variable si en faveur dans la suspension des voitures modernes.

Voyez en (6), plus la charge augmente, plus la résistance de la béquille augmente, puisque le bras de levier actif (A) diminue de longueur.

Dans la position (6) le volet de profondeur ne doit pas pouvoir toucher terre.

3° Le plan fixe qui sera vissé en (7).

La petite latte en peuplier (8) sera ultérieurement collée sérieusement et clouée avec deux épingles ou clous très fins. La colle peut lâcher, les épingles tiendront encore quelque temps, peut être suffisamment pour que vous vous en aperceviez.

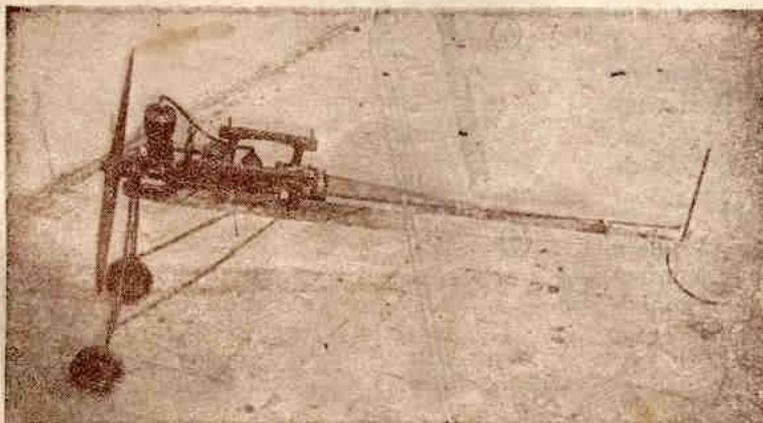


FIG. 17. — Fuselage nu. L'empennage est démonté. La cabane, le train et les lattes constituant le fuselage peuvent également se démonter pour effectuer une réparation éventuelle.

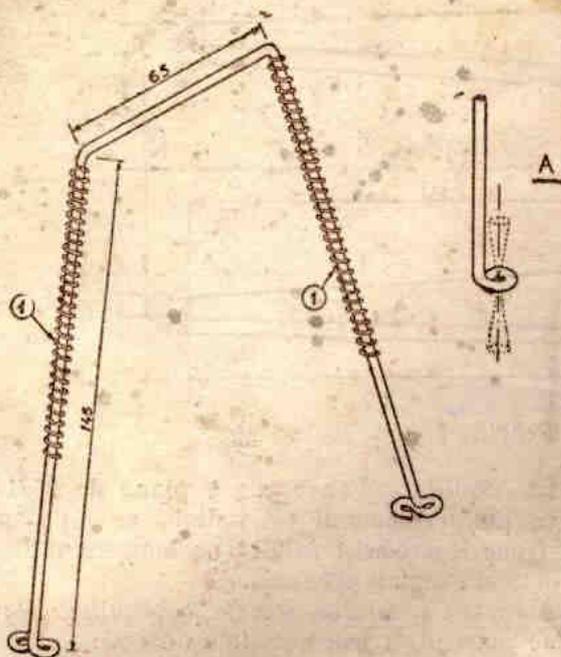


FIG. 18. — Jambes de force avant.

Il est inutile de souligner l'importance de la pièce (8). Sans elle, la dérive devenue folle risque de prendre une incidence qui ferait virer l'avion sur vous.

Les deux lattes (1) seront fixées au bloc central provisoirement par deux ou trois petits clous fins de 17 mm. Cette fixation sera renforcée par la suite.

TRAIN D'ATTERRISSAGE

J'ai essayé beaucoup de systèmes de trains d'atterrissage, et chaque fois, en corrigeant un défaut, j'en ai provoqué un autre.

Le train décrit ci-après est ennuyeux à construire en raison du nombre de pliages à petit rayon de corde à piano de 25/10. Mais si vous vous donnez la peine de le réaliser, vous aurez enfin un train capable de protéger avion, hélice et moteur.

Procurez-vous de la corde à piano de 25/10 et commencez par confectionner la partie fixe des jambes avant (fig. 18) suivant les cotes données.

Pensez à temps à enfiler les deux ressorts amortisseurs (1). Ce sont des ressorts à boudin de 48 spires, en

corde à piano supérieure de 8/10. Longueur 95 mm.; diamètre extérieur 5 mm. Vous pourrez les confectionner vous-même, en enroulant la corde à piano sur une tige de 3 mm, coudée en forme de manivelle.

En règle générale, chaque anneau destiné à coulisser sur de la corde à piano devra avoir aussi peu de jeu que possible sous réserve de permettre à cette corde à piano de prendre tout autour de l'axe des inclinaisons de 10° environ (A) (fig. 18). Faites consciencieusement cet essai à chaque anneau et vous éviterez de futurs coincements sur une corde à piano imparfaitement dressée.

La partie mobile des jambes avant (8) (fig. 19) devra être préparée (1) de façon qu'un simple serrage donne à l'anneau sa forme définitive (2).

Introduisez cette pièce à sa place dans la partie fixe et refermez l'anneau sur la corde à piano (3).

Intercalez une butée constituée par un tube en alu, roulé sur la corde à piano elle-même (4).

Enfilez, ligaturez et soudez l'essieu (5).

La partie avant du train d'atterrissage est montée. Vous pouvez déjà essayer sa souplesse et je pense que vous n'y avez pas manqué.

La partie arrière du train est exactement semblable et ne diffère que par les cotes et l'absence des œillets (6) de la figure 19.

Les ressorts arrière sont plus longs : 74 spires ; longueur : 135 m/m ; diamètre extérieur : 5 ; corde à piano de 8/10.

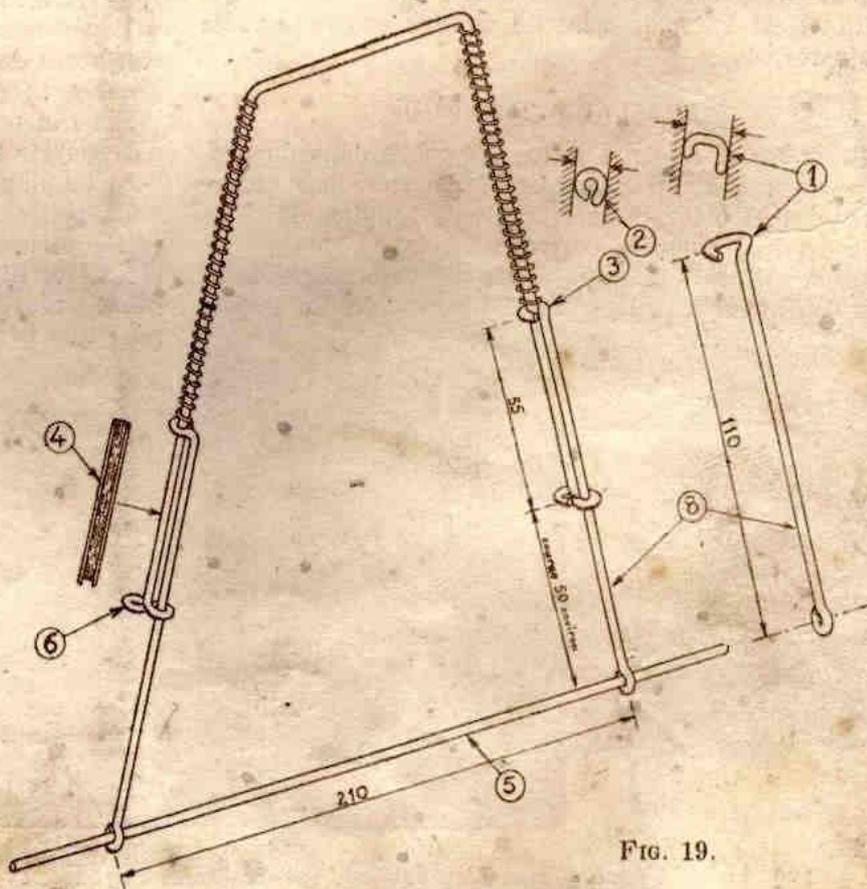
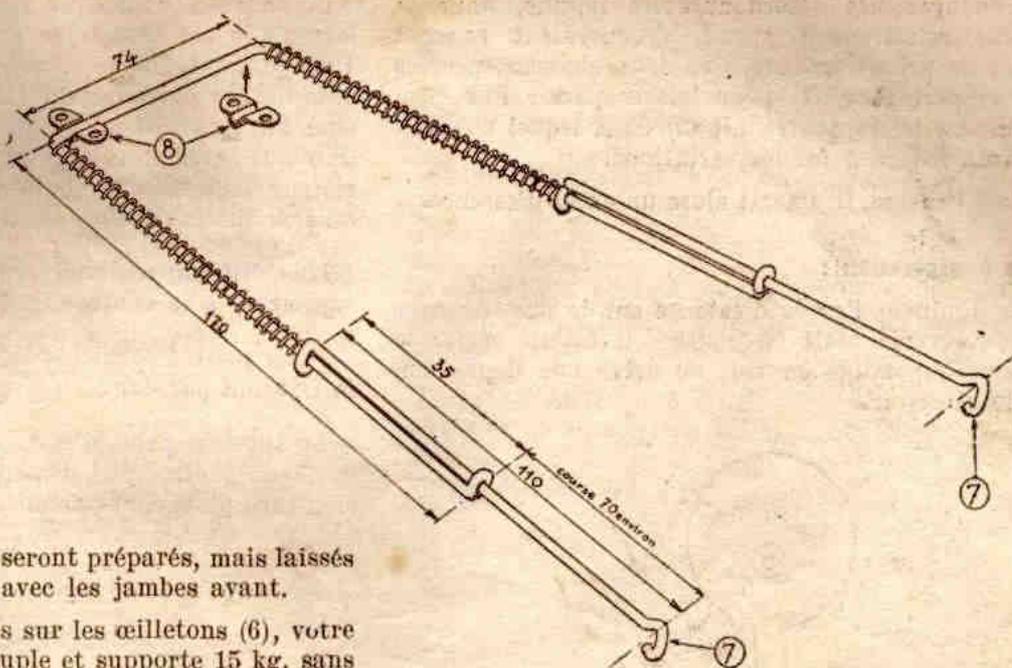


FIG. 19.



Les œillets (7) (fig. 20) seront préparés, mais laissés ouverts pour l'assemblage avec les jambes avant.

Les œillets (7) refermés sur les œillets (6), votre train est terminé. Il est souple et supporte 15 kg. sans rompre, essayez.

Sa fixation sur le bâti central aura lieu par quatre petits cavaliers en alu (8) (fig. 20) maintenus par des vis à bois à tête fraisée de 2 x 8.

FIG. 20. — Demi-train arrière.

MOTEUR

Boulonné à l'avant à 0° et tourné de 1 à 2° vers la droite.

L'ALIMENTATION SUR LE DOS

Nous ne pouvons nous permettre l'installation des systèmes utilisés sur les avions réels. Il nous faut un dispositif simple, léger et cependant efficace, car si le moteur cale à certains moments de nos évolutions, la vitesse diminue instantanément, les câbles se détendent... et vous connaissez la suite !

Après plusieurs essais de montages, parfaits sur le papier, j'ai été amené à utiliser le plus simple d'entre eux. Il n'a aucune pièce mobile.

Il s'agit de prendre l'essence où elle est, et il suffit de remarquer que, pour un réservoir symétrique par rapport à un point, (cylindrique par exemple), il y a toujours de l'essence au centre, quelle que soit la position, jusqu'à épuisement de la moitié du liquide.

Il suffit donc d'utiliser un réservoir double de la capacité nécessaire et de disposer la prise d'essence au centre. Cela oblige à transporter un peu d'essence pour rien. Mais ce système offre l'avantage d'être indé réglable par rapport à un dispositif d'alimentation composé de pièces mobiles forcément sujet à pannes ; et n'oubliez pas qu'une panne dans l'intérieur du réservoir est difficile à déceler et à réparer.

Cependant, tel quel, le système fonctionnait mal à l'endroit et à l'envers !

Voici les aménagements que j'y apportais :

Cloisonnement :

Deux cloisons (1) et (2) rapprochées, de part et d'autre du centre, permirent déjà le fonctionnement correct à l'endroit (fig. 21).

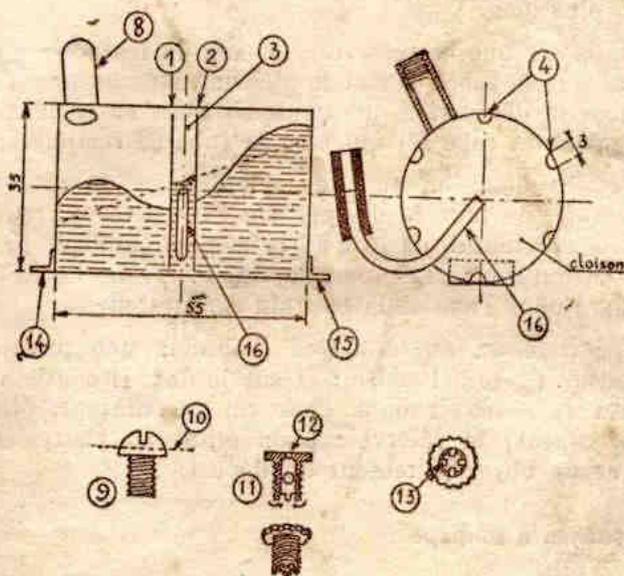


FIG. 21. — Réservoir pour l'alimentation sur le dos.

Les mouvements désordonnés du liquide, dans le réservoir relativement grand, découvraient souvent l'orifice de prise d'essence. Ces deux cloisons, percées sur leur périphérie (4) pour laisser passer l'essence, déterminent un espace réduit (3) dans lequel s'établit un niveau moyen à faibles variations.

Mais à l'envers, il y avait alors un excès d'essence.

Tube à dépression :

Pour diminuer l'excès d'essence sur le dos, dû à ce que le réservoir était en charge, il fallait régler le pointeau (impossible en vol) ou créer une dépression dans le réservoir.

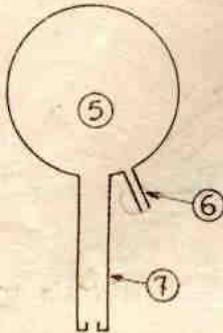


FIG. 22.

La dépression était facile à obtenir. Examinez le réservoir (5) (fig. 22) muni de deux tubes d'inégales longueurs (6 et 7). Ce réservoir étant dans cette position, rempli, et les deux tubes ouverts, il est évident que le liquide va s'écouler par le plus long (7) et que l'air entrera par le plus court (6). Il y aura donc une dépression en (6) d'autant plus grande que le tube (7) sera plus long.

Supposez que ce réservoir (5) soit le réservoir d'essence que le tube (6) soit le gicleur, nous aurons à ce gicleur la dépression que nous désirions en réglant la longueur du tube (7) qui sera le tube de remplissage.

Soudez donc un tube de remplissage (8) à votre réservoir, de telle façon que son extrémité se trouve, en vol horizontal, de 10 à 12 m/m plus haut que l'axe du carburateur. Le sommet du réservoir devra se trouver dans l'axe de la buse du carburateur.

Il existe un autre moyen d'obtenir une pression d'essence égale à l'endroit et sur le dos. Il consiste à placer le réservoir dans l'axe du carburateur. Mais dans ce cas, le réservoir plein étant en charge on risque de noyer le moteur au départ.

Bouchon à soupape :

Il est pris dans une vis à métaux (9) de 6 mm. limée à plat (10) et percée suivant le croquis (11). Le trou (12) sert de siège à une bille jouant le rôle de soupape. Les oreilles (13) arrêtent la bille sans obturer le passage.

Ce bouchon est destiné à arrêter l'essence sur le dos lorsqu'elle est descendue dans le tube à dépression. Pratiquement, il n'est même pas nécessaire que la bille obture parfaitement l'orifice (12), car la dépression au carburateur étant suffisamment forte, c'est l'air qui entre et non l'essence qui sort. Lancez votre moteur maintenant, et tournez votre avion en tout sens, le moteur tourne rond dans toutes les positions.

La moitié du réservoir représenté (fig. 21) est encore supérieure à la contenance habituelle des réservoirs.

Deux petites cornières légères (14 et 15) permettent la fixation par deux vis à bois de 2 x 8.

Le tube de prise d'essence (16) est soudé et coudé de façon à être relié directement au carburateur (ancien tube plongeur) par un court tuyau de caoutchouc.

PILE — BOBINE

Placez maintenant s'il y a lieu votre bobine (9) (planche I) derrière le réservoir (10) et la pile sur une planchette de balsa disposée en travers à l'arrière du bloc central en (11).

PLAN FIXE

Il sera pris dans une planche de balsa de 10 m/m. Cette épaisseur vous permettra de lui donner un profil biconvexe et surtout vous donnera un plan fixe solide.

Découpez suivant le contour choisi et donnez un profil (fig. 24).

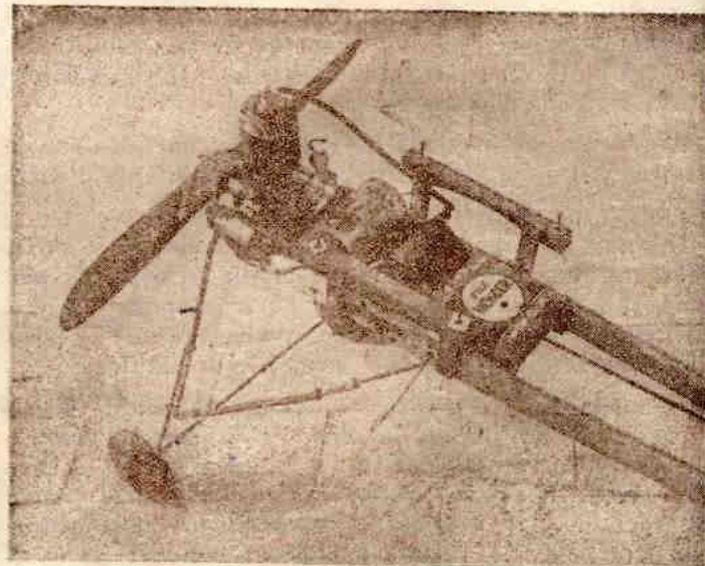


FIG. 23. — Montage du bloc central.

Evidez en (1 et 2) de façon à substituer du bois dur au balsa. Ces pièces de bois dur (1 et 2) collées sérieusement seront percées de trous de 3 m/m et serviront à visser solidement le plan fixe sur le bloc (7). (planche I) par des vis de 2,5 × 20. Ces vis longues sont prévues pour permettre d'intercaler des cales (12) à volonté afin d'obtenir ainsi l'incidence nécessaire.

Le trou (3) est prévu pour le passage du support de dérive.

VOLET DE PROFONDEUR

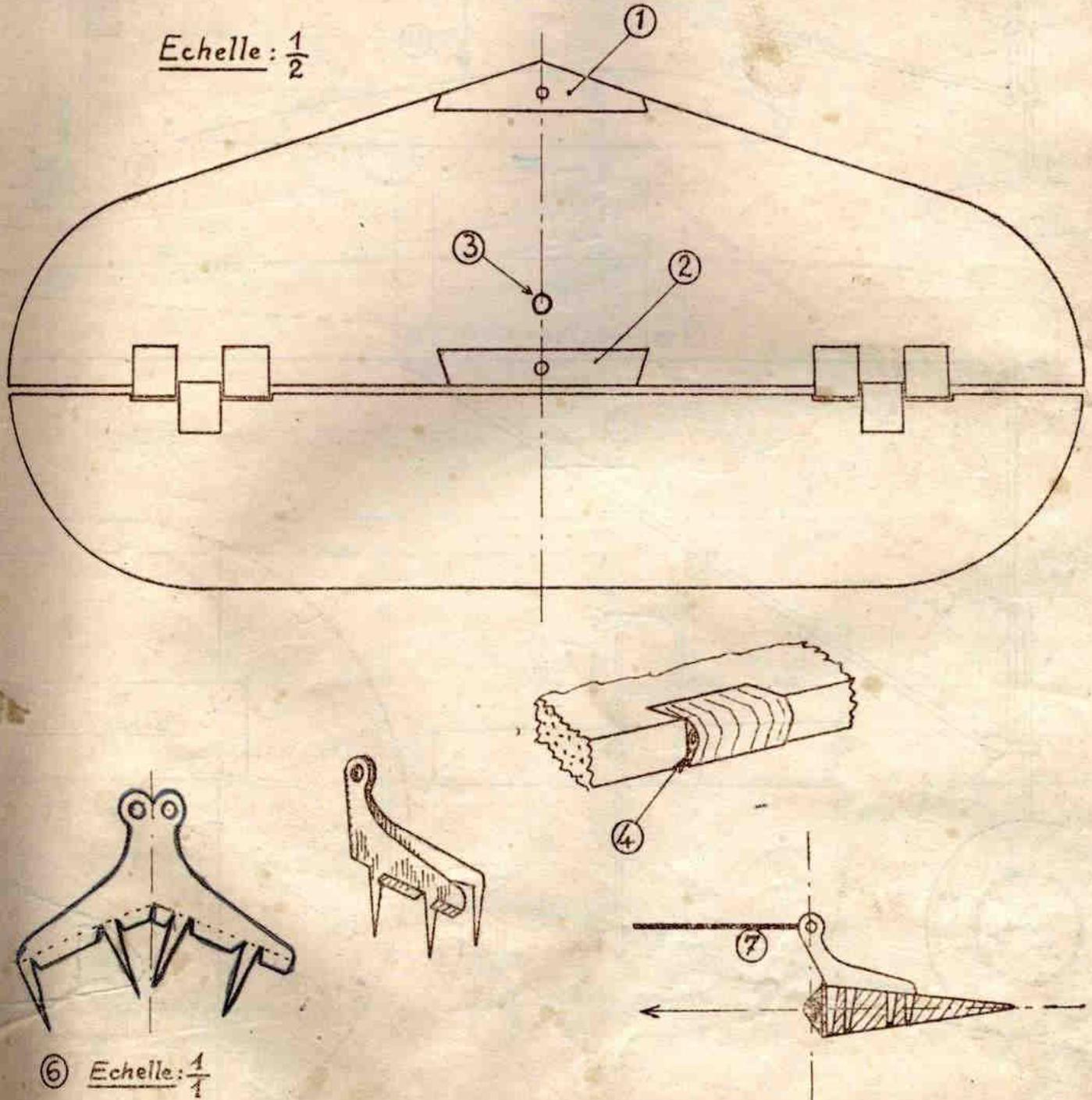
Pris dans du balsa de 8 mm. et fixé par vos charnières habituelles.

Les charnières en ponghée semblent donner satisfaction à ceux qui les utilisent et elles sont d'une simplicité remarquable.

J'utilise de préférence des charnières constituées par des tubes de cellulose (4) fixés à pleine colle par un ruban de ponghée.

L'axe est une corde à piano de 8/10 coudée et arrêtée par une épingle plantée dans le balsa ou par un point de colle.

Le fonctionnement de ces charnières est très satisfaisant et le démontage est possible facilement.



Echelle : $\frac{1}{2}$

⑥ Echelle : $\frac{1}{4}$

FIG. 24. — Plan fixe et volet de profondeur. Plan du guignol en grandeur.

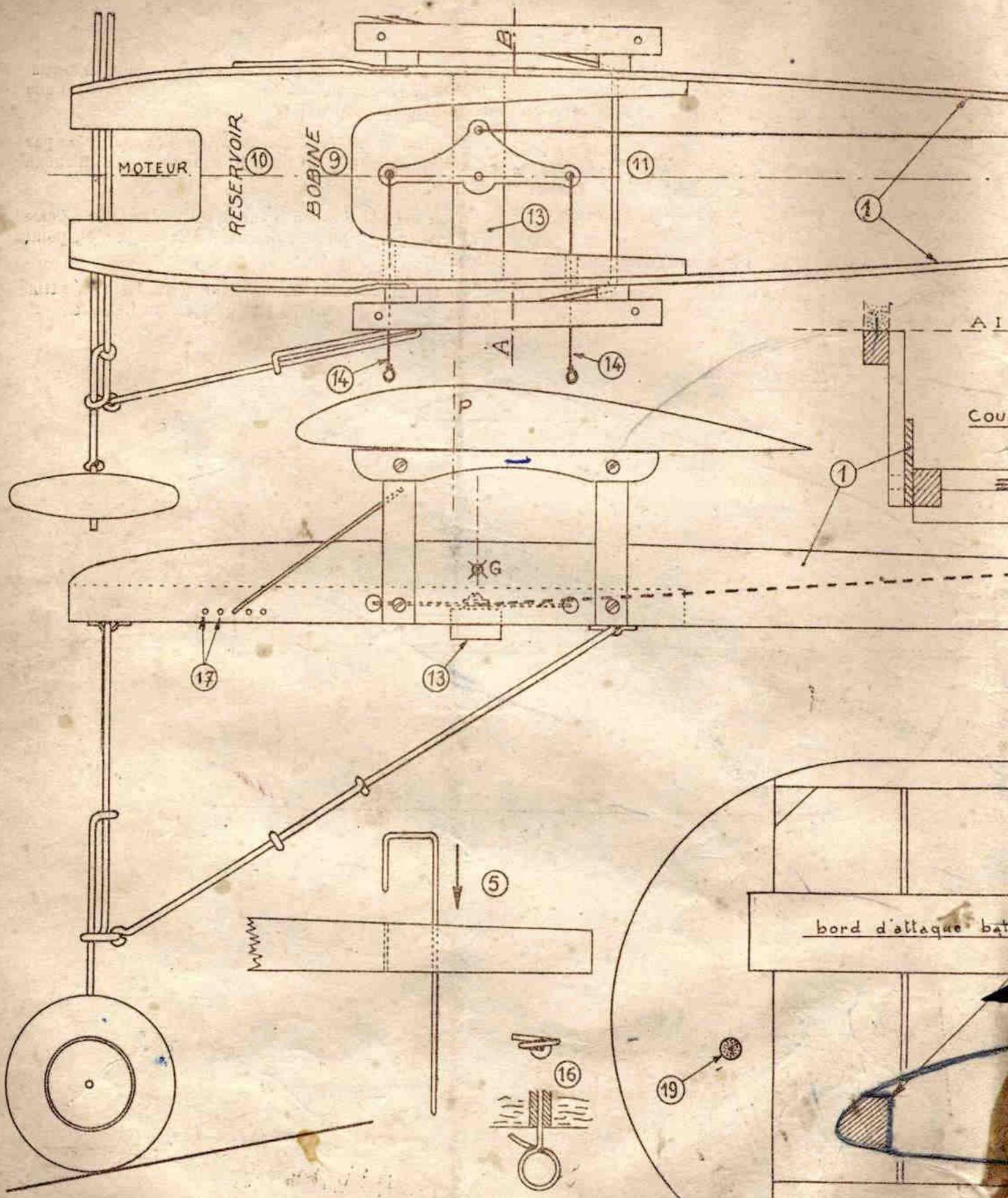
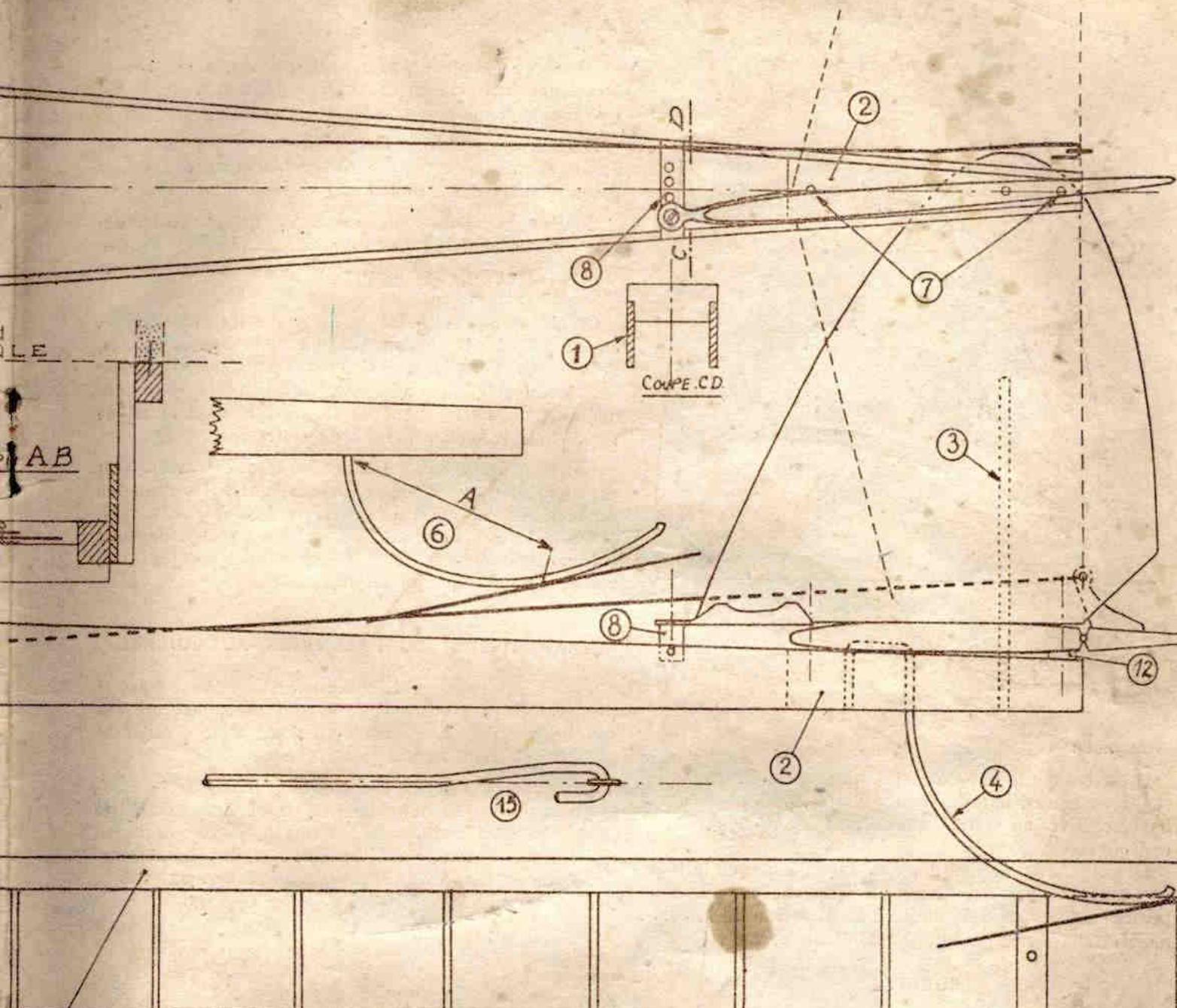


PLANCHE I Echelle: 1/2



semelle bois dur (20)

ERVURE. Echelle: $\frac{1}{4}$

bord de fuite balsa

(18)

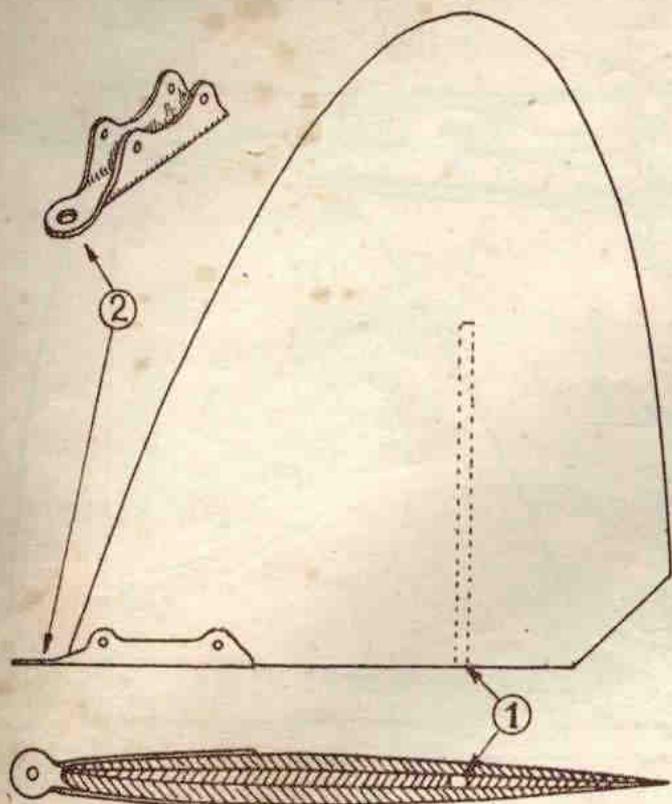


FIG. 25. — *Dérive.*

Guignol :

Il est constitué par de la tôle d'aluminium découpée et pliée comme l'indique le croquis (6), puis piqué dans le volet. River les pointes qui doivent dépasser, et noyer endroit et envers avec de la colle.

Le guignol devra être placé de façon à ce que le trou de commande soit sur une droite passant par l'axe de pivotement et perpendiculaire à la direction de la commande (7) (pas forcément perpendiculaire au volet).

DERIVE

Elle est constituée par trois planchettes de balsa de 3 mm, collées ensemble de façon à ménager un vide (1) (fig. 25) dans lequel entrera la corde à piano verticale support de dérive. La ferrure (2) en alu, rivée à pleine colle, servira à immobiliser la dérive dans la position choisie.

Le plan fixe étant mis en place, la dérive placée sur son support, c'est le moment de régler la pièce (8) de la pl. I et de la fixer définitivement.

PALONNIER

Cette pièce doit être résistante, car elle supporte directement toute la traction due à la force centrifuge.

Le système qui consiste à déporter l'axe de pivotement du palonnier par rapport à la droite joignant les percages des commandes semble n'avoir aucun intérêt. Il devrait théoriquement donner à la commande une tendance à revenir à zéro, une sorte d'autostabilité

qu'il faut rechercher pour « sentir » mieux son avion. Pratiquement, cela ne se sent pas dans la main et n'a que l'inconvénient de limiter la course du palonnier.

Donnez une forme simple à votre palonnier et arrangez-vous pour qu'il pivote parfaitement en le plaçant entre deux rondelles.

Limitez la course du palonnier à 90° maximum (45° de part et d'autre de sa position médiane). Faites-le grand et tâchez d'obtenir 40 à 50 mm. de course pour les câbles.

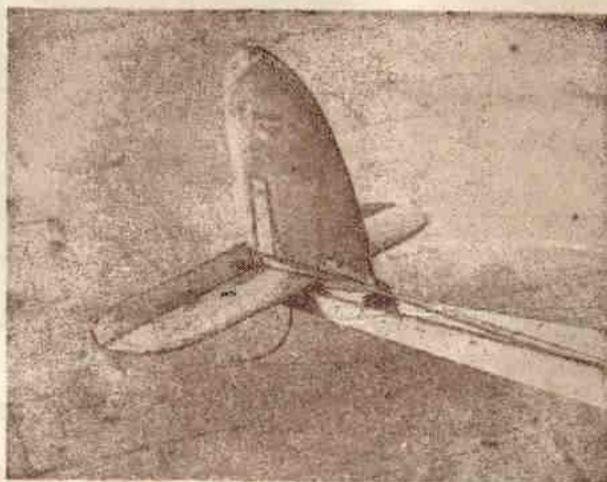
Quand vous aurez fixé la longueur du palonnier et son angle de pivotement jusqu'à deux butées solides, déterminez l'emplacement du percage pour la commande du volet de façon à ce que le volet de profondeur ait un débattement de 45° vers le haut et le bas sans buter lui-même à fond de course.

Le pivot du palonnier sera fixé à une traverse (13) (Pl. I) collée et clouée solidement entre les branches du bloc central, près du centre de gravité, suivant la place qui vous restera. Prévoyez le passage de deux cordes à piano (14) pour la commande, montez-les et veillez à ce qu'elles jouent librement.

TRANSMISSION DU PALONNIER AU GUIGNOL

Tige aussi rigide que possible. Evitez les coudes et pliages divers à cette tige, ce qui lui donnerait une souplesse nuisible. Evitez également tout frottement de cette tige contre une paroi quelconque.

Bien que ce soit un peu lourd, j'utilise de la corde à piano de 20/10 simplement coudée aux extrémités (15 — Pl. I). Un contre-coude ramène la tige de transmission dans l'axe; c'est un détail, mais vous ne prendrez jamais trop de précautions pour la transmission des commandes.



L'empennage monté, réglable en profondeur et en direction. En cas de réparation, il se démonte en vingt secondes, ne tenant que par 3 vis visibles sur la fig. 17.

Ce système a de grosses qualités : il est simple, il ne se décroche jamais, il ne se coince jamais, il est démontable (il faut pour cela démonter les charnières du volet). Mais attention, ce n'est pas une raison parce que cette commande est simple pour réaliser les pliages d'une façon quelconque: reproduisez bien les courbures du dessin (15).

FIXATION D'AILE — CABANE

Montez complètement votre appareil, sauf l'aile : moteur, roues, empennage, etc... N'oubliez pas la pile, s'il y a lieu, et déterminez le centre de gravité en mettant l'appareil en équilibre sur une lame de couteau, par exemple. Tracez un repère sur le fuselage. Il vous servira à déterminer l'emplacement de la cabane.

La cabane peut être constituée de deux façons, suivant les matériaux dont vous disposez :

1° En forme de parallélogramme déformable A (fig. 26). Les montants (1) sont en bois dur de 12x6 (hêtre, si possible) et les longerons supérieurs (2) en même bois de 12x12. Les pièces (1) et (2) sont assemblées par des vis à bois de 2,5x15 (percez toujours des avant-trous dans le bois dur).

Une corde à piano (3) bloquera le parallélogramme à la position choisie et permettra un changement de

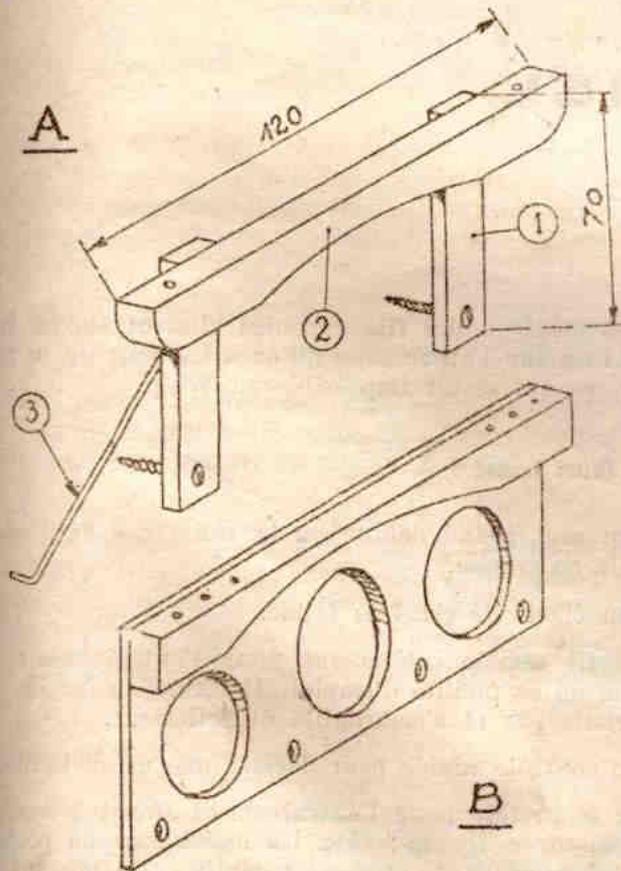


FIG. 26. — Cabane.

réglage instantané entre deux voils sur le terrain. Prévoyez des trous de réglage (17 — Pl. I).

2° En contreplaqué de 3 mm. ajouré (B, fig. 26). Les cotes sont les mêmes. Le réglage de l'aile s'obtient en vissant l'aile plus ou moins en avant sur le longeron supérieur.

Fixez votre cabane de façon que, à sa position moyenne, l'aile ait son centre de poussée 1 cm. en avant du centre de gravité.

Construisez donc votre aile avant de fixer la cabane. Pour déterminer la position du centre de poussée, admettez qu'il se trouve au 1/4 avant pour un profil biconvexe symétrique et au 1/3 avant pour un Clark Y. Estimez une position intermédiaire pour un profil intermédiaire, vous ne risquez pas de faire une grande erreur.

Pour une aile de 20 cm. de profondeur, la différence entre le tiers et le quart est de 16 mm. En estimant le centre de poussée entre les deux, vous ne risquez qu'une erreur de 8 mm. Or, en vol circulaire, un changement de centrage de 1 cm. n'empêche pas de voler.

L'AILE

Enverture 1 m. 10, profondeur 20 à 22 cm., surface environ 20 dm².

Le meilleur profil pour le début — et jusqu'au looping — semble être un profil se rapprochant davantage du Clark Y que du biconvexe symétrique qui n'est pas assez porteur.

Vous pouvez la construire en balsa plein.

Avantages : elle est très vite faite et très robuste. Je la préfère pour ces raisons.

Inconvénients : difficulté de trouver une planche de dimensions suffisantes ou obligation de collages, mauvais profil car, à cause du poids, il faut utiliser une planche relativement mince (14 mm. environ). Et malgré tout, votre aile sera lourde.

Dans un avion de vitesse, l'aile a une faible surface et, par conséquent, un faible volume; la construction en balsa plein est avantageuse. Mais pour l'appareil d'acrobatie, cet avantage est discutable en raison même des dimensions de l'aile.

Si vous adoptez cette construction, vissez votre aile sur la cabane en intercalant sous les têtes de vis de grandes rondelles en tôle, en raison de la faible résistance du balsa.

Vous pouvez indifféremment construire l'aile suivant la méthode classique des nervures entoïlées.

La planche I donne un plan d'aile convenant à notre appareil.

Toutes les nervures sont identiques comme profil. Elles sont en balsa de 3 mm., sauf les nervures (18) en bois dur qui serviront à la fixation sur la cabane par des vis à bois.

Bord d'attaque, bord de fuite et bouts d'aile en balsa profilé et galbé.

Les semelles (20) sont en bois dur. Ce sont elles qui donnent sa solidité à l'aile.

Noyez un petit bloc de bois dur en (19) (aile gauche) pour recevoir le guide-câbles (16).

Fixez l'aile sur la cabane : calez-la à 0° si le profil est un « Clark Y », à +1° pour le profil donné Pl. I et à +2° pour un biconvexe symétrique.

GUIDE-CABLES

En fil d'acier de 15/10 vissé ou fixé d'une façon quelconque dans le bloc de bois dur (19) (Pl. I).

Il sera possible d'entrer et de sortir les câbles facilement soit pour démonter l'aile, soit pour changer la position du guide-câbles, pour lequel vous pouvez prévoir sur l'aile plusieurs positions, afin de déterminer la plus favorable.

La construction de l'appareil est terminée, mais il nous reste à préparer le matériel accessoire d'utilisation : les câbles et la poignée de commande.

CHAPITRE III

MATERIEL

N'allez pas sur le terrain sans avoir préparé vos câbles et votre poignée de commande.

La mise au point en est simple mais si vous la faites au moment de voler, elle vous paraîtra longue et vous la ferez mal.

Un matériel bien étudié augmente l'attrait du vol circulaire en diminuant les aléas du dernier instant.

LES CABLES

Le nylon :

Il a de gros défauts : il est trop élastique sur une grande longueur et surtout il casse sans qu'un examen préalable ait pu déceler un point faible.

Néanmoins, il semble tout indiqué pour le Whip-power. Je me suis entraîné en Whip avec du nylon pour le looping, le huit et le vol sur le dos sans avoir d'ennuis provenant de ces câbles. De plus, jusqu'à

4 à 5 loopings, les fils enroulés glissent encore très bien l'un sur l'autre sans qu'on ait à tourner la poignée, ce qui serait impossible en Whip.

Le fouet tressé :

Son plus grand défaut est la résistance qu'il offre à l'air en vitesse.

Son élasticité est très faible.

Ce fil semble intéressant pour l'entraînement en raison de sa facilité d'emploi. Il n'est pas fragile, ne s'enroule pas et s'embrouille difficilement.

Un contrôle rapide peut déceler une usure locale.

Je le préfère pour l'entraînement (fouet tressé n° 7, résistance 18 kg. ; chez les marchands de pêche). La précision de pilotage est parfaite en employant un grand palonnier.

Les câbles en fil d'acier dressé :

Ce sont les meilleurs à cause de leur absence d'élasticité et leur peu de résistance à l'air.

Ils sont les seuls à recommander pour la vitesse.

Mais il faut les manipuler avec précaution, les enrouler sur un tambour de diamètre suffisant et ne pas les faire passer une seule fois sur une poulie de trop faible diamètre car ils se « tirebouchonnent » irrémédiablement.

Afin d'éviter les « coques » ou tout embrouillage, ces câbles doivent être, après l'utilisation, étendus au sol de toute leur longueur ou enroulés sur leur tambour.

Les câbles d'acier tressés :

Ils sont utilisés, paraît-il, en Amérique avec succès, mais je n'ai pas eu l'occasion d'en essayer.

POIGNEE DE COMMANDE

Nous l'appellerons indifféremment « manche » en raison de son analogie avec la commande d'un avion.

De même, pour la commodité des explications, nous dirons « tirer sur le manche » quand nous tirerons sur le câble du haut, manœuvre qui fait cabrer le modèle. Nous dirons « pousser sur le manche » pour le mouvement inverse.

Ce langage est celui des aviateurs, il sera familier à ceux qui ont déjà piloté un avion ou un planeur. Il semble logique d'utiliser des termes analogues pour désigner des manœuvres dont la ressemblance est frappante.

Vous pouvez très bien piloter avec un simple manche droit (A) d'où partent deux câbles (fig. 27).

Vous pourrez avoir autant de précision, mais vous ne « sentirez » pas votre avion et il vous faudra toujours une plus grande attention.

Au contraire, avec un manche muni de deux bras (B), vous sentirez dans la main les réactions de votre appareil. Un avion ayant tendance à cabrer, par exemple, tirera votre poignée vers le haut (C). Il y aura ainsi une liaison vivante entre l'avion et le manche. Vous acquerez plus rapidement la précision et la sûreté nécessaires.

Remarque :

Pour un appareil de vitesse, bien réglé, il y aura intérêt à rapprocher les points d'attache des câbles (D), l'agrément et la précision du pilotage seront augmentés. Mais, en acrobatie, ce serait un handicap.

Réglage des câbles :

Il est bon de prévoir un réglage rapide des câbles au départ de la poignée.

Voici un système simple et commode (E). Une vis de 4 m/m. traverse avec le câble lui-même, la poignée percée d'un trou de 6 m/m. Deux rondelles pincent le câble par le serrage d'un écrou papillon.

Vos câbles sont bien réglés lorsque, le volet de profondeur de l'avion étant dans le prolongement du plan fixe, le manche sera perpendiculaire à la direction manche-avion et non pas forcément vertical.

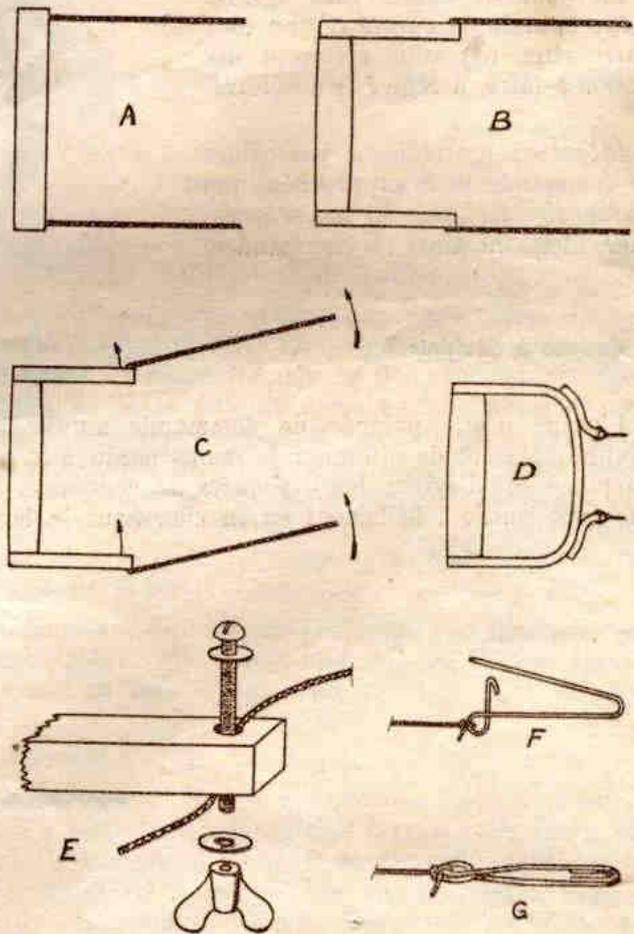


Fig. 27. — Poignée de commande.

La nuance n'est pas négligeable. La différence atteint 10° pour 7 mètres de câbles, la poignée de commande étant tenue à hauteur du coude et l'avion au sol.

Si vos câbles sont réglés correctement et l'avion bien centré, vous pourrez tenir votre manche en équilibre sur un doigt pour obtenir un vol horizontal impeccable. Dans ces conditions, votre avion obéira à la plus imperceptible sollicitation du manche vers le haut ou le bas.

Les bras du manche devront être d'autant plus courts que votre appareil tirera fortement sur les câbles ; trop courts, vous ne « sentirez » pas votre avion ; trop longs, ils vous imposeront des efforts exagérés pour chaque manœuvre.

Agrafes de câbles :

En bout de câbles, des agrafes genre épingle de sûreté (F) ou tout autre clips (G) vous éviteront des nœuds à faire, à régler et à défaire.

Attention toutefois, si vos câbles de commande sont rapprochés, que les agrafes ne puissent pas s'accrocher, bloquant ainsi les commandes.

Manche à dévidoir :

L'usage d'une poignée de commande munie d'un dévidoir permet de diminuer le temps perdu à la mise en place et d'éviter les « paquets de cheveux » que l'on embrouille fébrilement en cherchant le bout !

Il permet aussi de changer rapidement de longueur de câbles. Un repère aux longueurs choisies vient encore faciliter des préparatifs sans intérêt.

Ces repères — un nœud suffit avec le fouet tressé — sont indispensables en acrobatie. Il faut travailler avec une longueur de câbles connue et se méfier des estimations plus ou moins précises car un changement de longueur change le tour de main.



FIG. 28.
Poignée de commande
munie d'un dévidoir.

Le manche à dévidoir représenté fig. 28 comprend une poignée (1) et deux bras (2 et 3) qui composent la commande habituelle, puis un tambour (4) avec sa manivelle (5) et son système de blocage (6) (piton à bois détordu en forme de manivelle).

Il est nécessaire de prévoir un moyen de régler rapidement la longueur des câbles car ils s'enroulent en général irrégulièrement sur le dévidoir. Il suffit de prévoir, par exemple, un écrou moleté (7) qui pincera les câbles une fois réglés.

Chaque modéliste pourra imaginer n'importe quel autre système de dévidoir ou de tambour. L'essentiel est de prévoir une méthode d'utilisation du matériel dont on dispose et de ne rien laisser au hasard.

Vous voilà prêt matériellement à partir pour le terrain... mais auparavant, il vous reste encore à accomplir une corvée : prenez la patience de lire le chapitre suivant !



CHAPITRE IV

ETUDE THEORIQUE DU VOL CIRCULAIRE

Le pilotage d'un « *vol circulaire* » est soumis à des règles particulières qu'il est préférable d'approfondir avant de passer à la pratique.

Cette étude vous permettra de vous perfectionner plus rapidement en pilotage. Vous pourrez éviter de nombreux pépins ou corriger une fausse manœuvre car vous en comprendrez la raison.

PARTICULARITES DU PILOTAGE EN VOL CIRCULAIRE

Le pilotage en vol circulaire contrôlé offre une particularité importante qu'il faut étudier car, si elle facilite le pilotage en vol normal, elle dérouté dans les évolutions si l'on n'est pas prévenu.

Il s'agit de l'autostabilité due au principe même de la commande.

Pour une poignée de commande conservant un angle constant par rapport au sol, l'avion va se porter à une certaine hauteur et s'y stabiliser en vol horizontal.

Si l'on abaisse la poignée de commande, l'avion descendra et se stabilisera de nouveau en vol horizontal.

Cela n'a pas lieu en vol libre où il est impossible d'obtenir un réglage donnant mathématiquement un vol horizontal parfait, pas plus qu'il n'est possible de bloquer la direction d'une automobile ou le gouvernail d'un bateau pour obtenir une ligne droite impeccable.

Cette particularité tient au fait que, pour une poignée de commande tenue à angle constant, tout déplacement de l'avion en hauteur (provoqué par un remous, par exemple) a pour effet de déterminer un mouvement du volet de profondeur.

Et l'action du volet ramène l'avion à son altitude de départ.

Prenons un exemple et examinons ce qui se passe fig. 29 (A). Le manche est vertical et l'avion en vol horizontal à même hauteur. Pour la clarté de l'explication, plaçons deux repères 1 et 2 sur les câbles près de l'avion et en face l'un de l'autre.

Supposons qu'une cause quelconque (remous) fasse monter l'appareil (B). La poignée n'a pas bougé. Il est facile de constater que ce déplacement relatif de l'avion et de la poignée actionne les câbles de commande. Les repères 1 et 2 ne sont plus en regard. Pour le volet de profondeur tout se passe comme si l'on avait manœuvré la poignée de commande dans le sens du piqué. Le volet est baissé, l'avion va piquer d'autant plus qu'il est monté plus haut et va se rapprocher de sa hauteur primitive.

L'incidence du volet de profondeur va diminuer progressivement ; elle sera nulle lorsque l'avion sera de nouveau en face du manche.

Remarque :

Constatez fig. 29 (C) que lorsque l'appareil est revenu à son altitude primitive (2), le volet est à zéro mais l'avion est en piqué, il va descendre plus bas. De la position (1) à la position (2), le volet a toujours eu une position de piqué ; l'appareil n'a donc fait qu'amplifier son piqué et n'a pu commencer une ressource ; il la commencera après la position (2), en raison du phénomène d'autostabilité.

Il devrait donc se produire une oscillation autour de la position moyenne.

Pratiquement, il n'en est rien, heureusement, avec des motomodèles.

Cette oscillation se produit en Whip et elle est très désagréable ; mais la raison n'est pas la même.

Conséquences de l'autostabilité :

Avantages :

La principale conséquence est de faciliter le pilotage en vol circulaire :

1° Tout mouvement désordonné de l'avion est amorti automatiquement ;

2° Si l'on veut faire monter un appareil, il suffit de diriger le bras tenant rigidement la poignée de commande vers la hauteur choisie. L'appareil cabrera, montera et se stabilisera en face du bras, puisqu'à cette position son volet sera de nouveau à 0°.

C'est ainsi qu'en débutant, il est intéressant de s'imaginer qu'on tient son modèle au bout d'une droite fictive prolongeant le bras (quelque canne à pêche imaginaire !) et qu'il suffit de lever le bras pour faire monter le modèle.

Ce raisonnement correspond du reste aux conseils donnés au chapitre : Pilotage.

Notez aussi qu'il est seulement valable pour un

appareil bien réglé et répondant bien. Pour piloter un avion mal centré, il faut tenir compte de ses possibilités.

Remarque :

L'autostabilité est d'autant plus sensible que l'écartement des câbles est grand au départ de la poignée (manche long).

Cherchez la meilleure longueur de manche qui convient à votre appareil.

Il est bien entendu que la longueur que nous considérons est la distance des câbles au départ du manche.

En général :

— Avion de vitesse, petit palonnier, câbles d'acier, petit débattement du volet de profondeur sont des conditions qui amènent à réduire l'écartement des câbles (on arrive à 2 centimètres) ;

— Avion d'acrobatie, grand palonnier, câbles souples, grand débattement du volet de profondeur appellent au contraire un manche long (jusqu'à 15 cm).

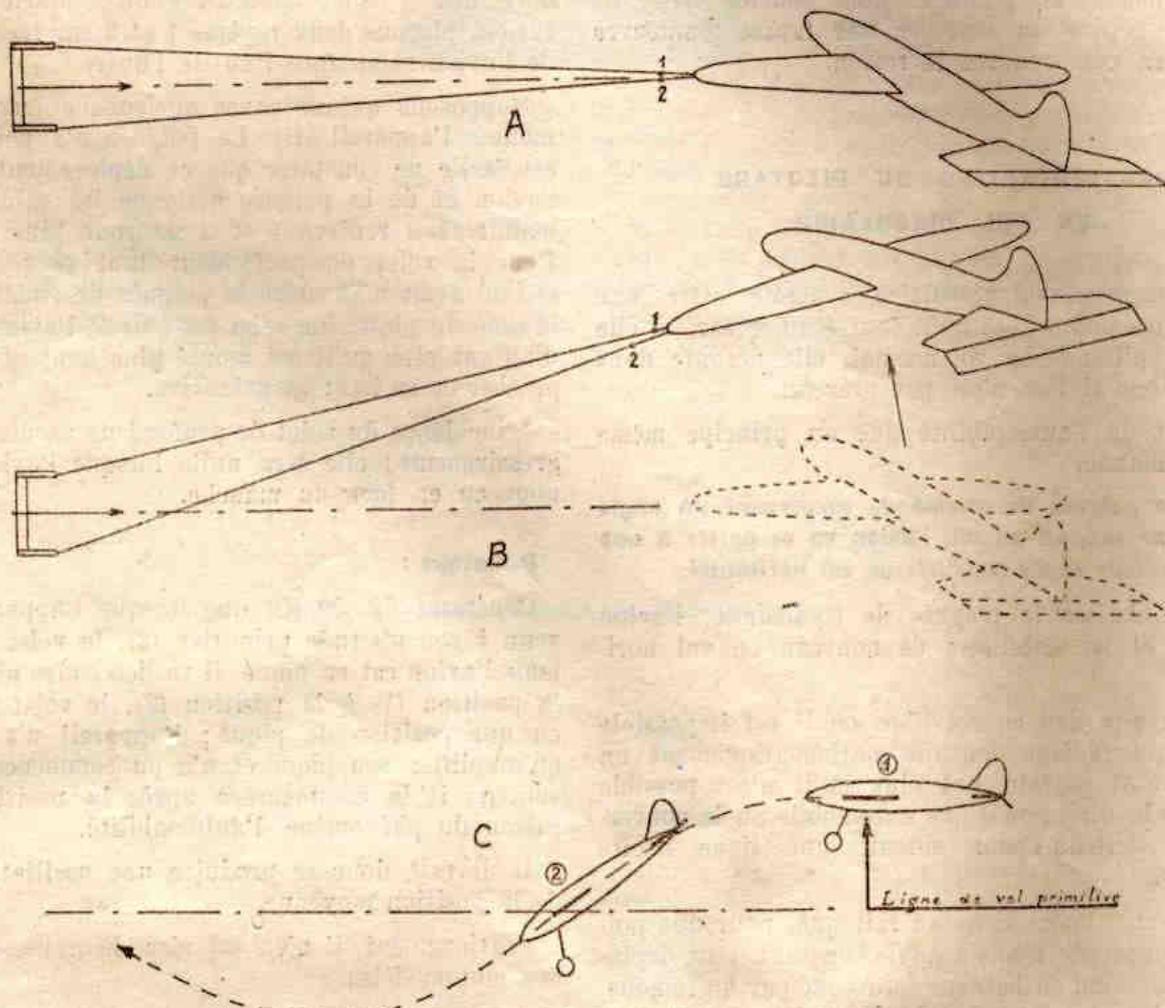


FIG. 29. — Autostabilité en vol circulaire contrôlé.

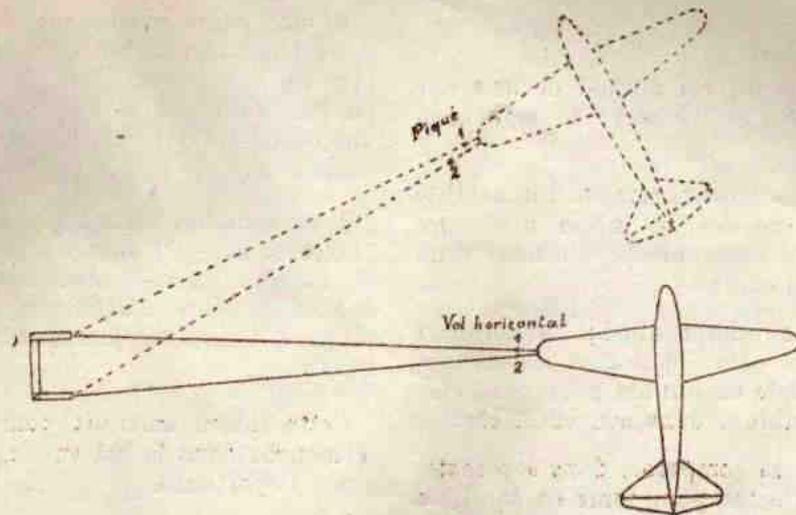


FIG. 30. — Défaut du pilotage manche horizontal (vue en plan).

Tenir le manche horizontalement...

C'est une erreur à ne pas faire. D'abord, l'autostabilité si précieuse disparaît.

Le réflexe qui commande de monter le bras pour faire monter l'avion ne peut jouer.

Enfin, il est très difficile de piloter de cette façon. On est quelquefois tenté de coucher le manche vers la gauche, on a l'impression de tirer l'avion, ce qui est faux. Si l'on tire trop en avant, l'avion cabre, et surtout, si au contraire, pendant une fraction de seconde on immobilise la poignée au lieu de suivre l'appareil dans son mouvement circulaire, cela produit un piqué instantané (fig. 30) selon le raisonnement développé pour la figure 29. L'appareil est en miettes avant qu'on ait le temps de réagir.

Etude théorique de la première partie du looping :

Pendant le looping, l'autostabilité du vol circulaire est gênante. Tâchons de nous en accommoder.

Supposons que notre appareil soit en ligne de vol et que nous décidions de réaliser un looping (fig. 31).

Nous avons le manche devant nous, verticalement. Représentons-le d'une façon schématique par une petite flèche (1) située sur la trajectoire de l'avion.

Si nous conservons notre manche vertical, l'avion se trouvant à la verticale au premier quart du looping (3) sera parallèle au manche. Le pilotage dans ces conditions serait incertain : tirer vers le haut pour faire aller l'appareil à droite... le réflexe ne jouerait plus.

Tout se passe très vite, l'avion est rapidement en haut de sa chandelle, et le manche devrait le précéder dans ce mouvement pour être constamment en position de cabré. Il est impossible d'obtenir ainsi une précision suffisante.

D'autant plus qu'au point (3) se produit l'instabilité développée plus haut (manche horizontal).

Il faut, au contraire, constamment tenir le manche devant soi, de façon à le voir perpendiculaire au fuselage de l'avion (B).

En généralisant cette règle, il faut dans toutes les évolutions, toujours tenir le manche perpendiculaire au fuselage de l'avion. Nous verrons aux chapitres suivants comment appliquer pratiquement cette règle théorique.

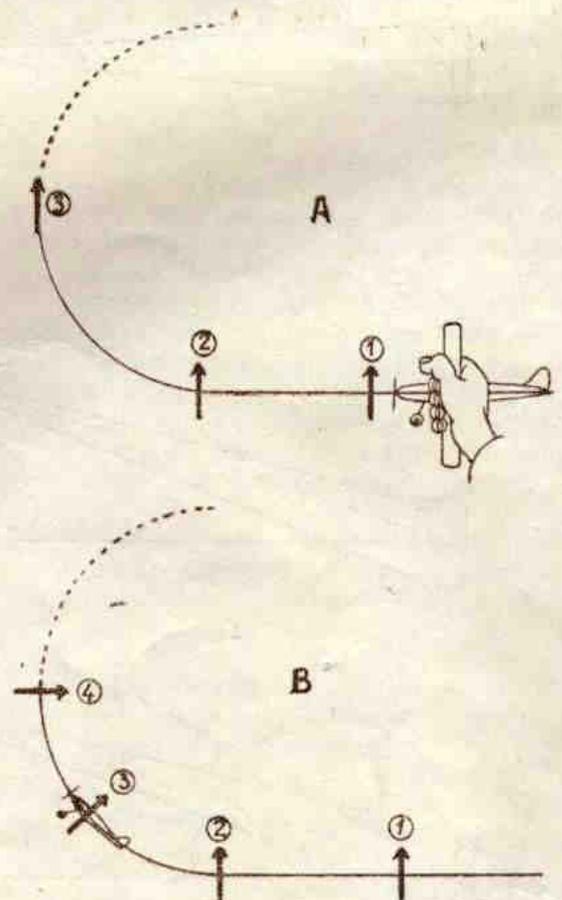


FIG. 31. — Tenue du manche dans le premier quart du looping.

Instabilité sur le dos :

Sur le dos, la stabilité du vol normal devient une instabilité dangereuse si l'on conserve le manche à l'endroit.

Il y a entre l'équilibre en vol normal et l'instabilité du vol à commandes croisées la même différence qu'entre l'équilibre d'une bille placée au fond d'un bol, puis sur un ballon d'enfant.

Il est très difficile de piloter ainsi ; l'avion part sans cesse en piqué ou en cabré et il faut manœuvrer le manche avec une grande amplitude pour conserver une ligne de vol horizontale... dans son ensemble...

La manœuvre pourrait se comparer, dans son instabilité, à celle que l'on effectue pour tenir en équilibre une règle sur le bout du doigt.

Que se passe-t-il ?

Prenons l'exemple d'un avion sur le dos et d'une poignée de commande restée à l'endroit (fig. 32). La poignée est verticale, l'avion à même hauteur et le volet à 0°. Les repères 1 et 2 sont en regard (A).

Si une cause quelconque — et il n'en manque pas — fait monter l'avion (B), les repères 1 et 2 ne sont plus en face, c'est le fil de piqué qui est tiré mais l'avion étant sur le dos, cette manœuvre provoquera une chandelle qui va aller en s'amplifiant très rapidement si l'on ne réagit pas instantanément.

Pour rétablir, il faut porter la direction du manche (3) (fig. 32 - C) immédiatement plus haut que celle de l'avion. Et il faudra sans cesse manœuvrer ainsi avec beaucoup d'attention, aucun retard dans les réflexes, sans jamais trouver de position d'équilibre.

Cette raison suffirait pour nous obliger à tourner le manche dans le vol sur le dos. Il en est une autre, aussi importante.

Le pilotage doit être un réflexe car dans certaines circonstances, la manœuvre doit être aussi rapide que la pensée. Or, si en vol normal, le réflexe acquis fait tirer sur le manche pour cabrer, il semble impossible de s'habituer à la manœuvre inverse pour le même résultat quand le modèle est sur le dos. On y arrive un moment, à force d'attention, puis, ou bien une

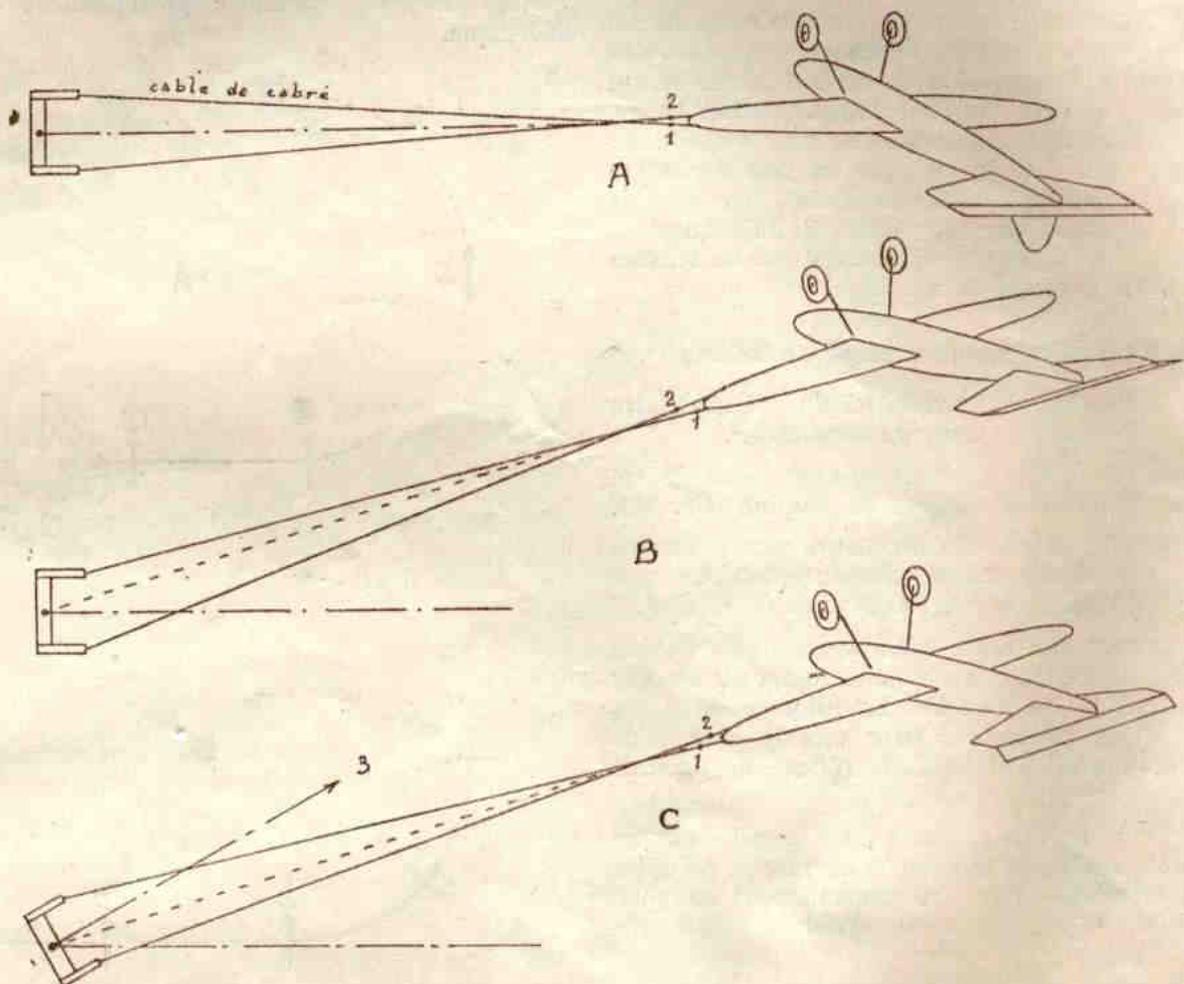


FIG. 32. — Instabilité sur le dos en conservant le manche à l'endroit (commandes croisées).

fausse manœuvre vient compromettre le vol, ou, ce qui est plus curieux, on se trouve subitement sans aucune opinion sur la manœuvre à accomplir pour rétablir l'équilibre, on hésite entre haut et bas. On a commencé à détruire le réflexe acquis en s'efforçant volontairement à des manœuvres inverses.

Concluons qu'il faut tourner son manche pour le vol sur le dos.

FORCE CENTRIFUGE

Elle est nécessaire à tous moments pour tendre les câbles.

Pour que la force centrifuge soit importante il faudrait un avion lourd évoluant vite.

Mais dans les évolutions acrobatiques, le poids est nuisible. Il reste donc la vitesse. Aussi, malgré la difficulté que cela entraîne (on préférerait essayer son premier looping au ralenti !), l'avion d'acrobatie ne sera jamais trop rapide.

Notez en passant que la vitesse n'augmente pas le rayon du looping.

Virage horizontal :

Si l'avion monte (fig. 33) (1) la tension des câbles n'est assurée que par une fraction de la force centrifuge C_1 .

Dans la position (2) voisine de la verticale, la composante C_1 qui tend les câbles diminue très rapidement. Par contre, la composante C_2 qui contrarie le virage augmente et empêche de monter plus haut (en virage).

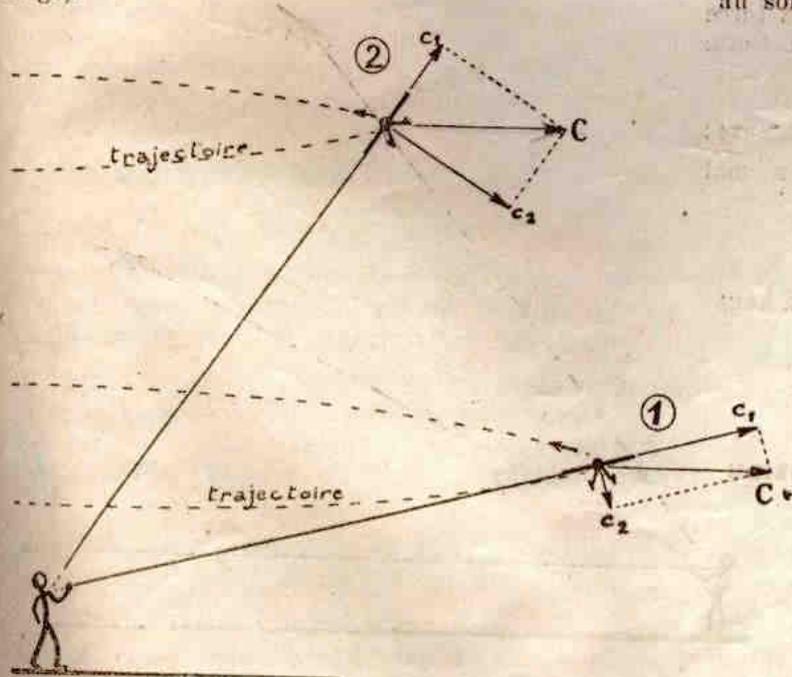


Fig. 33. — Virage horizontal.

Looping :

Dans le cas du looping (fig. 34), la force centrifuge prend une direction nouvelle C. Etudions séparément les éléments qui ont une influence sur cette force.

Rayon du looping :

La force C augmente quand le rayon du looping diminue (la vitesse restant constante).

Vitesse de l'avion :

La force centrifuge grandit comme le carré de la vitesse de l'appareil. Une grande vitesse est avantageuse.

Longueur des câbles :

La composante C_1 varie avec la longueur des câbles à cause des changements d'angles de décomposition de la force C. Pour deux loopings de même diamètre exécutés à même vitesse, la force centrifuge sera la même, mais si l'un d'eux est exécuté avec des câbles plus courts, la composante C_1 sera plus grande.

Les câbles seront d'autant plus tendus qu'ils seront plus courts.

Poids :

Il ne facilite pas l'exécution de notre manœuvre. Si au sommet de sa trajectoire, l'appareil a tendance à glisser vers le pilote, parce que la composante q_1 du poids est plus grande que la composante C_1 de la force centrifuge, rien ne sert d'augmenter le poids. En effet, la force centrifuge augmente bien proportionnellement au poids Q, mais il est bien inutile d'augmenter la force C_1 si nous augmentons en même temps la force q_1 .

Au contraire, la diminution du poids permettra à l'avion d'arriver au sommet de sa trajectoire avec une vitesse plus grande, ce qui est avantageux.

La puissance enfin favorisera la force centrifuge par le maintien d'une grande vitesse dans toutes les positions.

Conclusion :

Utilisons un appareil léger, puissant, rapide et des câbles courts dans une mesure raisonnable suivant le rayon minimum de looping dont est capable notre avion.

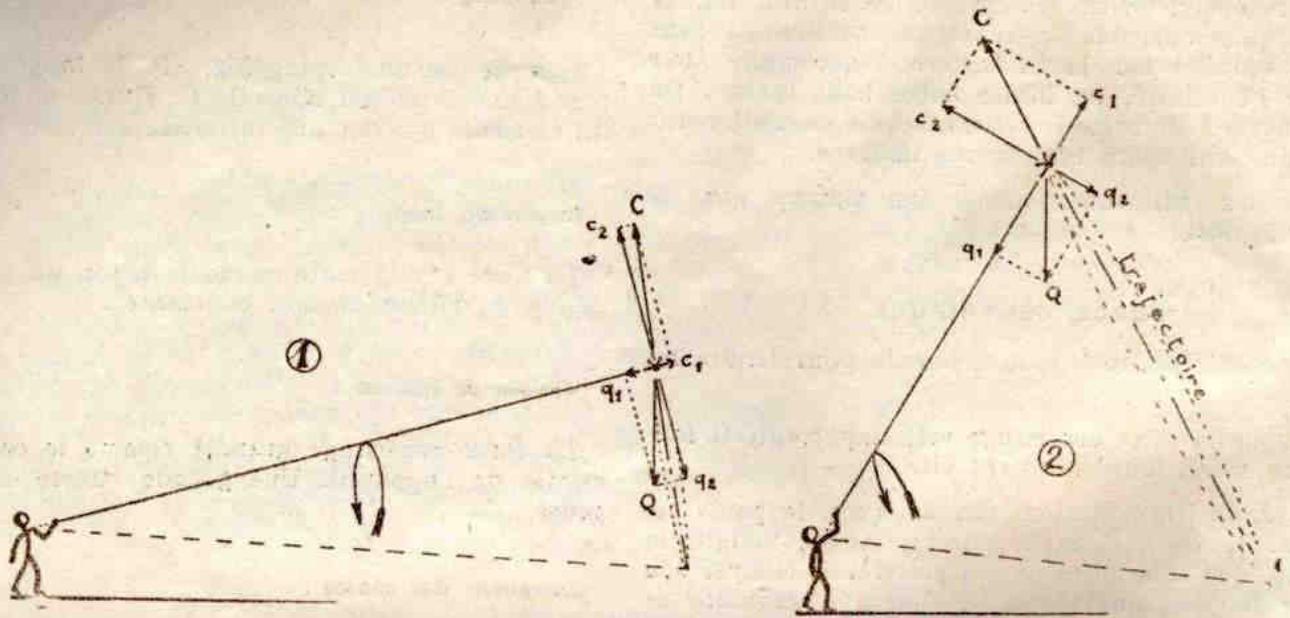


FIG. 34. — Force centrifuge dans le looping.

INCLINAISON LATÉRALE DE L'AVION

(autour de l'axe du fuselage ou axe des roulis)

Cette inclinaison dépend de la position des guides-câbles par rapport au centre de gravité de l'appareil.

Si l'on place les guides-câbles de façon à obtenir une inclinaison de l'avion vers l'extérieur (fig. 35), la poussée de l'aile P se décompose en une force p_2 qui porte l'avion et une force p_1 qui s'ajoute à la force centrifuge et qui est indépendante de la vitesse. Cette force p_1 aidera à tendre les câbles.

Cette disposition des guide-câbles est avantageuse :

- pour le débutant ou l'essai d'un avion mal centré ;
- pour un appareil léger et peu rapide ;
- pour utiliser de longs câbles et monter très haut ,
- pour l'acrobatie, sauf le vol sur le dos.

AUTRES MOYENS D'AUGMENTER LA TENSION DES CÂBLES

On peut placer les guide-câbles en arrière de leur position normale. Le fuselage est alors légèrement tourné vers l'extérieur du cercle et l'avion tire davantage sur les câbles.

Enfin, le braquage de la dérive est le meilleur moyen aérodynamique d'arriver au même résultat.

Inutile de souligner que tous ces procédés représentent exactement ce qu'il ne faut pas faire pour la vitesse !

Et maintenant, votre moteur tourne-t-il bien ?

Oui, alors en route pour le terrain !

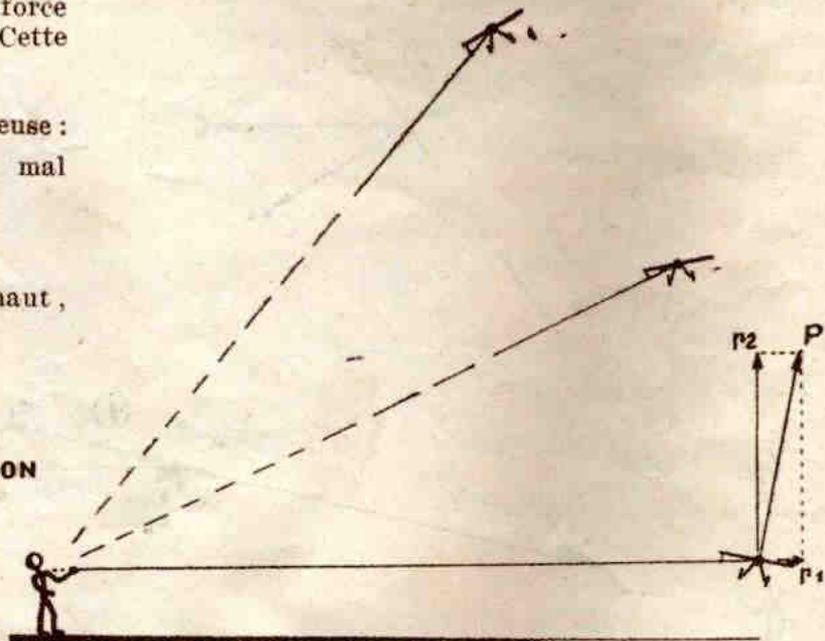


FIG. 35. — Inclinaison latérale.

CHAPITRE V

LE PILOTAGE

Enfin, nous y voilà !

Vous avez probablement amené votre appareil en deux pièces car l'avion d'acrobatie est plus encombrant qu'un bolide aux ailes courtes ; assemblez l'aile sur sa cabane. Il faut deux minutes car tout est réglé d'avance.

Le plan fixe est calé à -1 ou -2° , la dérive à 10° du bon côté, le guide-câble en arrière et assez bas. Cet avion ne vous donnera pas de surprise.

Accrochez les câbles et réglez-les : 10 à 12 mètres pour un premier essai avec un 10 cm^3 , 7 à 8 m. avec un 5 cm^3 et faites le plein !

Un dernier conseil avant le départ : si vous avez un « méchant moteur », réglez son avance à l'allumage de façon à ce qu'il ne donne pas toute sa puissance au premier vol ; un avion mal réglé peut être maintenu en ligne de vol à une vitesse raisonnable alors qu'à grande vitesse, vous risqueriez de ne pouvoir l'empêcher de piquer.

Si votre moteur n'est pas très puissant, réglez-le au maximum, car, inversement, un avion en perte de vitesse est très instable et difficile à tenir en vol correct.

MANŒUVRE DU « MANCHE »

Comment tenir et manœuvrer le manche ?

Il faut rechercher la précision en même temps qu'une automaticité tenant du réflexe. Seul un réflexe est assez rapide pour sauver certaines situations.

Il semble nettement que la meilleure façon de manœuvrer le manche de commande en vol contrôlé consiste à tenir le poignet rigide et à mouvoir l'avant-bras de haut en bas pour piquer et de bas en haut pour cabrer.

Il est même à recommander de tenir le manche devant soi, assez haut et de manœuvrer tout le bras, le coude restant souple.

Tout se passe comme si l'avion devait se placer continuellement dans la direction épaule-main (fig. 36).

On a ainsi l'impression de viser avec la main le point où l'on veut que l'avion aille.

Vous pouvez utilement faire une courte séance de mécanisme avant le vol tout en essayant vos commandes.

Enfin le manche doit être tenu verticalement (dans le vol horizontal). Cela est d'une importance primordiale car il est extrêmement délicat de piloter, comme je l'ai vu faire, avec le manche tenu horizontalement. Les raisons en ont été développées au chapitre précédent.

DECOLLAGE

Le moteur tourne, votre aide tient l'appareil et attend votre signal. Vous vous êtes entendu avec lui : il ne doit pas pousser votre avion, mais le lâcher sans lui donner aucune impulsion et attendre pour cela que vous soyez prêt.

Vous devez rester le maître de la manœuvre jusqu'au dernier moment.

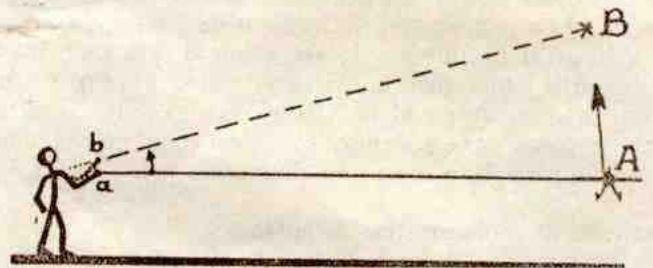


FIG. 36. — Manœuvre du manche pour monter.

C'est à vous de juger si votre moteur tourne correctement, si les commandes sont bien réglées, si la piste est libre et si vous ne risquez d'accrocher personne.

Prenez le manche, tendez les câbles et, à chaque vol, vérifiez le bon fonctionnement de la commande ; elle doit être douce et le volet doit monter si vous tirez sur le manche.

Placez le volet de profondeur à sa position médiane s'il s'agit d'un avion déjà réglé, et faites le signal convenu... l'aventure commence, elle est passionnante !

L'appareil doit décoller rapidement et s'il est correctement centré vous serez surpris de la facilité de la manœuvre.

Si vous avez à faire à un avion qui n'a jamais volé, vous ignorez quelle tenue il va avoir en l'air... s'il décolle !

Le premier risque que vous courez au départ, c'est le capotage qui se produit en un clin d'œil. Pour éviter cela, placez le volet un peu haut au départ ; il vaut mieux un décollage prématuré qu'un capotage, cela vous donnera le temps de réfléchir.

Mauvais réglage. Tendance à piquer :

Dès le lâcher, l'avion se met à courir queue haute (fig. 37 A), n'attendez pas et tirez sur le manche sans retard, mais sans brusquerie, vite mais progressivement jusqu'à l'amener légèrement en cabré (fig. 37 B). C'est un des secrets du pilotage que d'accomplir des manœuvres rapides en souplesse, sans heurt ni au début, ni à la fin du mouvement. Les réflexes doivent être rapides mais comme modérés par un amortisseur.

Ayant obtenu la position B, dès que la vitesse vous paraît suffisante, tirez sur le manche lentement jusqu'au moment où le décollage a lieu. Le vol sera pénible, l'avion aura tendance à piquer et, si sa vitesse est grande, vous aurez du mal à l'empêcher de piquer. Il faudra régler l'empennage avant le deuxième vol.

Tendance à cabrer :

L'appareil roule au départ queue basse. Poussez doucement sur le manche dès que vous vous en apercevez. Vous risquez un décollage prématuré ; ce n'est pas grave en modèle réduit mais ne le laissez pas monter afin qu'il prenne sa vitesse avant d'être trop haut.

Dès qu'il aura pris sa vitesse, votre appareil aura tendance à monter ; si la vitesse est grande, vous ne pourrez pas l'en empêcher. Ce n'est pas grave, mais réglez le plan fixe avant le deuxième vol.

Manque de puissance ou de surface :

Enfin si, roulant queue basse, votre appareil ne décolle pas, poussez doucement sur le manche pour tenter de lui faire prendre de la vitesse sur les roues en ligne de vol (trainée minima), puis tirez modérément sur le manche pour essayer d'obtenir le décollage... Vous avez à faire à un avion dont le moteur est trop faible ou la surface insuffisante. Il faut lui donner de la vitesse par une hélice mieux adaptée, un moteur plus puissant ou augmenter sa surface portante. Cet appareil volera queue basse, s'il décolle ; il perdra de l'altitude au moindre remous d'air ou si le moteur rate un peu.

En général, un avion qui cabre trop est moins difficile à tenir en vol qu'un avion qui pique car en cabrant, il ralentit, l'influence du volet de profondeur peut facilement le rétablir.

Tandis que si l'appareil pique, sa vitesse augmente ; le volet est de plus en plus dur à actionner. Il peut arriver que son influence ne suffise plus à compenser le mauvais centrage.

LE VOL

Si votre avion décolle et n'a pas percuté au sol dans les cinq secondes qui suivent son décollage, vous avez déjà surmonté la moitié des difficultés !...

Mais tranquillisez-vous, les cas extrêmes de mauvais réglages développés ici sont assez rares. Ils ont été choisis comme cas typiques afin de mieux vous éclairer.

Votre avion est en l'air.

Efforcez-vous de tenir la ligne de vol à 1 m. 50 ou 2 mètres du sol. Empêchez-le de monter plus haut.

Règle de vol :

Si vous êtes débutant, ayez sans cesse en tête que l'avion va se porter à la hauteur que vous visez avec votre bas tendu tenant rigidement le manche. Tout le pilotage en vol circulaire est là. Mais tant que vos mouvements ne seront pas devenus réflexes, pensez-y jusqu'à l'atterrissage.

Les « *bûches* » les plus spectaculaires ont lieu pendant la période où l'on commence à se sentir sûr de soi : l'attention se relâche, on commence à goûter vraiment la joie de piloter lorsque, tout à coup, le réflexe mal ancré fait défaut.

Réglage du centrage d'après le vol :

Si vous essayez un avion nouveau, laissez-le tourner en ligne de vol à votre hauteur : notez s'il a tendance à piquer ou à cabrer.

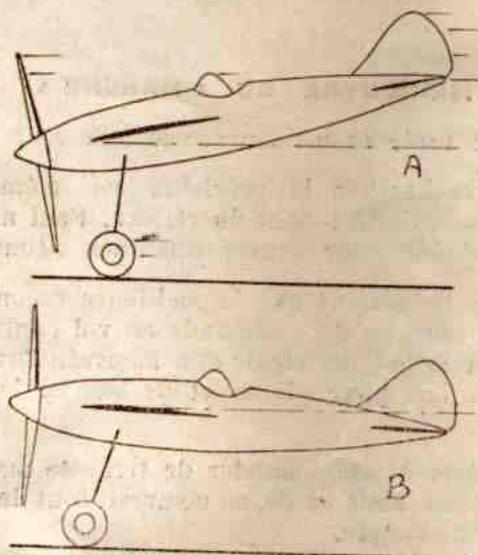


FIG. 37. — Prise de vitesse avant le décollage.

Essayez ensuite, prudemment, des montées et des descentes de plus en plus accentuées.

Remarquez l'aptitude qu'a votre appareil à basculer en piqué après une chandelle, puis s'il redresse un piqué avec facilité. Comparez ces deux manœuvres. Il doit réaliser l'une et l'autre avec autant d'aisance.

Lorsque vous estimez que le carburant va manquer, mettez votre appareil en ligne de vol et examinez sa réaction au moment où le moteur stoppe.

Examinons successivement les différents cas qui peuvent se présenter.

I. — L'avion a tendance à piquer pendant le vol horizontal :

1° Quand le moteur cale, il continue à piquer : il faut avancer l'aile ;

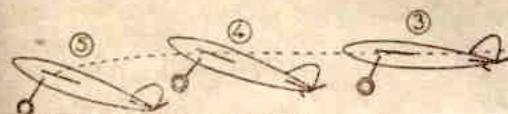
2° Moteur calé, l'avion n'a plus tendance à piquer : il faut donner de l'incidence négative au plan fixe.

Ne touchez au moteur que s'il est nettement mal réglé ; autrement laissez-le à 0°.

II. — L'avion a tendance à cabrer pendant le vol horizontal :

1° Moteur calé, il continue à cabrer : reculer l'aile ;

2° Moteur calé, il ne cabre plus : incidence positive au plan fixe.



Mais si votre appareil s'approche du sol avec précision, l'effleure, rebondit légèrement, ralentit pour s'immobiliser enfin, l'élégance de cette manœuvre vous enchantera et sera fort apprécié des spectateurs.

Pour réussir un bel atterrissage, il est nécessaire d'avoir un excédent de vitesse. Au moment où le moteur s'arrête, si vous êtes en vol horizontal et en pleine vitesse, tout va bien. Ne laissez pas perdre cette vitesse, approchez l'appareil du sol le plus rapidement possible suivant une trajectoire arrondie (fig. 38) et sous un angle de piqué d'autant prononcé que l'avion se trouve plus haut (1) (2). En approchant du sol redressez votre appareil progressivement de façon à l'amener en vol horizontal très bas (3). Empêchez-le de se poser le plus longtemps possible (4) en tirant sur le manche (voyez la position du volet). Un atterrissage réussi se fait

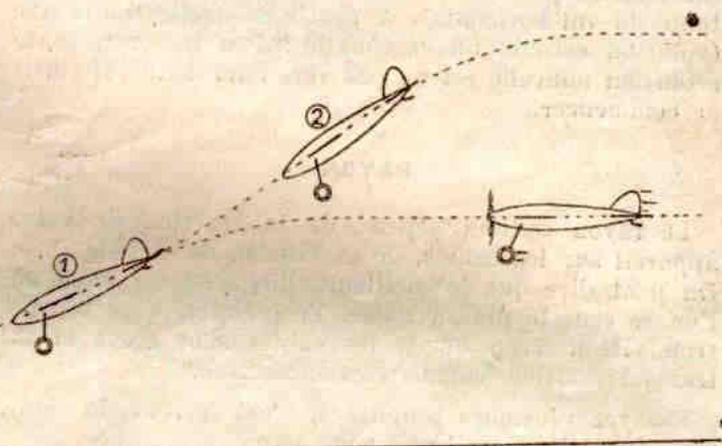


FIG. 38. — L'atterrissage.

III. — L'avion, au haut d'une chandelle, passe facilement en piqué, mais redresse difficilement un piqué :

Essayez d'abord d'avancer l'aile de 5 mm. et si cela ne suffit pas, mettez de l'incidence négative au plan fixe.

IV. — Cas inverse :

Réglages inverses du § III.

Mais en général, ce dernier réglage n'est pas nécessaire et le centrage obtenu d'après les paragraphes I et II est correct.

On peut admettre, en résumé :

L'avion doit être neutre plein moteur et cela s'obtient par réglage de l'empennage.

L'avion doit être neutre moteur calé et cela s'obtient par déplacement de l'aile (ou à défaut du centre de gravité).

Si cette dernière condition est bien réalisée, vous réussirez des atterrissages qui feront l'admiration des connaisseurs... et des autres.

L'ATTERRISSAGE

Si votre avion tombe et s'arrête, ce n'est pas un atterrissage. C'est la fin décevante et sans grâce d'un vol auquel elle risque de faire oublier l'intérêt.

roues et béquilles à la fois (5). Les appareils très fins ou peu chargés au dm² permettent particulièrement de réussir de beaux atterrissages.

Si votre avion redresse mal en (3) et tombe sur les roues, avancez l'aile.

N'essayez pas un vol plané à angle constant. Un « vol circulaire » ne plane pas. Le résultat serait une perte progressive de vitesse, votre avion n'obéirait plus aux commandes et le contact avec le sol se ferait durement sans qu'il vous soit possible d'intervenir.

Si vous êtes en haut d'une chandelle au moment où le moteur cale, il faut agir vite. Piquez immédiatement pour conserver le peu de vitesse qui vous reste et tâchez de l'augmenter ; mais redressez très haut. Votre appareil répondra mal aux commandes, il se mettra bien en piqué mais il redressera à retardement ou pas du tout.

C'est surtout dans ce cas particulier qu'il est avantageux d'avoir un appareil qui cabre moteur calé.

De toute façon, vous ne pouvez que tenter de limiter les dégâts ; en aviation réelle le cas est mortel, ne vous étonnez pas si vous cassez du bois !

Conclusion : évoluez prudemment vers la fin du vol.

CHAPITRE VI

L'ACROBATIE

Il est d'usage en vol circulaire d'appeler acrobaties toutes les évolutions, toutes les figures plus ou moins fantaisistes qui viennent agréablement rompre la monotonie du vol horizontal. A partir de quelle limite une évolution est-elle une acrobatie? Peu importe, toute évolution nouvelle est un pas vers l'acrobatie. Il suffit de commencer.

RAYON

Le rayon optima dépend de la traction de votre appareil sur les câbles, de sa vitesse, de sa puissance. On peut dire que la meilleure longueur est celle où l'on se sent le plus à l'aise. Trop court, « ça tourne trop vite ». Trop longs, les câbles sont mous et la transmission des commandes incertaine.

Essayez plusieurs longueurs, c'est à vous de choisir suivant l'appareil que vous avez.

Voici quelques indications qui vous aideront à prendre une décision :

— En général, le rayon est plutôt court : 7 à 10 m. pour un 5 cm³ et 10 à 15 m. pour un 10 cm³.

— Votre appareil doit être capable, au rayon choisi, de tracer à la verticale au-dessus de vous, un grand arc de cercle en partant du vol horizontal près du sol. Pendant cette manœuvre, vous ne devez pas avoir d'inquiétude au sujet de la tension de vos câbles qui doit toujours être nettement suffisante.

— Si vos câbles ont une tension insuffisante, diminuez le rayon.

— Faites des essais.

Evidemment, respectez les réglages spéciaux donnés par ailleurs.

EVOLUTIONS

Pour tâter votre avion, commencez pas lui faire accomplir des petits cabrés et piqués très rapides, à la cadence d'une demi-seconde par mouvement. Ces soubresauts vous éclaireront immédiatement sur la maniabilité de l'appareil. Vous saurez déjà s'il répond sans inertie à vos impulsions ou avec mollesse; vous le connaîtrez déjà un peu. Il doit obéir instantané-

ment et sans inertie (ce qui n'arrivera sûrement pas si vos masses sont réparties sur toute la longueur du fuselage).

Chandelles :

Commencez des chandelles sans attendre. Le vol dure peu, il ne faut pas perdre de temps. Mais, en règle générale, tout en allant de l'avant, efforcez-vous de rester maître de votre avion dans toutes les positions. Sachez doser audace et prudence.

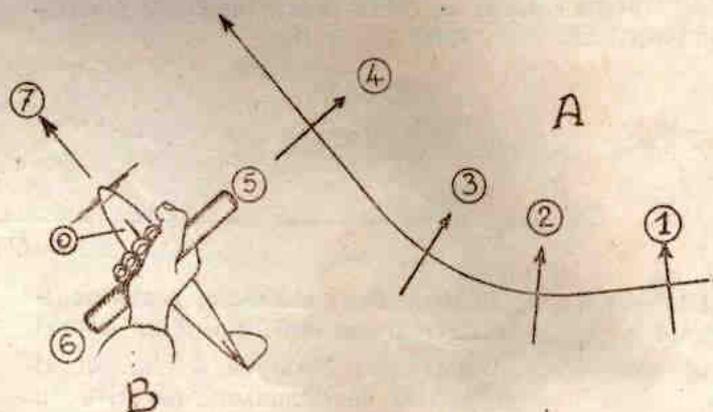


FIG. 39. — Tenue du manche dans la chandelle.

C'est en commençant les chandelles que vous remarquerez les effets de l'autostabilité de la commande. Au début, vous tirez sur le manche, l'avion monte un peu et se stabilise à sa nouvelle hauteur, en vol horizontal. Vous tirez encore, il monte et se stabilise encore.

Pour exécuter une chandelle prolongée, il faut accompagner le déplacement de l'avion avec le bras tendu. Mais pour gagner en précision et pour vous préparer aux évolutions plus complexes, prenez dès le début l'habitude de tenir le manche devant vous perpendiculairement à la direction du fuselage. Oubliez la notion de l'horizontale pour ne penser qu'à l'ensemble manche-avion tel que vous le voyez devant vous (fig. 39 B). A cet instant, le haut et le bas sont matérialisés pour vous par les extrémités 5 et 6 du manche. Partant de cette position, voulez-vous arrondir encore la trajectoire en forme de looping? Vous tirez sur le manche comme si vous partiez du vol

horizontal. Voulez-vous obtenir une chandelle à trajectoire rectiligne dans la direction (7) ? Ne bougez pas le manche et l'avion tournera autour exactement comme si la direction (7) était horizontale et le manche (5) (6) vertical .

Avec l'habitude, le tour de main remplacera toutes ces précautions. Après quelques essais manche en main, vous aurez tôt fait de réaliser cette manœuvre.

La figure 39 (A) montre comment le pilote voit le manche devant lui à chaque point de la trajectoire.

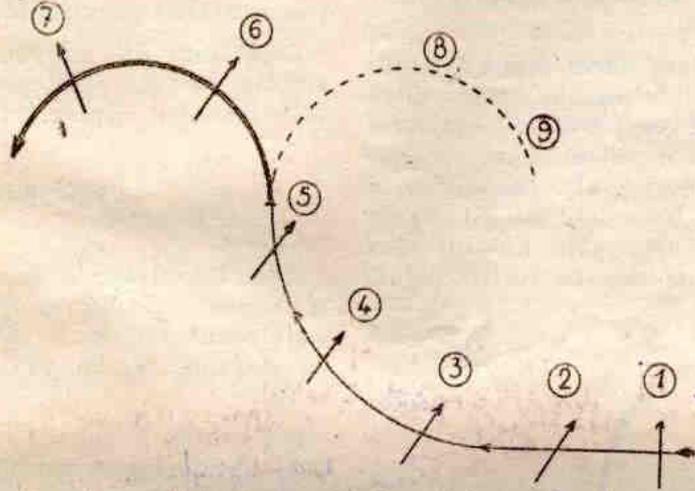


FIG. 40. — Entraînement préparatoire au looping.

Notez que de (2) à (4) il faut tirer sur le manche et qu'après (4) il suffit d'accompagner l'avion qui tourne autour du manche.

Piqué :

Quand vous avez réalisé une chandelle, il y a deux façons typiques de la terminer :

— ou bien vous laissez monter l'avion qui arrondira de lui-même et finira par piquer sous le même angle qu'il avait cabré. Il aura décrit dans un plan incliné un grand virage dont vous êtes le centre.

— ou bien, arrivé à une certaine hauteur, vous poussez sur le manche assez rapidement en provoquant un piqué.

Les deux manœuvres sont à pratiquer et doivent vous devenir familières.

Il reste à finir le piqué par une ressource. Peu de choses à dire. Soyez prudent, redressez d'abord de haut et à grand rayon, puis de plus en plus bas jusqu'à faire dresser les cheveux sur la tête des spectateurs.

La ressource est toujours une manœuvre impressionnante parce qu'elle se fait à grande vitesse et peut-être aussi parce que la proximité du sol en augmente l'attrait en raison directe du risque...

Accentuez progressivement vos chandelles. Vous arriverez très rapidement à réaliser des virages à la verticale au-dessus de votre tête. Cela n'offre aucune difficulté.

Vous pouvez désormais parcourir toute la demi-sphère, le vol est cent fois plus intéressant que les cercles horizontaux de vos débuts. Malgré la distance, vous avez l'impression de faire corps avec votre avion; il obéit avec précision à une pression imperceptible comme un véritable avion : vous « pilotez ».

LE LOOPING

Le looping est vraiment une acrobatie. Les câbles se croisent, l'avion passe sur le dos et tout se passe si vite qu'il est difficile de raisonner pendant la

manœuvre. Il faut réfléchir, étudier sérieusement ses mouvements avant d'essayer... et malgré tout il vous arrivera peut-être d'« emboutir ». Ne vous inquiétez pas, les dégâts, s'il y en a, seront vite réparés. Mais tant que vous n'êtes pas sûr de vous, mettez par prudence un cône d'hélice pour protéger le moteur.

Manœuvre préparatoire au looping :

Afin d'avancer toujours progressivement dans vos évolutions, commencez par réaliser la manœuvre représentée figure 40. Elle vous est déjà familière, accentuez-la de plus en plus jusqu'à atteindre en (5) la verticale et même la dépasser. C'est déjà un S vertical !

Au commencement de la manœuvre (1) l'avion est en ligne de vol à 1 m. 50 de hauteur, en excédent de vitesse après un piqué.

Comme vous n'aurez pas le temps de suivre exactement son mouvement tournant avec le manche, inclinez ce dernier à droite d'environ 45° au moment d'amorcer la chandelle (2) et vous le laisserez à cette inclinaison moyenne jusqu'en (5).

Dès que vous avez incliné le manche à droite (2), tirez dessus progressivement comme pour une chandelle accentuée. Arrivé à la verticale (5), poussez sur le manche assez rapidement. L'appareil doit obéir immédiatement à cette manœuvre, il doit basculer. Arrivé en (6), vous pilotez normalement. Si l'avion est proche de la perte de vitesse, laissez-le piquer un peu ; aidé du moteur il aura vite repris une vitesse normale.

Vous pouvez essayer cet exercice aussi souvent que vous voulez, il n'est pas dangereux.

Or si votre appareil, arrivé à la verticale en (5) est capable de suivre la trajectoire (5) (6) (7), il est aussi capable de suivre celle (5) (8) (9) s'il est **correctement centré**. La puissance nécessaire est la même, la force centrifuge égale, etc...

Il suffit d'apprendre à effectuer la manœuvre convenable.

Cette manœuvre est très simple ; ce n'est plus du pilotage, c'est du mécanisme.

Arrivé au point (5) que vous aurez pris l'habitude d'atteindre (fig. 40), tirez sur le manche brusquement et à fond, le bras aussi haut que possible. Vous devez tenir l'avion uniquement par le fil du cabré pendant sa trajectoire (5) (8) (9) (10) (fig. 41). Les câbles se croisent pendant ce trajet. L'arrondi (5) (8) (9) se fait rapidement et à assez court rayon. En (10) vous reprenez le pilotage normal comme en fin de piqué.

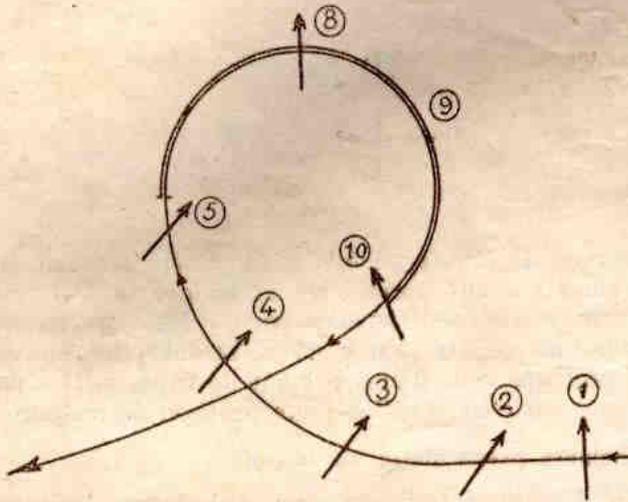


FIG. 41. — Manœuvre du looping.

Les câbles font un tour sur eux-mêmes, mais cela ne gêne en rien le pilotage.

Pendant le looping, la force centrifuge a peu de part dans la tension des câbles (voyez fig. 34). C'est alors que tous les réglages spéciaux étudiés par ailleurs interviennent pour éviter à l'appareil de glisser vers vous. Cette manœuvre n'est pas difficile, mais vous ne la réussirez que si votre moteur est puissant, votre avion léger et maniable.

Vent :

Arrangez-vous pour que votre avion arrive au sommet du looping quand vous tournez le dos au vent. Celui-ci soufflera de vous vers votre modèle et aura ainsi pour effet d'améliorer la tension des câbles. De plus, la ressource se faisant face au vent, la vitesse relative (vitesse par rapport à l'air) de l'appareil sera plus grande et facilitera le redressement.

Important :

Quand vous aurez décidé de tenter votre premier looping et que, arrivé au point (5) vous tirerez à fond sur le câble du cabré, n'hésitez plus : aucune autre manœuvre ne peut mieux permettre le rétablissement de l'appareil que celle que vous avez commencée. N'ayez qu'une idée en tête : tenir par un câble votre modèle « que vous ne pilotez plus ». Pendant quelques secondes vous n'aurez qu'un souci, celui de tenir ce câble tendu et vous aurez peut-être à faire un ou deux pas en arrière pour maintenir cette tension.

Ceci étant dit, ne vous inquiétez pas. Vous serez surpris de voir avec quelle facilité vous aurez fait votre premier looping.

VOL SUR LE DOS

Avec le vol sur le dos commencent seulement les véritables difficultés. Tout ce qui a été étudié jusqu'à maintenant est facile et à la portée de tous avec un entraînement moyen ; il y a déjà de quoi varier le vol.

Par contre, le vol sur le dos exige une grande habitude du pilotage en vol circulaire et une étude approfondie de la manœuvre théorique ainsi que du manie- ment du manche ! il ne peut être tenté que par ceux qui réussissent couramment le looping.

Avant de commencer vos essais, montez votre moteur en inversé. Il a pu vous arriver pendant votre entraînement précédent d'atterrir durement, le train d'atterrissage a pu céder, mais vous constaterez qu'il ne l'a fait qu'après avoir complètement amorti le choc et le moteur a toujours été protégé.

Maintenant que vous réalisez le looping sans risques, il faut penser à la sécurité du moteur en vue des nouvelles évolutions. C'est pour cela qu'il faut le monter en inversé : en vol normal il sera protégé par le train d'atterrissage et, s'il vous arrive... d'atterrir sur le dos, les dégâts se borneront à la cellule.

Pour passer du vol normal au vol sur le dos, il est nécessaire de changer le manche de main en le retournant pour les raisons étudiées au chapitre IV.

La meilleure méthode consiste à piloter de la main droite pour le vol normal et de la main gauche pour le vol sur le dos. Il faut apprendre à changer le manche de main d'une façon méthodique, toujours la même.

Ce sont là les deux difficultés principales de nos nouvelles évolutions.

Le pilotage de la main gauche est simple. L'avion qui tourne en vol normal de votre droite vers la gauche avancera de gauche à droite en vol sur le dos. Pilotant alors de la main gauche, vous trouverez immédiatement une similitude de pilotage dans toutes les évolutions. Habitué à tenir le manche de la main

droite quand l'appareil se déplace vers la gauche, quand celui-ci tournera vers la droite, vous aurez même plus de facilité à piloter de la main gauche que de la main droite. Vous n'aurez pas à réapprendre à piloter, les réflexes acquis vous serviront ; l'adaptation est immédiate.

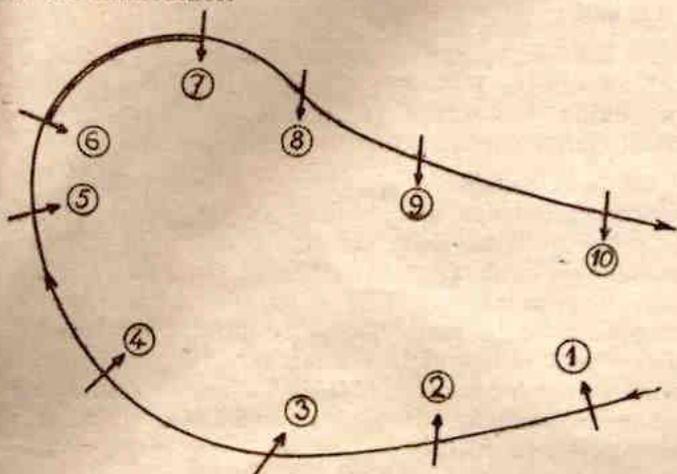


Fig. 42. — Manœuvre pour passer du vol normal au vol sur le dos.

Le plus difficile est le changement de main. Il sera nécessaire de vous y entraîner avant l'essai en vol jusqu'à ce que la manœuvre devienne en quelque sorte mécanique. La moindre hésitation peut vous faire manquer l'évolution... et, malheureusement, le sol est proche ! Nous n'avons pas la possibilité, comme en aviation réelle, de monter haut pour tenter une manœuvre nouvelle sans risques.

Manœuvre pour passer sur le dos :

La manœuvre la plus simple consiste à commencer un looping comme vous en avez l'habitude, mais arrivé sur le dos au point (7) (fig. 42) vous laissez l'appareil repartir vers la droite pilotant de la main gauche.

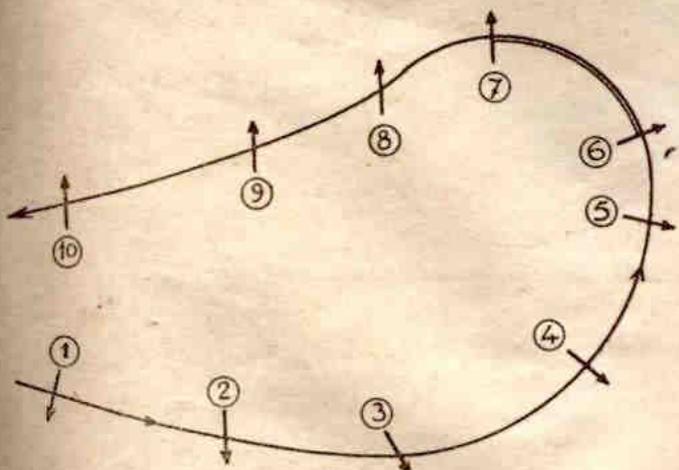


Fig. 43. — Manœuvre pour passer du vol sur le dos au vol normal.

Le piqué (8) (9) (10) est destiné à permettre à l'avion de reprendre sa vitesse plus rapidement car au sommet de sa montée, il peut être presque en perte de vitesse.

Pendant le début de cette évolution, manœuvrez comme pour un looping. De (6) à (7) vous tenez l'appareil par le fil du cabré, vous ne pilotez plus à proprement parler. Profitez de cet instant pour changer le manche de main de la façon suivante : tenant de la main droite le manche incliné vers la droite en (6), placez la main gauche près de la main droite, la paume vers le haut et l'auriculaire de la main gauche contre l'auriculaire de la main droite. Le changement de main doit être très rapide, de façon à pouvoir lâcher la main droite en (7). Pilotez ensuite normalement de la main gauche.

Pour revenir en vol normal, vous pouvez le faire de la même façon (fig. 43). La manœuvre est la même.

Mais il existe d'autres moyens de passer du vol normal au vol sur le dos.

La manœuvre qui consiste à faire passer votre modèle à la verticale au-dessus de vous après une

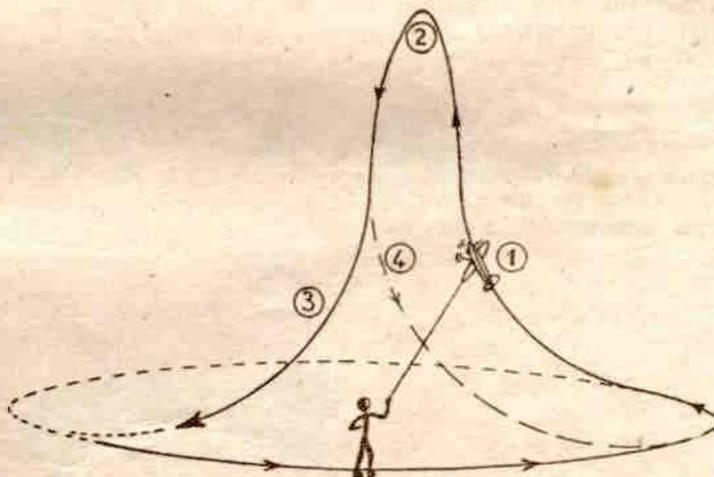


Fig. 44. — Autre moyen de passer sur le dos.

chandelle vous est familière (fig. 44, trajectoire 1, 2, 4). Au lieu de redescendre suivant la trajectoire (4), changez de main en (2) et tirez sur le manche de la main gauche, l'appareil fera sa ressource en (3) et sera sur le dos.

Enfin la manœuvre suivante vous permettra aussi de passer du vol normal au vol sur le dos ou inversement. Elle est très simple et je vous le recommande surtout pour revenir en vol normal après votre premier vol sur le dos, car dans ce cas une manœuvre plus savante mais plus compliquée risque de vous embrouiller.

Pilotant de la main gauche en vol sur le dos, faites monter votre appareil très haut, le plus haut possible. Puis, brusquement, poussez sur le manche à fond. L'appareil doit basculer très rapidement et avant de

prendre de la vitesse en piqué il a déjà fait plus d'un quart de tour. Dès que vous avez poussé sur le manche à fond, tenant en somme l'avion par un seul fil (celui du cabré) (1), changez le manche de main en portant la main droite près de la main gauche, pouce contre pouce.

Cette manœuvre correspond à la trajectoire de la figure 43 prise à l'envers, sens du manche inverse également. L'avion cabre en (10) (9) (8). Arrivé en (7) vous le maintenez à cette hauteur jusqu'à ce qu'il perde de la vitesse. Puis vous poussez à fond sur le manche et vous changez de main. L'appareil bascule (7) (6) (5) et à partir de (5) vous pilotez normalement de la main droite. C'est exactement la fin du looping (fig. 41).

Il est bon d'insister sur l'importance de la charge par dm^2 dans toutes ces évolutions. La dernière manœuvre notamment, qui est d'une grande facilité, ne saurait être réussie avec un avion chargé par exemple à 100 grammes au dm^2 et même à 85 grammes.

La charge de 80 grammes au dm^2 me semble une limite pour les évolutions acrobatiques, mais vous augmenterez vos possibilités de réussite avec une charge plus faible tendant vers 50 gr. La marge est grande car la vitesse de l'appareil et la puissance du moteur entrent en jeu également.

(1) Le « câble du cabré » est toujours celui qui se trouve en haut quand le manche est à l'endroit. Il se trouve donc en bas lorsque le manche est à l'envers.

Pesez votre avion, divisez son poids en grammes par la surface de l'aile en dm^2 : si le chiffre trouvé dépasse 80 gr. il n'est pas prudent d'essayer le looping. Tout le secret de la réussite est dans une faible charge au dm^2 !

Le huit :

Le huit est une jolie figure d'acrobatie, possible en vol circulaire. Peut-être aurons-nous bientôt, dans de prochains concours d'acrobatie, à départager des concurrents sur la perfection de leurs huit !

On peut considérer que cette figure est obtenue par la succession des manœuvres des fig. 42 et 43. Mais je pense qu'il ne doit pas être possible de changer le manche de main assez rapidement. On doit avoir avantage à prendre, avant le début de la manœuvre, le manche avec la main droite retournée, c'est-à-dire le pouce vers le bas et la paume vers la droite. On peut ainsi suivre les mouvements de l'avion en tenant facilement le manche dans les directions données par les figures 42 et 43.

Cette façon de faire peut aussi être préférable pour réaliser simplement la mise sur le dos (fig. 42). Je ne l'ai pas mentionnée plus haut car la méthode qui a été conseillée permet une progression plus suivie de l'entraînement.

Quant au pilotage de la main droite retournée, il n'est pas difficile (le manche restant à l'endroit). Vous pourrez essayer sans pour cela faire le huit. Il suffit de se remémorer, pour réussir immédiatement, les conseils donnés au paragraphe « Règle de vol » du Chapitre V.

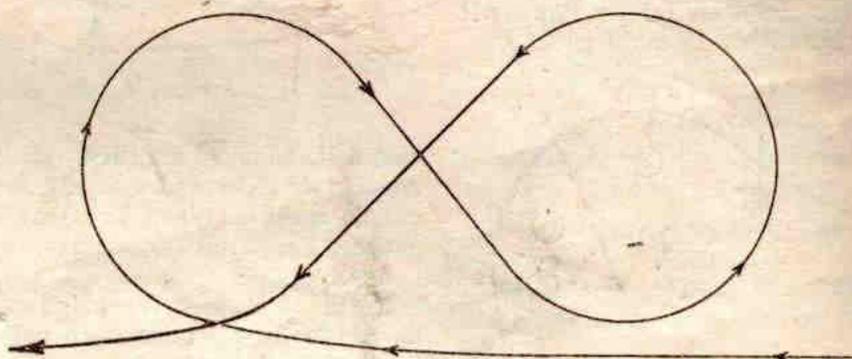


FIG. 45. — Le huit.

CHAPITRE VII

CONCLUSION

Le vol sur le dos et le huit peuvent être considérés comme de la haute voltige modéliste. Mais il n'est pas nécessaire d'en arriver là pour trouver de l'intérêt au vol circulaire acrobatique. Dès la première évolution réalisée avec un appareil maniable, on découvre véritablement le vol circulaire contrôlé.

L'appareil de vitesse ne donne qu'une idée vague du pilotage. Souvent même, l'on pourrait se passer de la commande de profondeur, quand il est bien réglé, et tourner tout seul au bout d'un seul câble. De toute façon, un appareil de vitesse répond peu aux commandes, son pilotage procure peu de plaisir. Un bolide de course tient davantage du projectile que de l'avion. L'intérêt réel réside surtout dans la fabrication et la mise au point. Le but final est de battre un record, que ce soit le record du monde ou simplement le record de son

Mais la véritable raison du vol contrôlé est la maîtrise de la poignée de commande. Cette manœuvre est passionnante.

Il faut de voir une séance acrobatique pour être tenté de faire le vol circulaire !

C'est pourquoi le vol circulaire contrôlé doit prendre une extension de plus en plus marquée.

Autant plus que, nécessitant peu de place, d'importantes manifestations pourront être organisées au même des villes, sur une place publique devant une nombreuse assistance. Cela se fait déjà dans d'autres pays, pourquoi ne le ferions-nous pas ?

On peut aussi facilement imaginer une démonstration de vol circulaire sur un stade avant une grande

épreuve sportive : match de football, athlétisme, etc. Les organisateurs ne feraient pas de difficultés pour autoriser l'utilisation d'une partie de terrain jusqu'à l'heure parfois tardive du match.

Une séance de vol circulaire, bien montée, variée, sans temps morts, avec plusieurs pistes, bénéficierait d'un public sportif de choix et serait une propagande de premier ordre. Des milliers de jeunes gens qui ne s'y intéressent pas uniquement parce qu'ils l'ignorent, viendraient au vol circulaire.

Il faudra aussi que les organisateurs de telles manifestations pensent au public et lui donnent les moyens de comprendre et de suivre ce qui se passe : annonce de l'épreuve qui va se dérouler, nom du concurrent ou de son appareil, résultats, etc., au moyen de haut-parleurs ou tableaux d'affichage.

Il est possible également, et l'on ne doit pas y manquer, de donner de la diversité au spectacle : courses, acrobatie, évolutions commandées au pilote, lancement de parachutes, combats, concours d'atterrissages, etc., etc.

Enfin, le plus important et le plus difficile à réaliser pour soutenir l'intérêt des spectateurs : éviter les « trous » dans le déroulement du programme.

Le vol circulaire est en bonne voie, sa vogue s'affirme. Il peut même se passer de propagande, possédant en lui-même suffisamment d'attrait pour faire de nouveaux adeptes ; il en fait chaque semaine. Et si vous n'étiez pas encore converti au vol circulaire, je vous souhaite de goûter bientôt au plaisir de contrôler les évolutions de votre modèle désormais docile au bout des fils.

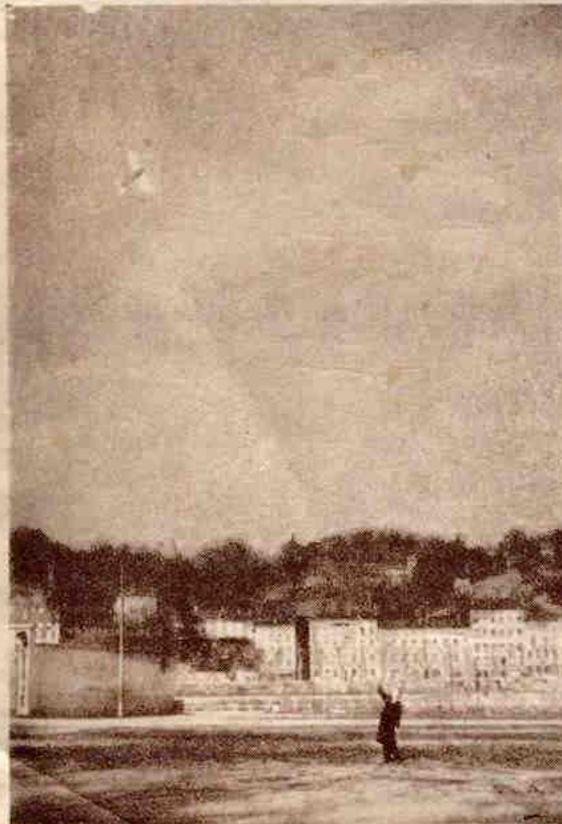


TABLE DES MATIERES

~~~~~

|                                                                       |        |
|-----------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>PREFACE</b> .....                                                  | Page 3 |
| <b>AVANT-PROPOS</b> .....                                             | 4      |
| <b>CHAPITRE I. — CARACTERISTIQUES DE L'AVION D'ACROBATIE</b> .....    | 5      |
| Qualités nécessaires.                                                 |        |
| Centrage.                                                             |        |
| Réglages spéciaux.                                                    |        |
| <b>CHAPITRE II. — CONSTRUCTION D'UN APPAREIL D'ENTRAINEMENT</b> ..... | 15     |
| Plans d'ensemble ; Planché I et dessins commentés .....               | 22     |
| <b>CHAPITRE III. — MATERIEL ACCESSOIRE</b> .....                      | 26     |
| La poignée de commande.                                               |        |
| Les câbles.                                                           |        |
| <b>CHAPITRE IV. — ETUDE THEORIQUE DU VOL CIRCULAIRE</b> .....         | 29     |
| Particularités du vol circulaire.                                     |        |
| Autostabilité.                                                        |        |
| Vol sur le dos.                                                       |        |
| Force centrifuge.                                                     |        |
| <b>CHAPITRE V. — PILOTAGE</b> .....                                   | 35     |
| Décollage.                                                            |        |
| Vol horizontal.                                                       |        |
| Atterrissage.                                                         |        |
| <b>CHAPITRE VI. — L'ACROBATIE</b> .....                               | 38     |
| Rayon de vol.                                                         |        |
| Chandelle.                                                            |        |
| Piqué.                                                                |        |
| Looping.                                                              |        |
| Vol sur le dos.                                                       |        |
| Huit.                                                                 |        |
| <b>CHAPITRE VII. — CONCLUSION</b> .....                               | 43     |