



INITIATION AERONAUTIQUE DES JEUNES



3. — Planeurs scolaires de concours

INITIATION AERONAUTIQUE DES JEUNES



3. — Planeurs scolaires de concours (C.I.A.)

par Jacques GODEAU

Délégué du Centre Laïque d'Aviation Populaire
en Algérie

IMPRIMERIE OFFICIELLE

A L G E R

DECEMBRE 1962

L'**aéromodélisme**, comme la grande industrie aéronautique, présente — toutes proportions gardées — un caractère technique et scientifique incontestable.

Pour le débutant insuffisamment préparé ou mal guidé cela risque d'être une source de difficultés susceptibles de le rebuter ou de le conduire à l'échec. Bien sûr, ce risque est relativement réduit s'il s'agit seulement d'assembler les pièces plus ou moins préfabriquées d'un modèle réduit en suivant un plan précis et des instructions détaillées. Encore que dans ce cas il soit indispensable, sauf dispositions exceptionnelles de l'exécutant, que celui-ci commence par un appareil très simple et suive une voie progressive.

On ne redira jamais assez que l'aéromodélisme ne doit pas être restreint à la construction des modèles réduits d'avions. Pour qui aime l'Aviation — ou simplement reconnaît le rôle qu'elle joue dans le monde moderne — ; pour qui a, de plus, le souci de la formation et de l'éducation des jeunes, l'aéromodélisme doit être enseigné et pratiqué de telle sorte qu'il prenne toute sa valeur aéronautique et éducative.

C'est pourquoi, même avec de très jeunes modélistes, il ne faut pas craindre d'aborder, outre les techniques de **construction**, la **conception** des modèles et leur **exploitation en vol**.

Voilà l'un des buts que se propose d'atteindre cette brochure.

Tout en complétant la documentation commencée dans « Planeurs de début » nous essaierons de mettre à la portée de tous les notions permettant de pratiquer l'aéromodélisme dans un esprit vraiment créateur.

POUR AIDER A LA CONCEPTION DES MODELES REDUITS

Vous aimeriez sans doute étudier vous-même votre planeur, c'est-à-dire élaborer un **projet personnel** d'un appareil répondant à une formule déterminée (par exemple un modèle de début dont l'envergure sera modeste ou bien un « Nordique » répondant au règlement de la Fédération Aéronautique Internationale actuellement en vigueur aux Championnats du Monde...).

Votre projet se concrétisera finalement en un plan : plan « trois vues » en grandeur d'exécution ou à échelle réduite au même simple croquis — ceci est fonction des formes retenues et surtout de votre expérience mais, au fond, cela n'a aucune importance réelle. L'important est que ce plan soit **votre plan**, né de vos recherches, de vos réflexions, de votre imagination, de votre savoir.

Encore faut-il que l'oiseau qui prendra forme d'après ce plan possède les qualités que vous souhaitiez pour lui au moment de sa conception. Souhaitons que les notions élémentaires qui suivent vous aident à atteindre ce but et à connaître tout de suite la joie d'une création qui vous fasse honneur.

Quoi qu'il en soit, ne vous faites pas d'illusions : le jeu captivant auquel vous vous livrez pour

établir votre projet (ne parlons pas de travail) n'aura jamais qu'un très lointain rapport avec ce qui se pratique dans les laboratoires et les bureaux d'études de l'industrie aéronautique avant et pendant la naissance d'un prototype. Ne jouez donc pas les ingénieurs car en fait, même si vous étiez réellement un ingénieur spécialisé, il vous serait très difficile d'étudier et de calculer exactement, complètement, un modèle réduit d'avion. Le moins qu'on puisse dire, en tout cas, c'est que cette étude, en supposant qu'elle soit réalisable, ne vous serait pas tellement utile.

Car, comme vous le savez, après l'étude et la construction viennent **les essais**. Les essais en vol sont indispensables en aviation grandeur malgré l'infinie complexité et la perfection des études. A plus forte raison ne peut-on s'en dispenser en aéromodélisme où l'essentiel de l'étude se réduit au respect de quelques règles très simples. Heureusement nous courons beaucoup moins de risques que le pilote d'essais et le constructeur de l'appareil dont il doit sonder les possibilités. Ce n'est pas une raison pour « casser du bois » inutilement. Vous devez savoir que la vraie valeur de notre appareil ne sera connue qu'après des essais nombreux mais vous devez vous convaincre que ces essais seraient inutiles si vous ne saviez pas en interpréter les résultats. Voilà qui doit vous inciter à ne pas négliger la modeste formation technique et scientifique qu'exige votre passe-temps favori.

Nous voudrions vous convaincre qu'en matière de modèles réduits d'avions le secret de l'efficacité n'est pas de construire suivant des plans connus, même excellents ; c'est de faire œuvre personnelle, d'expérimenter, de suivre sa voie avec persévérance et intelligence ; c'est de **créer** — ce qui n'empêche pas d'apprendre aussi en regardant autour de soi ce que font les autres.

NOTIONS PRATIQUES

SUR L'ETUDE DES MODELES REDUITS DES PLANEURS

Voyons comment nous pouvons, par des moyens élémentaires, parvenir à déterminer sur le papier les caractéristiques du planeur que nous projetons de construire afin que celui-ci, une fois réalisé, puisse tenir l'air de façon satisfaisante.

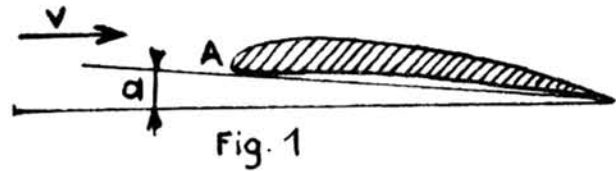
Pour savoir suivant quel ordre nous procéderons dans notre étude il nous faut avoir une idée de l'importance relative qu'ont en vol les éléments constitutifs du planeur (aile, fuselage, empennages) et plus précisément du rôle qu'ils jouent dans sa stabilité.

Nota. — En ce qui concerne l'étude théorique de la stabilité du planeur, veuillez vous reporter, pour les notions essentielles, au fascicule 4 « Le Certificat d'Initiation Aéronautique » et pour le détail à l'ouvrage de MM. GRANDJEAN et SALOMON « Aérodynamique et mécanique du vol » (préparation au certificat d'Aptitude à l'Enseignement Aéronautique) - Editions de Breteuil-Paris.

Il va de soi que l'élément principal de notre appareil est l'**aile** puisque c'est sur celle-ci que nous comptons pour faire naître une force appelée **portance** susceptible de maintenir notre planeur en l'air aussi longtemps que possible — but final de notre entreprise. Il ne saurait être question, pour le moment, de nous intéresser à toutes les caractéristiques de cette aile : dimensions, forme, profil, structure etc. Nous n'en considérerons que la **surface** : S_a .

Mais si le rôle fondamental de l'aile est de développer une force portante, grâce à son déplacement relatif par rapport à l'air, encore faut-il que ce mouvement s'effectue dans des conditions bien déterminées. L'aile doit pénétrer dans l'air par son « bord d'attaque » et suivant un certain « angle d'attaque » (Fig. 1).

Or, une aile seule, aussi parfaite soit-elle, abandonnée à une certaine hauteur dans l'atmosphère, descendra très vite, presque à la verticale, en tourbillonnant approximativement autour de son grand axe. Elle sera incapable d'assurer sa propre sustentation.



Il découle de cela que nous devons en premier lieu nous préoccuper de **stabiliser l'aile** afin de permettre, quoi qu'il arrive (perturbations) son déplacement correct par rapport à l'air. Il nous faut donc faire en sorte que l'angle d'attaque reste à peu près constant et d'une valeur telle que la trajectoire de l'appareil soit sensiblement rectiligne dans le plan vertical et convenablement inclinée par rapport à l'horizontale. Pour tout dire nous devons assurer à l'appareil une **stabilité longitudinale** suffisante.

Nous avons dit à propos des « Planeurs de début » (fascicule 2, pages 50 et 51) ce qu'il advient lorsqu'un modèle réduit de vol libre manque de stabilité longitudinale : « pertes de vitesses » allant en s'emplifiant ou piqué direct jusqu'au sol.

Par quels moyens pouvons-nous réaliser cette indispensable stabilité longitudinale ?

1. Par l'aile, en la rendant « auto-stable ». C'est la solution adoptée dans les appareils de formule « aile volante » dont nous parlerons plus tard.

2. Par un plan stabilisateur appelé aussi plan fixe horizontal et par les modélistes : « stabilo ».

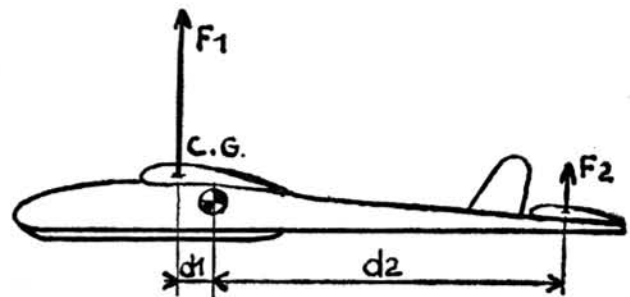
a) Dans les appareils du type « Canard » ce plan est situé en avant de l'aile.

b) Dans les appareils classiques, le plus souvent réalisés actuellement tant en grandeur qu'en modèles réduits, le stabilo est placé en arrière de l'aile.

C'est à l'étude d'un planeur de ce type que nous nous cantonnerons ici.

La stabilité longitudinale

On peut considérer qu'elle est assurée lorsqu'à tout moment « cabreur » de l'aile s'oppose un moment « piqueur » légèrement supérieur du stabilo, et inversement (pour employer le langage de la mécanique qui doit être familier à l'aéromodéliste. Moment = Force \times Bras de levier). Autrement dit : toute tendance à cabrer ou à piquer doit faire naître une tendance correctrice suffisante pour amortir rapidement le mouvement amorcé. Sur le croquis ci-contre le moment cabreur de l'aile est égal à $F_1 \times d_1$ et le moment piqueur du stabilo à $F_2 \times d_2$.



Considérons le schéma d'un planeur vu de dessus (Fig. 2). Il comprend :

- 1° Une **aile** de surface S_a assurant la sustentation de l'appareil ;
- 2° Un **stabilo** de surface S_s assurant la stabilisation longitudinale de l'aile ;
- 3° Un **fuselage** AE servant essentiellement :
 - a) à rendre l'aile et le stabilo solidaires l'un de l'autre en maintenant entre eux un écartement CD appelé **bras de levier arrière** (BL.),
 - b) à permettre un équilibrage ou **centrage** convenable de l'ensemble par l'effet du **lest** placé à l'opposé du stabilo par rapport au centre de gravité G, à une distance AB de l'aile appelée **bras de levier avant**.

Supposons que le tracé en trait fort corresponde à la stabilité optimale du planeur.

Pour comprendre le rôle que jouent dans la stabilité longitudinale certains des éléments que nous venons de mentionner (S_a , S_s , BL) nous les ferons varier successivement.

A. INFLUENCE DE LA SURFACE DU STABILO

1° Augmentons cette surface (trait interrompu long de la figure 2). Vous admettez sans doute comme évident que le nouveau stabilo de surface S_{s1} a une action stabilisatrice plus grande que le précédent.

Le planeur est donc devenu trop stable (et nous verrons plus loin, page 19 que cela présente des inconvénients). Pour lui rendre sa stabilité première nous devons déplacer son centre de gravité vers l'arrière, en G_1 par exemple (ceci en ôtant du lest).

2° Diminuons la surface du stabilo (trait interrompu court de la figure 2). Bien entendu l'effet stabilisateur de cette surface S_{s2} est plus faible et l'appareil devient instable.

Pour lui rendre sa stabilité première nous devons déplacer le centre de gravité vers l'avant, en G_2 (en ajoutant du lest).

Conclusion : Toutes choses égales d'ailleurs, plus la surface du stabilo est grande, plus le centrage peut être reculé ; plus cette surface est petite, plus le centrage doit être avancé. Ou encore :

La distance séparant le centre de gravité du bord d'attaque de l'aile varie EN RAISON DIRECTE de la surface du stabilo.

B. INFLUENCE DE LA SURFACE DE L'AILE (Fig. 3)

1° Augmentons la surface de l'aile (S_{a1}). Il est bien normal que le stabilo, dont la surface et la position (BL) n'ont pas changé, ne soit plus en mesure de stabiliser une aile de surface supérieure à la première.

