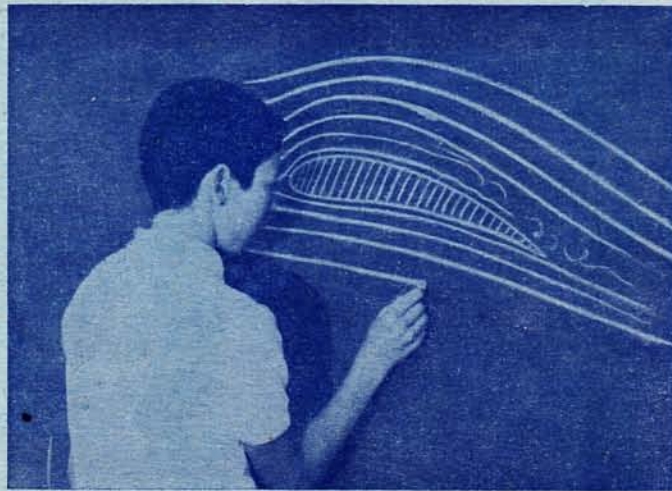




INITIATION AERONAUTIQUE DES JEUNES



4. — Le Certificat d'Initiation Aéronautique
(C. I. A.)

INITIATION AERONAUTIQUE DES JEUNES



4. — Le Certificat d'initiation Aéronautique (C. I. A.)

par Jacques GODEAU

Instructeur du Service des Mouvements de Jeunesse
et d'Education Populaire en Algérie,
Délégué Régional du C.L.A.P.

IMPRIMERIE OFFICIELLE

A L G E R

NOVEMBRE 1962

BUT DU C.I.A.

Le **Certificat d'Initiation Aéronautique**, examen officiel, a été créé pour sanctionner l'enseignement pré-aéronautique tel qu'il doit découler de la pratique de l'aéromodélisme au sein des sections du **Centre Laïque d'Aviation Populaire**.

L'**Aéromodélisme**, doit être considéré par tout **Educateur** conscient du rôle de l'**Aviation** dans la vie moderne, plus comme un **moyen** que comme un but. Un moyen d'inviter l'enfant à une prise de contact plus directe avec cette Aviation et de le conduire à une meilleure compréhension des choses de l'air.

La construction des **modèles réduits d'avions**, leur mise au point en vol sont une introduction concrète à la connaissance de l'**avion**, des lois élémentaires de mécanique et d'aérodynamique que son vol met en jeu ainsi que des phénomènes atmosphériques auxquels il peut être soumis. La curiosité à l'égard des grands faits de l'histoire de l'aéronautique vient aussi s'y greffer cependant que l'immense développement du transport aérien peut servir au rajeunissement de la géographie scolaire.

Tout cela constitue, en somme, une véritable **initiation aéronautique** dont l'intérêt s'ajoute aux avantages indéniables que présente l'aéromodélisme sur le plan éducatif.*

ORGANISATION DU C.I.A. EN ALGERIE

Par lettre n° 3918/SALS du 23 Juin 1958, du Directeur de l'Aéronautique Civile, le Délégué Régional du CLAP en Algérie est chargé de l'organisation de l'examen du C.I.A. et de la correction des épreuves.

Une session d'examen est ouverte au début du 3^e trimestre de chaque année scolaire.

Les candidats doivent avoir 13 ans révolus au 31 Décembre de l'année où ils se présentent.

Les Animateurs de sections CLAP désirant qu'un centre d'examen fonctionne dans leur Etablissement — ou plus généralement dans leur localité — devront en faire la demande au moins un mois à l'avance au Délégué Régional (sous couvert de leur Délégué Départemental s'il y a lieu).

Cette demande devra mentionner :

- le lieu précis proposé pour le déroulement de l'examen (localité, école) ;
- deux dates proposées (dans l'ordre de préférence) ;
- le nombre de candidats prévu ;
- les nom, prénom et qualité de deux membres au moins de l'enseignement public devant constituer la commission de surveillance (l'un d'eux assumera la Présidence).

Chaque fois que cela sera possible, le Directeur de l'Aéronautique Civile en Algérie désignera une Personnalité de l'Aéronautique pour le représenter au sein de cette commission.

Les sujets d'examen seront adressés en temps utile dans chaque centre d'examen, accompagnés d'un procès-verbal à compléter. L'enveloppe sera ouverte en présence des candidats.

* Cf. Fascicule 1 : L'Aéromodélisme éducatif.

A l'issue des épreuves, le procès-verbal sera établi sous la responsabilité du Président de la commission.

Le dossier d'examen sera adressé aussitôt après au Délégué Régional du C.L.A.P. Il comprendra :

- les copies des candidats ;
- le procès-verbal dûment complété et comportant, pour chaque candidat, la note qui lui a été attribuée par la Commission pour la présentation d'un modèle réduit d'avion construit par lui (voir ci-dessous B).

LES EPREUVES

L'examen du C.I.A. comporte les épreuves suivantes :

A. — EPREUVES ECRITES

1° Une épreuve comprenant obligatoirement deux questions :

- a) une sur des notions élémentaires se rapportant aux lois du vol ;
- b) une sur des notions très élémentaires d'aérodynamique ou de géographie aérienne.

Durée totale : 20 mn. coeff. 2.

2° Une épreuve portant :

- a) sur la technologie générale du modèle réduit ;
- b) sur les essais et le réglage d'un appareil.

Durée totale 30 mn. coeff. 2.

B. — PRESENTATION D'UN APPAREIL CONSTRUIT PAR LE CANDIDAT DURANT L'ANNEE SCOLAIRE

Coeff. 1.

(Les notes de présentation seront attribuées par la commission. Elles devront, si possible, tenir compte des résultats obtenus en concours par l'appareil présenté).

Le C.I.A. peut et doit être présenté par tous les jeunes ayant l'âge minimum requis et fréquentant des classes de fin d'études primaires ou des classes secondaires dans lesquelles fonctionnent des Sections C.L.A.P.

LE PROGRAMME DU C.I.A.

A. — VOCABULAIRE

- Ailes, fuselage, empennage, gouvernail, ailerons, nervures, longerons, traverses, profil d'aile, commandes.
- Maître-couple, allongement de l'aile.
- Notions très élémentaires sur le moteur à explosion, cylindre, piston, bielle, bougie, volant, carter, réservoir, allumage.

B. — TECHNOLOGIE ELEMENTAIRE DES MODELES REDUITS

- Généralités : définition, classification, description élémentaire des appareils.
- Description : dimensions principales des modèles réduits : l'aile, le fuselage, les empennages, le train d'atterrissage, le groupe moto-propulseur.
- Construction : description des matériaux employés, de l'outillage et des procédés de construction.

C. — MECANIQUE ELEMENTAIRE DES MODELES REDUITS

Nota : Les notions ci-dessous, ne feront pas l'objet d'exposés suivis mais le maître présentera une suite d'exemples concrets à l'occasion de la construction et des essais en vol sur le terrain.

- Généralités : notions de force et de centre de gravité, existence de la résistance de l'Air, notion de forces aérodynamiques.
- Résistance de l'air : variation de la résistance de l'air avec la vitesse, la surface, la forme et l'orientation des corps - moyens de mesure.
- Plaque plane, corps fuselés, profils.
- Vol du planeur : forces en jeu, finesse, stabilité, centrage, réglage et lancement.

D. — ELEMENTS D'AEROLOGIE (voir nota ci-dessus)

- Les vents.
- Les courants ascendants, utilisation pour le vol des modèles réduits.
- Notions très élémentaires sur les nuages.

E. — ELEMENTS DE GEOGRAPHIE AERIENNE

- Les lignes aériennes.
- Les principaux réseaux aériens.
- Les réseaux Français et Algérien.

F. — QUESTIONS PRATIQUES SUR LES ESSAIS EN VOL D'UN APPAREIL

1° Généralités :

- sur le centre de gravité.
- sur le centrage d'un appareil.
- pratique du centrage.

2° Essais à la main :

- d'un appareil en vue de son réglage.
- vol correct, vol terminé par un piqué, vol avec amorce de chandelle suivie par une perte de vitesse, remèdes.

3° Treuillage :

- pratique du treuillage, montée correcte, montée incorrecte, décrochage de l'appareil, corrections à faire à l'appareil en cas de montée incorrecte.

SUJETS D'EXAMEN

Première épreuve

α) Question sur des notions élémentaires se rapportant aux lois du vol :

1° Citez deux occasions qui vous ont permis de constater que l'air oppose une résistance à l'avancement.

RÉPONSE : Je peux constater que l'air oppose une résistance à l'avancement dans les cas suivants :

— lorsque par un grand vent je veux me déplacer contre celui-ci je dois fournir un effort suffisant pour vaincre la force qu'exerce l'air sur la surface de mon corps. Je cherche à réduire cette résistance de l'air en me courbant pour présenter au vent une moins grande surface.

— lorsque j'étends la main à l'extérieur d'une automobile ou d'un train en marche, mon bras est chassé en sens inverse de la marche par la résistance qu'exerce l'air au déplacement de ma main.

(Vous trouverez sans peine d'autres exemples).

Dans le cas d'un avion cette résistance à l'avancement s'appelle la **traînée**.

2° Montrez par deux exemples au moins que la résistance de l'air varie avec la surface des corps.

RÉPONSE : La résistance de l'air varie avec surface des corps.

— **Premier exemple** : si je tends par la portière d'un véhicule en marche successivement un petit carnet, un cahier et un carton à dessin en m'efforçant de les maintenir perpendiculairement à l'avancement je constate que plus ces objets ont une grande surface plus ils sont fortement chassés vers l'arrière.

— **Deuxième exemple** : si je me déplace à bicyclette contre un fort vent ou si je veux rouler plus vite, je me penche en avant sur le guidon afin de réduire le plus possible la surface que mon corps présente à l'air.

3° Lorsqu'une plaque plane est frappée perpendiculairement par le vent que se passe-t-il sur chacune de ses faces ?...

Illustrez-le par un croquis.

RÉPONSE : Lorsqu'une plaque plane est frappée perpendiculairement par le vent il se produit une pression sur sa face avant et une dépression sur sa face arrière. La pression et la dépression sont maximales au centre de la plaque.

La figure 1 montre le trajet des filets d'air autour de cette plaque.

4° Dites à quelles causes est due la résistance de l'air sur un corps.

RÉPONSE : La résistance de l'air sur un corps est due à trois causes :

— la pression de l'air à l'avant du corps.

— la dépression à l'arrière du corps.

— le frottement de l'air sur la surface latérale du corps.

5° Comment varie la résistance de l'air par rapport à la vitesse de déplacement?... Comment pouvez-vous vous en faire une idée?

RÉPONSE : La résistance de l'air varie comme le **carré de la vitesse de déplacement** : c'est-à-dire que pour un même corps la résistance deviendra 4 fois plus grande (2×2 ou 2 au carré) si la vitesse double et 9 fois plus grande (3×3 ou 3 au carré) si la vitesse triple.

Je peux m'en faire une idée en tendant à bout de bras un carton maintenu verticalement dans le prolongement de mon bras et en pivotant. Si j'augmente ma vitesse de rotation, je constate que la résistance grandit très vite (le carton se courbe vers l'arrière et il devient vite impossible d'augmenter ma vitesse).

6° Quelle forme générale ont les corps des animaux qui évoluent dans l'air ou dans l'eau?

Citez des appareils ou des machines à qui l'on a donné cette forme. Pourquoi?...

RÉPONSE : Les animaux qui évoluent dans l'air (les oiseaux) ou dans l'eau (les poissons) ont des corps dont la forme rappelle celle d'un fuseau, plus ou moins arrondi à l'avant (tête) et effilé à l'arrière (queue).

Les corps fuselés présentent la plus faible résistance à l'avancement dans l'air ou dans l'eau et permettent donc de plus grandes vitesses.

On donne des formes fuselées aux appareils ou machines qui doivent se déplacer avec le moins possible de résistance (traînée) dans l'air ou dans l'eau : ballons dirigeables, automobiles et trains rapides, avions (fuselage, moteurs, etc...), sous-marin, etc...

7° Montrez par quelques croquis que la résistance de l'air varie avec la forme des corps.

Quelle est la forme qui offre la plus faible résistance à l'air?...

RÉPONSE : La résistance de l'air varie avec la forme des corps. Les figures 2, 3, 4 et 5 montrent que pour des corps présentant la même surface perpendiculairement à la direction du déplacement la résistance diminue quand on passe de la plaque plane à la demi sphère puis à la sphère et au **corps fuselé**.

Ce dernier offre la plus faible résistance parce que les filets d'air contournent facilement l'avant arrondi (faible pression) et ne forment pas de tourbillons sur la partie arrière effilée (faible dépression). La résistance due au frottement peut augmenter si la surface du corps n'est pas bien lisse.

8° Quelle est la formule générale donnant la résistance de l'air? Que signifie-t-elle?...

RÉPONSE : La formule générale donnant la résistance de l'air est :

$$R = K \times S \times V^2$$

dans laquelle K représente un coefficient variant avec la forme du corps, l'état de sa surface, etc.

S représente la surface du corps.

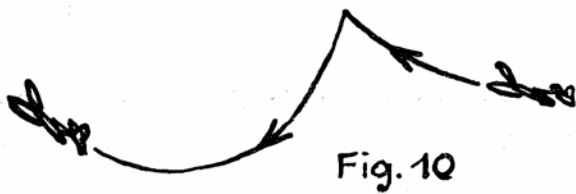
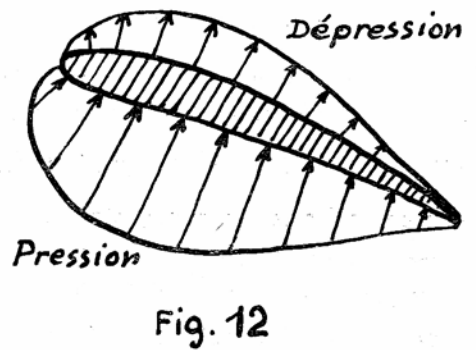
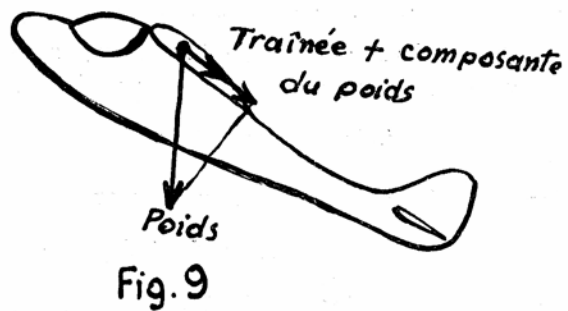
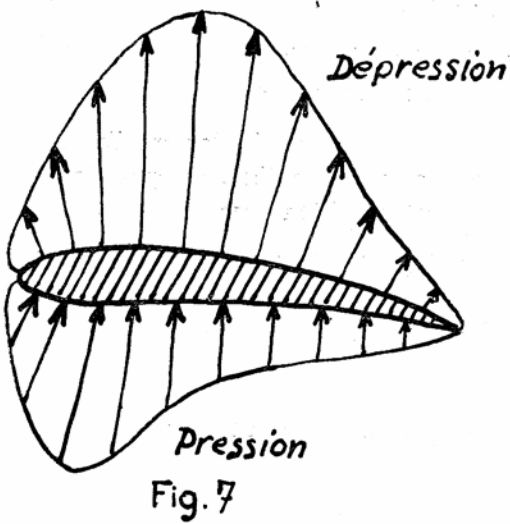
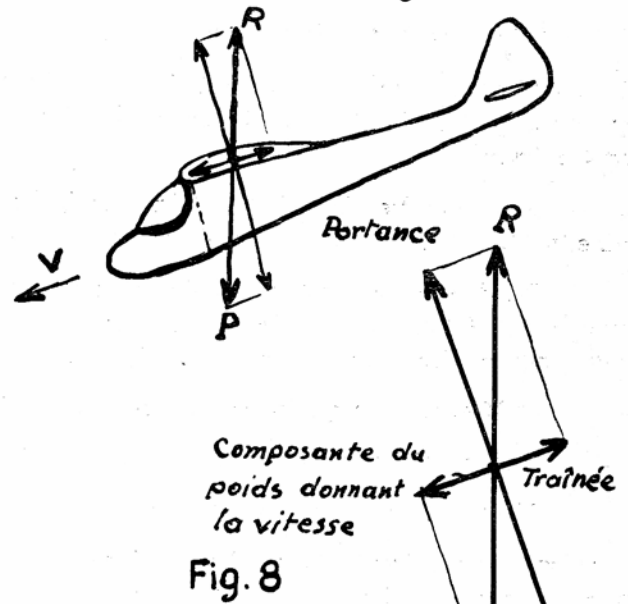
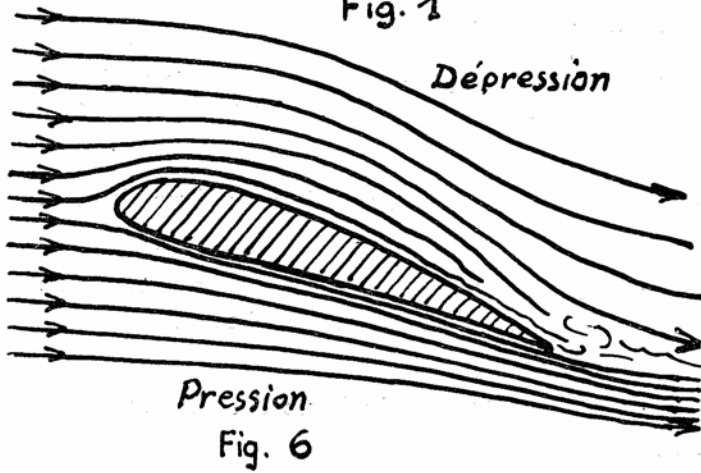
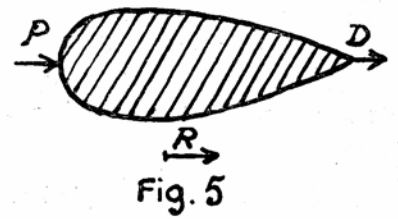
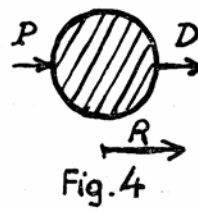
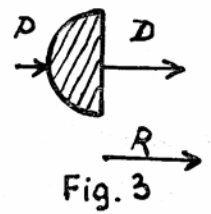
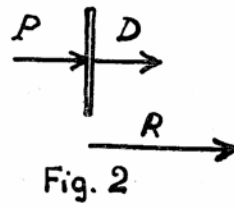
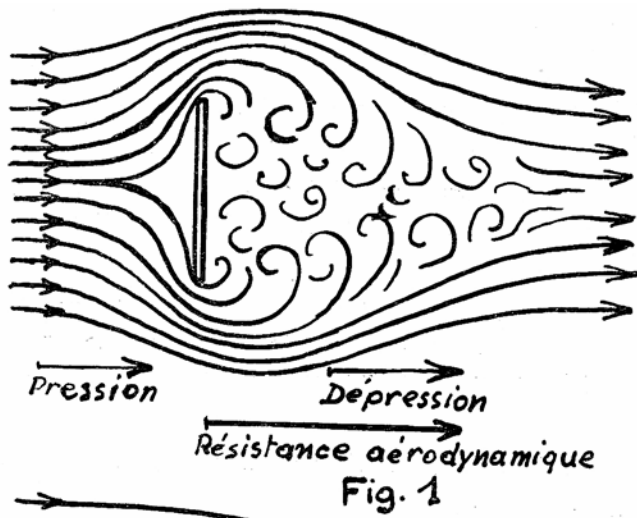
V représente la vitesse de l'air autour de ce corps (ou vitesse relative du corps par rapport à l'air ou encore vitesse du « vent relatif »).

Cette formule signifie que la résistance de l'air varie :

— avec la forme du corps, etc.

— proportionnellement à la surface du corps ; (surface de la plus grande section — ou « maître couple » — perpendiculaire à la direction du vent relatif) ;

— proportionnellement au carré de la vitesse ;



9° Montrez par un croquis comment s'écoule l'air autour d'un profil d'aile d'avion faiblement incliné par rapport à la direction du courant d'air.

Que se passe-t-il sur l'intrados ?
sur l'extrados ?

RÉPONSE : La figure 6 montre comment s'écoulent les filets d'air autour d'un profil d'aile d'avion faiblement incliné par rapport à la direction du courant d'air (vent relatif).

On constate que sur l'**intrados** de l'aile se produit une **pression** et sur l'**extrados** une **dépression**. Les forces de pression et de dépression varient du bord d'attaque au bord de fuite suivant le schéma de la figure 7.

10° Aussitôt après le décollage, le pilote d'un avion moderne rentre le train d'atterrissage. Pourquoi ?

Comment s'appelle la force qui s'oppose à l'avancement d'un avion ?

RÉPONSE : Aussitôt après le décollage, le pilote d'un avion moderne rentre le train d'atterrissage afin de réduire la résistance de l'air qui freine la vitesse de l'appareil. Avec le train rentré l'avion présente à l'air une surface plus petite.

La force qui s'oppose à l'avancement d'un avion s'appelle la **traînée**.

11° Le planeur n'ayant pas de moteur quelle position doit-il avoir pour avancer dans l'air ?...

Que ce soit à la main ou au treuil, pourquoi ne faut-il pas lâcher un modèle réduit de planeur en cabré ?...

RÉPONSE : Le planeur n'ayant pas de moteur il ne peut avancer dans l'air que s'il est **en piqué**.

Dans cette position la composante du poids suivant son axe lui communique par rapport à l'air la vitesse indispensable pour que l'aile produise la force portante qui permet à l'appareil de planer (fig. 8).

Il ne faut jamais lâcher un modèle réduit de planeur en cabré car dans cette position la composante du poids agit dans le même sens que la traînée pour freiner l'appareil (fig. 9). La vitesse de ce dernier diminue rapidement et la portance devient insuffisante pour soutenir le planeur. Celui-ci pique alors pour reprendre sa vitesse. On dit qu'il fait une « **perte de vitesse** » ou un « **décrochage** » (fig. 10).

12° Quand un planeur vole il subit l'action de 3 forces. Lesquelles ?

Faites apparaître ces trois forces à l'aide d'un croquis.

RÉPONSE : Quand un planeur vole il subit l'action de 3 forces principales que l'on peut supposer appliquées à son centre de gravité :

- son poids, force verticale dirigée vers le bas ;
- la **portance**, force perpendiculaire à l'axe de l'appareil, dirigée vers le haut ;
- la **traînée** ou résistance à l'avancement, force dirigée vers l'arrière (fig. 8).

La portance et la traînée sont les « composantes » de la résultante aérodynamique R.

13° Comment s'appelle la force qui soutient un appareil en l'air ?

Que devient cette force si la vitesse augmente ?...

Que devient-elle lorsque l'appareil vole très cabré ?...

RÉPONSE : La force qui soutient un appareil en l'air s'appelle la **portance**. Cette force augmente avec la vitesse. Par exemple, si je veux lancer un planeur à la main suivant une trajectoire rectiligne, je ne dois pas lui communiquer par rapport à l'air une vitesse supérieure à sa vitesse de vol plané. Si je le lance trop fort (même en piqué) la portance va augmenter et fera cabrer l'appareil.

Lorsque l'appareil vole très cabré la portance diminue brusquement ; ceci provient du décollement des filets d'air sur l'extrados du profil. Ce décollement donne naissance à des tourbillons qui réduisent la force de dépression (tout en augmentant la traînée) (fig. 11 et 12).

14° Pour obtenir une plus grande portance emploierez-vous un profil d'aile :

- plat ou creux?...
- plat épais ou plat mince?...

RÉPONSE : Pour obtenir une plus grande portance j'emploierai :

- un profil creux plutôt que plat.
- un profil plat épais plutôt que plat et mince.

Remarque : Je n'oublierai pas cependant qu'un profil très creux ou très épais donne naissance à une plus grande traînée, ce qui tend à réduire la vitesse donc la portance.

15° Vous lancez votre planeur à la main d'une hauteur de 1,50 m. au-dessus du sol. Il effectue un vol plané rectiligne et touche le sol à 15 mètres devant vous. Quelle est sa finesse?...

Comment peut-on augmenter la finesse d'un planeur de dimensions données ?

RÉPONSE : Un planeur lancé d'une hauteur de 1,50 m. au-dessus du sol et qui touche celui-ci à une distance de 15 m. possède une finesse de $15 : 1,5 = 10$.

La finesse représente aussi le rapport $\frac{\text{Portance}}{\text{Traînée}}$

Pour augmenter la finesse d'un planeur de dimensions données il faut donc :

a) **Diminuer la traînée.**

- en réalisant des formes parfaitement profilées (fuselage), et des surfaces bien finies ;
- en donnant aux extrémités de l'aile un vrillage légèrement négatif, ce qui réduit les tourbillons marginaux (cause de la traînée induite) ;
- en choisissant un profil aussi mince que possible pour les plans fixes (stabilo et dérive) et pour l'aile un profil plus mince ayant les mêmes qualités de portance (courbure de la ligne moyenne identique).

b) **Augmenter la portance.**

- en choisissant un profil d'aile plus porteur (mais aussi mince que possible pour ne pas augmenter la traînée dans les mêmes proportions) ;
- en accroissant la vitesse de vol plané.

Compléments :

a) Tout ceci est affaire de compromis car, par exemple, si l'on remplace un profil épais par un profil mince et creux, plus porteur, sans accroître sa traînée propre (traînée de profil) il ne faut pas oublier que la « traînée induite » augmentera en même temps que la portance ;

b) Un profil d'aile relativement peu porteur peut donner une excellente finesse si la vitesse de plané est suffisante (la portance varie comme le carré de cette vitesse) c'est-à-dire si la traînée est faible.

c) Dans la question il est dit « un planeur de dimensions données ». S'il faut entendre par là « de surface donnée » on peut ajouter qu'un moyen possible d'augmenter la finesse consiste à augmenter l'**allongement** de l'aile, c'est-à-dire le rapport de l'envergure à la corde moyenne, ce qui a pour effet de réduire la traînée induite. Mais là encore il ne faut pas oublier d'une part qu'au-dessous d'une certaine corde les profils ont un mauvais rendement ; d'autre part qu'en augmentant l'envergure on augmente la surface frontale de l'appareil, donc sa traînée et on ralentit la vitesse de plané ;

d) Si l'on n'est pas tenu de conserver au planeur toutes ses dimensions ou si l'on se contente de conserver sa surface totale il devient possible de diminuer la traînée **en reculant son centrage**. En effet, si l'appareil admet un centrage reculé (rapport surface de stabilo/surface de l'aile important ou grand bras de levier arrière) il pourra voler avec un faible **dièdre longitudinal** (angle formé par les prolongements des cordes de référence de l'aile et du stabilo) ce qui diminuera sa surface par rapport au vent relatif.

NOTA : On ne saurait exiger d'un candidat au C.I.A. une réponse aussi détaillée mais il est souhaitable que le maître puisse faire comprendre aux jeunes modélistes que tout a son importance dans la conception d'un modèle réduit d'avion et que chaque caractéristique retenue doit être le résultat d'un choix entre des effets contradictoires. Ce choix doit être déterminé par les qualités principales que l'on souhaite donner au modèle étudié.

16° *Lorsqu'un planeur ou un avion pique ou cabre, autour de quel axe pivote-t-il?...*

Lorsqu'un planeur ou un avion s'incline, autour de quel axe pivote-t-il?...

Lorsqu'un planeur ou un avion tourne, autour de quel axe pivote-t-il?...

Par où passent ces trois axes?...

RÉPONSE : Lorsqu'un planeur pique ou cabre il pivote autour de son **axe de tangage**.

Lorsqu'il s'incline il pivote autour de son **axe de roulis**.

Lorsqu'il tourne il pivote autour de son **axe de lacet**.

Ces trois axes passent par le centre de gravité de l'appareil (fig. 13).

17° *Qu'est-ce que le centre de gravité d'un corps?...*

Comment faites-vous pour connaître la position du centre de gravité d'une plaque plane?...

Dites comment vous pourriez appliquer ce procédé pour situer le centre de gravité d'un modèle réduit.

RÉPONSE : Le centre de gravité d'un corps est le point où s'applique le poids de ce corps.

Pour connaître la position du centre de gravité d'une plaque plane quelconque je la suspends à un fil par plusieurs points successivement et je prolonge par un trait la direction verticale du fil. Ces traits se recoupent tous au centre de gravité (fig. 14).

Ce procédé peut s'appliquer à un planeur en accrochant ce dernier par trois points situés dans son plan de symétrie : (nervure centrale de l'aile, avant du fuselage et patin par exemple).

18° *Faites le croquis d'une soufflerie aérodynamique et dites à quoi elle sert.*

RÉPONSE : Une soufflerie aérodynamique permet d'étudier et de mesurer les effets de la résistance de l'air sur différents corps.

Le courant d'air régulier qui entoure le corps étudié est créé par un ventilateur.

La balance aérodynamique permet d'équilibrer les forces produites par l'air et de les mesurer.

La figure 15 montre le croquis simplifié d'une soufflerie du type « Eiffel ».

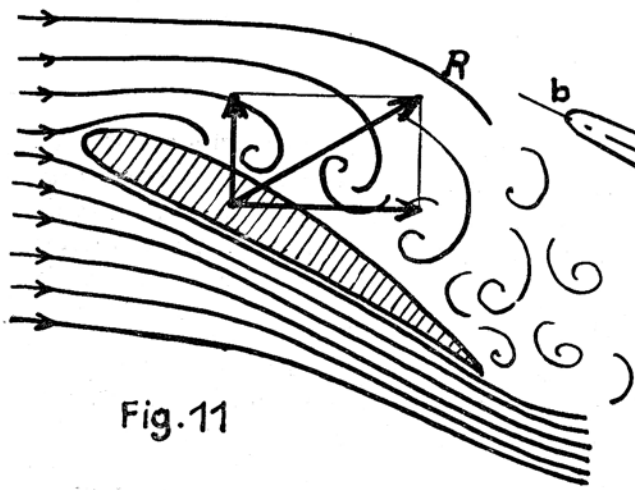
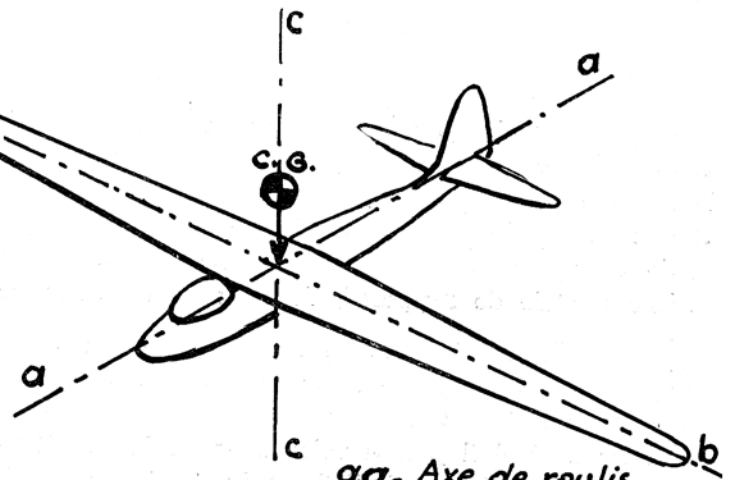


Fig. 11



aa = Axe de roulis
 bb = Axe de tangage
 cc = Axe de lacet

Fig. 13

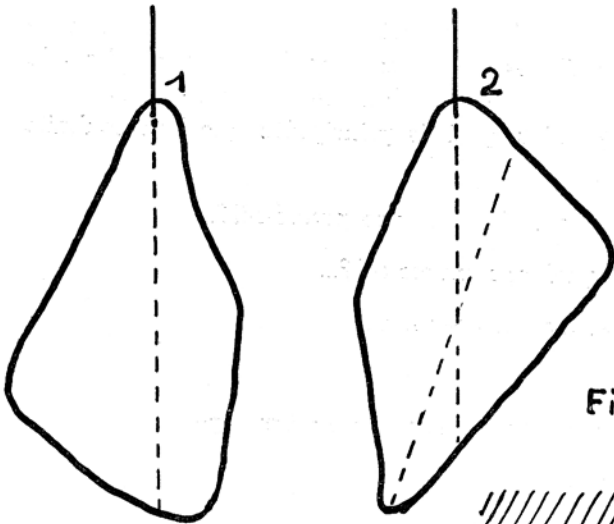


Fig. 14

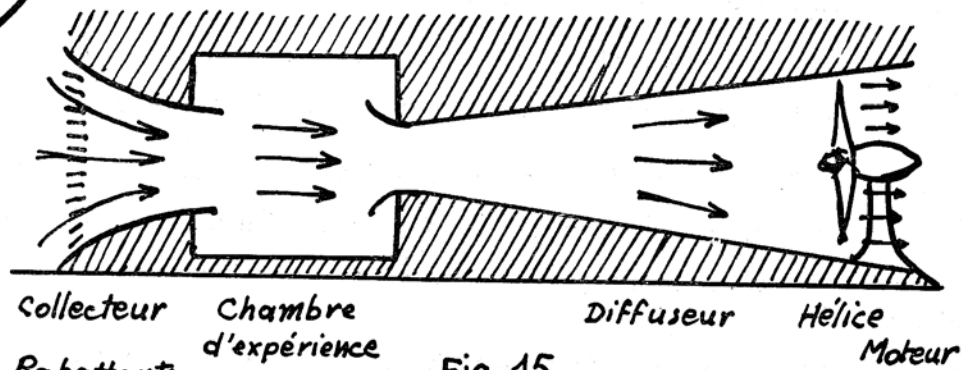


Fig. 15

Zone d'ascendance
 (utilisable par les planeurs)

Rabattants
 et Tourbillons
 (danger)

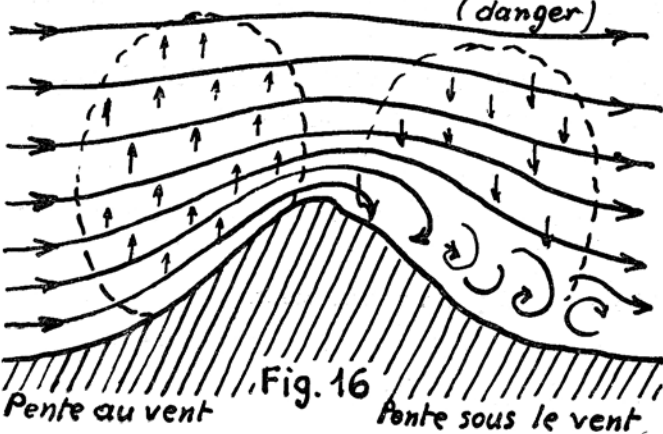


Fig. 16

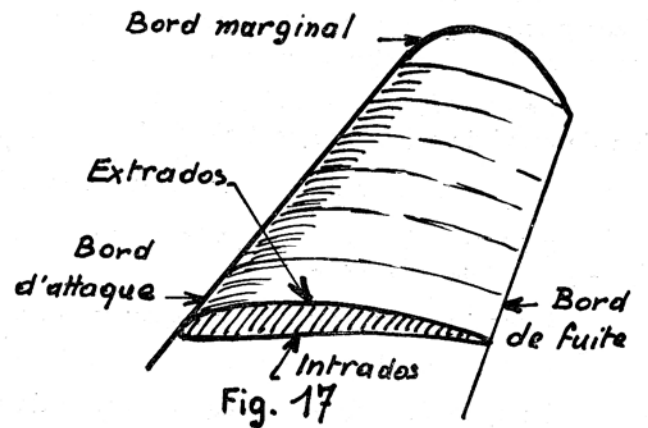


Fig. 17

Première épreuve

b) Question sur des notions très élémentaires d'aérologie et de géographie aérienne.

1° Par quoi les vents sont-ils provoqués?...

Quand l'air est en contact avec une région chaude du globe que se passe-t-il?...

Quand l'air est en contact avec une région froide du globe que se passe-t-il?...

RÉPONSE : Les vents sont provoqués par des différences de pression de l'air à la surface de la terre. Ces différences de pression sont dues à des différences de température. Les couches d'air en contact avec le sol tendent à prendre la température de celui-ci : en certains points du globe elles s'échauffent ; en d'autres points elles se refroidissent.

Quand l'air est en contact avec une région chaude il se dilate, devient plus léger et s'élève. Il se crée en cet endroit une zone de **basses pressions**.

Quand l'air est en contact avec une région froide il devient plus dense et tend à descendre. Il se forme en cet endroit une zone de **hautes pressions**.

L'air tend à se déplacer des zones de hautes pressions vers les zones de basses pressions. C'est ce déplacement que l'on appelle **vent**.

2° Par quels moyens pouvez-vous connaître la direction du vent au sol?...

RÉPONSE : Je peux connaître la direction du vent près du sol :

— par l'observation des fumées, de la poussière ou de tout corps léger ou flexible qui peut être entraîné ou courbé sous l'action du vent ;

— par la girouette ;

— par la manche à air ;

— par le T d'atterrissage (T horizontal pouvant pivoter sous l'action du vent).

3° Citez trois appareils servant à indiquer la direction du vent. Comment s'appelle l'appareil qui indique la vitesse du vent?

RÉPONSE : Appareils servant à indiquer la direction du vent :

— la girouette ;

— la manche à air ;

— le T d'atterrissage.

Appareil indiquant la vitesse du vent : l'**anémomètre**.

4° Montrez par un croquis ce qu'est une ascendance dynamique et dans quelle zone elle se produit par rapport au relief.

RÉPONSE : L'**ascendance dynamique** se produit lorsque le vent doit franchir, en passant par dessus, un obstacle assez étendu. L'ascendance se produit sur la pente « au vent » alors qu'au-dessus de la pente « sous le vent » se trouve une zone de rabattants et de tourbillons (fig. 16).

5° Lorsque le vent vient frapper en travers un relief allongé que se produit-il du côté de la pente « au vent » et du côté de la pente « sous le vent » ?...

Croquis.

RÉPONSE : Lorsque le vent vient frapper en travers un relief allongé il se produit du côté de la pente « au vent » une ascendance dynamique et du côté de la pente « sous le vent » des rabattants. (Voir la question précédente et la figure 16).

6° Quest-ce qu'une ascendance thermique ?... Comment se produit-elle ?...

RÉPONSE : Certaines parties du sol, par leur nature ou leur couleur, (blé mûr, toitures de tuiles, etc.), s'échauffent plus que d'autres sous l'action du soleil et renvoient dans l'atmosphère une plus grande quantité de chaleur. L'air qui est en contact avec ces parties s'échauffe, devient plus léger que l'air environnant et s'élève en formant des colonnes ascendantes ou « **thermiques** ».

L'air ascendant est remplacé par de l'air plus froid venant de l'extérieur. L'ascendance thermique est donc environnée de courants rabattants.

7° Un champ de blé mûr d'assez grande surface et entouré de prairies est chauffé par le soleil. Que se passe-t-il ?...

a) Au-dessus du champ de blé ?...

b) Au-dessus des prairies environnantes ?...

RÉPONSE : Lorsqu'un champ de blé mûr exposé au soleil est entouré de prairies (ou de bois) :

— le champ de blé absorbe plus facilement la chaleur du soleil que l'herbe verte ou les arbres. L'air en contact avec ce champ s'échauffe et monte, créant une ascendance thermique ;

— au-dessus des prairies environnantes l'air redescend lentement (rabattants).

Remarque : Si l'air chaud qui s'élève au-dessus du champ de blé est humide la vapeur d'eau qu'il contient peut se condenser à une certaine altitude (car la température s'abaisse lorsqu'on s'éloigne du sol) et donner naissance à un nuage blanc appelé cumulus. Ce nuage marque le sommet de l'ascendance. S'il y a du vent il peut se trouver décalé par rapport au champ de blé, la colonne d'air ascendant étant inclinée par l'effet du vent.

8° Si vous voulez faire voler un modèle réduit de planeur du haut d'une crête disposée perpendiculairement au vent sur quelle pente le lancerez-vous ?... Pourquoi ?...

RÉPONSE : Si je veux faire voler un modèle réduit de planeur en le lançant à la main du haut d'une crête disposée perpendiculairement au vent je le lancerai sur la pente « au vent » c'est-à-dire sur celle qui reçoit le vent et l'oblige à dévier vers le haut ce qui crée une zone d'ascendance dynamique (fig. 16).

9° Connaissez-vous des moyens qui permettent de déceler, parfois, les ascendants thermiques ?...

Les ascendances thermiques s'élèvent-elle verticalement ?... Pourquoi ?...

RÉPONSE : Les ascendances thermiques sont invisibles mais leur présence peut parfois être décelée :

— par des oiseaux voiliers (cigognes, buses, etc.) qui spiralent à l'intérieur et gagnent de l'altitude sans battre des ailes ;

— par les cumulus qui peuvent se former au sommet de ces ascendances dans certaines conditions (voir ci-dessus la remarque de la question n° 7). Les ascendances thermiques ne s'élèvent verticalement que si le vent est nul. Elles sont déviées dans la direction où porte le vent.

10° De quoi sont formés les nuages?...

Dans quelles conditions prennent-ils naissance?...

RÉPONSE : Les nuages sont formés de gouttelettes d'eau très fines et très légères qui demeurent en suspension dans l'atmosphère. Ces gouttelettes proviennent de la condensation de la vapeur d'eau contenue dans l'air. Certains nuages très élevés (cirrus) sont constitués par des cristaux de glace.

Pour qu'un nuage prenne naissance il faut que l'air soit humide et que sa température soit suffisamment basse pour que la vapeur d'eau se condense ou se congèle.

11° Citez trois types caractéristiques de nuages?...

RÉPONSE : Les trois types les plus caractéristiques de nuages :

— les **cirrus** : nuages élevés, formant des filaments soyeux, les premiers et les derniers éclairés par le soleil à l'aube et au crépuscule ;

— les **stratus** : voiles plus ou moins élevés, plus ou moins épais, plus ou moins blanchâtres ou grisâtres ;

— les **cumulus** : nuages épais, à base horizontale, au sommet bourgeonnant en forme de « chou-fleur » et pouvant prendre un grand développement vertical.

12° Partant de Paris (ou d'Alger) pour..... (ville importante de France ou d'Algérie) en avion, indiquez sur un croquis les grandes villes, fleuves, rivières principales, points remarquables du relief que vous survoleriez.

13° La Compagnie exploite la ligne Paris-..... ou Alger-..... (capitale d'un pays européen ou africain). Nommez les principales villes survolées, les rivières, montagnes, mers, etc...

RÉPONSES : Pour être en mesure de répondre à ce genre de questions veuillez consulter simultanément une carte des lignes aériennes partant de Paris et d'Alger et une carte géographique des régions survolées.

Deuxième épreuve

α) Technologie du modèle réduit.

1° Qu'appelle-t-on profil?... Citez et dessinez trois formes caractéristiques de profil. Indiquez sur le croquis les termes employés pour désigner l'avant, l'arrière, le dessous et le dessus.

RÉPONSE : Le profil d'une aile est la section obtenue en coupant cette aile par un plan vertical parallèle à la marche de l'avion (fig. 17).

La figure 18 donne trois formes caractéristiques de profil :

a) profil plat ou plan convexe,

c) profil creux,

c) profil bombé ou bi-convexe.

2° De quoi se compose l'armature d'une aile de modèle réduit d'avion?... Citez des matériaux classiques que vous pouvez utiliser pour réaliser chaque partie de cette armature.

RÉPONSE : L'armature ou **structure** d'une aile de modèle réduit d'avion se compose de **nervures** parallèles au sens de la marche réunies par des baguettes disposées dans le sens de la plus grande dimension (envergure) :

- à l'avant, une baguette formant **bord d'attaque**,
- à l'arrière, une baguette formant **bord de fuite**,
- entre les deux une ou plusieurs baguettes formant **longeron**.

Les extrémités de l'aile se terminent généralement par des arrondis appelés **bords marginaux**.

Pour réaliser ces différentes parties je peux employer les matériaux suivants (ceux qui sont en caractères gras sont employés pour la construction des planeurs scolaires CLAPAL-A 1 et CLAPAL-B 3). *

Nervures : planchette **15/10 Balsa** sauf à la cassure d'un dièdre (**30/10 Balsa**) et à l'emplanture pour les ailes en deux parties (30/10 bois dur ou contreplaqué de 3 à 5 mm.).

Bord d'attaque : baguette **3 × 3 BD** ou 4 × 4 - 5 × 5 - 6 × 3 - 10 × 3 suivant les dimensions de l'aile, l'écartement des nervures et la forme du profil.

Bord de fuite : baguette **10 × 3 BD** - 15 × 3 B - 20 × 4 B.

Longerons : baguettes **3 × 3 BD** ou 6 × 3 - 10 × 3 (sur champ ou à plat) - 2 × 2 pour les longerons secondaires.

Bords marginaux : planchette 15/10 B ou 30/10 B ou rotin.

(Abréviations : B pour balsa ; BD pour bois dur)

3° Qu'appelle-t-on *longeron*?...

Donnez trois exemples de réalisation utilisés en modèle réduit (croquis).

RÉPONSE : **Les longerons** sont des poutres longitudinales qui relient les nervures d'un plan ou les couples d'un fuselage.

La figure 19 donne quelques exemples de longerons utilisables pour une aile de modèle réduit :

- a) deux baguettes de faible section superposées (ailes de petite dimension) ;
- b) une baguette plate sur champ assemblée à mi-bois avec les nervures ;
- c) caisson : 2 semelles à plat caissonnées entre les nervures (balsa 15/10) ;
- d) multilongeron.

4° Qu'appelle-t-on *bord d'attaque*, *bord marginal*, *bord de fuite*, *intrados*, *extrados*?...

Faites un croquis.

RÉPONSE : **Le bord d'attaque** est la partie avant d'un plan (aile ou stabilo). Cette partie peut être arrondie mais il est préférable, dans les modèles réduits, qu'elle présente une arête vive.

Le bord de fuite est la partie arrière d'un plan. Il est effilé suivant le prolongement de l'intrados et de l'extrados des nervures (profil).

Le bord marginal est la partie arrondie qui termine l'extrémité d'une aile, à l'extérieur de la dernière nervure. Il relie le bord d'attaque au bord de fuite par une courbe convexe harmonieuse (arc d'ellipse).

L'intrados est le dessous du plan ; il peut être plat, creux ou bombé.

L'extrados est le dessus du plan, il est généralement bombé (voir la figure 17) sauf dans certains profils à double courbure dits « auto-stables ».

* Cf. Initiation Aéronautique des Jeunes, fascicule 2 : Planeurs de début.

5° De quoi se compose l'empennage d'un modèle réduit d'avion?...

A quoi sert la dérive de votre planeur?...

RÉPONSE : L'empennage d'un modèle réduit d'avion se compose de deux plans généralement perpendiculaires :

a) l'empennage horizontal ou plan fixe horizontal ou « **stabilo** » qui assure la stabilité longitudinale ;

b) l'empennage vertical ou plan fixe vertical ou « **dérive** » qui assure la stabilité de route (direction).

Remarques :

— dans les modèles réduits non commandés (planeurs ordinaires par exemple) les empennages sont des plans fixes non munis de gouvernes) ;

— l'empennage vertical peut être unique ou multiple (mododérive, bidérive, multidérive) ;

— l'empennage vertical peut comporter un petit volet plus ou moins braqué (« spiralo ») pour faire tourner le planeur pendant le vol libre. Ce volet n'est pas une gouverne puisqu'il reste fixe pendant le vol. L'ensemble dérive-spiralo doit assurer la stabilité de l'appareil suivant une trajectoire courbe convenable.

6° De quoi se compose l'empennage d'un modèle réduit d'avion?...

A quoi sert le plan fixe de votre planeur?...

RÉPONSE : Voir la réponse précédente.

Dans les appareils de vol libre le plan fixe horizontal (stabilo) doit être réglable en incidence pour la mise au point de la stabilité longitudinale mais en vol il est fixe et ne comporte pas de gouverne de profondeur (sauf pour certains appareils radioguidés).

Le stabilo doit donc assurer au planeur une ligne de vol correcte dans le plan vertical (tangage) et une bonne stabilité sur cette ligne de vol (stabilité longitudinale).

7° Indiquez deux moyens que vous pouvez utiliser pour faire virer votre planeur?...

RÉPONSE : Pour faire virer mon planeur je peux :

— braquer un volet à la dérive du côté du virage recherché (spiralo) ;

— gauchir le stabilo par rapport à l'aile. Le virage se produit du côté où le stabilo a été relevé. La figure 20 représentant l'appareil vu de devant, le virage se fera vers la gauche (dans le sens de la marche) ;

— monter l'aile obliquement par rapport à la dérive. Le virage se fera du côté de la demi-aile qui a été reculée : à gauche sur la figure 21 ;

— vriller négativement un bout d'aile (bord de fuite relevé par rapport au bord d'attaque). Le virage se fera du côté du vrillage négatif. (Si les deux bouts d'aile sont vrillés négativement le virage se produit du côté du plus fort vrillage) ;

— placer un petit volet ou « flettner » au bord de fuite, en bout d'aile. Si le volet est braqué vers le bas il provoque un virage du côté opposé. S'il est braqué vers le haut il donne un virage de son côté.

— décentrer l'aile latéralement, ce qui provoque un virage du côté de la demi-aile la plus longue.

8° Quels matériaux pouvez-vous utiliser pour le recouvrement d'une structure d'aile?...

RÉPONSE : Pour le recouvrement d'une structure d'aile je peux utiliser :

a) le papier :

- papier mousseline,
- — kraft très mince,
- — « Modelpsan »,
- — « japon » très fin et très fibreux.

Ces papiers doivent être enduits à l'enduit cellulosique, sauf le kraft qui peut être peint directement ;

b) le pongé de soie, plus résistant que le papier ;

c) le balsa en planchettes minces (15/10, 10/10, 5/10) permettant un coffrage généralement partiel (du bord d'attaque au longeron, surtout à l'extrados). Ce coffrage peut être recouvert de papier japon ou de pongé qui en accroît la résistance. Le coffrage permet de respecter plus scrupuleusement la forme du profil sur toute l'envergure.

9° *Quels bois utilise-t-on principalement pour la construction des modèles réduits d'avions. Dites ce que vous savez de chacun d'eux.*

RÉPONSE : Bois principalement utilisés pour la construction des modèles réduits d'avions.

a) **Bois dur :**

- le peuplier, densité 0,5 environ,
- le samba, bois colonial, jaune, plus léger que le peuplier, plus cassant,
- le sapin, le spruce (résineux), le tilleul, etc. ;

b) **Le balsa :**

— Tendre, facile à couper et à poncer, léger (densité 0,07 à 0,4) provient d'Amérique Centrale (Equateur) ;

c) **Le contreplaqué :**

— formé de plusieurs plis (3 ou davantage) collés en croisant les fibres du bois.

10° *Quels procédés peut-on employer pour tendre le revêtement d'un modèle réduit?... Quel est à votre avis le procédé le plus efficace?... Pourquoi?...*

RÉPONSE : Pour tendre le revêtement d'un modèle réduit on peut :

- l'exposer à la chaleur,
- l'humidifier en vaporisant dessus de l'eau ou de l'alcool et laisser sécher,
- le recouvrir d'enduit cellulosique régulièrement étalé à l'aide d'un pinceau plat.

Dans les deux derniers cas la tension se produit au séchage.

Dans tous les cas il est indispensable, pour éviter les déformations, de fixer soigneusement les éléments (aile et stabilo) sur cales et sur chantier. Après enduisage ils doivent y rester le plus longtemps possible car l'enduit continue à « tirer » après son séchage.

11° *Citez la nature et les dimensions des bois que vous employez le plus souvent dans la construction de M.R. de planeurs.*

Donnez pour chacun d'eux un exemple d'utilisation.

Ex. : Baguette ...x... bois dur (ou balsa) = bord re fuite d'aile... etc.

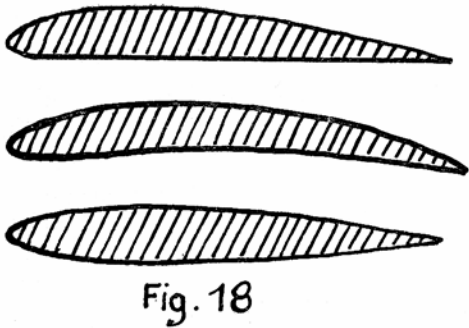


Fig. 18

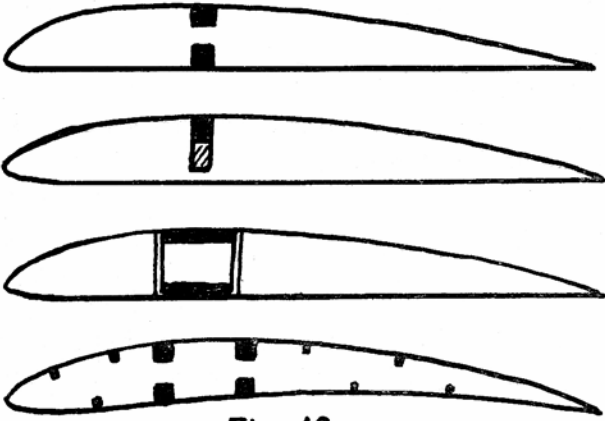


Fig. 19

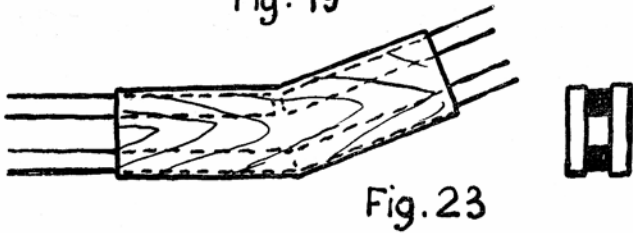
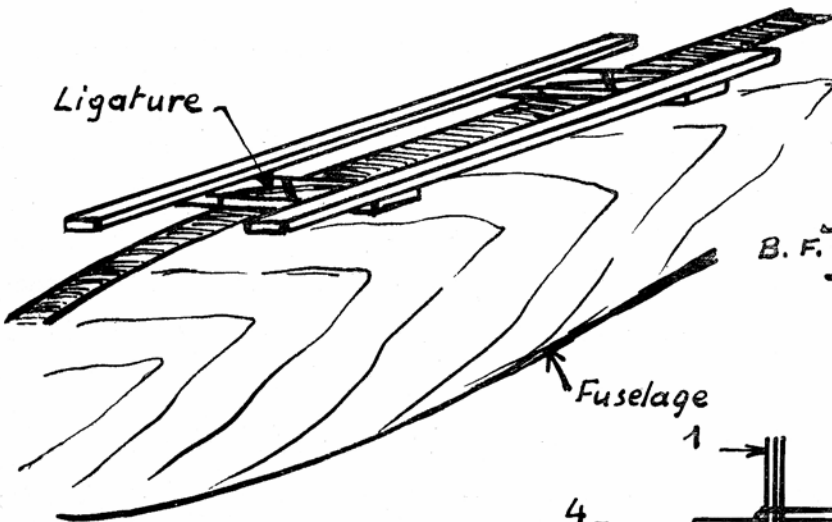


Fig. 23



1. Bord d'attaque
2. Longeron
3. Bord de fuite
4. Fuselage
5. Support d'aile
6. Ligature en croix
7. Bracelets de caoutchouc

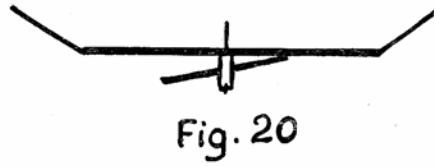


Fig. 20

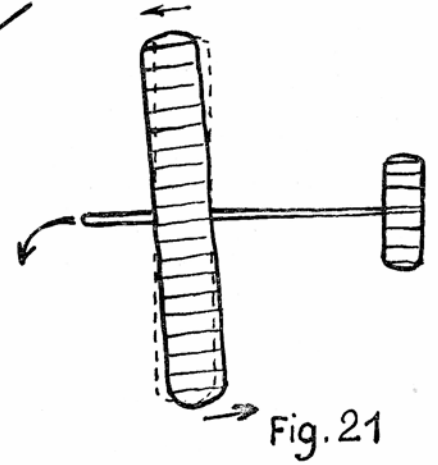


Fig. 21

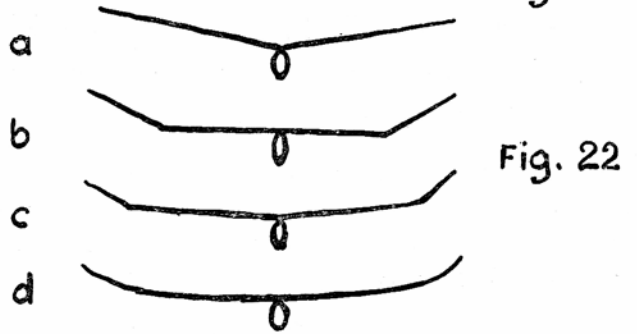


Fig. 22

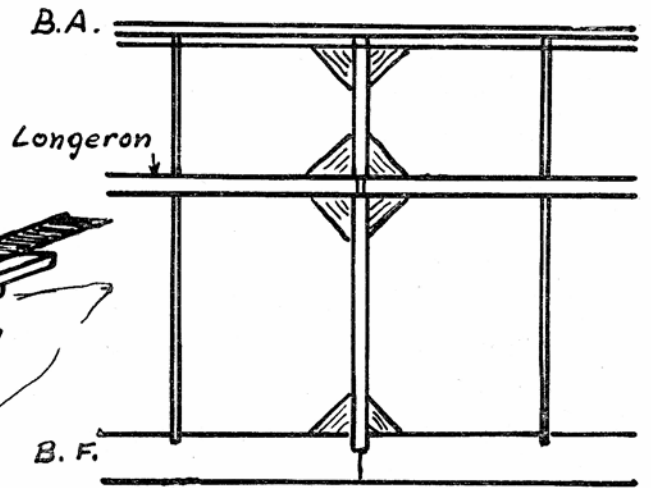


Fig. 24

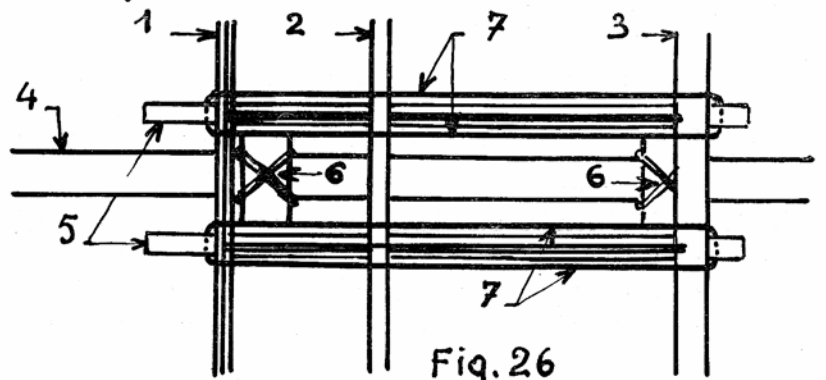


Fig. 26

RÉPONSE : Les bois que j'emploie le plus souvent pour construire des planeurs de débuts sont :

a) **le bois dur** : peuplier ou samba :

— en planchette 30/10 pour l'avant du CLAPAL-A 1 et le coffrage de l'avant du fuselage de CLAPAL-B 3,

— en baguette 3 x 3 pour les bords d'attaque et les longerons,

— en baguette 10 x 3 pour les bords de fuite, les fuselages poutre, les patins ;

b) **le balsa** :

— en planchette 15/10 pour les nervures, les plans fixes du A 1, les goussets,

— en planchette 30/10 pour les nervures de cassure de dièdre, les renforts de dièdre, les dérives,

— en baguette 10 x 3 pour les bords de fuite des stabilo (facultatif).

12° Vous donnez du dièdre à une aile de planeur. Pourquoi ?...

Indiquez en vous aidant de croquis, les formes de dièdre que vous connaissez.

RÉPONSE : Je donne du dièdre à une aile de planeur pour augmenter sa stabilité latérale (ou transversale) c'est-à-dire pour stabiliser ses mouvements autour de l'axe de roulis. Si, par exemple, la demi-aile gauche s'abaisse elle devient, grâce au dièdre, plus porteuse que la demi-aile droite et l'appareil se redresse de lui-même.

La figure 22 donne le schéma des formes de dièdre principalement employées en modèle réduit :

a) dièdre simple au centre,

b) dièdre simple en bouts d'aile,

c) dièdre double,

d) dièdre elliptique ou courbe.

13° Lorsque vous brisez une structure d'aile pour former le dièdre, quels moyens pouvez-vous employer pour renforcer l'endroit de la cassure ?... Croquis simples.

RÉPONSE : Lorsque je brise une structure d'aile pour former le dièdre, j'emploie pour renforcer l'endroit de la cassure les moyens suivants :

a) renforts collés de part et d'autre des longerons principaux (fig. 23),

b) renforcement de la nervure située à la cassure (30/10 balsa au lieu de 15/10),

c) goussets dans les angles formés par l'intersection de cette nervure et des baguettes longitudinales (fig. 24).

14° Quels rôles joue l'enduit que vous passez sur le revêtement d'un modèle réduit ?...

Quelle précaution prenez-vous lorsque vous avez passé une couche d'enduit sur une aile ?...

RÉPONSE : L'enduit passé sur le revêtement d'un modèle réduit sert :

— à tendre ce revêtement,

— à le rendre plus lisse (augmenter la finesse en réduisant la traînée),

— à l'imperméabiliser,

— à augmenter sa résistance,

— à accroître la tenue de la structure, en torsion particulièrement.

Après avoir laissé sécher l'enduit pendant quelques minutes (jusqu'à ce qu'il n'adhère plus du tout au toucher), je fixe soigneusement l'aile sur un chantier de montage en plaçant des cales convenables sous les parties relevées (dièdre en bout d'aile). Je laisse dans cette position aussi longtemps que possible.

L'enduit « tire » et pourrait provoquer des déformations (courbures, vrillages) si ces précautions n'étaient pas prises.

15° *Comment fixez-vous les éléments d'un modèle réduit l'un par rapport à l'autre ?*

Pourquoi?... Donnez un exemple de fixation d'une aile sur un fuselage.

RÉPONSE : Je fixe l'aile et le stabilo d'un modèle réduit au fuselage par des bracelets de caoutchouc. Cette fixation élastique présente deux avantages principaux :

a) en cas de choc il évite la casse ; les caoutchoucs jouent le rôle d'amortisseurs qui « encassent » avec souplesse la force d'inertie de l'aile ou du stabilo. Si le choc est très violent les élastiques doivent casser ou se décrocher ;

b) pour le réglage de l'appareil il est toujours possible de placer des cales aux endroits convenables pour faire varier l'incidence de l'aile ou du stabilo.

La figure 25 représente un support d'aile « CLAPAL standard » et la figure 26 montre la fixation de l'aile par bracelets de caoutchouc sur ce support préalablement collé et ligaturé sur le fuselage.

Deuxième épreuve

b) Essais et réglage d'un appareil.

1° *Au cours de la montée votre planeur embarque à droite. Que faites-vous?...*

RÉPONSE : Si au cours de la montée mon planeur embarque à droite je déporte le crochet du même côté, après m'être assuré que le rayon de virage de l'appareil en vol plané est normal.

Compléments : Il est fréquent qu'un planeur, surtout lorsqu'il est l'œuvre d'un débutant, possède une tendance naturelle à tourner d'un côté, sans qu'il soit besoin de braquer un volet de la dérive. Si cette tendance est exagérée (virage trop serré) le modéliste doit pouvoir en déterminer la ou les causes de façon à pouvoir la corriger au mieux.

La tendance d'un planeur à virer (et à s'embarquer pendant la montée si le crochet est placé dans le plan de symétrie longitudinal) peut provenir :

a) du **vrillage** de l'aile. L'appareil tend à virer du côté de la demi-aile vrillée négativement (bord de fuite relevé par rapport au bord d'attaque) et du côté opposé à la demi-aile vrillée positivement (bord de fuite rabaissé en bout d'aile par rapport au bord d'attaque). Ce défaut peut se corriger en fixant au bord de fuite de petits volets ou « flettner » convenablement braqués. Si le vrillage est important il est préférable de désentoiler l'aile en totalité ou en partie et de refaire le recouvrement. Prendre soin, après l'enduisage, de bien caler l'aile sur chantier et de l'y laisser longuement.

Dans le cas d'une montée et d'un plané à droite c'est la demi-aile droite qui est vrillée négativement, la demi-aile gauche qui est vrillée positivement ou les deux à la fois. Braquer le flettner de droite vers le bas et le flettner de gauche vers le haut. Il est même préférable de placer un seul flettner, toujours à l'aile extérieure au virage et par conséquent braqué vers le haut (effet déporteur).

b) d'une différence de poids ; demi-aile droite plus lourde que la demi-aile gauche. Il faut lester l'extrémité gauche jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli ;

c) de l'aile posée obliquement par rapport au fuselage ; demi-aile droite reculée et demi-aile gauche avancée (voir fig. 21 montrant la position dans le cas d'un virage à gauche). Il faut remettre l'aile d'équerre par rapport au fuselage ;

d) de l'aile dissymétrique : demi-aile droite plus grande que la demi-aile gauche ;

e) de dérives braquées vers la droite : ceci arrive surtout avec les dérives marginales fixées aux extrémités du stabilo. Si ce dernier est posé obliquement par rapport au fuselage les dérives se trouvent braquées. Le fuselage tordu vers la droite peut donner le même résultat ;

f) du stabilo incliné du côté gauche (sens de la marche) par rapport à l'aile (voir fig. 20 montrant la position dans le cas d'un virage à gauche) ;

g) du crochet qui ne se trouve pas dans le plan de symétrie du planeur (valable en ce qui concerne la montée seulement).

Le modéliste doit rechercher un plané en spirale ce qui implique que le planeur possède une tendance à virer d'un côté (toujours le même) pendant son évolution en vol libre. Cette tendance peut lui être donnée en utilisant un ou plusieurs « défauts » mentionnés ci-dessus.

Si le virage naturel du planeur est correct (pas trop serré ni trop large) il n'y a rien à toucher. Si, par extraordinaire, l'appareil vole rigoureusement en ligne droite la méthode la plus simple est de ménager sur sa dérive (ou l'une de ses dérives) un petit volet que l'on braque progressivement du côté choisi jusqu'à ce que l'on obtienne un virage de rayon satisfaisant. Si le virage naturel est trop important il faut agir sur l'un ou sur plusieurs des défauts qui le provoquent. Le premier défaut à corriger est le vrillage positif en bout d'aile qui ne doit jamais être toléré.

Le virage en vol plané étant correct il s'agit maintenant d'obtenir une montée correcte c'est-à-dire d'empêcher que le planeur s'embarque pendant le lancer. La méthode la plus simple consiste à déporter le crochet de treuillage du même côté que le virage (déporter le crochet vers la droite si le planeur tend à virer à droite). En somme on utilise le « défaut » mentionné en (g) pour annuler pendant la montée une tendance au virage qui peut provenir de l'un ou de plusieurs des autres « défauts » précédemment signalés (a, b, c, d, e, f).

Le modéliste expérimenté doit savoir tirer parti de ces défauts et, au besoin, les provoquer pour améliorer les qualités de son appareil ou en parfaire le réglage.

Il peut aussi utiliser certains d'entre eux pour en « contrer » d'autres ce qui permet parfois d'obtenir de très beaux vols avec des appareils manifestement « tordus ». Ceci ne devant pas être considéré comme un encouragement à construire en dépit du bon sens mais plutôt comme une invitation à savoir utiliser toutes les ressources qu'offre au modéliste une connaissance concrète et pratique de l'aérodynamique et de la mécanique du vol.

Nota : Si cette question du virage et de la montée a été traitée d'une façon beaucoup plus complète qu'il n'est demandé à un candidat au C.I.A. c'est parce que l'expérience de nombreux concours nous a convaincu que trop de bons planeurs ne sont pas montés correctement et que trop de planeurs plus ou moins défectueux pourraient cependant effectuer des vols très honorables si l'on savait tirer parti de leurs tendances naturelles et les faire monter normalement.

2° Vous réglez votre planeur pour qu'il vole en décrivant des spirales à gauche. Que faites-vous pour qu'il ait une montée rectiligne ?

RÉPONSE : Si j'ai réglé mon planeur pour qu'il décrive, en plané, des spirales à gauche je dois, pour obtenir une montée rectiligne, déporter le crochet du côté gauche (voir question précédente).

3° En fin de montée, lorsque votre planeur a atteint l'altitude voulue, que faites-vous?... Pourquoi?...

RÉPONSE : En fin de montée, lorsque mon planeur est sur le point d'atteindre l'altitude maximale, Je dois réduire progressivement la traction sur le fil de lancement. Cette traction doit être nulle au moment où le planeur quitte la position cabrée pour se placer en ligne de vol. A ce moment il me suffit de donner un peu de mou au fil pour que l'anneau se décroche. Je dois « arrondir » la trajectoire de montée avant de provoquer le décrochage du fil.

4° Vous constatez que votre planeur se met en « perte de vitesse ». Que faites-vous?...

RÉPONSE : Si mon planeur se met en « perte de vitesse » ou effectue des « décrochages » successifs c'est que son dièdre longitudinal (ou V longitudinal) est trop important. L'incidence de l'aile par rapport à celle du stabilo est trop forte.

Pour y remédier je peux :

a) placer une cale sous le bord de fuite de l'aile,

b) placer une cale sous le bord d'attaque du stabilo (ou réduire l'épaisseur de la cale située sous son bord de fuite et qui sert à donner une meilleure assise sur le fuselage).

Nota : Ceci s'entend si le centrage du planeur est correct. S'il n'en est pas ainsi je peux corriger une perte de vitesse en avançant le centrage (sans modifier le calage de l'aile et du stabilo) soit en rajoutant du lest, soit en reculant l'aile.

5° Vous constatez que votre planeur descend trop vite. Que faites-vous?...

RÉPONSE : Si mon planeur descend trop vite, bien qu'il soit correctement centré, c'est que son dièdre longitudinal est trop faible. L'aile n'a pas assez d'incidence par rapport au stabilo.

Pour y remédier je peux :

a) placer une cale sous le bord d'attaque de l'aile,

b) placer une cale sous le bord de fuite du stabilo.

6° Un planeur correctement réglé peut se mettre en perte de vitesse. Dans quel cas?... Donnez-en la raison.

RÉPONSE : Un planeur correctement réglé peut se mettre en perte de vitesse s'il est lancé ou largué en survitesse c'est-à-dire à une vitesse supérieure à sa vitesse normale de vol plané.

En effet cet excès de vitesse provoque une augmentation de la portance et l'appareil tend à monter. Comme la vitesse n'est pas entretenue elle diminue rapidement et la portance devient alors insuffisante pour supporter le poids du planeur. Celui-ci « décroche » et se met en piqué pour reprendre de la vitesse.

Si le planeur est correctement réglé les oscillations s'amortissent rapidement.

Pour ne pas lancer un planeur en survitesse, je tiens compte de la vitesse du vent. Plus celle-ci est grande, plus je lance doucement car la vitesse du lancer s'ajoute à celle du vent et leur somme doit être égale à la vitesse de plané de l'appareil. (Le lancer s'effectuant contre le vent, bien entendu).

7° Dites comment vous effectuez le lancer correct d'un planeur à la main.

RÉPONSE : Pour lancer correctement mon planeur à la main :

- a) Je me place face au vent ;
- b) Je tiens mon appareil au bout du bras levé, le plan de symétrie vertical (et parallèle au vent), en position de léger piqué (un planeur évolue toujours en piqué) ;
- c) je lance le planeur d'un geste souple suivant sa trajectoire de descente c'est-à-dire en visant **un point du sol** situé à une quinzaine de mètres devant moi ;
- d) je règle la vitesse du lancer sur la vitesse propre de l'appareil (il y a des planeurs au vol plus ou moins rapide) et sur la vitesse du vent (voir question précédente).

8° Votre planeur a tendance à piquer. À quels endroits pouvez-vous placer des cales pour y remédier?...

RÉPONSE : Si mon planeur est correctement centré et a tendance à piquer je dois augmenter son V longitudinal en plaçant des cales :

- sous le bord d'attaque de l'aile ou
- sous le bord de fuite du stabilo

(voir question n° 5).

9° Votre planeur avait tendance à piquer. Vous y avez remédié en plaçant une cale convenable sous le bord d'attaque de l'aile mais maintenant il vole en s'enfonçant. Quelle est la cause de ce défaut?... Comment le corrigerez-vous?...

RÉPONSE : Si mon planeur a un vol stable mais à tendance à s'enfoncer c'est qu'il est centré trop en avant. Je peux :

- enlever du lest ou
- avancer l'aile.

Après toute modification de centrage je dois refaire un réglage du V longitudinal. Avec un centrage plus arrière j'aurai à le diminuer (cale sous le bord de fuite de l'aile ou sous le bord d'attaque du stabilo).

10° Quels moyens pouvez-vous employer pour faire virer un planeur à gauche?...

RÉPONSE : Pour faire virer un planeur à gauche je peux :

- a) braquer un volet de dérive vers la gauche ;
- b) augmenter l'envergure de la demi-aile gauche par rapport à la demi-aile droite ;
- c) incliner le stabilo vers la droite (par rapport à l'aile et au fuselage). Voir fig. 20 ;
- d) incliner l'aile vers la gauche (par rapport au fuselage et au stabilo) ;
- e) reculer la demi-aile gauche et avancer la demi-aile droite. Voir fig. 21.
- f) placer des flettner en bout d'aile ; (l'un relevé à gauche et l'autre baissé à droite mais de préférence un seul à gauche et relevé).

11° *Votre planeur est réglé en ligne droite. Si vous le mettez en virage que constatez-vous?... Quel remède y apportez-vous ?*

RÉPONSE : Mon planeur étant réglé en vol rectiligne, si je le mets en virage je constate qu'il descend plus rapidement. J'y remédie en augmentant convenablement le V longitudinal (cale sous le bord d'attaque de l'aile ou sous le bord de fuite du stabilo).

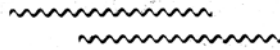
Un procédé pratique consiste à régler le planeur en ligne droite de telle façon qu'il soit légèrement en perte de vitesse (vol ondulé) puis de provoquer sa mise en virage (« spiralo » braqué). L'ondulation du vol disparaît quand l'appareil spirale.

12° *Votre planeur vole en ligne droite légèrement en « perte de vitesse » (vol ondulé). Par quel moyen pouvez-vous corriger ce défaut sans modifier le calage de l'aile ou du stabilo ni le centrage?...*

RÉPONSE : Se reporter à la remarque qui précède.

Si mon planeur, en vol rectiligne, est légèrement en perte de vitesse, je peux corriger ce défaut sans modifier le V longitudinal en mettant l'appareil en virage.

REMARQUE : Je pourrais également corriger la perte de vitesse, sans modifier le calage de l'aile et du stabilo, en avançant le centrage. L'appareil continuerait alors à voler en ligne droite.



Un bon départ

L'ENSEIGNEMENT PRE-AERONAUTIQUE DES JEUNES

Cet enseignement, dont le C.L.A.P. a la charge, s'appuie de façon permanente sur l'**aéromodélisme**. Car l'aéromodélisme est la seule base concrète sur laquelle les jeunes puissent s'appuyer pour assimiler toutes les notions nécessaires à une solide connaissance de l'Aviation et à une préparation rationnelle à la pratique des Sports Aériens.

Le Service de la Formation Aéronautique, du Travail Aérien et des Transports (S.F.A.T.A.T.) a créé, pour sanctionner les différents degrés de cet enseignement les trois diplômes suivants :

— **Le Certificat d'Initiation Aéronautique (C.I.A.)** auquel nous avons consacré ce fascicule.

— **Le Brevet Élémentaire des Sports Aériens (B.E.S.A.)** qui concerne plus particulièrement les jeunes gens désirant préparer le Brevet de Pilote Privé d'Avion ou un Brevet de Pilote de Planeurs. Sa possession donne droit, dans ce cas, au bénéfice de primes et de bourses grâce auxquelles ces sports peuvent être pratiqués avec des moyens modestes.

— **Le Certificat d'Aptitude à l'Enseignement Aéronautique (C.A.E.A.)** qui permet aux Animateurs membres de l'Enseignement Public de dispenser aux jeunes des sections scolaires ou des Aéroclubs cette formation pré-aéronautique souhaitable pour tous et indispensable pour ceux qui doivent avoir avec l'Aviation des rapports directs sur les plans professionnel ou sportif.

Le SFATAT a édité un certain nombre d'ouvrages destinés à la préparation des examens mentionnés ci-dessus. Ce sont :

Pour le C.I.A.

Notions Élémentaires d'Aéronautique, par André MALDANT et Gilbert SALOMON.

Pour le B.E.S.A.

Météorologie, par R. BELLIARD et G. SALOMON.

Éléments de Technologie Aéronautique, par R. AUBERT, A. MALDANT et G. SALOMON.

L'Aéronautique, son Histoire, par André BIE et G. SALOMON.

Aérodynamique et Mécanique du Vol, par A. MALDANT, P. MASSIOT et G. SALOMON.

Notions Élémentaires de Navigation et de Réglementation Aérienne, par Pierre GAULMIER.

Pour le C.A.E.A.

Météorologie, par E. et R. BELLIARD et G. SALOMON.

Aérodynamique et Mécanique du Vol, par Marc GRANDJEAN et G. SALOMON.

DOCUMENTATION " CLAPAL "

Outre le présent fascicule les Animateurs de Sections d'Aéromodélisme pourront consulter, dans la série " INITIATION AERONAUTIQUE DES JEUNES " :

1. " L'AEROMODELISME EDUCATIF " (16 pages, 7 photos). Qu'est-ce que l'Aéromodélisme? Qu'est-ce que le CLAP? Le Centre d'Intérêt « Aviation ». L'enseignement pré-aéronautique. Constitution et fonctionnement d'une Section C.L.A.P.

2. " PLANEURS DE DEBUT " (56 pages, 26 photos, 64 figures, 7 plans trois vues). Conseils à l'intention des Animateurs de sections d'aéromodélisme. Outillage économique et pratique. Progression de planeurs scolaires " CLAPAL ". Matériaux. Construction détaillée du " CLAPAL-A 1 ". Le " CLAPAL-A 612 ". Construction détaillée du " CLAPAL-B 3 ". Le " CLAPAL-B 1 ". Le " CLAPAL-B 2 ". Le " CLAPAL-B 614 ". Le " CLAPAL-B 615 ". Le réglage des modèles réduits de planeurs. Quelques grands noms de l'Aviation.

3. " PLANEURS SCOLAIRES DE CONCOURS ". La conception des modèles réduits d'avions. Comment assurer la stabilité. Exemple d'étude d'un planeur: centrage et stabilité longitudinale, stabilité latérale, stabilité de route, stabilité spirale, structure. Mise au point définitive par les essais en vol. Plans de planeurs de perfectionnement et de concours: CLAPAL-C 1 - C 591 - C 2 - C 3 - C 614 - C 615. Raccordement et fixation d'une aile en deux parties. Dispositif « déthermaliseur ». Réalisation d'un dièdre courbe. Quelques grands noms de l'Aviation.

5. " PLANEURS DE COMPETITION ". Formule fédérale et formule internationale. Plans et caractéristiques. Structures particulières, etc.

6. " LE BREVET ELEMENTAIRE DES SPORTS AERIENS (B.E.S.A.) ". Organisation. Programme. Sujets d'examen.

