

LE MODÈLE RÉDUIT D'AVION

REVUE MENSUELLE



*M. Lanfranchi, chef de l'équipe anglaise, au championnat du monde
avec le motomodèle du gagnant : M. Wheeler.*

(cl. Dufey)

N° 170
MAI 1953

France : le numéro 55 francs

TIOUB (Nordique) — V.c.c. avec Jetex — Liste des Records

Moteurs MICRON et Moteurs METEORE

POUR
AVIONS - AUTOS - BATEAUX

11 types de moteurs différents

En vente chez votre fournisseur habituel

Catalogue et Tarif contre 60 francs en timbres à :

MOTEURS MICRON

8, passage de Ménilmontant — PARIS (11^e)



**VOICI LES BEAUX JOURS
ET LES JEUX EN PLEIN AIR**

Avions construits, prêts à voler :

LE VAMPIRE, env. 0 m. 28. Alt. 15 m. T. acrobaties. fr. 600

Modèles à hélice (avec moteur de rechange) :

LE RACER, env. 0 m. 45 ; 70 m. de vol fr. 890

LE ROITELET, env. 0 m. 33 ; 50 m. de vol fr. 550

L'AIGLE, env. 0 m. 75 ; 150 m. de vol fr. 1.500

« LA TALCOLINE », superlubrifiant, d'après la célèbre formule « Avion de France » ; produit pur augmentant le remontage de caoutchouc de 70 %. Le tube : 46 francs.

COLLE « GRANIT », réfractaire à l'eau, tous collages : modèles réduits, cartons, toiles, plastiques, etc. Le tube : 55 fr. Dépositaires partout ou, à défaut, envoi franco avec règlements à la commande ou contre remboursement, frais en sus.

Ecrire à : L'AVION DE FRANCE, 86 bis, rue Etienne-d'Orves VERRIERES-LE-BUISSON (Seine-et-Oise). — Notice : 15 francs.

*votre avenir
assuré*



L'AVIATION

vous offre de vastes possibilités d'avenir. Depuis 25 ans, les milliers d'élèves formés par l'E. S. Av. constituent les cadres appréciés des grandes usines aéronautiques.

Quelques mois d'études agréables CHEZ VOUS, vous séparent du succès.

DEMANDEZ

**ÉCOLE SPÉCIALE
D'AVIATION**

GUIDE
N°
18
GRATUIT

15. AV. V. HUGO BOULOGNE-S. MOL. 29-33

Record du Monde de Vitesse
des Modèles Réduits d'Avion

231,152 km. à l'heure

M. Gérard LANIOT, constructeur de l'appareil victorieux, nous autorise à vous dire officiellement qu'il a construit et collé son modèle avec



Aboutissement de 15 années
de recherches en

TELECOMMANDE

minutieusement mis au point

L'ÉMETTEUR TELE-CONTACT « de poche »
Type « XRP »

LE RECEPTEUR TELE-CONTACT type « R 37 »
sont de véritables OUTILS, toujours prêts à l'emploi

STUPÉFIANT !

Avec ses 4 lampes, ULTRA-SENSIBLE
robuste, indé réglable

**Le Récepteur "R 37" ne pèse
que
45 grammes !**

SES DIMENSIONS :

Dans un tube de \varnothing 32 mm, long. 75 mm. !!!

Demandez la notice à votre fournisseur ou contre
50 fr. en timbres à TELE-CONTACT, St-Satur (Cher)

TELE-CONTACT - S.A.R.L. cap. 500.000 fr. - R.C. Sancerre 4545B



12, passage du Moulinet — PARIS
Métro TOLBIAC R.C. Seine 300-142-B

MODÈLES RÉDUITS DE BATEAUX, AVIONS, AUTOS

CONSTRUCTIONS -- PIÈCES DÉTACHÉES -- PLANS
Toutes pièces mécaniques et tous les matériaux
Envoi du Catalogue contre 30 francs

Châssis métallique - Essieux - Roues - Pignons - Radiateur pour AUTOS
LIVRAISON IMMÉDIATE : PROVINCE, COLONIES, ÉTRANGER
Agent des meilleures marques de moteurs. Vente au détail

LE MODÈLE RÉDUIT D'AVION

LA GRANDE REVUE DES PETITS AVIONS

REVUE MENSUELLE

Direction — Rédaction — Publicité
PUBLICATIONS M.R.A.

74, rue Bonaparte (Place Saint-Sulpice)

Paris (6^e) ● DANton 69-10

Directeur Maurice BAYET

17^e Année Le numéro 55 francs

Abonnements : France, six mois : 280 fr. Un an : 560 fr.

Etranger. Un an : 630 fr.

C/c postaux Paris 274.91

N° 170

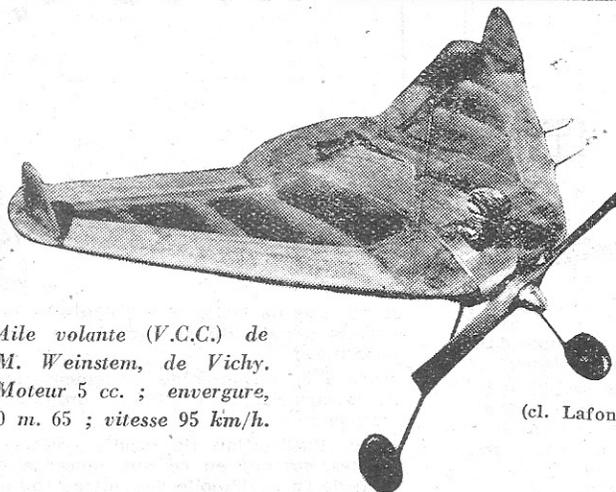
Mai 1953

SOMMAIRE

	Pages
Photographies	1
Tioub, planeur Nordique (J. Morisset)	2 4 6
Quelques idées sur les Wakefields (J. Morisset)	3 4
A propos d'hélicoptères (R. Bahout)	5 6
Bavardage n° 8 : Théo Landes (M. Pierrard)	7
Vol circulaire avec Jetex (A. Dautin)	8 9 13
Puck, modèle acrobatique (Aggéry)	9
L'aile (J. Lerat)	10 11
La Coupe des maquettes volantes, résultat de la 9 ^e Coupe de printemps	11
La vie des clubs, le calendrier	12 13
Pétards (Ed. et S. Zwahlen)	13
Phou-Pa-Lkan (J. Barreaud)	14
Liste des records	14
Le Modèle Réduit d'Auto, Informations, petites an- nonces	15
Ne cherchez pas	16

En encart : toutes les pièces grandeur d'exécution de Tioub, planeur Nordique de J. Morisset.

Le devoir de chaque modéliste français est d'aider le M. R. A. qui lutte pour la cause commune depuis 1936, et a organisé pour vous 71 concours. Faites connaître le M.R.A. autour de vous. — Abonnez-vous ! un an : 560 fr.



Aile volante (V.C.C.) de M. Weinstem, de Vichy. Moteur 5 cc. ; envergure, 0 m. 65 ; vitesse 95 km/h.

(cl. Lafont)

AVIS TRÈS IMPORTANT A NOS ABONNÉS

Pour nous aider à réduire nos frais considérables de correspondance, nous prions nos abonnés dont l'abonnement se termine avec le présent numéro de bien vouloir nous faire parvenir d'urgence leur renouvellement pour éviter toute interruption dans l'envoi de la revue.

La fin d'abonnement est marquée sur le dernier numéro de l'abonnement.

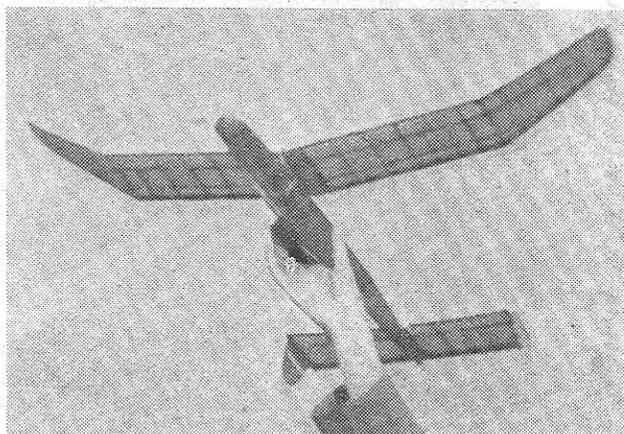
Tous ceux dont la bande porte la mention « Dernier numéro d'abonnement » sont donc avertis que leur abonnement prend fin avec ce numéro.

Le « Coupe d'Hiver » de J.-P. Janet, qui vient de remporter la Coupe de Printemps du M.R.A. (Planeur).



La « Soucoupe volante » de M. Zimmerlin, parue dans M.R.A. n° 154 est très en honneur au Viet-Nam.

Ici, M. Khanh.



LE « TIOUB »

Planeur nordique d'étude

PAR
JACQUES MORISSET

Le « Tioub » ?

C'est une machine destinée :

1° A constater *de visu* s'il existait une différence possible entre un planeur classique et les modèles autrichiens ;

2° A vérifier que le fuselage tube métallique était viable, contrairement aux prévisions pessimistes de la totalité des petits camarades ;

3° A... faire enrager les anciens, sinon les autres, qui, bien entendu, affirment avoir inventé déjà la formule « il y a 20 ans », prétendent qu'il s'agit d'un retour en arrière, et patati, et patata. La réaction a d'ailleurs été magnifique : dans ces propres colonnes du M.R.A., vous avez pu constater que, croquis en mains, le planeur de CZEPA était quasiment une réalité il y a belle lurette !! Je ne nommerai personne (pure hypocrisie).

Avant toute chose, il est peut-être permis de poser une question : pourquoi donc les mêmes n'en ont-ils pas fait autant ? Car enfin, si les Autrichiens et les Allemands approchent des cinq minutes, et si les prétendus mêmes modèles français les avaient approchées aussi, ça se saurait...

A vrai dire, les compétences visées étaient assez loin de la formule autrichienne et pour cause.

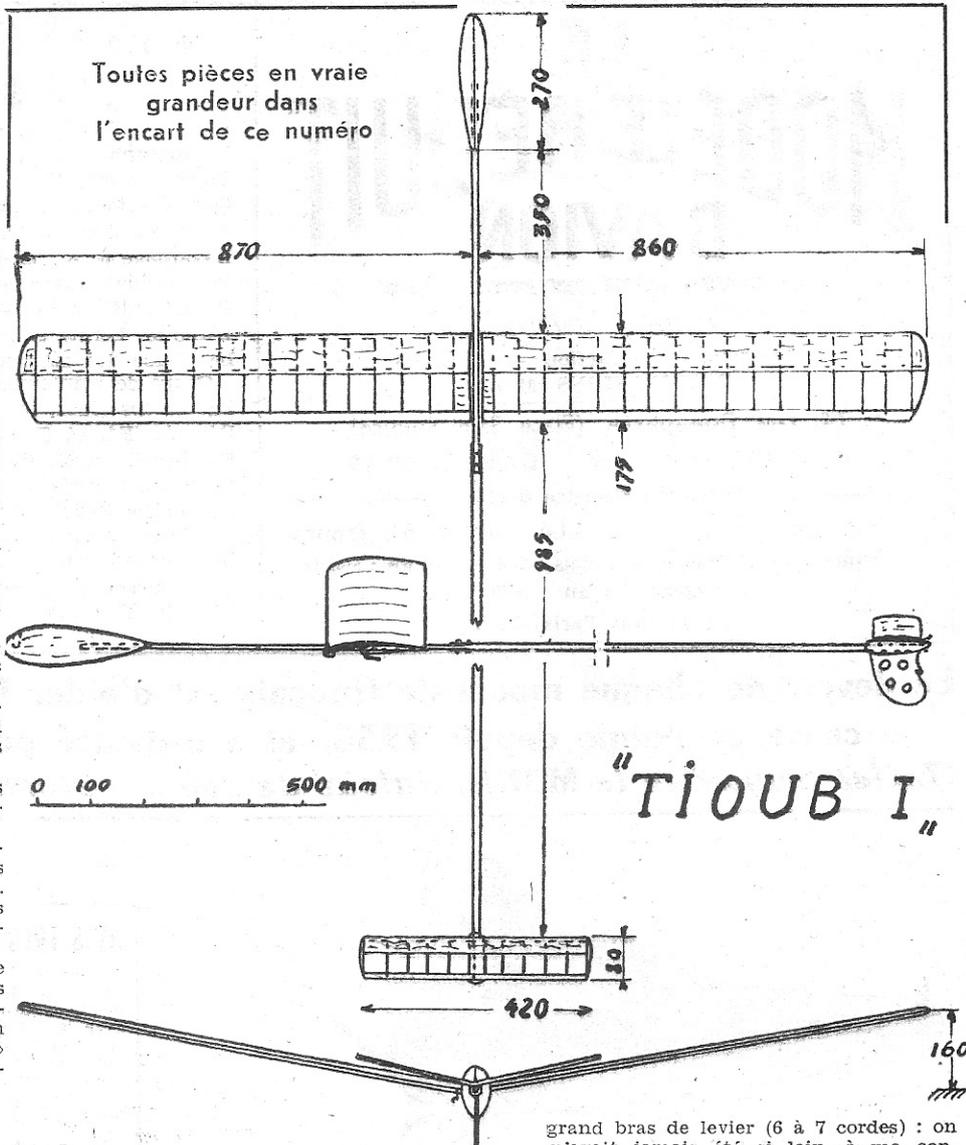
Il y eut bien des longs fuselages (« manche à balai »). Il y eut, aussi, quelques petits empennages (15 à 20 % de l'aile). Il y eut, enfin, quelques rares recherches sur des profils minces. Mais jamais simultanément...

Il me semble quand même honnête de faire remarquer que Czepa et ses émules ont eu le mérite de « repenser » le problème, et de lui apporter une solution logique (je dis « une » et non « la » solution). Ils ont cherché, et pas au hasard :

- à minimiser les résistances passives ;
- à améliorer le rendement de l'aile ;
- à diminuer les interactions, plus gênantes qu'on ne le croit.

D'où, en dehors de toute question esthétique et de conformisme :

- l'adoption de fuselage à section très réduite ;



- la mise en place du maître-couple dans un simple renflement du fuselage ;
- la réduction de la surface stabilisatrice à une valeur minimale (10 % environ), n'a jamais été si loin, à ma connaissance. *corollairement* l'utilisation d'un très

grand bras de levier (6 à 7 cordes) : on n'avait jamais été si loin, à ma connaissance ;

- grâce à ce qui précède, l'augmentation de la surface alaire à 30/31 dmq (encore jamais vu) ;

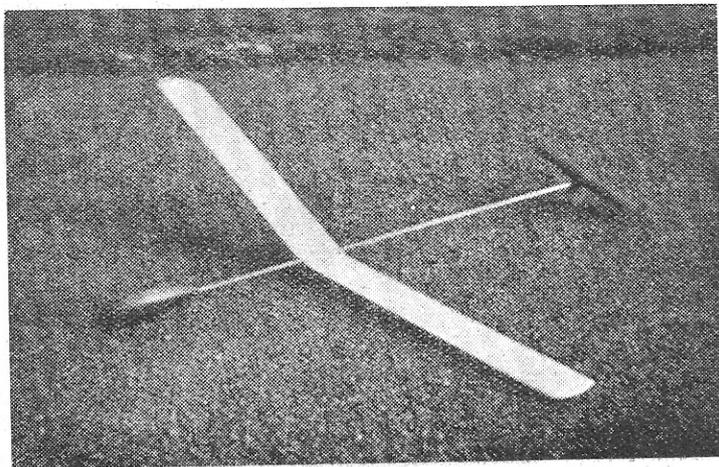
— enfin, l'utilisation de profils vraiment minces, surtout en ce qui concerne le bord de fuite (lamelle de contreplaqué).

Si, après ça, le quelconque promoteur, il y a 5, 10 ou 25 ans, d'un fuselage rond, d'un empennage à 15 %, ou de 4 cordes de bras de levier, affirme qu'il n'y a rien de nouveau, c'est qu'il est jaloux (oh ! le vilain !) et qu'il regrette de ne pas y avoir pensé plus tôt.

Maintenant, qu'on ne me fasse pas dire que je ne jure plus que par le « cure-dent ». Ce serait une erreur certaine, car il n'y a rien de définitif et, surtout, je n'aime pas du tout cette formule. Mais la meilleure façon de comprendre quelque chose n'est-elle pas d'aller y voir ?

Venons-en au « Tioub I » (il y en aura d'autre). Le fuselage est métallique. Si nos voisins du Centre de l'Europe n'en ont pas essayé, c'est peut-être parce qu'ils avaient un peu de peine à s'en procurer (ne souriez pas, allez donc demander du tube de dural 8 × 10 au quincaillier du coin !)

(Suite page 4.)



On parle beaucoup des renvois par engrenages placés à l'arrière du fuselage. Des essais récents effectués par Warring (G.-B.) en chambre ont quelque peu éclairci le problème. La vitesse de rotation étant mesurée au moyen d'un tachymètre électronique, a démontré ceci (1) :

— Le couple « statique » (à l'arrêt) est beaucoup plus élevé que le couple en rotation. La différence dépasse facilement 100 % ! Et la forme des courbes « couple en fonction du nombre de tours » est de plus sensiblement différente. La méthode qui consiste à étudier un moteur en le faisant dérouler 10 tours par 10 tours et à mesurer le couple entre temps est donc complètement fautive.

— Le couple ne doit pas être mesuré sur le crochet arrière, mais sur l'hélice : car le couple de réaction exercé par l'écheveau sur un crochet fixe, ou tournant à demi-vitesse comme sur un renvoi, est beaucoup plus irrégulier que sur l'hélice. Ceci, par suite des nœuds qui se dénouent... irrégulièrement. C'est ce qui explique, par exemple, le fonctionnement intermittent des engrenages : ceux-ci se bloquant, ou démarrant à chaque série partielle de nœuds.

Il ne reste donc qu'une méthode de mesure : celle du couple de l'hélice, ou, ce qui revient au même, de la vitesse de rotation. Un dispositif stroboscopique ou autre est donc indispensable.

— L'énergie restituée par l'écheveau ne varie pas tant qu'on ne dépasse pas le rapport de 2 entre la longueur du moteur et l'entre-crochet ; ensuite, elle baisse sensiblement. Mais Warring ne dit rien sur la perte due au pré-remontage ou à l'arrêt prématuré du déroulement...

— Par contre, la vitesse de rotation est plus régulière dans le cas de l'écheveau tendu. C'est-à-dire que, dans ce cas, la courbe est presque continue, régulière. Pour un rapport de 0,8 (écheveau encore plus tendu), elle devient excellente. Mais dès que l'écheveau est plus long, les fluctuations deviennent importantes. Examinée de très près, la courbe se présente comme un zig-zag inquiétant... Le rendement de l'hélice ne peut qu'en être affecté, elle accélère et ralentit plusieurs fois par seconde (figure 1).

— Avec le renvoi arrière, l'allure générale de la courbe est meilleure, car la « pointe » du départ est fortement atté-

(1) Aeromodeller, juin 1952.

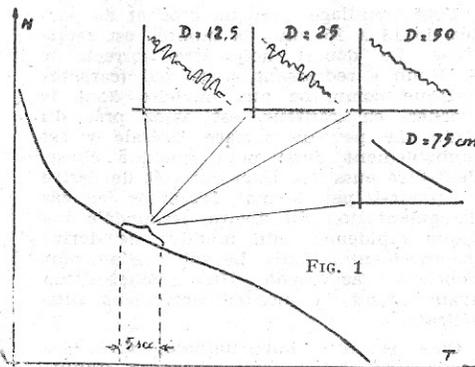


Fig. 1. — Déroulement d'un écheveau de 50 cm. pour quatre distances entre crochets. Détails sur 5 secondes de la nature des courbes.

En abscisse le temps T de déroulement.
En ordonnée, la vitesse de rotation N.

Quelques idées sur les Wakefields

PAR JACQUES MORISSET

nuée. Il y a même un véritable « palier » pendant 5 secondes (moteur de 25 cm. de longueur ; pour 75 cm. : 15 secondes), puis une descente plus douce, avec couple plus élevé (jusqu'à 50 % du temps de déroulement) qu'avec l'écheveau simple. Ensuite, les courbes sont les mêmes (figure 2).

Etant donné le sérieux avec lequel ces essais semblent avoir été faits (et la personnalité de leur auteur), étant donné aussi qu'ils recoupent très bien les impressions de vol (mais en les précisant), il semble bien qu'il ne reste plus qu'à

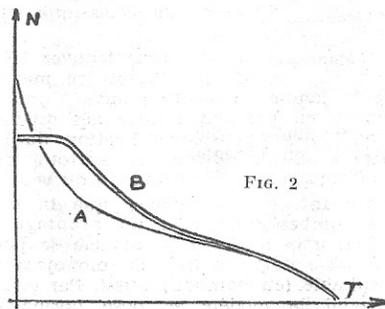


Fig. 2. — Déroulements comparés d'un écheveau « A » de 50 cm., (tendu entre crochets) et de 2 écheveaux (B) de 25 cm. avec renvoi à engrenages.

(d'après « Aeromodeller »).

faire nôtre la conclusion qui s'impose : le renvoi à engrenage donne une courbe de déroulement plus favorable. Et l'écheveau tendu entre crochet assure à cette courbe une continuité très intéressante.

Mais nous irons plus loin : Si la tendance actuelle est de mettre 150 grammes de gomme, sinon plus, on s'aperçoit aussi qu'avec des écheveaux tendus et de section courante, le fuselage s'allonge quand même : Avec, par exemple, 15 brins (97 mmq pour du 6,35 × 1 Pirelli actuel), il faut 2 écheveaux de 78 cm., soit, entre crochet : 78 cm. × 1,10 à 1,11 (allongement après rodage) ou 86 cm. (Fuselage : 86 + 20 = 106 cm.).

Plus le fuselage est long, plus le poids et la fragilité s'accroissent, plus la trai-

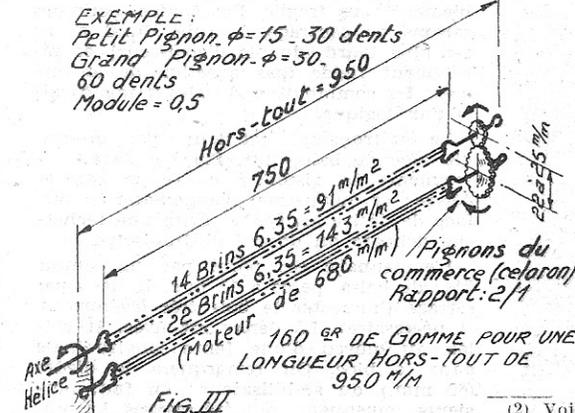


FIG. III

née augmente (surface « mouillée » accrue dans la même proportion que la longueur) et plus l'inertie longitudinale croît aussi (dans le rapport du cube de la longueur).

Que faire : augmenter la section du moteur à 110 ou 120 mmq ? Mais avec 90-100 mmq, on est déjà conduit à des hélices de 50 cm. et plus... (N'oublions pas que les grandes hélices sont indispensables uniquement parce que nous sommes obligés de prendre des sections de moteur très élevées, sinon, pour un même poids de gomme, il faudrait encore accroître la longueur.)

Il reste une solution encore jamais essayée (en dehors de celle du dupli-multi monté à l'avant, mais qui supprime l'avantage de régularité du renvoi à l'arrière, en améliorant par contre le centrage) : le renvoi à engrenages de diamètre différent, que nous appellerons « renvoi différentiel ».

Le schéma joint (III) à cet article dispense de toutes explications. Nous avons étudié un cas précis comportant :

- un écheveau supérieur (hélice) de 14 brins,
- un écheveau inférieur de 22 brins.

Le rapport des couples est de $\frac{22}{14} \times \sqrt{\frac{22}{14}}$ soit 1,965 (2).

Les engrenages doivent avoir un rapport du même ordre. L'exemple proposé correspond à des modèles commerciaux existants (3). En pratique, leur rapport étant de 2, cela revient à dire que l'équilibre des couples, quand on enlève la broche arrière, ne sera assuré que pour un remontage très légèrement supérieur du moteur inférieur ou plus simplement parce que cet écheveau, remonté en dernier par exemple, n'aura pas perdu sa nervosité, comme le fera inévitablement celui du haut... Il y a d'ailleurs moyen de prévoir une broche arrière (celle qui bloque les engrenages pendant le remontage) qui glisse ou tombe par son propre poids dès que l'équilibre des couples est obtenu...

Evidemment, il faut accroître légèrement l'entre-axe des moteurs (22,5 mm. dans le cas proposé). Si la corde à piano de 15/10 est suffisante pour le moteur de 14 brins, la 20/10 deviendra indispensable pour celui de 22 brins.

Le résultat final est le suivant : 160 grs de gomme pour 75 cm. entre crochet. Soit 93 à 95 cm. de longueur totale. Et, dans le cas étudié, un écheveau de 14 brins seulement sur l'hélice, c'est-à-dire une légère réduction des dimensions, du poids et de la fragilité de celle-ci, ce qui compense bien un axe de 20/10 au lieu de 15 et un engrenage un peu plus gros...

Il reste : un fuselage plus court (12 à 15 cm), plus léger, traînant moins et un centre de gravité un peu abaissé par rapport à l'axe de l'hélice.

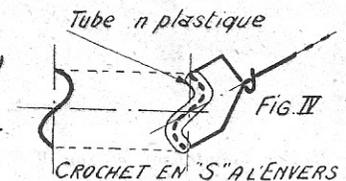


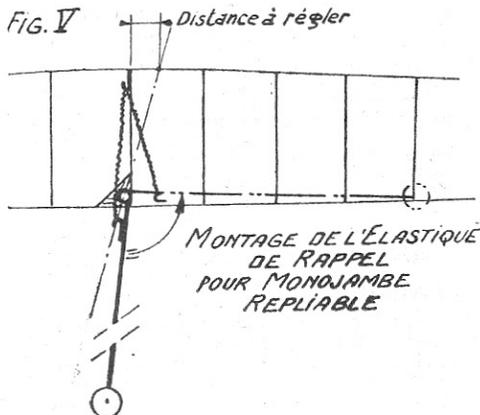
FIG. IV

(2) Voir M.R.A. n° 114 et 147.

(3) Els Belot, 55, rue de Saintonge, Paris-3°.

Une autre solution serait la suivante : utiliser deux moteurs de 18 brins sur la même longueur (engrenages identiques à l'arrière) et, en plus, un multiplicateur à l'avant (de rapport 1,4 à 1,5) sur l'écheveau supérieur. Mais dans ce cas, évidemment, il y a l'inconvénient de deux engrenages en plus, bien que ce supplément soit à l'avant. Avantage : remontage identique sur les deux écheveaux et, pour une monopole, suppression du synchronisme entre les vitesses angulaires du moteur et de l'hélice (vibrations moins provoquées).

Passons à autre chose : le crochet en « S » à l'envers, bien entendu, pour un sens de rotation normal. Rappelons d'ailleurs que dans un renvoi à engrenages, les deux moteurs se remontent tous les deux dans le même sens. Je ne vous invite pas



à faire le contraire, à moins qu'en enlevant la broche arrière (si vous le pouvez !) vous ne desiriez entendre la douce musique de deux moteurs déroulant tous deux en quelques secondes les 1.000 ou 1.200 tours que vous y avez appliqués !!

Je crois que la meilleure façon de fabriquer un crochet en « S » est de commencer par le « S » (pourquoi, d'ailleurs, ne pas l'appeler tout simplement crochet en « Z » ??). Le Z, donc, étant fait, vous rabattez chaque branche, ce qui vous donne un crochet avec les deux branches sortantes parallèles (crochet à vue en plan rectangulaire). Après ça, il ne vous reste



M. Muller (Toulouse) et son Wakefield à la finale d'Éreux.

(cl. M.R.A.)

plus qu'à dévier une des deux branches (axe), et à rabattre l'autre pour fermer le crochet. C'est très facile à faire quand les deux bouts de la corde à piano sont libres, mais ça l'est moins, quand vous avez déjà monté une hélice ou un engrenage. Le plus difficile, d'ailleurs, c'est encore de passer le tube de protection ! Le choisir très souple, en nylon ou analogue si possible, pour qu'il tienne le coup, et lubrifier abondamment la c.a.p. pour qu'il puisse coulisser dessus en suivant les méandres du crochet. En même temps, vous répétez : « Je suis calme, je suis calme, je suis calme. »

Terminons par le train d'atterrissage. Il y en a encore beaucoup qui se demandent comment la monojambe peut se replier seulement quand le modèle est franchement décollé. C'est pourtant bien simple : il suffit de placer le crochet du caoutchouc (sur le fuselage) légèrement en avant de l'axe passant par :

l'axe d'articulation de la jambe et le point d'attache de l'élastique sur la jambe.

En tâtonnant un peu, vous trouvez très vite un réglage tel que l'élastique maintienne la jambe en position ouverte, mais la ramène en position fermée dès qu'elle s'est repliée un peu (sous l'action de la pesanteur, modèle cabré, et surtout de l'accélération et des vibrations ou du vent).

Maintenant, il faut avouer que la bi-roue à jambes souples a un avantage : c'est d'amortir le choc du modèle se posant à plat, déthermalisé. La monojambe non repliable (en bambou) aussi. Par contre, quand le modèle se pose normalement, le train replié est supérieur (pas de capotage). C'est à vous de savoir si vous vous posez plus souvent à plat que normalement... Il y a des exemples de fuselage trop fragile, ou trop rigide (géodésique ?) se brisant en deux sur un atterrissage à plat...

J. M.

LE "TIOUB"

(suite)

Pour quelle raison ? Facilité de fabrication (10 minutes), robustesse (mais oui !), démontage aisé (2 boulons), interchangeabilité des 2 éléments très facile (modifications aussi).

Le tube avant est en dural 8 x 10. Le tube arrière, léger, est en aluminium 10 x 11 ; il peut se tordre légèrement à la main (réglages en direction), mais n'a jamais bronché, sous les chocs, même violents (percutage avec dérapage). Le dural (à l'arrière) serait plus rigide, mais probablement plus fragile. Par contre, pour des raisons de centrage, le tube dural avant est plus lourd (double d'épaisseur) et résolument rigide (pas question de le tordre). La combinaison dural-alu me paraît la plus logique.

Le maître-couple est donné par un simple bloc de balsa dur. Placé à l'avant, il augmente la visibilité et forme contre-dérive : ce qui permet d'augmenter la surface de dérive arrière, et évite une recherche délicate du dosage dièdre-dérive.

L'empennage est porté par un simple bloc de balsa, percé à 11 mm. Il tient par serrage (humecter le bois très légèrement, si nécessaire). La dérive est fixée, et collée, au moyen d'une fente longitudinale dans le bloc. On remarquera le dièdre (60 mm.) du stabilisateur ; en fait, plusieurs empennages ont été essayés. Le pro-

fil planche (balsa de 3 mm.) s'est révélé mauvais (avec un centrage un peu arrière, de 45 à 50 %, il est possible que l'empennage décroche avant l'aile, le comportement de l'ensemble était bizarre). Un plan convexe a tout remis en ordre.

L'aile a un profil obtenu avec l'extrados du Got 301, et un intrados plus creusé. Elle est fixée par 2 broches de fil d'acier 30/10 (à toutes épreuves !). Le plan de l'encart concerne la version primitive, avec incidence trop forte (7 à 8°). Depuis, le montage de la broche avant a été modifié : au lieu de traverser simplement le tube en dural, elle traverse un cavalier placé sur ce tube, et passe donc juste sous le fuselage. Son incidence est ainsi passée à 0° ou 1°, le calage du stablo aussi, et le vol en virage est bien meilleur. De plus, le modèle ne vole plus avec le fuselage en piqué, ce qui lui retire son « petit air penché » et le rend plus sympathique (?).

On remarquera la construction robuste de l'aile. Le caisson fermé empêche toute torsion, même avec l'entoilage détendu. La rondelle soudée sur chaque broche l'empêche de glisser et assure un centrage immédiat du dièdre. La demi-aile gauche est légèrement plus grande (10 mm.), elle porte un patin de treuillage, collé sur la nervure d'implanture. Le crochet de treuillage est, en pratique, sous le centre de gravité (40 à 45 %) et un peu en dessous.

Venons-en aux essais. Ils ont prouvé un tas de choses.

Tout d'abord, le montage coulissant dur du carénage avant s'est révélé fort intéressant : en cas de percutage, ce carénage recule un peu sur le tube, en faisant amortisseur ! Quant au réglage du centrage, il s'effectue instantanément, en déplaçant le dit carénage. A cet effet, une série de trous percés dans le tube sert au repérage de la position...

Le plané est assez bon. Il y aura évidemment mieux à faire, en particulier côté voilure (allongement plus fort, extrémités elliptiques — profil plus mince, peut-être — raccord au « Tioub 2 »...).

Je ne vous raconterai pas de fariboles. Actuellement, avec 50 mètres de fil, un temps de 90 à 100 secondes est normal. Le planeur paraît sensible à la turbulence (plané amélioré au voisinage du sol, vers 5 ou 10 mètres d'altitude), ce qui indique probablement un bord d'attaque trop arrondi (le rendre presque pointu).

Côté treuillage, avec un crochet de portée de 13 à 15 mm., la montée est rectiligne. Le départ doit être correct, le « Tioub » redressant assez mal (caractéristique commune aux modèles dont le crochet, en hauteur, est assez près du C.G.). Le peu de surface latérale y est probablement aussi pour quelque chose. Peut-être aussi un léger surcroît de dérive ne ferait-il pas de mal. D'ailleurs, en cas d'augmentation du dièdre, le modèle indique rapidement un manque de dérive (balancement latéral). Le vol face au vent s'obtient facilement. Un crochet trop avancé rend la montée nettement plus délicate.

Côté stabilité longitudinale, après les essais infructueux, déjà cités, de stabilisateurs « planche », ceux de profils plats à l'arrière ont été plus concluants. Les dimensions indiquées de stabilisateur (3 dmq projetés) sont un minimum pour un centrage de 45 %. Le « V » augmente un peu la surface de dérive.

(Fin page 6.)

A propos d'Hélicoptères (Suite)

PAR
RENÉ BAHOUT
Ingénieur des Arts et Manufactures
Licencié ès Sciences

4.3 Hélicoptère à deux rotors coaxiaux sensiblement égaux et tous deux porteurs.

C'est un genre de modèle que l'on rencontre souvent, surtout avec moteur caoutchouc, par suite de la grande simplicité et de la légèreté de la construction. Malheureusement, si la construction est simple, le calcul est très complexe, au moins dans le cas général. Aussi, nous limiterons-nous ici à deux cas particuliers : les deux rotors sont très rapprochés, ou au contraire très éloignés.

4.30 Les deux rotors sont très rapprochés.

Supposons les rotors aussi voisins que possible, écartés juste de la distance nécessaire pour que les pales ne se mélangent pas (20 % du diamètre par exemple). Nous avons vu que le souffle du rotor (vitesse induite) augmentait progressivement depuis l'atmosphère au-dessus du rotor, jusqu'à une valeur limite assez loin sous le rotor. On pourra admettre sans erreur trop grave que la vitesse induite est la même sur chacun des rotors, dans la partie où ils se recouvrent.

Par conséquent, dans le cas de rotors égaux en diamètre, on pourra calculer la puissance induite comme s'il n'y avait qu'un rotor, et la puissance de traînée, ainsi que la portance de chacun des rotors, comme s'il était seul.

Comparons dès maintenant deux hélicoptères ayant même fuselage et même diamètre rotor, l'un est du type coaxial à rotors égaux, l'autre à anticouple de queue. Supposons qu'ils pèsent le même poids, ils auront donc la même puissance induite. Si les pales sont identiques sur les deux modèles, la solidité sera la même pour tous les rotors, mais chacun des rotors coaxiaux ne portant que la moitié du poids, leur vitesse périphérique U sera seulement 71 % de celle du rotor unique (M.R.A. n° 160). La formule de puissance de traînée pour le rotor unique

$$W_t = \frac{2}{3} P U \frac{C_x}{C_z}$$

devient, pour chaque rotor,

$$W_t = \frac{2}{3} (0,50 P) (0,71 U) \frac{C_x}{C_z}$$

et, pour l'ensemble des deux,

$$W_t = \frac{2}{3} P \times 0,71 U \frac{C_x}{C_z}$$

On a donc réduit la puissance de traînée de 29 % sur le modèle à rotors coaxiaux, parce que la solidité totale, somme de la solidité des deux rotors, a doublé. Si la surface totale des pales était restée la même que pour le modèle monorotor, on aurait retrouvé exactement la même puissance.

Or, en fait, on peut sur un modèle à rotors coaxiaux, augmenter sérieusement la largeur des pales, sans craindre d'alourdir l'anticouple inexistant et sans redouter les effets malencontreux d'une faible vitesse de rotation en cas de rafale latérale, puisque les deux rotors réagissent symétriquement. De plus, le poids total pour un même diamètre est généralement plus faible en coaxial, par suite de la simplicité de construction. On peut donc gagner facilement 30 à 40 % sur la puissance totale, par rapport au modèle à anticouple de queue.

Le cas de deux rotors rapprochés mais inégaux en diamètre est peu intéressant : en effet, on démontre facilement que la puissance consommée est plus grande que si les deux rotors étaient égaux au plus grand.

Remarquons, avant de quitter ce paragraphe, que si la vitesse de chaque rotor est plus faible que celle du rotor unique, la somme des vitesses des deux rotors, qui est la vitesse de déroulement du moteur caoutchouc, est plus élevée. Autrement dit, il faudra prévoir un moteur de plus faible section, mais plus long, pour encaisser plus de tours.

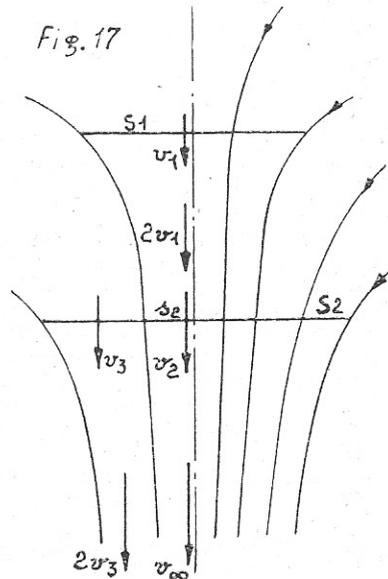
4.31 Les deux rotors sont très écartés.

Lorsque les deux rotors sont assez loin l'un de l'autre, par exemple à un diamètre environ, on ne peut plus considérer que l'air les traverse tous les deux à la même vitesse.

La théorie devient impuissante, à moins de faire une hypothèse simple : supposons que le rotor supérieur soit assez loin au-dessus de son voisin pour que l'air aspiré par ce dernier ne traverse pratiquement pas le premier, et que le souffle du rotor supérieur ait atteint sa vitesse limite avant de traverser le rotor inférieur.

On comprendra mieux le phénomène en examinant la fig. 17 ci-dessous.

Le rotor supérieur de surface S1 est supposé assez loin du rotor inférieur pour que celui-ci n'ait pas d'influence sur lui.



Autrement dit on pourra calculer la vitesse induite v1 exactement comme si le rotor 1 était seul, en fonction de sa portance P1. Un peu plus bas la vitesse dans le souffle aura atteint la valeur 2v1, avant que l'influence du rotor 2 se fasse sentir.

Le rotor inférieur 2 va donc aspirer, d'une part l'air soufflé par le rotor 1 et, d'autre part, de l'air frais aspiré par lui seul autour de la première veine soufflée. Les vitesses de traversée, supposées uniformes pour chacune des veines, sont v2 et v3.

Il est évident que la partie extérieure annulaire du rotor 2, de surface S2 - s2, non affectée par le souffle du rotor 1, se comporte comme un rotor unique et que son calcul serait facile si l'on connaissait la surface centrale s2 intéressée par le souffle du rotor supérieur.

Loin au-dessous des rotors, la vitesse de la veine sera 2 v∞ à l'extérieur (résultat classique) et v∞ à l'intérieur.

On peut, en combinant 9 équations exprimant cet écoulement, les forces et pressions mises en jeu, trouver les vitesses V1, V2, V3 et V∞, et les relier aux Portances P1, P2 et P3 du rotor supérieur, de la partie centrale et de la partie annulaire du rotor inférieur. On en déduit une expression de la puissance induite, dont le moins qu'on puisse dire, c'est qu'elle est complexe.

Mais ce n'est pas tout ; il ne faut pas oublier que les deux rotors doivent créer le même couple, puisque c'est la condition principale d'équilibre.

Cela revient à dire que la répartition du poids total P entre les portances P1, P2 et P3 ne peut pas être arbitraire. Si l'on fixe par exemple la portance P1 du rotor supérieur, les portances P2 et P3 de chaque zone du rotor inférieur sont automatiquement fixées.

De plus, il ne faut pas espérer que la partie centrale s2 du rotor inférieur soit plus chargée que la périphérie S - s2. En effet, nous avons vu qu'il est déjà difficile de réaliser une vitesse induite et une portance uniformes sur un rotor ; on arrive plus facilement à charger le bord du rotor que le centre (M.R.A. n° 154). Il est donc prudent d'admettre pour

le centre une charge $\frac{P2}{s2}$ inférieure ou

égale à la charge périphérique $\frac{P3}{S - s2}$,

surtout en tenant compte du souffle du rotor supérieur sur s2.

Ces deux conditions introduisent des équations de degré élevé et des calculs très longs qu'il n'est pas question de reproduire ici. Toutefois, étant donné l'intérêt pratique de la solution « fuselage entre deux rotors » pour les hélicoptères à moteur caoutchouc, nous avons avalé la pilule et effectué le calcul complet pour un hélicoptère à rotors égaux en diamètre et en solidité, mais de calages et vrillages différents. Nous avons choisi deux cas types :

Premier cas : la puissance induite égale la puissance de traînée (cas d'un modèle à larges pales).

Deuxième cas : la puissance induite n'est que la moitié de la puissance de traînée (cas d'un modèle à pales étroites).

Les diagrammes ci-contre représentent les résultats de ce calcul.

La figure 18 se rapporte au premier cas. Les abscisses représentent la part de portance $\frac{P_2}{P}$ prise par la zone centrale du rotor inférieur.

Les ordonnées correspondent aux parts du rotor supérieur $\frac{P_1}{P}$ et de chaque zone du rotor inférieur $\frac{P_2}{P}$ et $\frac{P_3}{P}$. On voit

que la part du rotor supérieur est pratiquement fixée : elle ne peut varier qu'entre 62 et 67 % du poids total. Quant à la portance de la zone centrale, elle reste toujours inférieure à 16 % du total et en tous cas inférieure à celle de la zone périphérique dont la variation possible est limitée entre 21 et 33 %.

La figure 19 est relative au second cas. Les limites possibles pour les diverses parts sont à peu près les mêmes ; toutefois, la portance du rotor supérieur peut descendre jusqu'à 58 % du total.

Pour ces deux figures, les points les plus à droite correspondent à une charge uniforme sur le rotor inférieure : zone centrale et zone extérieure portent autant de kilos par m2.

Mais le résultat le plus intéressant reste en définitive la puissance absorbée en vol stationnaire. Pour la calculer, nous avons admis que le rotor supérieur et la zone externe du rotor inférieur travaillent au même Cz, la zone centrale inférieure travaillant éventuellement à un Cz plus faible et au plus égal ; quant au Cx, nous avons supposé qu'il est le même en tous les points des deux rotors. Pour fixer les idées, nous avons admis pour le premier cas : $s_{0,7} = 0,15$; $C_z = 0,60$; $k C_x = 0,10$. et pour le deuxième cas : $s_{0,7} = 0,0375$; $C_z = 0,60$; $k C_x = 0,10$.

Dans chacun des cas, nous avons rapporté la puissance total W des deux rotors à la puissance W_0 qu'absorberait un rotor unique semblable en tous points à l'un des rotors coaxiaux (sauf éventuellement en ce qui concerne le calage), pour porter le même poids total.

La figure 20 donne une représentation du rapport $\frac{W}{W_0}$ des puissances, en fonction de la part prise par la zone centrale inférieure. Lorsque la zone centrale ne porte pas du tout, la puissance est maximum, et même $\frac{W}{W_0}$ atteint 109 %, soit 9 % de plus que pour le rotor unique de mêmes dimensions et portance.

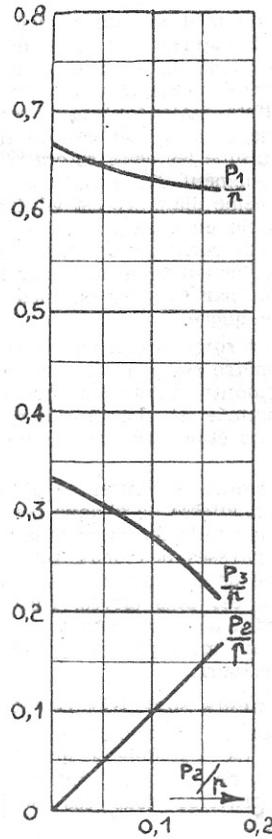


Fig. 18

Modèle à pales larges (portances)

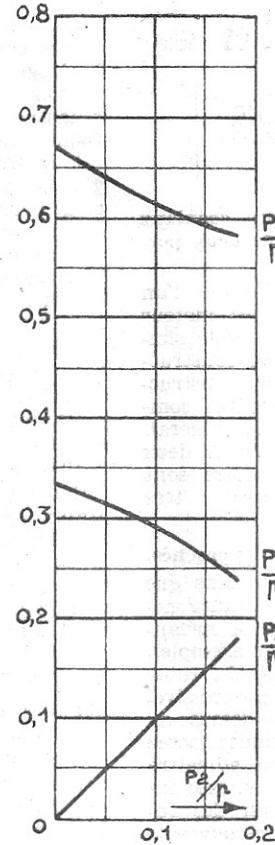


Fig. 19

Modèle à pales étroites (portances)

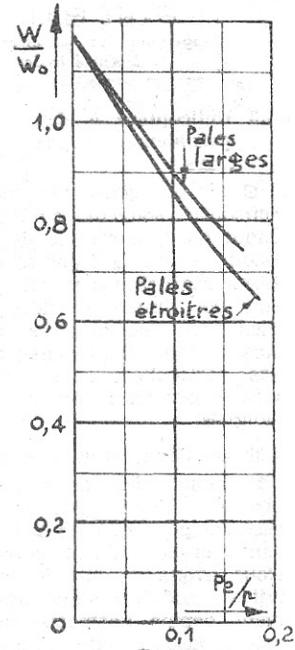


Fig. 20

Puissance totale

Mais lorsque le rotor inférieur est uniformément chargé, le rapport de puissance tombe à 87 % dans le premier cas, et à presque 82 % dans le second cas.

Voici d'ailleurs les caractéristiques détaillées de ces deux cas les plus intéressants :

1° Pales larges ($s_{0,7} = 0,15$)		
P1	P2	P3
— = 62 %	— = 16,6 %	— = 21,4 %
P	P	P
s2		
— = 44,1 %		
S		
U1		
U2		
= 1,27 (rapport des vitesses périphériques).		

Le rotor supérieur tourne sensiblement plus vite et absorbe naturellement plus de puissance, puisqu'il porte plus de la moitié du poids. Pourtant, on remarquera que son rendement est meilleur, si

l'on compare les portances $\frac{P_1 \text{ et } P_2 + P_3}{P}$	
aux parts de puissance de chaque rotor	
$\frac{W_1}{W} = 56 \%$	$\frac{W_2}{W} = 44 \%$
Finalement le rapport $\frac{W}{W_0}$ ressort à	

0,872. soit un gain de 13 % sur la solution à rotor unique.

2° Pales étroites ($s_{0,7} = 0,0375$).

P1	P2	P3
— = 58 %	— = 18 %	— = 24 %
P	P	P
s2	U1	
— = 43,3 %	= 1,18	
S	U2	
W1	W2	
— = 54 %	= 46 %	
W	W	

Le rendement du rotor supérieur est meilleur, comme dans le cas précédent. Le gain de puissance totale est de 18 %.

$\frac{W}{W_0} = 0,822$
(à suivre)

R. BAHOUT.

LE « TIUB »

(Suite de la page 4)

Le modèle n'a jamais été déthérmalisé... Seul, paraît-il, le parachute est utilisable sur ce genre de modèle. C'est fort plausible, l'empennage relevé ne provoquant que des oscillations dangereuses, sans mise en régime parachutal.

Voici, pour finir, les poids mesurés : Tubes : 95 grs. Carénage avant : 90 grs. Bloc-dérive : 15 grs. Broches : 30 grs. Stablio : 15 grs. Aile : 160 grs. Total : 405 grs.

J. M.

Bavardage *technique* N° 8

THÉO LANDES

PAR M. PIERRARD, de l'A. C. R. S.

Pour une fois, une fois n'est pas coutume, nous allons quitter les sentiers battus. Et c'est vers une formule qui, classique à 30 mètres, ne l'est plus lorsqu'on la regarde d'un peu près. D'autre part, ce n'est pas à un tout jeune modéliste que nous allons rendre visite... celui-ci s'occupait de question velivole en... 1922. Et comme ce personnage est probablement le père de l'aile « ramante » vous avez reconnu M. Théodore Landes, dont le M.R.A. a déjà quelque peu parlé.

— M. Landes, quel est votre métier et question un peu indiscrete peut-être quel est votre âge ?

— Non nullement, j'ai 52 ans et dessinateur, pour l'instant d'ailleurs j'exerce la profession de chauffeur.

— En quelle année avez-vous commencé à faire des modèles ?

— C'est en 1912, avec des avions en papier canson. Mais ce n'est qu'en 1922 que je réalisais mes premières structures...

— ...C'est aussi, je crois, la même année que vous participiez au concours de Combe-grasse avec un « grand » construit en osier (1) : l'Oiseau bleu ?

— Oui, puis je participais, avec mon frère, à des concours de modèles réduits jusqu'en 1925.

— Et c'est là que vous réalisiez des performances, qui encore aujourd'hui nous paraissent extraordinaires, puisque si j'en prends notre confrère le journal « Les Ailes » à témoin vous trustiez les trois premières places à de nombreux concours. Notamment à Saint-Cyr avec des vols de 7 minutes 9" et 6', etc...

— En effet. C'est du haut d'une saucisse que nous lançons nos planeurs. La saucisse étant à une altitude de 120-130 mètres. Nos planeurs eux se posaient 70 à 80 mètres plus bas, car les vols s'effectuaient parfois en ligne droite. Parmi les concurrents de cette époque, il y avait Chabonat, Abrial, Peyret, de Monge, le directeur du M.R.A., etc...

— Mais comment se fait-il que vous arriviez à de telles performances avec des appareils qui étaient chargés à 20 grammes au dm² ?

— Eh bien ! alors, la tendance était au profil d'aile épais, très épais même. Au contraire, je préférerais des ailes souples à profil peu creux et surtout peu épais. La souplesse était obtenue grâce à une construction en bambou et rotin. L'aile alors agit comme une voile puisqu'elle est souple en flexion et en torsion, elle est donc autostable d'elle-même...

— Et plus encore elle prend la stabilité qu'il lui faut pour chaque régime de vol ; c'est, en d'autres termes, la grande caractéristique des oiseaux ?

— Je pense, et je n'ai guère cherché à copier autre chose que les oiseaux. Surtout que j'ai la vitesse en horreur !

— Bon ! Faisons maintenant un saut de plus de 25 ans et nous vous retrouvons à Vincennes à travailler l'aile « ramante » ?

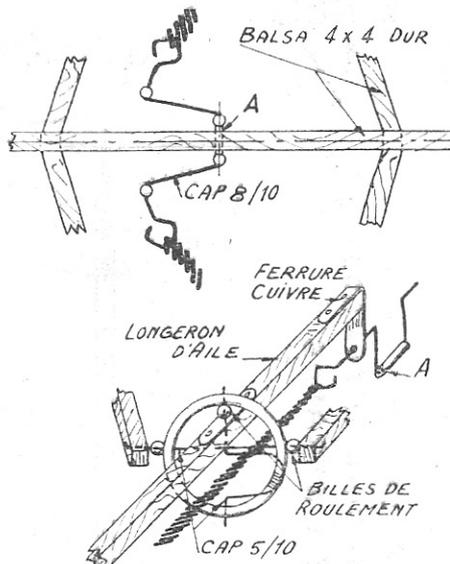
— C'est juste, mon aile rame, et évidemment elle est souple elle aussi en flexion et en torsion : c'est primordial.

— Quelles sont les avantages d'une telle formule ?

— D'abord, vol à faible puissance, puis décollage sur place. (Une expérience faite alors démontre qu'un appareil de cette conception pesant près de 25 grs emmène 20 grs de charge. La puissance motrice étant donnée par 2 grs 5 de gomme... petite question posée alors au lecteur : Pensez-vous qu'un « coupe d'hiver » normal, qui possède sensiblement le même rapport Pw/PS, puisse enlever 80 grs de charge ?)

— Mais comment se fait-il qu'il n'y a pas de dérive ?

— Les oiseaux en ont-ils ? J'ai pourtant bien essayé d'en mettre une, elle était inutile et n'avait aucune influence.



Les croquis qui illustre cet article fait comprendre le système d'articulation de l'aile battante gagnant de la coupe Mermoz. Se reporter n° 165.

— Le bras de levier entre l'aile et le plan arrière a-t-il, lui, une importance ?

— Nullement. Et si la dérive est superflue l'empennage n'est pas indispensable.

— Cela semble normal du fait de l'autostabilité de l'aile.

— Par contre, le gauchissement est inverse à la normale. Une légère incidence positive à gauche, par exemple, nous fait partir en virage à gauche.

— D'après vous, la forme a-t-elle une grosse influence ?

— Mais certainement. Les oiseaux eux, ont-ils une forme tourmentée ?

— Passons maintenant à votre « coupe d'hiver » ? Comment a-t-il été conçu ?

— En regardant les résultats de concours de cette formule, et notamment ceux de M. Beissac, je m'étonnais qu'avec 10 grs de caoutchouc les « temps » ne dépassent pas 90". Donc, avec 2 minutes de moteur et un appareil qui puisse décoller, la formule aurait fait un pas en avant. Pour avoir ces 120" de déroulement il suffisait, chose facile, d'allonger l'écheveau et d'avoir une grande hélice. La deuxième condition était à priori moins commode, mais grâce à cette aile souple qui m'est chère, la solution fut trouvée, l'aile en effet « s'accommodant » des turbulences atmosphériques. Un appareil fut donc construit d'après ce principe avec en plus une grande surface d'aile. D'ailleurs, ce modèle est la réduction de « l'Oiseau bleu » de Combe-grasse (2).

— Et dès les débuts les essais furent satisfaisants ?

— Oui, puisqu'ils dépassaient les 2 minutes.

— J'ai remarqué à la Coupe d'Hiver, au troisième vol, avec mon camarade Mokry le plané de votre machine. Après les 2 minutes de moteur l'appareil était AU PLUS à 10 mètres d'altitude... le plané dura 1 minute... soit une vitesse de chute de moins de 20 cm... Sans commentaires !

— Je préciserai même, que, pendant la première minute de moteur l'appareil se débattait (c'est le cas de le dire) dans les remous de la centrale...

— Ceci pour répondre aux sceptiques que par temps agité l'appareil eût quand même décollé ?

— Parfaitement.

— Revenons si vous le voulez bien à la conception ?

— L'aile est semi-rigide, elle est « articulée » à l'emplanture pour la flexion et sa construction semi-souple lui permet une certaine marge de torsion. Ainsi l'aile entière se prête au remous en corrigeant elle-même les effets contraire à son vol.

— Très bien. Avez-vous autre chose à dire sur vos appareils ?

— Oui. Je suis en ce moment sur le point de terminer la construction d'un Nordic à aile souple ; tout comme ceux de 1922. Ce sera donc un « planeur à récupération d'altitude », car avec une aile ainsi construite (bambou) une fois la rafale de vent passée, ce ne sont pas les bouts d'ailes qui redescendent mais le fuselage qui monte !

— Eh bien ! nous ne souhaitons qu'une chose, vous voir avec cet A/2 en concours... et gagner. La formule, bien française... « bien de chez nous », prévaudra sans doute alors sur l'école autrichienne.

M. P.

(1) Voir plan 3 vues. Construction dans précédent M.R.A.

(2) Dont on peut voir une photo de l'appareil s'écrasant au sol dans le livre « Histoire du vol à voile »... Ce qui n'empêche pas le pilote de reprendre les vols quelques minutes plus tard. Ceci grâce à la construction « souple ».

Le vol circulaire avec Jetex

par A. DAUTIN

C'est en Angleterre, si mes renseignements sont exacts, que les premiers essais de vol circulaire avec Jetex ont été effectués.

Mon ami André Vacroux, qui est à la fois un grand voyageur, un excellent modéliste et mon fournisseur en pastilles de Jetex durant les jours sombres de l'arrêt des importations, a délaissé son hélicoptère A.V. 350 pour se pencher sur le problème.

Disons tout de suite que ses résultats concordent en général avec ceux des modélistes britanniques. Voyons déjà l'appareil. Il ne s'agit pas d'un modèle de grande taille, requérant une grande expérience de la construction et d'un prix de revient très onéreux. Dix francs de matériel, un quart d'heure de travail, dix centimètres d'envergure. C'est vraiment l'avion à réaction à la portée de tous.

Le fuselage est tiré d'un petit bloc de balsa de 30 x 30. Sa section est circulaire. Il est profilé à l'avant, l'arrière est évidé de façon à pouvoir y enfoncer le Jetex. Les ailes sont en balsa 30/10 assez dur, solidement collées au fuselage. On peut aussi, pour les ailes, utiliser du rhodoïd 15/10 ou 20/10, la solidité de la vollure est ainsi à toute épreuve. Un trou est pratiqué à l'extrémité de l'une des ailes pour recevoir le câble; une plaquette de rhodoïd mince à l'intrados et l'extrados renforceront le balsa autour du trou et éviteront l'arrachage. L'empennage en 10/10 balsa est monté à l'extrémité d'une baguette de peuplier 2 x 2 partant de la partie supérieure du fuselage.

L'engin est, on le voit, d'une grande simplicité.

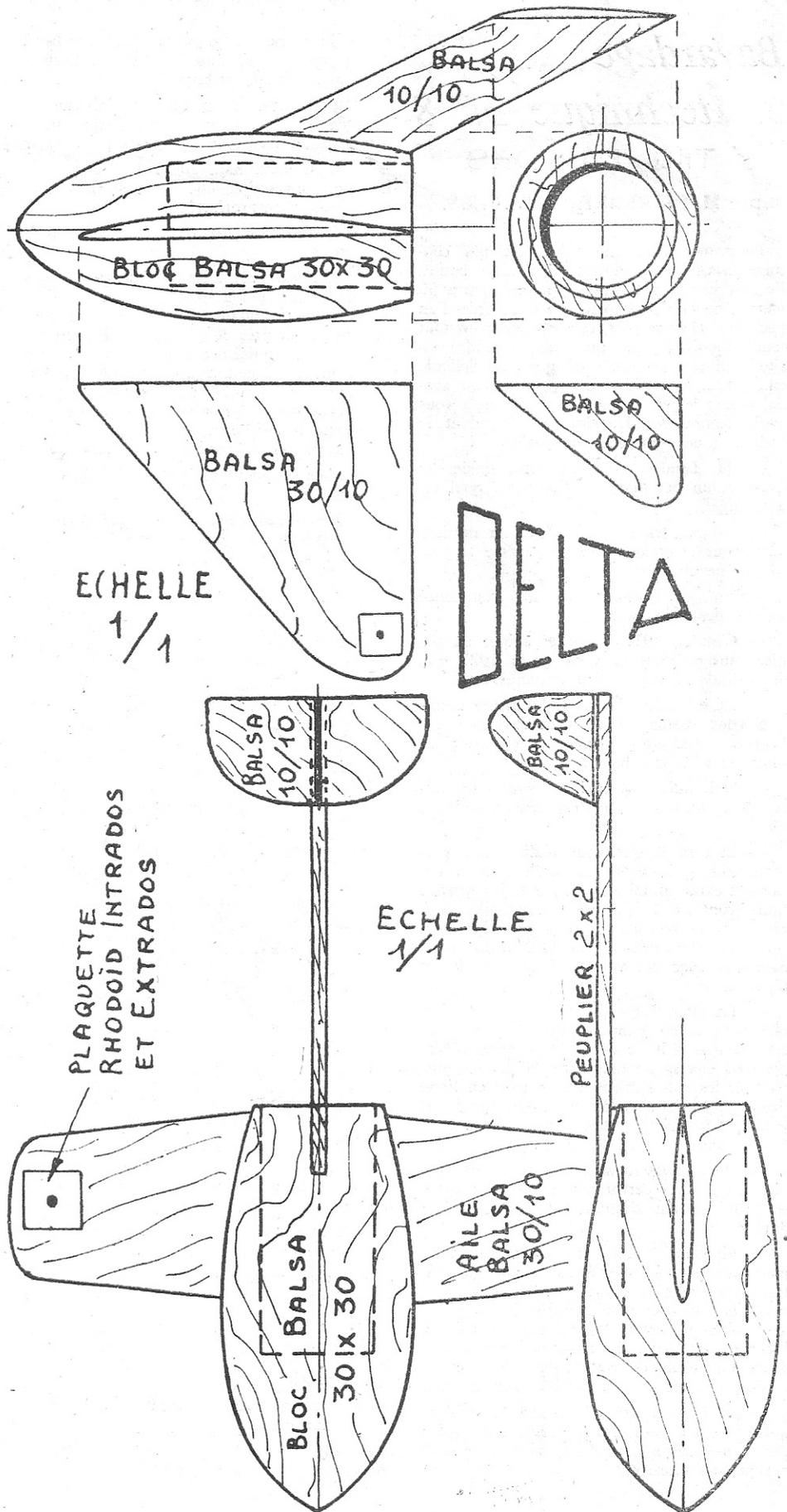
Les premiers essais se font en whip-power, le Jetex en place. Le câble employé est du fil de nylon dont la résistance est satisfaisante. L'avion doit voler correctement, son axe longitudinal bien horizontal. S'il papillonne, s'il se présente trop cabré, ou trop piqué, modifier l'emplacement du centre de gravité en avançant ou reculant le Jetex, ce qui est le plus commode, ou en lestant selon les besoins.

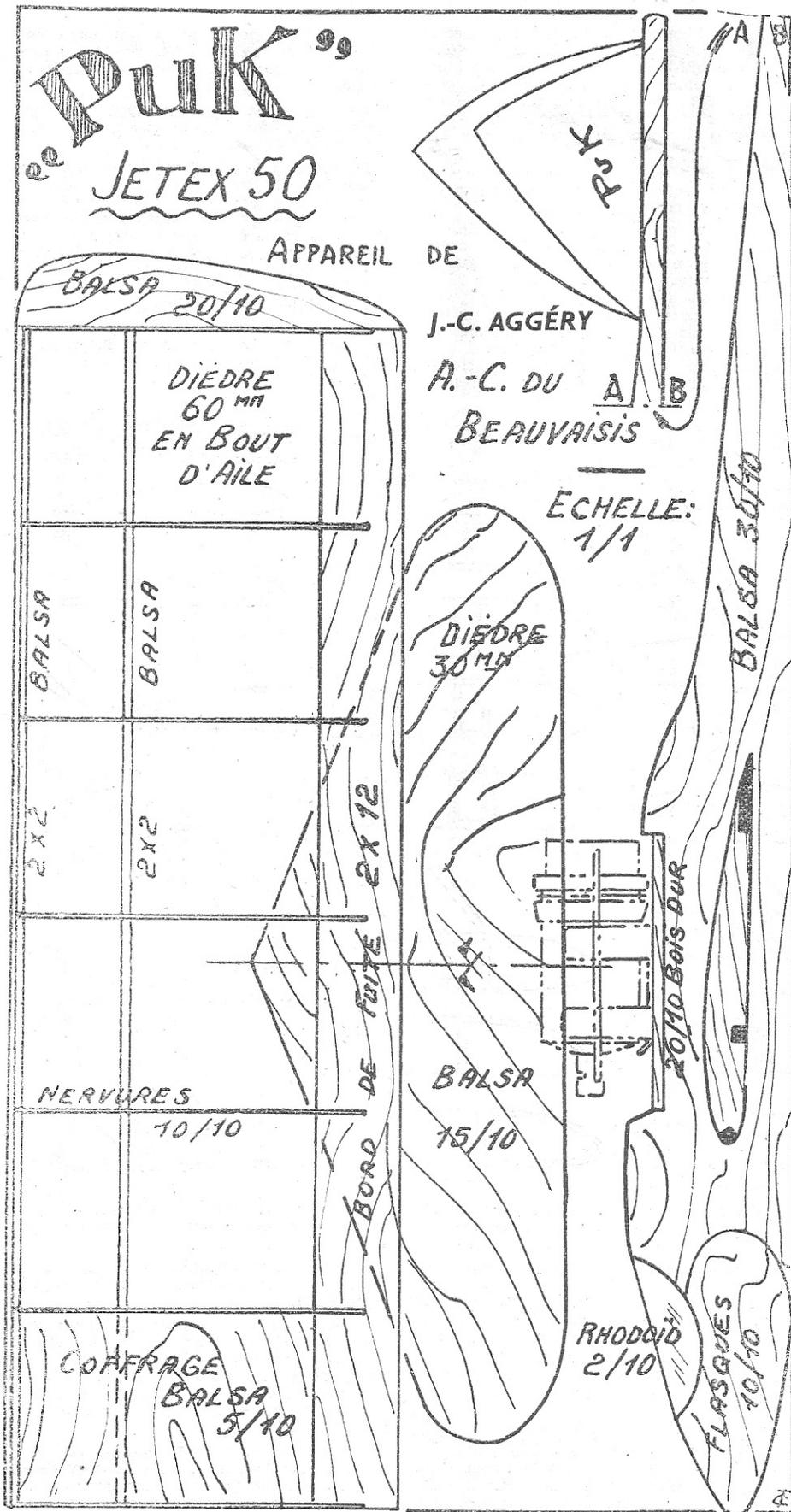
Le pylône qui recevra le câble doit être solidement fixé au sol; deux kilogrammes sont nécessaires pour un Jetex 50, quatre pour un Jetex 100. La hauteur du point auquel vient se rattacher le câble ne doit pas être inférieure à 12 centimètres, 20 centimètres étant la moyenne et 30 le maximum. Il est préférable de ne pas prendre un rayon inférieur à 1 m. 20 pour un Jetex 50 et 1 m. 50 pour un Jetex 100. Vérifier avant l'usage les joints du Jetex, car les fuites pourraient avoir un effet inattendu.

Le dessous de l'appareil doit être poli et l'aire de décollage aussi peu rugueuse que possible, afin de faciliter le départ.

Sur un plancher, présenter l'avion de telle façon qu'il décolle en suivant les rainures et le fil du bois.

Il est plus commode pour un droitier de bâcher dans le sens des aiguilles d'une montre, ce qui permet de retirer la mèche et de se reculer à temps. Pour le départ, dirigez le nez légèrement vers l'extérieur du cercle, car sinon l'avion risque de partir vers le centre et de percuter le pylône. Le décollage d'un avion léger correctement ré-





« PUK » Modèle acrobatique pour JETEX 50

Vivement intéressé par les possibilités apportées au modèle réduit par l'apparition du Jetex, j'ai construit les appareils parus dans le M.R.A., équipés du Jetex 50 ; après cela, l'idée m'est venue de faire un plan pour ce moteur, j'ai construit l'appareil et c'est celui que je vous présente.

Il se nomme *Puk*. D'une taille moyenne, simple comme bonjour, *Puk* effectue de beaux vols (un peu acrobatiques).

Caractéristiques

- Longueur : 30 cm.
- Envergure : 38 cm.
- Surface : 2 dm² 48.
- Dièdre d'aile : 6 cm.
- Empennage papillon : 3 cm. 5.

Construction

Le fuselage est en balsa 30/10 et reçoit à l'avant 2 flasques en balsa 10/10, une plaquette de bois dur 20/10 recevra les vis du support, du rodoid 2/10 vient terminer la cabine.

L'aile se compose de 7 nervures en 10/10 et le bord d'attaque en 2 x 2 balsa, ainsi que le longeron. Le bord de fuite en 20/10 balsa tendre bien profilé. Entoilage japon fin, une couche d'enduit. Le tout collé sur le fuselage. Dièdre : 6 cm.

Recouper le stablo en une seule pièce d'abord, puis le séparer en 2 par son milieu et donner un dièdre de 3 cm. 5 en partant des extrémités, le tout collé sur le fuselage.

Les vols : Au bout de 5 secondes de montée verticale assez rapide, la danse commence, la vitesse devenant de plus en plus grande, *Puk* effectue de larges loopings, suivis de chandelles et de renversements et tout cela à grande vitesse (40 km. à peu près).

Lorsque le Jetex s'arrête, la hauteur est d'environ 20 m. *Puk* se stabilise très bien et descend en un bon plané, en 45 à 50 secondes de vol (avec un profil légèrement creux, on décroche la minute).

AGGÉRY.

P.-S. — Lors du premier vol, j'ai eu une peur bleue que les ailes se décrochent, alors collez-les bien et bonne chance !

Vol circulaire avec Jetex

(Voir page 8)

glé s'effectue en moins de un mètre. Il se peut qu'un avion bien réglé en whip fasse des soubresauts au décollage, touche le sol durant le vol : déplacer alors légèrement le Jetex jusqu'à l'obtention d'un vol parfait. Mais en général, un avion bien réglé en whip vole bien au Jetex.

Les vitesses atteintes sont très élevées, 70 kmh. environ lors des premiers essais, plus de 120 au cours des suivants.

Le modèle dont nous donnons la description est celui dont le réglage s'est avéré le plus facile et les performances les plus élevées.

Vacroux ne s'en est pas tenu là cependant.

Les essais ont été poursuivis sur des Delta du genre G.A. 5.

Le fuselage reste le même, ainsi que l'envergure. La dérive partant du fuselage est surmontée par le stabilisateur. Celui-ci doit se trouver le plus en arrière possible. Le centre de gravité, par contre, doit être assez avancé et le point d'attache au câblé à quelques millimètres seulement du bord de fuite de la voilure.

(Suite page 13.)

L'AILLE

par Jacques Lecat

(Voir M.R.A. n° 169)

B) *Longeron principal.* — Là nous commençons à nous attaquer à un morceau de résistance (sans jeu de mots).

Le longeron encaisse la flexion verticale et aussi la torsion, donc il doit être haut pour encaisser la flexion et assez large pour la torsion.

Les solutions sont nombreuses et fort diverses.

Sur de petits appareils, nous avons le longeron simple, soit sur l'extrados, soit sur l'intrados (voir fig. 17-18).

lons le longeron rectangulaire médian (fig. 24), qui a l'avantage de ne pas déformer le profil. Signalons une solution originale, le longeron tubulaire en balsa roulé, rare en M.R., mais que l'on rencontre chez le célèbre constructeur Bloom and Voos; excellente solution au point de vue torsion (fig. 25).

Des modélistes experts en résistance de matériaux introduisirent rapidement les profils et le caisson.

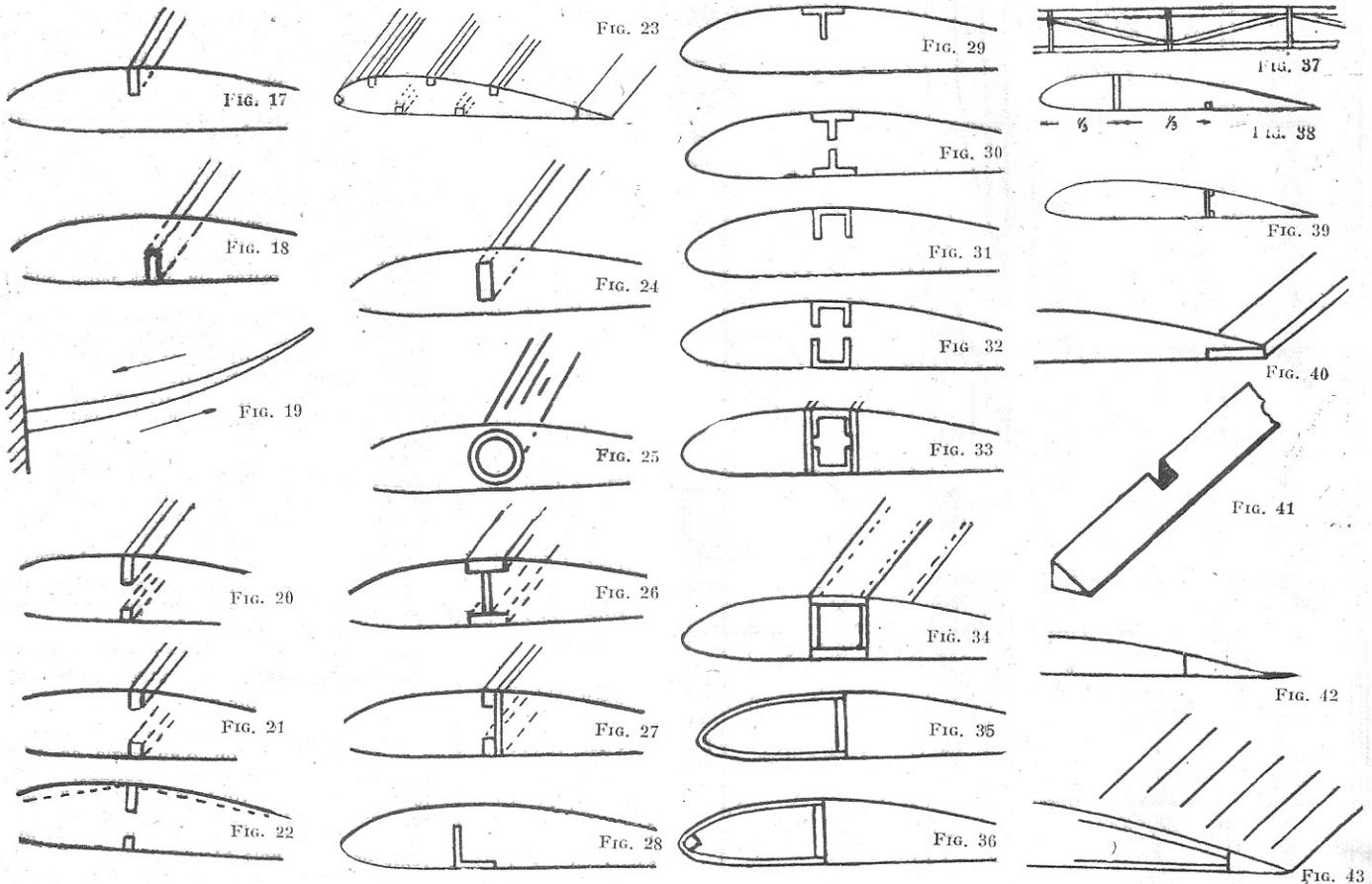
Longeron en I (fig. 26) sensible, en 8×2 balsa, axe en balsa 20/10 par exemple. Longeron en U (fig. 27), baguettes 3×3 réunies par âme en balsa 10 à 20/10. On trouvait dans le commerce des profils en balsa dur en L qui permettaient un longeron simple (fig. 28), en T permettant soit un longeron simple (fig. 29), soit la solution en double T sans continuité (fig. 30). Longeron en U, plat ou rectan-

d'une seule pièce, les âmes sont, par exemple, des rectangles collés sur les longerons et les nervures, ce qui fait participer la nervure au longeron.

Le longeron-caisson du type rectangulaire n'est, somme toute, pas très intéressant en soi-même.

La solution la plus rationnelle est, sans aucun doute, le bord d'attaque caisson (voir fig. 35), le bord d'attaque roulé collé sur le longeron, ou la solution mixte, bord d'attaque roulé collé sur le longeron principal et sur le bord d'attaque (voir fig. 36). On obtient là un ensemble absolument indéformable, mais qui demande une certaine habileté à le réaliser.

Le cas extrême est l'aile recouverte entièrement de balsa, solution intéressante pour certaine partie d'aile de gros appareils.



Sur une poutre encastrée soumise à la flexion (voir fig. 19), les fibres supérieures sont combinées d'où flambage, les fibres inférieures sont tendues. Ce qui demandera des longerons supérieurs de plus grandes sections que le longeron inférieur (voir fig. 20). Cependant, on rencontre des longerons d'égales dimensions (fig. 21). L'avantage est de profiter de la hauteur maximum de la nervure. Le désavantage est la déformation du profil (fig. 22). Le longeron supérieur est, par exemple, en peuplier 6×3 , l'inférieur en peuplier 3×3 . Dans un ordre d'idée un peu différent, signalons l'aile multilongeron (voir fig. 23) qui n'est guère utilisée à l'heure actuelle (déformation du profil).

Dans la catégorie monolongeron, signa-

lulaire qui donnait la même solution. On peut d'ailleurs leur accoler deux axes et réaliser un caisson (fig. 31, 32, 33).

Le caisson est une poutre à grande section creuse; l'avantage d'un tel système est de bénéficier d'un grand moment d'inertie pour un faible poids de matériaux. C'est une solution très rationnelle.

La fig. 34 montre un semblable longeron constitué par de 10×2 semelles réunies par des axes de balsa 10 à 20/10, par exemple.

Précisons tout de suite qu'en aviation grandeur, le longeron est d'une seule pièce, les nervures étant collées dessus; en modèle, la chose n'est pas courante. En effet, si les longerons ou semelles sont bien

Mais l'aile recouverte de papier est elle-même un caisson. Nous y reviendrons par la suite.

Notons, pour terminer, le longeron en treillis pour les amateurs d'ouvrage ignolé (fig. 37).

C) *Longerons secondaires.* — Leur rôle n'est pas tellement d'encaisser des efforts aérodynamiques que d'empêcher les nervures de flamber. Aussi, dans la plupart des cas, le longeron principal se trouve au $1/3$ avant le longeron secondaire, ou au $2/3$.

Le rôle du longeron secondaire est donc de diminuer la longueur de la nervure en la fractionnant par un encastrement. En général, c'est une simple baguette balsa

Le 27 septembre, à Issy-les-Moulineaux :

LA COUPE DES MAQUETTES VOLANTES DU M. R. A.

RÈGLEMENT

Le règlement est inchangé ; les appareils doivent être la reproduction exacte, à une échelle donnée, dans leurs dimensions de l'avion représenté. La seule tolérance admise est de 10 % sur le diamètre de l'hélice. Tous les appareils doivent obligatoirement être présentés au jury le samedi 26 septembre, au bureau du M.R.A., 74, rue Bonaparte, de 14 h. 30 à 16 heures très précises.

Les classements se feront par l'addition des points, à savoir :

1°) Pour les Motomodèles :

Points de présentation maximum : 50.
Appréciation du vol maximum : 40.
Temps de vol minimum obligatoire : 30 secondes.

2°) Pour les moteurs caoutchouc :

Points de présentation maximum : 50.
Durée de vol : 1 point par seconde.
Temps de vol éliminatoire : 5 secondes.
2 vols départ main et 2 vols départ du sol.

Engagements : 100 fr. pour les « caoutchoucs » et 200 fr. pour les motomodèles ; les droits d'inscription n'étant que 50 fr. en « caoutchouc » et 100 fr. en « motomodèle », la différence sera remboursée aux

concurrents ; en cas de forfait, la somme sera ajoutée à la liste des prix.

Pour chaque catégorie, 2 vols et 2 faux départs par appareil.

Par 2 vols, on entend 2 vols départ du vol et 2 vols départ à la main ; on gardera pour le classement le meilleur de chacun des vols : en dessous de 10" et pour 10" juste : faux départ.

Pour éviter trop d'appareils du même modèle, nous avons pris des dispositions spéciales qui ont été publiées à la page 13 du M.R.A. 131 (janvier 1950), auquel les amateurs sont priés de se reporter, et les appareils doivent être retenus d'avance aux conditions stipulées dans ce numéro.

Rappelons que deux modèles du même type d'avion seront seulement autorisés dans chaque catégorie (caoutchouc et motomodèles) et que les premiers inscrits ont toutes les chances de faire accepter leur appareil.

Nous publierons la liste des modèles inscrits et retenus.

Les moteurs « à réaction » entrent dans la catégorie « motomodèles ».

Le concours n'aura lieu que si 10 appareils au moins sont engagés dans chaque catégorie, avant le 1^{er} septembre.

LA IX^e COUPE de PRINTEMPS du M. R. A. et le CHALLENGE JAQUELUX

La IX^e Coupe de Printemps du M.R.A. organisée par l'Aéro-Club Hispano-Suiza est gagnée par J.-P. Janet. Disputé à Cormelles le 19 avril, ce concours a donné les résultats ci-dessous. Le compte rendu de M. Pierrard paraîtra dans le prochain numéro.

COUPE DE PRINTEMPS

Classement individuel

1. Janet (A.C.V.G.T.), 428 ; 2. Quesnel (Normandie), 417 ; 3. Morel (A.C.V.G.T.), 409 ; 4. Colombar Michel (Saintes), 390 ; 5. Demoyer (Ivry), 368 ; 6. Barde (P.U.C.), 359 ; 7. Gœtz André (A.C.P.C.), 356 ; 8. Huth (Hispano), 341 ; 9. Beissac (L.A.F.), 335 ; 10. Fagard Michel (Oise), 332 ; 11. Fruette (Saintes), 327 ; 12. Baron (A.C.V.G.T.), 326 ; 13. Perizzato (P.U.C.), 325 ; 14. Oschanoff (P.A.M.), 318 ; 15. Bertrand (P.U.C.), 315.

87 concurrents au départ.

CHALLENGE JAQUELUX INTER-CLUB

1. A.C.V.G.T., 1.163 ;
2. P.U.C., 999 ;
3. Saintes, 717.

SÉRIE I

1. Morel (A.C.V.G.T.), 409 2/5 ; 2. Perizzato (Ivry), 325 ; 3. Davidovics (P.U.C.), 265. 3/5 ; 4. Renou (A.C.V.G.T.), 249 ; 5. Pierrard Marcel (Hispano), 204 ; 6. Derain (P.U.C.), 202 ; 7. Brossier (Abblon), 179 3/5 ; 8. Caux (P.A.M.), 171 3/5 ; 9. Vilquin (A.C. Normandie), 155 2/5 ; 10. Heim (Ivry), 152.

SÉRIE II

1. Barda (P.U.C.), 359 ; 2. Fagard Michel (A.C. Oise), 332 4/5 ; 3. Uschanof (P.A.M.), 318 1/5 ; 4. Bertrand (P.U.C.), 315 ; 5. Gouin (A.C. Eure), 285 ; 6. Lemonier (A.C. Normandie), 252 ; 7. Lock Michel (A.C. Oise), 203 ; 8. Viere (A.C. Eure), 165 ; 9. Tichtinsky (P.U.C.), 154 ; 10. Lavie (Chartres), 148 1/5.

SÉRIE III

1. Janet (A.C.V.G.T.), 428 2/5 ; 2. Quesnel (A.C. Normandie), 417 ; 3. Colombar Michel (Saintes), 390 ; 4. Demoyer (Ivry), 368 3/5 ; 5. Gœtz (A.C. Paris-Centre), 356 2/5 ; 6. Huth (Hispano), 341 ; 7. Beissac (Ligue A.F.), 335 1/5 ; 8. Truette (Saintes), 327 4/5 ; 9. Baron (A.C.V.G.T.), 326 1/5 ; 10. Templier (P.A.M.), 310.

3 × 3 par exemple. Sur de gros appareils, on peut trouver un longeron double en U, 2 baguettes de 3 × 3, un axe en balsa 10/10 (fig. 39).

D) *Bord de fuite.* — Voilà une pièce qui, en principe, ne travaille pas ; donc inutile de s'y appesantir. Hélas ! avec un tel raisonnement, on s'attire pas mal d'ennuis.

Un bord de fuite non rigide, voilà le profil non respecté, surtout en incidence.

On ne trouve pas en M.R. de ces bords de fuite en côtes de cheval, comme dans les anciens avions, sauf sur les maquettes. Un bord de fuite doit être rigide, il doit être capable d'être entaillé pour le logement des queues de nervures. Il doit supporter la tension du revêtement et être assez large pour pouvoir assurer un bon collage du papier et de la soie. Le bord de fuite est soit en baguette rectangulaire 8 × 2, 10 × 2, 10 × 3, 15 × 5, etc., balsa ou bois dur (voir fig. 40).

À l'heure actuelle, on semble s'orienter

sur le bord d'attaque en planche balsa 15 à 30/10, balsa dur ; bien entendu, rien n'empêche l'utilisation du bois dur (voir fig. 45) ; pour rendre plus solide cette partie, on peut l'entourer d'un arêtier en bambou.

N'oublions pas de signaler la solution adoptée par les plans des sports aériens. Découpées dans une planche de bois dur l'arêtier constitué par 5 baguettes 5 × 1, 10/10 et contrecollées en forme (voir fig. 46). C'est un travail assez long, mais qui donne de bons résultats.

Une solution intéressante et moderne consiste à faire le bord marginal en planche balsa 100/10 ou plus avec le longeron allant jusqu'à l'extrémité (voir fig. 47).

C'est rapide et ça conserve le profil très facilement. Quelquefois, on peut coiffer le bord marginal d'une petite dérive ou d'un sabot profilé, pour minimiser le tourbillon marginal.

Bien entendu, il existe des bords de fuite en baguette profilée, triangulaire

(voir fig. 41) ; cependant il faut faire attention à ne pas avoir un bord de fuite trop mince à l'extrémité, car il se déforme sous l'entoilage (fig. 42).

Pour les grands appareils, le bord de fuite caisson est une bonne solution, qui assure une excellente rigidité (fig. 43).

Pratiquement, on voit rarement des bords de fuite en baguette ronde sapin, tilleul ou rotin dans les appareils normaux. On n'en trouve plus en corde à piano.

E) *Bords marginaux.* — Terminaison de l'aile. N'a aucun effort à subir pratiquement, sauf le frottement au sol à l'atterrissage.

Peut être constitué par une simple baguette ronde en rotin, ou beaucoup mieux par une baguette en bambou. C'était la solution sur les modèles à caoutchouc d'avant-guerre (voir fig. 44).

(à suivre).

J. LERAT.

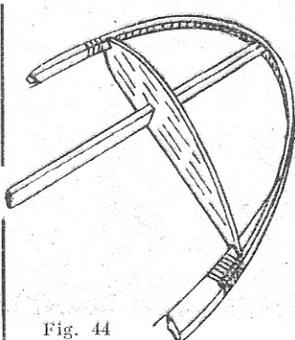


Fig. 44

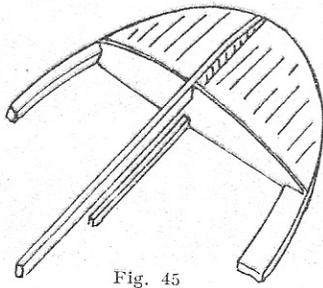


Fig. 45

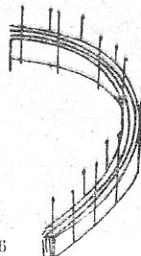


Fig. 46

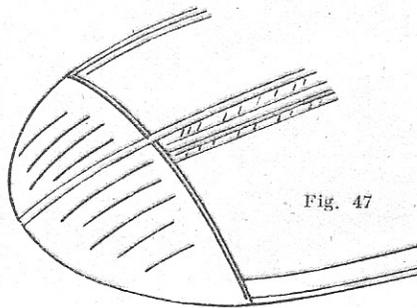
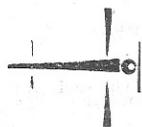


Fig. 47



La Vie des Clubs

DATES DE CONCOURS OFFICIELLEMENT RETENUES A LA F.N.A.

Abréviation = R.F. : Règlement Fédéral. — I.C. : Inter-Club. — E.R. : Epreuves Régionales. — F.L. Formule libre. — F.S. Formule Spéciale. — P. : Planeurs. — M. : Motomodèles. — C. : Caoutchouc. — V.C.C. : vol circulaire.

CALENDRIER

- 10 mai : Paris - Centre, avions caoutchouc, R.F., séries 1-2 (Issy).
 17 mai : Aéro-Club de la Somme Abbeville, planeurs F.L. 1-2.
 24 mai : Aéro-Club de Dax R.F. P., C., M., séries 1-2-3.
 24 mai : Aéro-Club de Draguignan, Modèle Air-Club de Nice Sud-Est Fréjus R.F. P., M., 1-2-3.
 24 mai : Concours organisé par Pierre Trebod F.L.
 23-24-25 mai : Lille, concours P.M. R.F., séries 1-2-3.
 31 mai : Aéro-Club d'Issoudun R.F. P. C. M. 1-2-3.
 31 mai : Aéro-Club de Fréjus Saint-Raphaël à Fréjus R.F., acrobatie 1-2 et Team-Racing.
 31 mai : Aéro-Club Vosgiens Epinal F.L. P. C. M.; V.C. en 2,5-5 et 10 cc.
 31 mai : Cormeille P.U.C., éliminatoires de planeurs R.F. 1-2-3.
 7 juin : Dieppe P. F.L. 1; M. F.L. 1.
 7 juin : Montceau-les-Mines P. F.L. 1-2-3.
 7 juin : P.U.C., championnat de l'OSU F. Diverses 1-2-3.
 7 juin : Aéro-Club des Transports V.C. 2,5-5 et 10 cc. R.F. 1-2, acrobatie R.F. 2.
 7 juin : Paris - Centre R.F. 1-2-3, Motos. Epreuves région Cormeille.
 10 juin : Aéro-Club de Pons P. F.L. 1-2 C. F. diverses 1-2.
 10 juin : Aéro-Club Montauban à Beaumont-Lomagne. V.C. 2,5-5 et 10 cc. R.F. 1-2; acrobatie R.F. 1-2.
 14 juin : Aéro-Club de l'Eure, Conches, planeurs F.L. 1-2-3.
 14 juin : Aéro-Club Loire-Inférieure Château-Bougon P. C. M. R.F. 1-2-3.
 14 juin : Aéro-Club du Jura, Dôle-Tavaux P.C.M. F.L. 1-2.
 14 juin : Les Aiglons d'Ivry, Cormeille-en-Vexin C. R.F. - E.R. 1-2-3.
 14 juin : Aéro-Club du Roussillon, Saint-Laurent-Salanque P. F.L. 1-2-3 M.; F.L. 1-2-3 V.C. 5 et 10 cc. F.L. 1-2, acrobatie F.L. 1.
 14 juin : J. Maridor A.C.V.G.T., Levallois Team-Racing.

- 21 juin : Sarrebourg P.C.M. F.L. 1-2 V.C. 5 cc. F.L. 1-2, acro. F.L. 1-2.
 21 juin : Vichy-Rhue P.C.M. R.F. 1-2-3.
 21 juin : Le Havre à Saint-Romain-Gommerville P.C.M. R.F. 1-2-3.
 21 juin : Moulins Télécommande P.M.
 21 juin : Grenoble P.C.M. R.F. 1-2-3.
 21 juin : Haute-Saône Vesoul P.C. F.L. 1-2.
 21 juin : Aéro-Club de l'Yonne, Auxerre P.C. F.L. 1-2-3.
 21 juin : Aéro-Club de Toulouse P.C.M. R.F. 1-2-3.
 24 juin : Le Havre, concours planeurs réservé aux scolaires.
 25 juin : Aéro-Club de Basse-Normandie, Fiers P.F.L. 1-2.
 27 juin : Coupe Intern. du Salon, Le Bourget V.C.C. 10-5, acro., team.
 28 juin : Aire-sur-Adour P. F.L. 1-2-3.
 28 juin : Maubeuge P. M. R.F. 1-2-3 V.C. 2,5 et 5 cc., séries 1-2.
 28 juin : Aéro-Club de l'Eure, Evreux P.M. R.F. 1-2-3.
 28 juin : Niort P.C.M. R.F. 1-2-3.
 28 juin : Montluçon P.C.M. F.L. 1-2-3; V.C. F.L. 1-2.
 28 juin : Douai P. F.L. 1-2-3.
 28 juin : Saint-Dizier P. R.F. 1-2-3.
 28 juin : Cachan, acrobatie, maquette V.C.
 28 juin : Mirande P.C.M. F.L. 1-2-3.
 28 juin : Cormeilles-en-Vexin, couple André-Franchet M.A.C.P., télécommande C.P.

U.A. LILLE-ROUBAIX-TOURCOING

Grand concours international les 23-24 et 25 mai sur l'aérodrome de Lille-Marcq. Planeurs, Caout., Motom., séries 1-2-3 R.F.

Samedi 23 mai : à 16 heures, inscription de 18 h. à 19 h. 30 1er vol plan, de 19 h. 30 à 21 h. 2e vol plan.

Dimanche 24 mai : de 5 h. à 6 h. 3e vol plan, de 6 h. à 7 h. 30 1er vol caout.; de 7 h. 30 à 9 h. 2e vol caout.; de 18 h. à 19 h. 30 1er vol motom.; de 19 h. 30 à 21 h. 3e vol caout.

Lundi 25 mai : de 5 h. à 6 h. 30 2e vol motom.; de 6 h. 30 à 8 h. 3e vol motom.

Possibilités de campement, de logement, de ravitaillement. Tous renseignements, 98, av. Calmette, Marcq-en-Barœuil.

CHAMPIONNATS DE L'O.S.S.U.

Les championnats de l'Académie de Paris auront lieu le 7 juin à Buc. Renseignements et engagements avant le 30 mai au Secrétariat, 15, rue Soufflot, Paris (5e).

Planeurs 1re catégorie (modèle type A.D. n° 1), 2 vols; 2e catégorie formules = charge en gr. au dm² = S. + 10/2 (S = surface d'aile), 2 vols; 3e catégorie, surface totale maximum 150 dm², charge au dm² entre 12 et 50 gr.; maître-couple = S. totale/100, 3 vols. Un ou deux appareils par concurrent.

Horaire : contrôle de 10 à 12 h.; 1re et 2e cat. départs entre 13 h. 30 et 16 h. 30; 3e cat. 1er vol de 13 h. 30 à 14 h. 30; 2e vol de 14 h. 30 à 15 h. 30; 3e vol de 15 h. 30 à 16 h. 30. 50 mètres de câble.

AERO-CLUB DE FRANCE

Journée de certificat de brevets

L'Aé.-C. de France organise le jeudi 14 mai de 9 h. à 19 h. sur l'hippodrome du Tremblay une journée de certificat de brevets pour tous les appareils de formules F.A.I. Le carnet d'aéromodélisme de l'Aéro-Club est indispensable (6, rue Galilée contre 50 fr. plus un timbre de 25 fr. pour poste (une photo d'identité), inscription avant le 8 mai.

Concours d'étude d'un barographe

L'Aé.-C. de France organise un concours pour l'étude et la réalisation du prototype d'un barographe destiné aux mesures d'altitude et de durée pour M.R., doté d'un 1er prix de 50.000 fr., d'un 2e et 3e prix de 25.000 fr. par le S.A.L.S. Pour renseignements et conditions, s'adresser à l'Aé.-C. de France, 6, rue Galilée.

AERO-CLUB DE LA SOMME

Concours du 17 mai

Sur le terrain d'Abbeville-Dracat aura lieu un concours de modèles réduits pour planeurs série III : 3 vols limités à 5 minutes, avec 100 mètres de fil, classe nordique. Pour les séries 1 et 2, formule avec 3 vols de 3 min. 100 mètres. Avions moteurs caoutchouc : séries 1, 2 et 3 ensemble, formule Coupe d'Hiver du M.R.A., 3 vols de 3 min. Décollage obligatoire. Nombreux prix. Concours reconnu par la F.N.A. Tous renseignements à M. H. Lecomte, 32, chaussée du Bois, Abbeville (Somme).

LE CLUB AEROMODELISTE DE CAEN ET DU CALVADOS

organise un grand concours de modèles réduits qui aura lieu le dimanche 14 juin, à partir de 14 h. 30 sur la prairie de Caen.

Formule libre. — 1) Planeurs; 2) Moteurs caoutchouc; 3) Moteurs à essence; 4) Maquettes fixes ou volantes.

Une Coupe et de nombreux prix seront attribués. Ce concours est placé sous les auspices de l'Office Municipal de la Jeunesse, avenue Albert-Sorel, à Caen. Tous les groupements, tous les scolaires ou amateurs de modèles réduits sont invités à y prendre part ou à y assister.

Prière d'écrire à cette adresse pour souscrire. Les inscriptions seront collectives ou individuelles. Un droit de 50 francs sera perçu sur chaque concurrent. Gratuit pour les étudiants et les écoliers.

AERO-CLUB DE L'OISE

organise son concours annuel ouvert aux trois séries de modélistes : catégories planeurs et motomodèles, règlement fédéral, le 2 août à Compiègne.



Les membres de l'Aéro-Club de Montmorillon (une équipe digne d'éloges).

PÉTARDS PAR Ed. et S. Zwahlen de l'Aé.-C. Henri-Guillaumet

Si vous tendez une oreille complaisante vous entendrez souvent des modélistes (plus ou moins chevonnés) dire qu'un pavé au bout d'une ficelle et le vol circulaire c'est pareil, que le centrage ne compte pas et que par conséquent on n'apprend rien avec le vol circulaire ; qu'en plus ça coûte cher. On ajoute que le V.C. est fini, que c'est normal puisqu'il est bien mort aux U.S.A., etc... Tout cela n'est que boniments de gens ignorant les subtilités du circulaire et plus ou moins sectaires (pour ne pas être méchants, évitons d'écrire, incapables). Mais, bon sang ! le vol circulaire ne poursuit-il pas le même but que le vol libre ? Ne sommes-nous plus du même bord ?

Le malheur c'est qu'ils vont colporter leurs boniments partout. Il convient de les reprendre point par point. Si nous écrivons quelques pieds sensibles ce sera sans animosité et simplement le fait de la bousculade inévitable pour remettre les choses en place.

C'est ainsi que nous enverrons le « pavé » au bout de la ficelle dans la mare aux « canards ».

Le V.C. est tout aussi instructif (sur le plan aéronautique) que les autres catégories de modèles réduits ; encore faut-il chercher à comprendre et ne pas vouloir comparer. En effet, côté vol libre, c'est le vol stabilisé automatiquement qu'il faut obtenir et ceci avec une chute verticale minimum.

En vol circulaire, c'est une bonne stabilité, mais avec une bonne maniabilité et ce n'est pas si simple. Il ne faut pas confondre comme c'est si souvent le cas, maniabilité et instabilité. Un « piège » n'est pas maniable quand il bondit dans tous les coins, mais quand on le fait passer exactement où l'on veut.

Neuf fois sur dix le débutant est fâché avec le centrage, aussi bien en vol circulaire qu'en vol libre. En libre, c'est la casse et la déception, mais en vol circulaire il a une chance de s'en sortir. N'allez pas conclure pour autant que c'est parce que le centrage en vol circulaire est de la plaisanterie. Bien au contraire, et pour devenir un crack, un vrai crack, il faut que le débutant ap-

prenne à régler aussi bien le centrage que l'axe de traction pour obtenir un modèle stable et qui ne rue pas dans les brancards au lieu d'obéir strictement à la commande. On reproche alors au circulaire d'avoir un centrage avant assez peu normal aéronautiquement parlant, mais alors que dire du centrage à 80 % et 100 % (quand ce n'est pas derrière le bord de fuite) obtenus en vol libre ?

Quant à la construction, elle doit être aussi soignée. Elle est facilitée au débutant en raison de la section des matériaux, mais avouez que ce n'est pas une raison de s'en plaindre.

A part cela le travail est le même et une aile vrillée serait tout aussi gênante qu'en vol libre. Elle aura également cette, fâcheuse tendance à vous expédier au tapis ; si ce n'est pas en vol normal, ce sera en vol sur le dos, de toute façon à la première évolution vous êtes bon.

Il y a donc autant à apprendre en vol circulaire qu'en vol libre.

Le circulaire est fini ? (laissez-nous rire) même en ce qui concerne l'étranger, c'est faux. Dans les revues américaines on constate que 50 % de la publicité est consacrée au vol circulaire. Croyez-vous qu'ils perdent leur « money » à proposer aux clients une marchandise dont ils ne veulent plus ? En Angleterre, prenez *Aeromodeller*, vous constaterez qu'un tiers de la revue est consacrée au vol circulaire, un tiers au vol libre et un tiers à la télécommande. Serait-ce le résultat d'un dirigisme de fédération ou simplement le reflet des activités ?

En France ? croyez-nous sur parole, nous sommes bien placés pour savoir que chaque jour amène de nouveaux adeptes à ce genre de sport. Oui, mais il n'y a que très peu de concours. Hé oui, nous y voilà, c'est malheureusement exact.

Soyez tranquille, chaque fois que l'on veut faire un peu de propagande ici ou là, pour le modèle réduit, on pense à nous, on fait des démonstrations. Ensuite pour ce qui est de faire des concours, bernique, plus personne, c'est trop de travail. On dit même que certains mettent les bâtons dans les roues.

A quoi cela rime-t-il. Ces démonstrations sont une excellente propagande pour le modèle réduit, d'accord, mais ensuite le concours doit être là pour entretenir la flamme chez les recrues et chez ceux qui ont la foi des compétitions.

Aussi ne comprenons-nous pas le dédain de certains gros pompons pour cette branche de l'aéromodélisme qui au fond surtout pour des mordus d'aviation et des possédés par le démon du manche. N'est-ce pas le but du modèle réduit ?

Le pilotage en petit ou en réel c'est toujours une affaire de dosage de commande, la chose étant bien prise cela peut économiser des heures de vol ; d'ailleurs nous connaissons des pilotes de V.C. lâchés après quelques heures de double commande sur avion de tourisme, bien avant les autres élèves. Il serait donc souhaitable que certains cessent de nous dédaigner. S'ils consentaient, ne serait-ce qu'une fois, à venir prendre la poignée en double... notre cause serait entendue.

Malheureusement, l'inertie vient de ceux qui devraient pousser à la roue.

Le vol circulaire revient cher ? Là aussi il convient de couper les ailes au canard. Il est vrai que la mise de fonds est assez élevée à cause du moteur et de ses accessoires. Mais cette mise de fonds étant faite, le reste ne coûte pas plus cher ; quant à la mise de fonds elle est vite récupérée, puisque vous n'avez pas de frais de déplacement pour aller sur l'un des rares terrains éloignés et qui permettent encore le vol libre.

Qui oserait d'ailleurs prétendre que le « Wak » est économique. Pour le planeur, combien coûte un bon treuil ? Ou même un treuil moyen ? Pas moins qu'un moteur d'occasion.

Ayant un déplacement moins long, vous pouvez rester plus longtemps sur le terrain, c'est un avantage.

Et qu'on ne vienne pas nous dire qu'il faut encore trouver une piste. Un terrain de 50 x 50 m. cela se trouve et cela suffit pour voler. A part pour la vitesse, pas besoin d'un billard. Pour notre part nous en sommes à notre cinq ou sixième piste préparée avec nos mains, pour dire vrai aussi avec nos reins, mais comme disait le célèbre inconnu, « sans un peu de travail on n'a pas de plaisir ».

Ce que l'on reproche au circulaire ce sont précisément les deux fils. Un peu comme les pilotes d'avion reprochent au vol à voile l'absence de moteur.

C'est idiot, évidemment, mais tout se tient là.

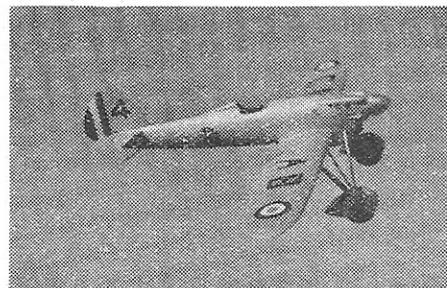
Ed. et S. ZWAHLEN.

CLUB MODELISTE DES AIGLONS BIZERTINS

Nombre d'adhérents à ce jour : 112.
 Nombre d'appareils construits : 84.
 Chaque dimanche et jour férié des démonstrations publiques sont effectuées en pleine ville, au cours desquelles le pulso-dyna-jet atteint à plusieurs reprises 230 kmh.
 Composition du bureau :
 Président d'honneur : M. Santolini, maire de Bizerte. M. Gilbert Allain : président et fondateur. M. Gratier, de Saint-Louis : secrétaire principal. Mme Marcelle Rat : secrétaire adjointe. M. François Servantès : trésorier.

De nombreux concours locaux et régionaux sont prévus.

La maquette volante du D-510 (plan M,R.A.) pour V.C.S. moteur 2,5 Météore de G. Allain.



Suite de la page 9

Le réglage du Delta fut plus délicat que celui des autres modèles.

Un Delta biréacteur, 2 Jetex 50, fut également expérimenté ; la structure est nécessairement plus lourde et les différences de poussée des Jetex sur un aussi petit appareil sont forcément très sensibles, surtout au décollage. D'autre part, la grande surface de contact et le poids freinaient l'appareil au sol. Des expériences successives permettent cependant d'éliminer ces ennuis.

Bien des amateurs, j'en suis sûr, s'orienteront, je n'ose pas dire se passionneront, pour cette nouvelle forme du modélisme.

A. DAUTIN.

« PHOU-PA-LKAN 2 »

planeur nordique

de J. Bareaud - Angers

Phou-Pa-Lkan, au nom si évocateur, fut traité dans sa première version en formule libre, aussi sa forme, si elle n'a pour ainsi dire pas varié, il n'en est pas de même en ce qui concerne les dimensions qui furent diminuées pour adapter cet appareil à la formule nordique (diminuée en surface, augmentée en maître-couple); sa forme de fuselage un peu curieuse lui permet d'avoir une cabanne d'une bonne solidité puisque venant directement de construction avec le fuselage; l'aile haute et l'empennage très dégagé lui permet de posséder une montée au treuil impeccable, même avec un crochet désaxé et des dérives braquées; le plané est d'une lenteur extrême, ce qui lui permet d'accrocher les moindres ascendances. La première version fut équipée d'un profil semi-croix personnel dérivé de l'*Eiffel* 431, puis la seconde version d'un S.I. 63.008 qui semble meilleur. Le profil de l'empennage, lui, est resté le même, plat, très mince, ses trois dérives lui donnent une surface suffisante pour le treillage et ne gênent en rien la spirale. La construction de cet appareil est des plus standard et nullement compliquée; en particulier le fuselage qui peut être construit en quelques heures grâce à la construction par planche sans longerons de quelque sorte que ce soit.

Le réglage de cet appareil est très facile et permet aux débutants de s'adapter tout de suite à la performance, car ce planeur pardonne bien des fautes de treillage et des défauts de construction dus au manque d'habitude du modèle réduit, si courant chez les débutants qui s'initient au concours.

LISTE DES RECORDS OFFICIELS

DE MODELES REDUITS

HOMOLOGUES

PAR LA FEDERATION

AERONAUTIQUE INTERNATIONALE

AU 5 MARS 1953

1°) Records du monde toutes catégories :

Durée U.R.S.S. 5 h. 10 m.; distance et ligne droite U.R.S.S. 356 m. 794; altitude U.R.S.S. 4.152 m.; vitesse et ligne droite U.S.A. 129 km. 768; vitesse en vol circulaire Tchécoslovaquie 254 km. 700.

2°) Records mondiaux :

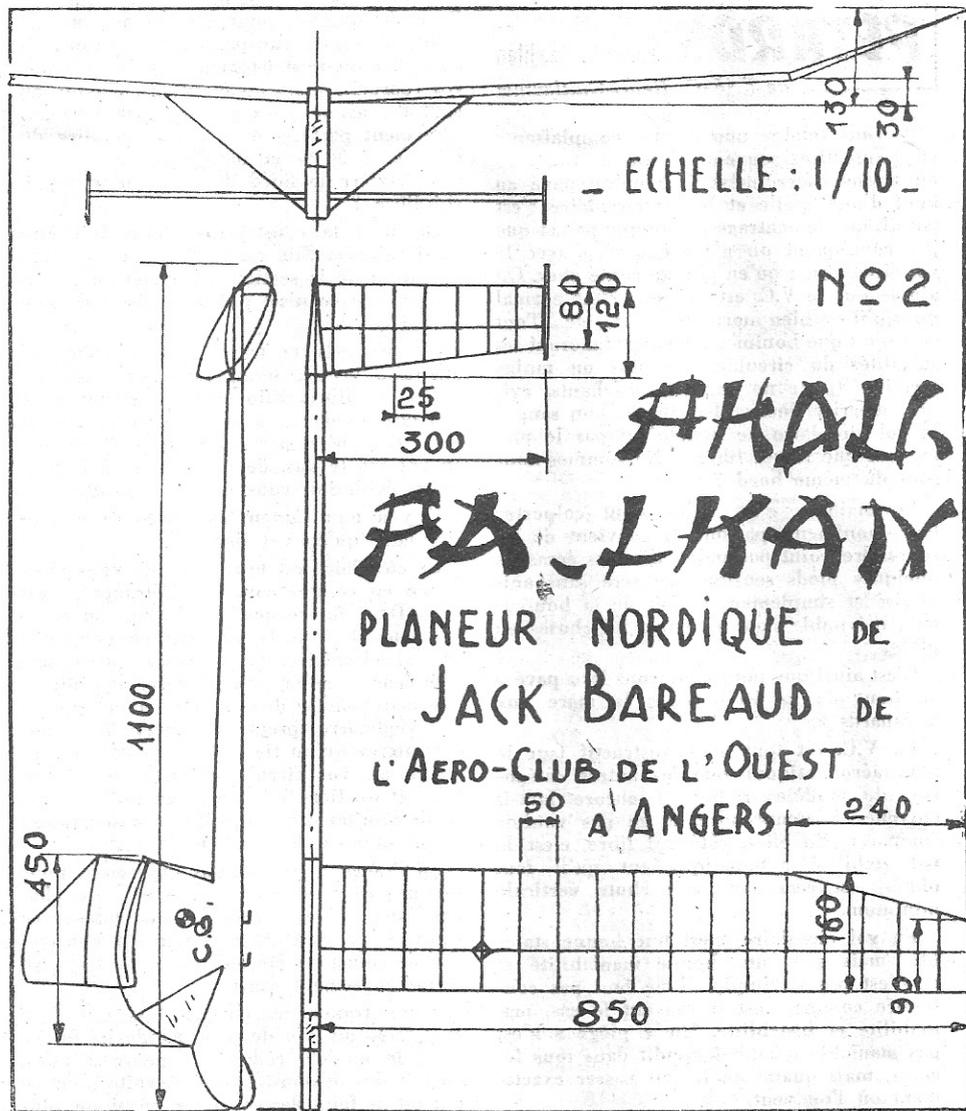
a) *Avions moteurs caoutchouc* : Durée Hongrie 1 h. 27 m. 17 s.; distance et ligne droite Hongrie 50 km. 260; altitude Hongrie 1.442 m.; vitesse et ligne droite U.R.S.S. 107 km. 080.

b) *Avions à moteurs mécaniques* : Durée U.R.S.S. 6 h. 1 m.; distance et ligne droite U.R.S.S. 377 km. 756; altitude U.R.S.S. 4.152 m.; vitesse et ligne droite U.S.A. 129 km. 768.

Comme on le voit les records de durée et de distance ont été améliorés en août 1952; l'homologation comme record du monde est en cours.

Vol circulaire à vitesse.

Cylindrée de 2,5 cc. U.S.A. 180 km./h.
Cylindrée de 5 cc. U.S.A. 217 km. 200.
Cylindrée de 10 cc. U.S.A. 248 km. 800 (dépassé par l'U.R.S.S., voir record du monde au début).



c) *Modèles à réaction* Tchécoslovaquie 245 km. 052.

d) *Avions télécommandés à moteurs mécaniques* : Durée U.R.S.S. 1 h. 2 m. 30 s.; altitude U.R.S.S. 865 m.; vitesse U.R.S.S. 23 km./h.

e) *Hydravions à moteurs caoutchouc* : Durée U.R.S.S. 1 h. 13 m. 26 s.; distance Hongrie 45 km. 150; altitude Hongrie 939 m.; vitesse en ligne droite U.R.S.S. 876 km. 896.

f) *Hydravions à moteurs mécaniques* : Durée U.R.S.S. 4 h. 18 m.; U.R.S.S. 130 km. 597; altitude U.R.S.S. 4.110 m.; vitesse en ligne droite U.R.S.S. 50 km. 050; vitesse en vol circulaire 2,5 cc. Hongrie 157 km./h.; vitesse en vol circulaire 5 cc. U.R.S.S. 98 km. 962; vitesse vol circulaire 10 cc. U.R.S.S. 93 km. 330.

g) *Aérodynes spéciaux à moteurs caoutchouc* : Durée Hongrie 7 m. 43 s.; distance Hongrie 238 m.

h) *Aérodynes spéciaux à moteurs mécaniques* : Durée U.R.S.S. 27 m. 35 s.; distance U.R.S.S. 22 km. 200.

Vitesse vol circulaire 2,5 cc. Hongrie 165 km. 900.

Vitesse vol circulaire 5 cc. U.R.S.S. 111 km. 801.

Vitesse vol circulaire 10 cc. U.R.S.S. 138 km./h.

Vitesse vol circulaire réaction U.R.S.S. 135 km. 300.

i) *Aérodynes spéciaux sans moteurs* : Du-

rée Grande-Bretagne 4 m. 20 s.; distance Grande-Bretagne 1.720 m.

j) *Planeurs* : Durée U.R.S.S. 3 h. 18 m.; distance en ligne droite Hongrie 139 km. 800; altitude Hongrie 2.364 m.; télécommande : durée U.R.S.S. 1 h. 07.

k) *AILES VOLANTES* : a) *Moteurs caoutchouc* : Durée Hongrie 35 m. 42 s.; distance Hongrie 5 km. 25; vitesse en ligne droite U.R.S.S. 56 km. 253; b) *Moteurs mécaniques* : Durée U.R.S.S. 3 h. 31 m.; distance U.R.S.S. 109 m. 284; vitesse en ligne droite U.R.S.S. 49 km. 680; altitude U.R.S.S. 2.813 m.; c) *Vol circulaire* vitesse 2,5 cc. U.S.A. 116 km. 700; vol circulaire vitesse 5 cc. Hongrie 162 km. 200; vol circulaire 10 cc. U.R.S.S. 163 km. 447; vol circulaire vitesse réaction U.R.S.S. 264 km. 700.

d) *Hydro-caoutchouc* : Durée Hongrie 3 h. 41 s.; distance Hongrie 435 m.; vitesse et ligne droite U.R.S.S. 69 km. 228.

e) *Hydro-moteurs mécaniques* 2,5 cc. : Durée U.R.S.S. 35 m. 5 s.; distance U.R.S.S. 81 km. 650; altitude U.R.S.S. 1.550 m.; 5 cc. : vitesse en vol circulaire Hongrie 144 km./h.

f) *Planeurs* : Durée U.R.S.S. 1 h. 16 m. 32 s.; distance U.R.S.S. 32 km. 360; altitude U.R.S.S. 547 m.

De cette longue liste il ressort que sur 61 records qu'a homologués la F.A.I., sauf erreur ou omission de notre part, 53 sont détenus par l'U.R.S.S. ou ses satellites.

LE MODELE REDUIT D'AUTO

Le 3^e Grand Prix de Paris de l'A.M.C.F.

Le 19 avril, sur les pistes de la Porte d'Italie, l'A.M.C.F. organisait sa première course de 1953, en l'occurrence son 3^e Grand Prix de Paris. Cette course se disputait suivant la formule « A l'indice de performance ».

Nous sommes heureux d'applaudir à la victoire de Jean Porion, ex-trésorier et actuellement secrétaire général de l'A.M.C.F., qui a enfin brisé, par ce succès si mérité, la suite ininterrompue de malchances qui avait caractérisé, à quelques exceptions près, sa saison 1952.

Le vice-président de l'A.M.C.F., Robert Bouché, aurait pu prétendre à la première place, si, trahi par le carburant, il n'avait manqué un des trois parcours officiels et obligatoires... d'un demi-tour ! Mais sa belle place de second prouve que sa nouvelle 5 cc. ne le cédera en rien à la précédente R.B. malheureusement détruite à Genève.

L'A.G.A.C.I. (Association des Coureurs en Automobiles), dont le président est le champion bien connu M. Mestivier, avait doté comme en 1952 ce 3^e Grand Prix de l'A.M.C.F. d'une magnifique coupe individuelle.

Enfin, pour rehausser encore l'intérêt de cette épreuve, la société Ricard, fabricant du pastis bien connu, avait remis au club organisateur un très beau Challenge qui sera remis en compétition chaque année.

C'est l'A.M.C.F. qui s'attribue, après une chaude bagarre avec le C.M.C., ce challenge pour l'année 1953.

Signalons pour le C.M.C. les belles courses de MM. Meyer père et fils et de G. Loiseau. Les autres concurrents eurent des sorts plus ou moins favorables, notamment le docteur Villain, Della-Jagoma (A.M.C.F.), J. Durand (C.M.C.). A noter les bons débuts de deux jeunes de l'A.M.C.F., J.-P. Baudelaire et Ph. Mercier. Quant au président, il fut accidenté et ne put effectuer qu'un parcours.

RESULTATS

1. J. Porion, A.M.C.F., 10 cc. exp., moyenne à l'indice 124,584 km/h.
2. R. Bouché, A.M.C.F., 5 cc. conv., moy. à l'indice 104,955 km/h.
3. A. Meyer, C.M.C., 5 cc. conv., moyenne à l'indice 97,699 km/h.
4. G. Loiseau, C.M.C., 10 cc. conv., moyenne à l'indice 84,598 km/h.
5. R. Meyer, C.M.C., 10 cc. conv., moyenne à l'indice 61,601 km/h.

NE CHERCHEZ PAS... ce que vous désirez a été publié dans le M. R. A.

Nous recevons beaucoup de lettres de lecteurs ayant manqué quelques numéros et qui désirent des renseignements.

C'est à leur usage que nous publions ci-dessous la liste des numéros du M.R.A. encore disponibles traitant des questions qui nous sont posées :

Conseils aux débutants. — Ce qu'il faut savoir pour construire son premier modèle : 94, 95, 96, 102, 105.

Plans de début. — 96, 113, 126, 130, 131.

Le Dessin. — Articles de Fillon n° 118 à 122 et 125 à 129

L'outillage pour construire. — 79, 80, 81 (Soudure) 28, 85, 88, 85, 86, 88.

Cent profils. — 152, 154, 155, 157, 158, 159.

Les planeurs. — De 133 à 144 et 146 (13 numéros).

Planeurs lancés main (tout balsa). — 135, 136, 137, 156.

L'Expérimental. — Planeur de Morisset n° 111.

6. J.-P. Baudelaire, A.M.C.F., 2,5 cc. conv., moyenne à l'indice 49,524 km/h.
7. M. Rosselin, C.M.C., 10 cc. conv., moy. à l'indice 49,098 km/h.
8. M. Bayet, A.M.C.F., 5 cc. exp., moyenne à l'indice 43,902 km/h.
9. Ph. Mercier, A.M.C.F., 5 cc. exp., moy. à l'indice 43,352 km/h.
10. R. Jonet, C.M.C., 10 cc. exp., moyenne à l'indice 39,735 km/h.

Les 5 autres concurrents non classés.
Les meilleures vitesses dans chaque cylindrée ou classe furent :

En 10 cc. exp. : Porion, 128,571 et Jonet 119,205 km/h.

En 10 cc. conv. : Loiseau, 77,922 ; R. Meyer, 74,074 et Rosselin, 62,284 km/h.

En 5 cc. exp. : Mercier, 104,046 et Bayet 87,305 km/h.

En 5 cc. conv. : R. Bouché, 105,263 et A. Meyer, 70,588 km/h.

En 2,5 cc. conv. : Baudelaire, 64,286 km/h.

Classement du Challenge RICARD

A.M.C.F. : 1 + 2 + 6 = 9 points.

C.M.C. : 3 + 4 + 5 = 12 points.

Un apéritif offert par Ricard, qui avait largement contribué à la liste des prix, fut le bienvenu, car la journée avait été très ensoleillée. L'A.M.C.F. félicite le vainqueur et les concurrents et remercie l'A.G.A.C.I. et les Distilleries Ricard.

La prochaine course aura lieu le 17 mai (Grand Prix Printemps A.M.C.F.) (Régularité).

INFORMATIONS

BOOMERANGS

Un ouvrage de 120 pages. - Prix 420 francs.

Le Boomerang est connu de tous, tout au moins, de chacun, mais on ne possédait que peu de détails, jusqu'à présent, sur les vols et le mystère du retour au lanceur de ce jeu australien passionnant.

Il était nécessaire d'expliquer ce mystère et de combler cette lacune, en apportant des éclaircissements sur sa marche théorique, et en révélant les détails et les caractéristiques, afin de pouvoir reproduire et lancer nous-mêmes ces engins.

C'est à quoi s'est attaché l'auteur qui s'intéressa aux boomerangs depuis son plus jeune âge, ce qui l'amena à des études : aérodynamiques au Laboratoire Eiffel, mécaniques et ethnologiques dans différents musées français et étrangers. Il lui a été possible de mesurer de nombreux boomerangs originaires de l'Australie et de l'Inde; de les reproduire et de les lancer lui-même avec plein succès.

Ces boomerangs sont absolument étonnants dans leurs évolutions aussi variées que spectaculaires.

Leur théorie est sortie tout naturellement de ces multiples études pratiques et s'apparente à celle des autogires, des hélicoptères, gyrotères et autres engins à voilure tournante.

En vente Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris-6^e ou au M.R.A.

CONSTRUCTION D'AEROMODELES

La « Technique et Vulgarisation », 5, rue Sophie-Germain, Paris-14^e, vient de publier au prix de 300 francs un livre de Jean Guillemard, intitulé *Construction d'Aéromodèles*. Ouvrage de 90 pages du format 15,5 x 21, qui passe en revue l'histoire, la classification, l'outillage, les matériaux, la construction, le réglage des modèles réduits.

NÉCROLOGIE

Nous avons eu le regret d'apprendre le décès de M. Max Eloy qui était bien connu des modelistes amiénois et qui avait repris la fabrication des pulso-réacteurs « Norec ». Nous prions sa famille de trouver ici l'expression de nos condoléances.

PETITES ANNONCES 60 francs la ligne de 42 lettres, espaces ou signes.

- ❖ Vends pulso-réacteur (super-jet) 3.500 + (king-speed) 4.500 + boîte (jetex 200) 1.500 + moteur (Ouragan 3*36) 3.500. Feral éch. contre (dyna-jet) Avion réaction. Visible samedi, R. Bernier, 3, rue Desgenet e, Rosny-sous-Bois (Seine).
- ❖ Vends 2,5 cc Micron, jamais tourné, 4.500 fr. A. Götze, 46, av. de la République, Igny (S.-et-O.).
- ❖ A vendre Micron 2,8, prix à débattre. Remesson, 26, av. d'Avranches, St-Maur-des-Fossés (Seine).
- ❖ Vends 10 cc. G.P. Micron, jamais tourné, 6.000 fr. Lacassagne, 34, rue Saint-Louis, Montauban (T.-et-G.).
- ❖ Vends accus « Tudor », 2, av. 33 amp., absolument neuf. Vleur réelle 3.500. Prix : 2.000 fr. Tél. vers 19 h. à AUT 06.19.
- ❖ Vends télécommande ém. et récep. (200 gr.) neuf, fonc. garanti et 2 lampes XGF, 1 jamais servi. Tr. bas prix. Camelot, 2 bis, cité La Folle, Octoville (Manche).
- ❖ Vends motomodelé vol circ. muni de 1,25 Stab All., état neuf, 5.500 fr. J.-P. Bornet, 19, rue de Bruxelles, Paris (9^e). Tél. TRI 71.18.
- ❖ Vends Micron 10 et M 28 G.P. Neufs à roder, 5.000 fr. chaque ; 1,25 Allouchery révisé d'usine, 3.500 avec hélices. M. J. Van Tuat, 72, rue Savres, Fréjus (Var).
- ❖ Cause étude vends 2,5 Micron avec une hélice, un réservoir, 2 pointeaux, 4.500 fr. peu tourné. B. Harel, 120, av. R.-Gasnier, Angers (M.-et-L.).

- Les hélices. — 109, 110, 111, 112, 113, 146, 147.
- Les « caoutchouc » formule libre. — 122
- Pour préparer la « Coupe d'hiver ». — 119, 124.
- Les « Coupe Wakefield ». — De 126 à 141 sauf 132, 137, 140 (soit 12 numéros).
- Les biplans. — 150, 152.
- Les motoplans. — 131, 132.
- Pratique des motomodelés. — 152, 154, 155, 156.
- Les motomodelés. — 123, 124
- La technique des motomodelés américains : dans les numéros 90 et 91.
- Motomodelé métallique : dans le numéro 33
- Vol circulaire. — Généralités : 84, 96. — Whip Power ; 99. — Acrobatie : 87, 111, 112, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 143, 147, 150. — Vitesse : 106, 108, 109, 110, 123, 124, 128. — Team-Racing : 123, 127, 146, 149, 154, 156. — Plan grandeur du Cabri pour le début n° 129.
- Les moteurs américains : dans les numéros 88, 89, 113, 115, 119, 120, 121 et 122.

Les moteurs français. — 0,7 et 0,8 : 90.
 Les minuscules. — 108 à 121 sauf 116, 118, 120 (soit 11 n°).
 Micromodèles. — Dans les numéros 20, 22, 77, 79, 81, et 84.
 Balance de précision pour micromodèles : dans le numéro 30.
 Les ailes volantes. — 91, 114, 115, 116, 117, 126.
 Les déthermaliseurs : 85.
 Les Hélicoptères. — 94, 110, 113, 118, 140, 141, 153, 154, 157.
 Jetcoptère. — 156.
 Les gouvernes autoptères. — 74.
 Pour construire vous-même Cockpits, carénages, etc... en rhodoïd moulé : 144.
 Trains escamotables. — 148.
 Parachutage. — 142-149.
 Vol de nuit. — 150.
 Bombardement. — 151.
 Le radio-guidage aux U.S.A. : 94.
 Plans d'appareils « Coupe d'Hiver » (vraie grandeur, en encart), n° 77, 79, 102, 124, 126, 131, 133.
 Plan d'hélicoptères. — 68, 69, 71, 117, 130.
 Etude sur les Jetex : N° 148.
 Plans pour Jetex. — Soucoupe volante : 150. Venom : 151. B 36 : 153. Scorpion : 160. Biplan two : 152. Pfuiff : 153. Glouglou : 154. Alphajet : 155. Jetcoptère 100 : 156.
 Plans maquettes historiques. — Ader, Wright, Voisin, Farman : 111 ; REP, Blériot, Antoinette, Santos-Dumont : 112 ; Nieuport, Bréguet, Deperdussin, Astra : 113 ; Duperdussin, Clément Bayard, Saulnier, Morane-Saulnier : 114 ; Blériot Tandem, REP 1914, Train, Vendôme : 116.
 Réduction des plans de maquettes volantes paraissant généralement à la page 3 des revues :
 Planeurs Horsa : 81 et Hamilcar : 85
 Avions Nord 1101: 86. Dauntless: 87. Val 2: 88. Morane 406: 89. Blériot 1909 : 90. Dewoitine 510 : 91. Morane 660 : 94. Piper Cub : 95. Spad XIII et Vought Corsair : 96. Vultee XP 54 : 99. Norécrain : 102. L'Oiseau Blanc (Nungesser et Coli) : 104. Bell

X S1 : 106. Planeur Castel : 110. Boeing L 15 : 111. Machi 205. Sopwith : 116. Zéké-Zéro : 122. N. C. 853 : 123. Avia 15 A2 : 128. Fokker D VIII : 132. Glouster Météor, Storch New Look : 139. Macchi 308 : 142. Jipsy junior : 148.

Plans d'avions de vol circulaire. — 105, 107, 108, 110, 111, 116.

Plans de Motomodèles pour moins de 1 cc. — 96, 104, 119, 120, 122.

Plans au 50° (grandeur) en encart : B 17-90, Maurauder 106, Constellation 109, Dakota 118, Block Widow 127, Languedoc 161-138, Skaymaster D 24, 142, Cargo Nord 2500, 150, Spirit of Saint-Louis 159.

Technique et empirisme, de Max Plan : dans les numéros 82, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 94.

Tous les n° sont à 40 frs, jusqu'au n° 141 inclus ; 45 frs du n° 142 au n° 152 inclus ; 55 frs à partir du n° 153.

Les numéros 96 et 123 à 60 fr. (Numéros spéciaux).

Envoi contre timbres ou mandat plus 2 fr. de port par exemplaire.

Le M.R.A. paraît depuis... 16 ans révolus !

Dans ses milliers de pages, il y a ce que vous cherchez !

Malgré les nombreux numéros épuisés...

Vous devez RELIER votre M.R.A.

Cette belle reliure peut recevoir 12 exemplaires du M.R.A. (une année). Présentation moderne avec dos et bande bleu roi (pégamoïd) fond bleu aviation. Un dispositif d'agrafes amovibles fixe chaque numéro et permet de feuilleter la collection comme un livre. Prix (à nos bureaux) : 300 fr. Par poste : 370 fr. (à notre C.C. Paris : 274-91). Vente directe exclusive.



JET PLANES MODELS

vous présente ses

BOITES DE CONSTRUCTION DU

SABRE et THUNDERJET

— Plan super-détaillé - Planches imprimées —
 Balsa - Cockpit moulé - Colle - Baguettes, etc...

Prix : 600 fr. la boîte — par Poste : 655 fr.

Nos modèles ont été essayés en vol avec

JETEX « 50 »

A. DAUTIN, r. Boëldieu, Quincy-s-Sénart (S.-et-O.)

Plus jamais

Plus jamais qu'une colle... vous l'attendiez

C'est...

LIMPIDOL

INSOLUBLE DANS L'EAU
 ADHÈRE SUR TOUT
 TOUJOURS PRÊT

EN VENTE CHEZ TOUS LES
 PAPETIERS ET SPECIALISTES

Ed. et S. ZWAHLEN vous présentent leurs dernières productions

Le YANKEE

appareil d'acrobatie - simple - vite construit - très maniable

Le TOP

motomodelle de 2,5 à 5 cm³ pour la télécommande
 ou de 1 à 2,5 cm³ pour le vol libre

vendu (plan et boîte tout découpé) chez tous nos dépositaires

Enfin !!!

Un ensemble radio pratique
 Utilisable par des modelistes
 Le seul ayant la garantie

GARCHERY

Nouvelle édition du BUTOR répondant à la formule nordique

« Plus + », nouveau carburant G.P. de course

LES BELLES MAQUETTES



32-34, rue du Volge
 PARIS (20°)

Téléph. : DID 57.00
 Métro : Maratchers

Plans, boîtes, pièces détachées

EXPEDITIONS RAPIDES FRANCE ET ETRANGER

Catalogue et renseignements contre 30 francs en timbres-poste

Soyez prudents !

NE VOUS JETEZ PAS A L'EAU SANS SAVOIR NAGER !

De même,

NE CONSTRUISEZ PAS UN MODELE DE VOTRE INVENTION
SANS AVOIR LU LE LIVRE DE M. CHABONAT :

L'AERODYNAMIQUE à la PORTÉE de TOUS

**ET VOTRE MODELE VOLERA BIEN
DES LE PREMIER ESSAI**

Prix : 200 francs Par poste : 240 francs
Edité par M.R.A. - 74, rue Bonaparte - PARIS (6^e)

LISTE ET TARIF DES PLANS M.R.A.

Les plans sérieux et les plus construits

AVIS IMPORTANT

Nous ne fournissons que les plans de cette liste, il est donc inutile de nous en demander d'autres n'y figurant pas. Pas d'envoi contre remboursement. Envoi contre mandat plus 11 fr. de port par plan. Votre fournisseur habituel peut vous procurer tous les plans M.R.A. qui sont également en vente à LA SOURCE DES INVENTIONS.

MAQUETTES VOLANTES

1° A 60 fr., Hanriot 182, Peyret Taupin, Dewoitine D 27, Nord 1-101, Secat LD 45, Castel-Mauboussin (planeur), Boeing L 15.

2° A 70 fr., Boulton Defiant, Westland Lyssander, Dewoitine 520, Morane 225, Spad 510, Messersmitt 109, Fieseler Storch (Morane 500), Canadian Foundry, Moth de Havilland, Spitfire, Koolboven Kingcobra, Piper Cub, Chance-Vought, Ascender, Dauntless, Val 2, Firefly, Yakk 9, Chardonneret A.R.F., Rearwin, Typhoon, Mustang Taylor-Cub, Norécin, Stampe, Zeke (zéro), Macchi 205 (chasse), Focke-Wulf 190, Bernard 75, Stinson Sentinel.

3° A 80 fr. Lockheed P 38, Hydro Laté 298, Stormovik, Vultee XP 54, N.C. 853, Planeur AVIA 15 A2 Macchi 308 (tourisme).

A 90 fr. Voug-Corsair, Thunderbolt, Stuka (Ju 87).

A 100 fr. Le Meteor (train escamotable).

A 200 fr. HAWKER-TEMPEST pour le vol circulaire, les 2 plans, par poste, 230 fr.

— PLANEURS DE DEBARQUEMENT ET TRANSPORT (au 1/25^e)

1° A 60 fr. Le planeur « Hadrian » Waco.

2° A 70 fr. Le planeur « Horsa ».

3° A 80 fr. Le planeur « Hamblecar ».

PLANS M.R.A. DE MODELES REDUITS PURS

A 80 fr. Planeur de compétition M.B. 32 (envergure 1 m. 60).

A 80 fr. Flèche volante, de E. Fillon.

TIPSY JUNIOR : triple plans à trois échelles différentes pour convenir à toutes cylindrées de moteurs de 0,7 cc à 10 cc). Très belle maquette de vol circulaire, convient pour l'aérobatic et le Ream Racing. Prix : 150 fr. par poste, 170 fr.

CALAO : Motomodèle de G. Bougueret, second du Grand Prix des Motomodèles 1945 pour moteurs 1,25 à 2 cc.
Les 2 plans : 130 fr. ; par poste, 160 fr.

G. B. 20 : Motomodèle pour moteurs 5 à 10 cc. (essence) et 5 (auto-allumage). Les 3 plans : 150 fr. ; par poste, 180 fr.

EOMER : Motomodèle américain de L. Shulman pour moteurs de 5 à 10 cc. : 100 fr. ; par poste, 115 fr.

« O. K. » : Appareil américain pour vol circulaire, d'Henry Doré pour moteurs de 3 à 10 cc. Le plan, 100 fr. ; par poste, 115 fr.

DERVICHE : Biplan d'aérobatic pour V.C.C. de J. Bluzat, le premier modèle français ayant accompli 9 loopings à suite en concours : 100 fr. ; par poste, 115 fr.

SEA ZIPPER : Hydro motomodèle de J. Luzat pour moteurs de 1 à 2 cc. transformable en terrestre. Second à Monaco. Le plan : 100 fr. ; par poste, 115 fr.

A 60 fr. Eole Planeur de début (F.A.I.) envergure 1 m.

A 60 fr. Pilote, Avion moteur caoutchouc de début (F.A.I.) envergure 0 m. 85 ;

A 80 fr. Flèche d'Or. Planeurs à fusée de A. Barthélemy, gagnant du Prix du M.R.A.

Cisitalia



MODÈLE RÉDUIT D'AUTO DE COURSE

pour moteurs de 1,25 ou 2,5 cc. (en aluminium coulé)
(Maquette de la monoplace italienne)

Palmarès d'une année de courses :

Gd Prix A.M.C.F. 1951 : 1^{er} Cisitalia, 1,25 cc.

Coupe des Constructeurs : 2^e Cisitalia, 2,5 cc.

Coupe du Salon : 1^{er} Cisitalia, 1,25 cc. ; 2^e Cisitalia, 2,5 cc.

Gd Prix A.M.C.F. 1952 : 1^{er} Cisitalia, 1,25 cc.

Coupe de Régularité du C.M.C. : 1^{er} Cisitalia, 1,25 cc. ;

2^e Cisitalia, 2,5 cc. ; 4^e Cisitalia, 1,25 cc.

Coupe d'Endurance du C.O.B. (toutes cyl.) : 2^e Cisitalia, 1,25 cc.

La CISITALIA 1,25 cc. détient les records de France de la catégorie 2,5 cc. sur 500 mètres, 1 km. et 5 km.

CHAMPIONNAT DE FRANCE 1952 (sur toutes les courses

de l'année) : Vitesse, 2,5 cc. : 1^{er} Cisitalia, 1,25 cc. —

Régularité (toutes cyl.) : 1^{er} Cisitalia, 1,25 cc. ;

2^e Cisitalia, 2,5 cc.

Fourniture du **NOUVEL ENSEMBLE PREFABRIQUE** en alu :

coque (châssis et carrosserie avec capot), bloc-moteur percé et fileté, broches de fixation et blocs, essieu acier Stub complet,

crochet AV, plan détaillé 2.500 frs

Roue M.R.A. de 70 mm. avec pneu, la pièce 250 »

Réservoir spécial 400 »

Plus 120 frs d'envoi

CISITALIA, le modèle d'auto le moins cher, qui roule bien et... qui gagne !

Nouveauté : La Cisitalia COUPÉ SPORT

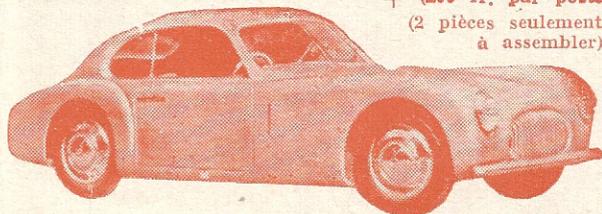
Pour tous moteurs et roues de 70

Fourniture de la carrosserie, du châssis, du capot, de la grille-radiateur

5.300 francs

+ (200 fr. par poste)

(2 pièces seulement à assembler)

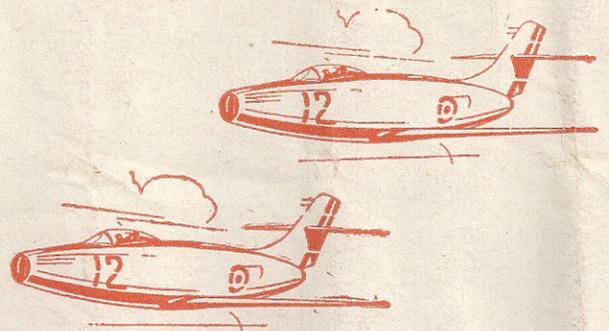


En vente chez votre fournisseur habituel ou au M.R.A., 74, r. Bonaparte, PARIS-6^e

Construisez « L'OURAGAN »

LE PLUS MODERNE DES CHASSEURS A REACTION
FRANÇAIS EN SERVICE DANS LES ESCADRILLES

Cette maquette décorative du plus heureux effet
est, par le fini et la précision des pièces découpées,
de construction très facile



OURAGAN au 1/20^e ; Envergure 0^m 62 ; Longueur 0^m 53
EN BOITE AVEC LE PLAN DETAILLÉ : **1.115** francs

CHALLENGER B. 20

L'APPAREIL D'ENTRAINEMENT « CHALLENGER B. 20 » A LES QUALITÉS DE VOL D'UN MODELE
DE PERFORMANCE ET LES FACILITÉS DE CONSTRUCTION D'UN AVION DE DEBUT

Envergure : 0 m. 90 - Longueur 0 m. 59

Fuselage maquette à cabine

LA BOITE COMPLETE AVEC LE PLAN TRES DETAILLÉ : **510** francs

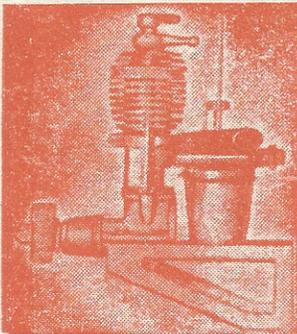
Frais d'expédition en plus

A LA SOURCE DES INVENTIONS

56, BOULEVARD DE STRASBOURG - PARIS - 10^e

(PRES DES GARES EST ET NORD)

ET N'OUBLIEZ PAS DE NOUS DEMANDER LA DOCUMENTATION GENERALE SUR LE MODELISME EN FRANCE
100 pages - 800 photos — Contre mandat-carte ou virement postal de 100 fr.



IL EST MAINTENANT RECONNU
QUE LE

Moteur STAB 1,25

est le meilleur moteur à auto-
allumage de cette cylindrée sur
le marché français

VOICI POURQUOI

- 1° il démarre facilement ;
- 2° il est robuste et simple ;
- 3° il ne s'use pas ;
- 4° il tourne vite (8.000 t/m) ;
- 5° il est puissant (1/12 cv).

Construit dans nos ateliers
et livré directement au
prix de fr. 4.500

C'est le moins cher des moteurs de qualité

Plan détaillé et cote de ce moteur fr. 200
Toutes pièces détachées pour le construire soi-même.
Dix plans de télécommande (la brochure de 32 pages,
40 dessins et schémas) fr. 200
L'acrobatie en vol circulaire (ce qu'il faut savoir) . . fr. 200
(A ces prix ajouter 150 fr. pour frais d'envoi)

Chez **R. STAB** Constructeur spécialiste
35, rue des Petits-Champs
PARIS (1^{er})

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES, MATÉRIAUX, FOURNITURES
MOTEURS, etc... pour la construction des modèles réduits
D'AVIONS, BATEAUX, AUTOS, etc...

Disponible présentement, TREUIL DE PLANEUR, per-
fectionné fr. 2.200
Fil de lin spécial, 100 mètres fr. 500

GLOW-PLUG d'importation K.L.G. fr. 600

Et enfin ! les merveilleuses GLOW-PLUG
CHAMPION - V 62, V 63 fr. 400

Prévoir en plus 150 fr. pour frais d'envoi C.C.P. Paris 1748-34
Guide documentaire illustré contre 100 francs franco

AVIONS À RÉACTION

Tout Modéliste

doit posséder cet ouvrage

Il comporte les PLANS TROIS VUES,
PHOTOS, CARACTERISTIQUES, etc.

de 63 avions à réaction

de France, Angleterre, U.S.A., Suède,
U.R.S.S., Italie, Argentine, Allemagne

Un document sensationnel ...

Edité par les PUBLICATIONS M.R.A.
74, rue Bonaparte — PARIS (6^e)

PRIX : 300 FRANCS - Par poste simple : 340 fr.
Par poste recommandé : 365 fr.

O.O.P. 274-01 Paris - Pas d'envoi contre remboursement