

LE MODÈLE RÉDUIT D'AVION

REVUE MENSUELLE



N° 168
MARS 1953

France : le numéro 55 francs

La Coupe d'Hiver — Yak 25 (Jetex) — Planeurs « Charognard »

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 : 13 francs.

*voilà votre avenir
assuré*



L'AVIATION

vous offre de vastes possibilités d'a-
venir. Depuis 25 ans, les milliers
d'élèves formés par l'E. S. Av. consti-
tuent 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 S. MOL. 29-33

LE MONDE EN PETIT et 2^e SALON INTERNATIONAL du MODÈLE RÉDUIT

AIR

RAIL

EAU

ROUTE

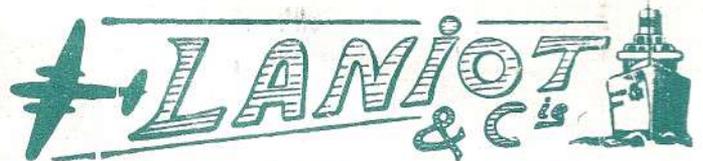
Genève 1-10 mai 1953

● Stands commerciaux

● Collections privées

● Inscriptions et
renseignements :

PALAIS DES EXPOSITIONS GENÈVE



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

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 officielle-
ment qu'il a construit et collé son modèle
avec



Pour le V.C. d'entraînement. Pour l'acro en petite cylindrée
Ed. et S. ZWAFLEN présentent

APPAREIL DE TEAM-RACING **TIMELOU**
1^{er} au Concours du Vert-Galant - 1^{er} à Vincennes

Digne frère du « Pirouette », c'est une production

LES BELLES MAQUETTES

32-34, rue du Volga
PARIS (20^e)

Téléph. : DID 57.00
Métro : Maratchers



Plans, boîtes, pièces détachées, carburant
Vol libre, vol circulaire

Catalogue et renseignements contre 15 francs en timbres-poste

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° 168

Mars 1953

SOMMAIRE

	Pages
Photographies	1
La Coupe d'Hiver 1953	2
Planeur « Charognard » (H. Baffert)	3
Parlons de moteurs (J. Morisset)	4 5
Hélice monopale et incidence variable pour Coupe d'Hiver (G. Brossier)	5 7
A propos d'hélicoptères (R. Bahout)	6 7
Le Yak 25, maquette volante pour Jetex (A. Dau- tin)	8 9 10
Règlement du concours fédéral	9 10 11
Revenons au lest	12 13
Bavardage technique : Janiaud (M. Pierrard) ..	13 14
Plan du planeur de R. Janiaud	14
Chiouko, motomodèle (J. Fontaine)	15
Ne cherchez pas. Annonces	15 16
Principaux éléments du planeur « Charognard » de H. Baffert en grandeur d'exécution dans l'encart.	

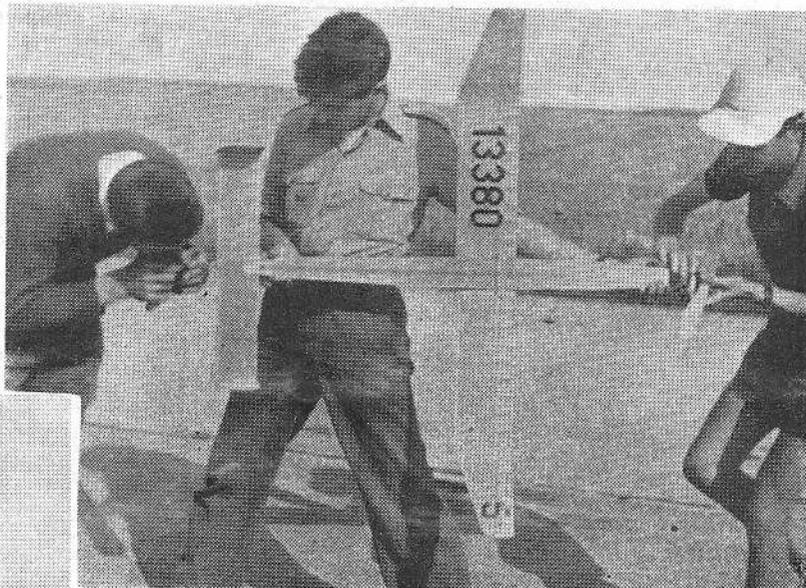
Le devoir de chaque modéliste français est d'aider le M. R. A. qui lutte pour la cause commune depuis 1936, et a organisé pour vous 71 concours. Faites connaître le M.R.A. autour de vous. — Abonnez-vous ! un an : 560 fr.

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.

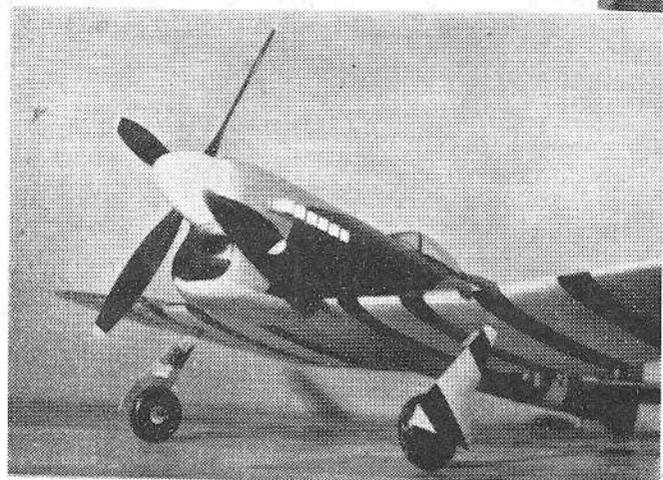
Tous ceux dont la bande porte la mention « Dernier numéro d'abonnement » sont donc avertis que leur abonnement prend fin avec ce numéro.



André Goetz remonte son Wakefield que tient son frère Claude.
(Cl. TEMPLIER).



Le « Tempest » pour V.C.C. (plan M.R.A.)
remarquablement réalisé par M. Nguyen-V-Khanh (Viet-Nam).



LA COUPE D'HIVER DU M. R. A. 1953

est gagnée par **R. JOSSIEN (P. A. M.)**

167 concurrents engagés — 154 au départ — 31 provinciaux

C'est à Issy-les-Moulineaux, le dimanche 22 février, que le M.R.A. a fait disputer sa XI^e Coupe d'Hiver, qui était son 71^e concours.

Voici un tableau comparatif avec la Coupe d'Hiver 1952, qui, disputée à Vincennes, avait remporté un gros succès :

1952 : Inscrits, 159 ; au départ, 145.
1953 : Inscrits, 167 ; au départ, 154.

Les Clubs de province suivants étaient au départ : Aé.C. Beauvais, Aé.C. Bourgogne, Aé.C. Champagne, Aé.C. Loire-Inférieure, Aé.C. Normandie, Aé.C. Rhône S.E., Aé.C. Tours, Besançon, Brienne-le-Château, M.A.C. Nice, Marseille (U.P.A.P.), Moussey, U.A. Lille ; Paris et la banlieue étaient représentés par Ablons, A.C.V.G.T., Aé.C. Blériot, Aé.C. Cheminots, Aé.C. XVIII^e, Aubervilliers, Champigny, C.L.A.P., C.M.C., Hispano, Ivry, Levallois, Mandres, Paris-Centre, Paris-Est, P.U.C., Rueil, Versailles.

L'an dernier, le 30^e totalisait encore 3 minutes pour les 3 vols ; cette année, le 75^e (Billard) totalise les 3 minutes pour ses 3 vols ; le 67^e (Mérite) dépasse 1 minute pour chacun des 3 vols ; c'est dire que les places furent chèrement disputées, d'ailleurs les cinq premiers de 1953 ont un total de temps de vol supérieur à celui de J. Morisset, gagnant de l'an dernier.

Il faut dire que cette XI^e Coupe bénéficia d'un temps particulièrement propice : vent presque nul, température 10 degrés, pas de pluie, c'était le temps le plus favorable que nous ayons jamais eu à une Coupe d'Hiver et les appareils purent donner leur vraie mesure. Nombreux sont ceux qui ont dépassé le maximum de 3 minutes qui était la limite du chronométrage de chaque vol. Jossien n'en a donc que plus de mérite d'avoir triomphé devant un lot où la quantité le disputait à la qualité.

Le nombre toujours croissant de concurrents montre la grande popularité de la Coupe d'Hiver du M.R.A. avec sa formule particulière à travers tout le territoire, puisque les provinciaux y viennent chaque année, et pourtant ils savent que le M.R.A. ne peut leur rembourser les

frais de voyage et que la liste des prix n'atteint que 35.000 francs environ, y compris les moteurs, coupes, médailles.

Nous tenons à exprimer nos remerciements à tous ceux qui s'alignent au départ, car ils ne le font pas par esprit de lucre (comme tant d'autres), mais bien par esprit sportif. En plus des habitués que l'on retrouve dans le palmarès, il faut signaler cette année la deuxième apparition en compétition de T. Landes, qui se place 3^e avec un appareil qui fit sensation parmi les jeunes et que les anciens regardaient avec émotion, car il leur rappelait une technique ancienne, mais remarquablement appliquée. M. Landes avait, à la fin de l'année dernière, brillamment gagné la Coupe Mermoz du M.R.A. avec un appareil à ailes volantes.

Nos collaborateurs traiteront en détail des questions techniques et des appareils de cette XI^e Coupe d'Hiver dans le prochain M.R.A., car nous n'aurions pas la place ni le temps dans celui-ci ; mais en dehors de l'appareil de T. Landes, nous signalons un deuxième modèle de Jossien avec lequel il se plaça 10^e et qui, d'une réalisation impeccable, attirait l'attention par ses lignes élégantes et son aile basse. D'ailleurs, cette année, l'ensemble de la grande majorité des modèles était fort bien exécuté et réglé. Nous attendons de savoir avec curiosité, et pourquoi ne pas le dire, optimisme, quel sera le nombre de concurrents au concours fédéral de cette année, moteur caoutchouc, série 2, puisque la formule Coupe d'Hiver est adoptée pour cette catégorie, nous pensons qu'il sera bien supérieur à celui de l'an dernier et que les rares détracteurs de cette décision de la Commission de la F.N.A. seront obligés de convenir que la formule Coupe d'Hiver du M.R.A., qui a fait ses preuves depuis longtemps, est la seule capable d'amener des nouveaux et des jeunes à la catégorie caoutchouc, bien mieux que les formules F.A.I. ou Wakefield.

Après avoir adressé nos compliments au vainqueur et à ses concurrents, nous remercierons particulièrement l'Aéroport de Paris et notamment MM. Tranchant et

Richard grâce à qui nous pûmes disposer toute la journée de la totalité du terrain d'Issy-les-Moulineaux qui accueillit, en plus des modélistes, un nombreux public.

Nous remercions le S.A.L.S. qui avait doté ce concours de 3 moteurs et 3 treuils et qui fut représenté par M. Lucien Martin.

Nous eûmes le plaisir de voir sur le terrain M. Catier, M. Eveillé, Chabot, Roussel, Crivelli, Quilleron, Chabonat, etc., et bien entendu d'Audeteau, qui accompagnait M. Legrain.

R E S U L T A T S

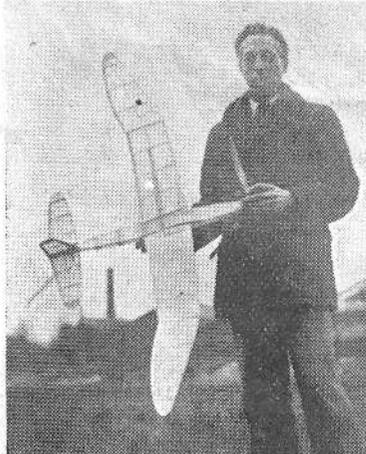
Pour les dix premiers, les chiffres indiquent les temps des 1^{er}, 2^e et 3^e vols et le total. A partir du 11^e, seul le total des vols est indiqué :

1. R. Jossien (P.A.M.), 132,2, 130,180, 492,2 ; 2. H. Zaccagnini (P.A.M.), 150,8, 180, 106,8, 437,6 ; 3. T. Landes, 144,2, 105,6, 180, 429,8 ; 4. Marrot (A.C.V.G.T.), 129,2, 180, 115,2, 424,4 ; 5. Billard (M.A.C.A.), 53,4, 172, 172,8, 398,2 ; 6. J. Morisset (P.A.M.), 117,8, 145,8, 124,4, 388 ; 7. J. Bronais (Loire-In.), 75,2, 166,5, 110,2, 351,9 ; 8. M. Périneau (M.A.C.A.), 95, 101,9, 154,4, 351,3 ; 9. R. Boursin (Loire-In.), 80, 180, 74, 334 ; 10. R. Jossien, 106,5, 93,2, 115,3, 315 ; 11. J.-P. Janet (A.C.V.G.T.), 312,2 ; 12. J. Pouliquen (M.A.C. Nice), 311,6 ; 13. Mérite (Aiglons d'Ivry), 311,4 ; 14. J. Pouliquen, 309,7 ; 15. J.-P. Beissac (L. Aé. F.), 302,8 ; 16. J. Templier (P.A.M.), 302,4 ; 17. J.-C. Guyot (P.A.M.), 294,7 ; 18. J.-P. Beissac, 289,9 ; 19. P. Lorceau (P.A.M.), 287,4 ; 20. F. Rouger (A.C. Ablons), 285,3 ; 21. R. Boursin, 282,6 ; 22. Grall (A.C.L. Blériot), 279,9 ; 23. J. Tête (P.A.M.), 278 ; 24. Dupin (M.A.C.A.), 276,2 ; 25. Martin (Aiglons d'Ivry), 275,6 ; 26. H. Louis (Loir-In.), 273 ; 27. J.-P. Beissac, 271,9 ; 28. J. de Grivel (Besançon), 266,1 ; 29. Verrier (U.A. Lille), 262,1 ; 30. C. Menget (Aiglons d'Ivry), 260,4 ; 31. Marrot 256,8 ; 32. Menget, 253,5 ; 33. Gahy (P.U.C.), 252,5 ; 34. Jeandet (A.C. Bourgogne), 246 ; 35. Huth (Hispano), 240,3 ; 36. Janet, 240,2 ; 37. D. Caux (P.A.M.), 239,8 ; 38. Montaperto (U.P.A.P.), 235,3 ; 39. Cheurlot (Brienne-le-Château), 235,1 ; 40. Gahy, 232,8. (Suite page 15).

Théo LANDES (Paris)

JEANDET (Beaune)

BLUHM (Nice)



Le modèle de l'Encart

PLANEUR

«CHAROIGNARD»

de Hughes BAFFERT

Le « Charognard » est ce que l'on a coutume de nommer en modèle réduit une « semi-maquette ».

Conçu pour être utilisé principalement en remorqué par motomodelé, il reproduit dans son ensemble les lignes d'un planeur de vol à voile de demi-performance.

La description qui va suivre est celle du prototype dont la construction a demandé à son auteur environ 150 heures de travail. Néanmoins, ce chiffre peut être réduit considérablement en simplifiant la construction des nervures et des faux couples du fuselage qui peuvent être réalisées en balsa plein.

Voilure. — L'aile du « Charognard » présente en plan une partie centrale rectangulaire, aux extrémités trapézoïdales.

Chaque demi-aile s'attelle au fuselage par une clé en c.a.p. 30/10, logée dans l'aile à l'intérieur d'un caisson.

Le longeron, à section en I, est constitué par deux semelles en spruce 6 x 3 (ou peuplier) et une âme en balsa 20/10. Le bord d'attaque est également en spruce 6 x 3 à plat, tandis que le bord de fuite est en 10 x 3 peuplier.

Les nervures, espacées de 3 cm. (30 par 1/2 aile), sont découpées dans du hêtre 10/10 et complètement ajourées en avant et en arrière du longeron. Seules les 3 nervures maintenant le caisson de clé sont en c.t.p. bouleau 5 plis de 20/10.

Entoilage en pongée de soie ou papier Japon.

Le dièdre, mesuré en bout d'aile, est de 10 cm.

Le stabilisateur à profil symétrique mince est constitué de nervures en peuplier 10/10 maintenues par un longeron en c.t.p. 30/10. Bord d'attaque en spruce 6 x 3. Bord de fuite peuplier 8 x 2. Le centre du stabilo est caissonné en balsa 10/10. Fixation au fuselage par caoutchouc.

La dérive, de construction identique au stabilo, vient de construction avec le fuselage. Bord d'attaque et bord de fuite forment une seule pièce découpée en c.t.p. 10/10.

Le bord d'attaque est caissonné jusqu'au longeron.

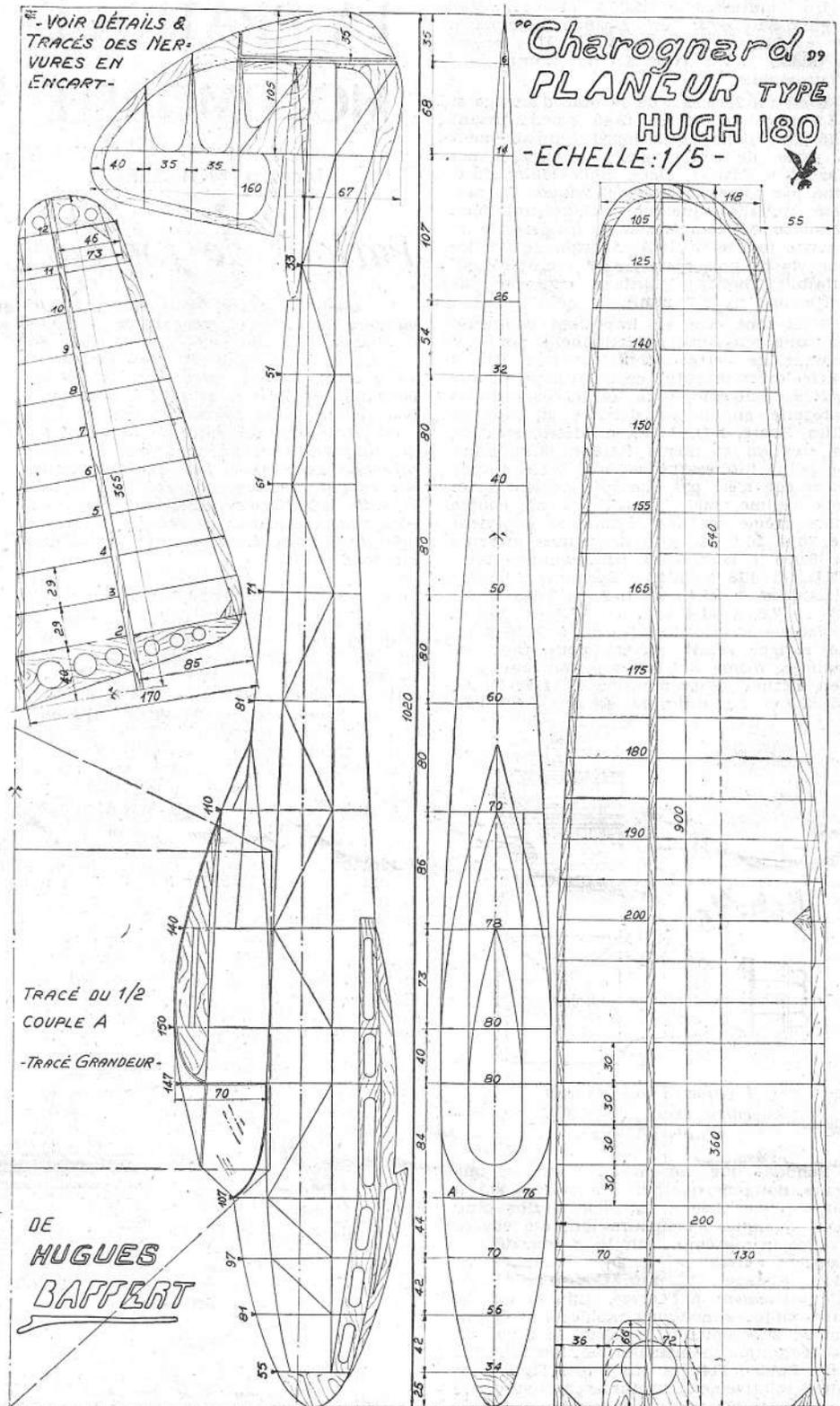
Un volet commandé par le crochet de lancement termine la partie inférieure de la dérive. Il est réalisé en balsa plein. Son rappel est assuré par un ressort travaillant en compression dans un tube de laiton (fixe-col de chemise).

Le fuselage, de section hexagonale, est constitué par une poutre rectangulaire traitée en treillis de 4 x 4 balsa, sur laquelle viennent se coller les faux couples triangulaires en c.t.p. 10/10 ajouré. Ce couple devient un trapèze pour constituer la cabane qui supporte l'aile.

L'ensemble est caissonné en balsa 10/10. Le nez est taillé dans un bloc de peuplier.

Le patin, encastré dans les couples inférieurs avant, est en c.t.p. bouleau 5 plis 20/10.

Le crochet de lancement est fixe. Réalisé en 2 flasques de dural 15/10, fixé au patin



par 2 boulons. Un doigt en tube alu Ø 3 cm. aplati coulisse entre ces flasques et commande le braquage du volet de dérive. Une petite vis bloque le doigt, le volet étant en position neutre pour le remorquage et les lancers main.

L'habitacle est entièrement réalisé en

c.t.p. 10/10 et recouvert de rhodoïd. Il est démontable du fuselage.

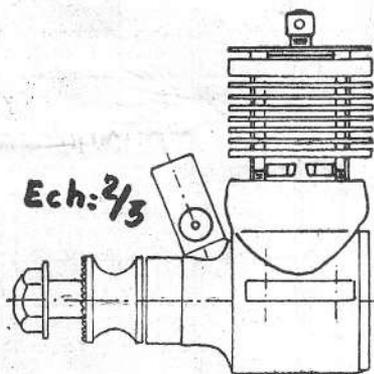
A son premier lancer au treuil, le « Charognard » a réalisé un vol de 4 minutes, et s'est brisé une demi-douzaine de nervures dans les vignes de Beaune.

H. BAFFERT.

Un nouveau modèle à auto-allumage vient de sortir en Grande-Bretagne : l'« Oliver Tiger » Mark II, version « avion » du type I, très connu pour l'automobile.

C'est un 2,5 cmc., de 14 mm. d'alésage et 15,9 mm. de course (2,45 cmc.), pesant 175 grs., donc assez lourd (probablement à cause de son origine), admission par l'arbre à l'avant. Deux roulements. Fixation par pattes latérales classiques. Le moteur présente quelques défauts minimes. Manette de compression trop près de la culasse (on se brûle !), fixation de l'hélice par vis de gros diamètre (8 mm.), ce qui affaiblit l'hélice; pointeau trop près de cette dernière (22 mm.).

Mais tout ceci est largement compensé par une puissance sensationnelle pour un moteur de cette cylindrée : 0,31 HP. à 14.000 tours/minute ! ce qui lui permet de battre nettement tous les moteurs de sa catégorie, en laissant derrière lui tous les Elfin, Sabre, E.D., Météore, Métro, etc... de la création et même l'Arden (3,25 cmc). Le point intéressant est que cette grande puissance n'est pas due spécialement à un fort régime, mais, surtout, à un couple élevé même au bas régime, et supérieur de 20 à 25 % à celui des autres moteurs (à 8.000 t/m : 0,225 HP. contre 0,16 à l'E.D., et 0,18 à l'Elfin). Exemples d'hélices classiques : 25,4 × 10,2 à 8.650 t/m ; 23 × 7,6 à 11.400 t/m ; 17,8 × 10,2 à 13.750 — 20,2 × 15,2 (v.c.c.) à 9.950 t/m. Le réglage serait correct pour tous les régimes, même à 8.000 t/m, surtout avec peu d'éther. Consommation à 14.000 t/m : 15 cmc en 2 minutes 12 sec. Prix : 6.500 fr.



L'Oliver Tiger Mark II
entre Axes : 14 × 37,2
Poids : 175 grs.

Pendant que nous sommes sur les moteurs, donnons quelques indications sur le Super-Tigre G.20 S, 2,5 cmc à glow-plug, dont quelques exemplaires ont été vus en France (par exemple sur le motomodel de Bouché). C'est la version améliorée du G.20. Alésage : 15 mm. Course : 14 mm. (Contrairement à l'Oliver, qui est un des rares moteurs modernes rapides à avoir une course supérieure à l'alésage, le G.20 suit la technique habituelle). Cylindrée : 2,47 cmc. Poids : 114 grs. (Le Super-Tigre, bien que, relativement, volumineux, surprend par son faible poids.) Admission par l'arbre. 2 roulements (version course). Fixation latérale classique. Prix : 7.300 livres (environ 5.000 francs) ou 6.300 livres pour la version Sport à un roulement.

La puissance est très bonne : 0,265 HP. entre 13.000 et 14.000 t/m, et 0,17 à 8.000 t/m. Hélices correspondantes : 25,4 × 10,2 à 8.100 t/m ; 20,2 × 15,2 à 8.500 t/m ;

LA PRATIQUE DU MOTOMODELE

PAR
JACQUES MORISSET

Parlons de moteurs

De temps à autre, nous décrivons des moteurs étrangers et français, en donnant, à chaque fois que cela est possible, les courbes de puissances obtenues aux essais (en général, grâce à notre confrère « Aero-modeller »). Mais nous tenons à préciser, pour éviter toute confusion, que ces moteurs étrangers, par suite de la limitation des importations, ne sont pas en vente officielle en France. Les quelques exemplaires qui circulent ont été introduits à la suite d'initiatives aussi rares que privées. Toute demande de renseignement au sujet de la façon de se procurer ces moteurs est donc inutile...

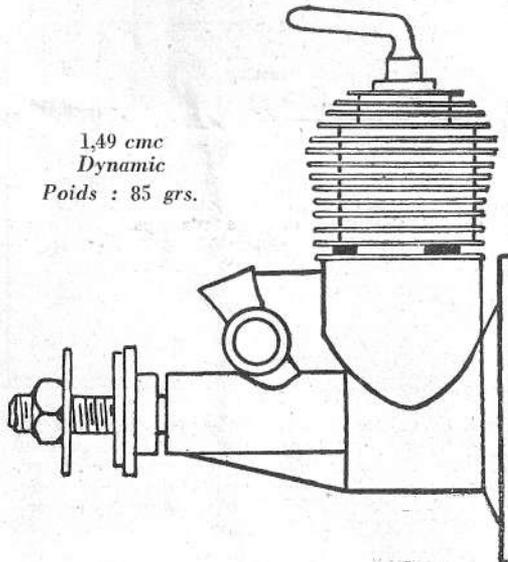
15,2 × 12,7 à 12.700 t/m. Le moteur est toujours livré avec ses 3 « pipes » d'admission interchangeable, en matières plastiques, selon les régimes et types d'utilisation (vol libre, acrobatie, vitesse).

Nous avons vu en utilisation plusieurs G.20 (S). L'équipe italienne, à Zurich, était équipée uniquement avec ce moteur ; il faut reconnaître qu'il donne une impression excellente (courbe en pointillé).

A titre de mémoire (voir M.R.A. n° 158, mai 1952), nous avons fait figurer aussi la courbe de l'Elfin. On voit nettement la différence, au-dessus de 10.000 t/m, avec les deux moteurs précédents (l'Elfin n'a pas de roulements). Aux bas régimes, par contre, l'Elfin se place entre ces deux moteurs.

Signalons que les Italiens revendiquent la puissance de 0,29 HP. pour leur G.20 S. Mais la revue « Aero-modeller » dans laquelle nous avons recueilli ces courbes signale que le Super-Tigre ne fut pas essayé avec sa bougie d'origine.

1,49 cmc
Dynamic
Poids : 85 grs.



Les moteurs à glow-plug sont d'ailleurs, semble-t-il, assez sensibles à la bougie qui les équipe.

Pour les fanatiques de la vitesse, nous avons aussi fait figurer la courbe de puissance de l'E.D. 2,46 (série II) à auto-allumage. On notera une similitude assez remarquable avec la courbe du Super-Tigre. L'« E.D. » 2,46, série II, a fait de substantiels progrès sur le modèle de la série I.

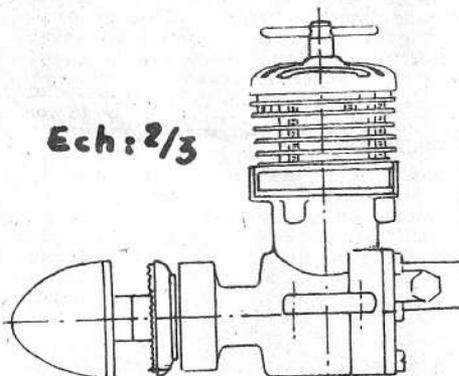
Voici ses caractéristiques principales : Alésage, 15 mm. Course : 14 mm. Poids : 167 grs. Admission par glace rotative arrière. Deux roulements. Echappement sur toute la circonférence, canalisé par deux ouïes latérales. Transfert circulaire également. Carburant : 28 % d'huile de ricin, 28 % de pétrole, 2 % de nitrate d'amyle et 42 % d'éther (1 part, 1 part et 1 part 1/2). Puissance : 0,260 à 0,265 entre 13.000 et 14.000 t/m. Prix : 4.150 francs.

En France, nous avons un nouveau moteur : le « Dynamic » de Pierre Cornet (Aiglons d'Ivry). C'est un 1,5 cmc à auto-allumage, de facture très moderne, à fixation radiale. Le carter est moulé sous pression, l'admission par l'arbre. Poids : 85 grs.

Diamètre du cercle de fixation : 35 mm. Hauteur et longueur : 65 mm. Cylindre et piston traités. Carter fondu sous pression. Bielle en duralumin matricé.

Carburant : 50 % d'éther, 30 % de paraffine, 20 % d'huile de graissage (viscosité SAE 40). Hélices conseillées : 22 × 15 ou 20 × 15 (vol libre), 18 × 15 (acrobatie), 15 × 25 (vitesse).

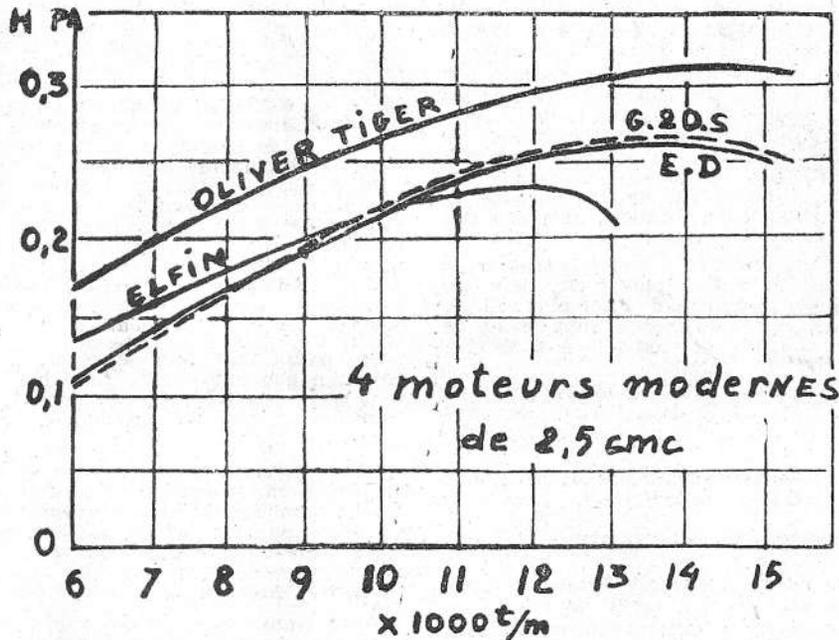
Régime annoncé : 8.000 t/m avec une hélice de 20 × 15.



L'E.D. 246 (Série II)
entre Axes : 14,3 × 35
Poids : 157 grs.

Pour le moment, la fabrication est au ralenti, par suite des obligations militaires de son constructeur. Mais les quelques exemplaires mis en circulation ont une bonne réputation, malgré... leur faible aptitude au démarrage, tout au moins entre les mains de leur auteur. Car, chose curieuse (et contrairement à l'habitude !) le Dynamic 150 semble démarrer très correctement entre les mains des modélistes et assez mal avec Jacques Cornet. C'est invraisemblable, mais vrai (et rassurant). Prix : 4.700 francs.

A la suite de l'article déjà cité du n° 158 du M.R.A., nous avons reçu une très intéressante lettre d'un lecteur bien connu, Jean-Louis de Neuflyze. Nous en extrayons ou en



résumons les passages caractéristiques, car ils émanent d'un modéliste de longue date, expérimenté, et qui connaît bien son affaire :

« Depuis un an, j'utilise presque exclusivement des 2,5 A.A., il est intéressant de recouper nos expériences. J'ai un 2,5 Météore-Maraget et un 2,5 Wolf (Suisse), dans le même style, mais plus perfectionné et plus puissant. J'utilise plus le Maraget, surtout en vol circulaire. La comparaison est donc intéressante avec tes essais de vol libre. Aux bas régimes, jusqu'à 7.000 t/m, le Maraget est aussi puissant que l'Elfin (7.200 t/m avec hélice Audax de vol libre de 25 cm.). Au-dessus, l'Elfin grimpe facilement à 9.000 et même 10.000, mais le Maraget ne dépasse pas 8.000 t/m, avec une traction négligeable.

Pour le vol circulaire, c'est tout de même juste, pour l'acro tout au moins. J'ai « ouvert » mon moteur en découvrant totalement l'échappement au point mort haut, et en travaillant légèrement la valve rotative. J'ai aussi figolé tout l'intérieur du moteur, et fait un long rodage entre 7.000 et 8.000 t/m avec beaucoup d'huile (40 %). Le rodage à basse vitesse use et ovalise sans vraiment « mettre en place » et polir.

... Mon moteur ne craint plus, depuis, aucune comparaison, et atteint 10.000 t/m comme l'Elfin. Il refuse maintenant de partir sans injections, mais il part alors aussi facilement qu'avant...

Je fais beaucoup d'« acro » avec ce moteur, mais j'ai renoncé à l'utiliser à 10.000 t/m. La consommation augmente, en effet, de façon fantastique... Avec l'hélice de 17 x 15, manque de traction au plafond... Avec une 21 x 21, départ plus facile, régime à 8.000 t/m, consommation moindre, 100 km/h et arrachage du sol au plafond... Même avec une grande « batteuse » de 25, et seulement 7.000 t/m, on fait ce qu'on veut en acro. Donc, même en circulaire, je rejoins tes conclusions : Il ne faut pas utiliser le moteur au régime de puissance maximum, mais au meilleur compromis moteur-hélice. Pourtant, ici, le pas relatif ne joue guère (aux environs de 1), mais la grandeur joue : une 21 x 21 aura

toujours un meilleur rendement qu'une 17 x 17, sûrement à cause des interactions de la cellule...

... En fin de compte, en acro, l'A.A. plus lent vaut largement le G.P. plus rapide, et on commence à s'en apercevoir. D'autant plus que l'A.A. carbure parfaitement même en plafond, tandis que le G.P. ne demande qu'à s'arrêter au moment critique... Le 2,5 ou le 3,5 cmc à la rigueur est bien assez gros pour l'acro (voir Knokke 51).

... Question carburant, j'ai fait beaucoup d'essais, et voici ce que j'ai trouvé de meilleur : 40 % de gas-oil, 30 % d'éther, 30 % d'huile SAE 50 et un peu de nitrite (— d'amyle —) ; départs faciles, énormément de puissance, mais le moteur chauffe, il faut une huile parfaite et un moteur un moteur neuf, 50 % d'éther au lieu de bien rodé, sinon risque de grippage. Avec 30, 20 % de gas-oil au lieu de 40 % : le moteur chauffe beaucoup moins ; j'ai essayé aussi 50 % de gas-oil et 20 % d'éther, ça marche, mais ce n'est pas recommandable, surtout quand, en été, l'éther s'évapore. Je suis très opposé à l'huile de ricin (gommages terribles). Je ne suis pas partisan de la paraffine (bonne dans les moteurs lents), qui brûle dans les moteurs rapides, ne graisse pas, et en plus, ne donne pas de puissance. »

Remercions de Neufize de ces considérations et souhaitons de le revoir bientôt sur nos terrains ! Depuis son « Fireball » qui fut le premier taxi de v.c.c. à voler en France « comme une fleur », sans bruit et sans tapage, mais, oh ! combien agréablement ! j'avoue que je n'ai pas souvent retrouvé la même sensation de voler « pour le plaisir », comme disent les Anglais...

J. MORISSET.

P.-S. — Signalons que, assez souvent, les utilisateurs (même Américains !) de moteurs anglais traduisent trop facilement « paraffin » par paraffine ! Il s'agit de pétrole... Le plus drôle est que, dans certains cas, et nous en avons fait nous-même l'involontaire expérience, tout au moins à des régimes moyens, ça ne paraît pas changer grand'chose...

J. MORISSET.

Système d'hélice monopale sans soudure et de fixation d'aile à incidence réglable utilisables sur avion « Coupe d'hiver »

par G. Brossier

I. — SYSTEME D'HELICE

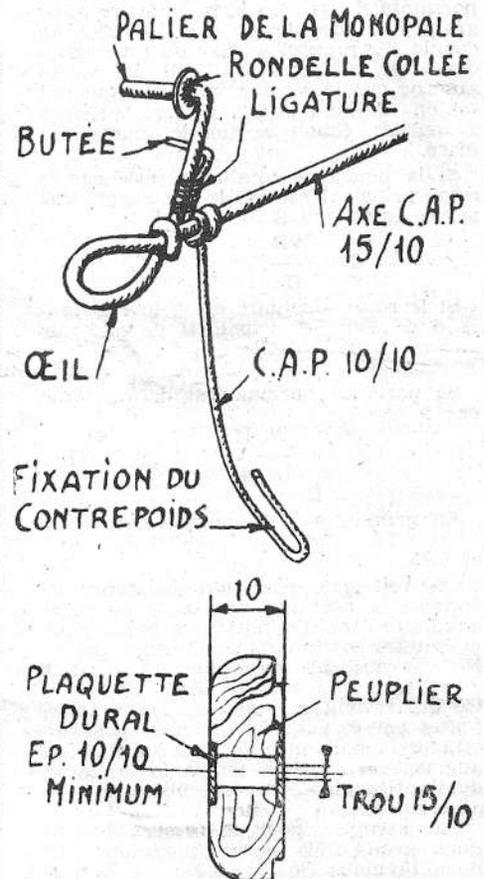
Axe d'hélice, de pale et contrepois

Axe en c.a.p. 15/10, se termine par le palier de la monopale, après avoir fait un œil pour le remontage et un tour complet autour de l'axe à la base de l'œil.

Une c.a.p. de 10/10 qui fait deux fois le tour de l'axe (en le serrant) est ligaturée d'un bout après la c.a.p. de 15/10 (croquis), l'extrémité est pliée et sert de butée à la monopale. L'autre extrémité se termine par un crochet sur lequel est enroulé le fusible servant de contrepois.

Je passe sur le ressort de rappel, la butée à bille et le crochet qui ne présentent aucune particularité.

Nez en peuplier de 100/10 percé d'un gros trou. Deux plaquettes de dural percées d'un trou de 15/10 sont incrustées dans le bois et servent de palier (croquis).



II. — FIXATION D'AILE A INCIDENCE REGLABLE

La cabane est traversée par une broche en c.a.p. 10/10 qui dépasse d'environ 5 mm. sur chaque face ; chaque demi-aile possède un bout de tube alu $\varnothing 1 \times 2$ fixé au longeron et qui affleure la nervure d'emplanture ; c'est dans ce tube que s'emmanche la broche autour de laquelle pivote l'aile.

(suite page 7).

A propos d'Hélicoptères (Suite)

PAR
RENÉ BAHOUT
Ingénieur des Arts et Manufactures
Licencié es Sciences

(M.R.A. n° 153, 154, 157, 158, 159 et 160)

4 - Bilan de puissance en vol stationnaire pour un hélicoptère complet.

Nous avons vu en détail la puissance absorbée par le rotor principal, mais le moteur doit vaincre encore d'autres parts de puissance nuisible.

4-0 - Hélicoptère monorotor à anticouple de queue.

Considérons d'abord le cas d'un hélicoptère à rotor sustentateur unique (genre Criquet). Le moteur entraîne le rotor principal et le rotor anticouple.

Ce rotor auxiliaire fonctionne exactement comme le principal : il est lui aussi en vol stationnaire et ce que nous avons dit précédemment s'applique encore. Son rôle est de fournir une force horizontale, avec un bras de levier aussi grand que possible, de façon à créer un couple par rapport à l'axe du rotor principal. Si le couple est égal au couple absorbé par le rotor principal, l'appareil est en équilibre et n'a aucune tendance à tourner. Sinon le modèle tourne sur place.

Si la puissance totale absorbée par le rotor principal est W , le couple absorbé par ce rotor sera :

$$C = \frac{WR}{U} \quad (25)$$

Si le rotor auxiliaire est à une distance d de l'axe principal. Il devra avoir une portance Pa telle que :

$$Pa \, d = C \quad (26)$$

Sa portance normale est donc définie par :

$$Pa = \frac{WR}{U \, d} \quad (27)$$

En général — est compris entre 0,75 et 0,85.

On voit que, pour une puissance W donnée, la portance nécessaire au rotor auxiliaire sera d'autant plus grande que la vitesse périphérique U sera petite. Nous avons dit précédemment qu'il y avait intérêt à réduire cette vitesse U (ce qui revient à augmenter la solidité, toutes choses égales d'ailleurs), pour diminuer la puissance de traînée. Mais on augmente en même temps la portance de l'anticouple, donc la puissance qu'il absorbe, et son poids.

Par exemple, pour le Criquet 4 dont nous avons déjà parlé, supposons que nous prenions $So,7 = 0,098$ au lieu de 0,049, soit le double. L'abaque donne aussitôt la nouvelle puissance par kilo-

gramme $\frac{P}{S} = 3,2$ au lieu de 4,0 soit un gain de 20 %.

Mais l'équation (14) de la portance montre que nous devons diviser la vitesse U par $\sqrt{2}$, soit 1,41. Le couple et la portance du rotor auxiliaire devront être multipliés par $\sqrt{2}$. Comme ce rotor ab-

sorbait 13 % de la puissance, il en absorbera maintenant $13 \times \sqrt{2} = 18,4$ % d'où une perte de 5,4 %.

Gain de 20 % et perte de 5,4 % ! Pourquoi donc avons-nous choisi une solidité de 0,049 ? C'est que le calcul précédent est simpliste. Si l'on double la solidité, on double la surface des pales, et on double au moins leur poids. De même, on augmente un peu le poids du rotor auxiliaire ; il faudra lester un peu plus le nez. Enfin, le couple principal étant $\sqrt{2}$ fois plus fort, il faudra un moteur de section plus forte, donc un fuselage et un arbre de rotor plus solides. Il est facile d'estimer le supplément de poids à 10 % au moins (5 à 6 % rien que pour les pales).

Nous avons réalisé sur le Criquet 5 une solidité de 0,1175 dans l'espoir de diminuer la puissance nécessaire. En fait,

comme $\frac{P}{S}$ a augmenté jusqu'à 5,4 g/dm²

la puissance par kilogramme $\frac{W}{P}$ est restée la même que pour le Criquet 4, ainsi qu'on peut le voir sur l'abaque.

Il y a cependant un autre avantage difficile à estimer, quand on augmente la solidité, c'est que le nombre de Reynolds est augmenté aussi (de 41 % dans notre exemple). En principe KCx doit diminuer, mais ce gain est aléatoire tant que le nombre de Reynolds reste inférieur à 30 ou 40.000.

En définitive, le gain total reste faible et incertain. Enfin, nous verrons plus tard que le vol en translation est gêné par une vitesse de rotation trop faible.

Sur les hélicoptères grandeur, il est courant de dimensionner le rotor auxiliaire par les règles empiriques suivantes :

1. Même vitesse périphérique que le rotor principal.

2. Portance normale de l'ordre de 50 % de la portance maximum.

La dernière condition s'explique facilement : il faut garder une marge de portance pour virer contre le couple du rotor principal.

La première condition conduit à des proportions harmonieuses, à un poids et une puissance acceptables. Pourtant, on peut être tenté d'augmenter la surface balayée par le rotor auxiliaire, de façon à diminuer la puissance qu'il absorbe.

Par exemple, dans le cas du Criquet 4, où 13 % de la puissance passaient au rotor auxiliaire, on pouvait, en doublant sa surface, réduire cette puissance à 9 %, pour une augmentation de poids total de 2 à 3 %, au maximum. Le gain total n'est que de 2 % environ de la puissance totale, mais c'est un gain assuré. On peut donc conseiller, pour un modèle de ce genre, de choisir une vitesse périphérique d'anticouple de l'ordre de 60 à 80 % de la vitesse du rotor principal.

Les autres caractéristiques seront choisies sur la base d'un Cz prudent, de l'ordre de 0,3, pour conserver une bonne marge de réglage et tenir compte d'un glissement éventuel de la courroie de transmission.

En résumé, sur un modèle à anticouple de queue, la puissance perdue à l'anticouple est de l'ordre de 10 % de la puissance totale. Le poids de la queue et du

rotor anticouple représente environ 15 % du total. Dans le cas d'un moteur caoutchouc, on est obligé d'équilibrer ce poids par une poutre avant, qui sert d'ailleurs d'atterrisseur, mais pèse encore 10 à 15 % du total. En définitive, l'anticouple de queue coûte un supplément de poids mort de 15 à 30 %, soit un supplément correspondant de puissance de 23 à 48 %, auquel il faut ajouter 10 à 15 % de puissance directement absorbée par l'anticouple. C'est cher, surtout avec un moteur caoutchouc (50 % environ de la puissance totale) ; en motomodèle, le poids moteur peut équilibrer la queue et la perte de puissance est réduite à 35 % environ.

Disons un mot pour terminer, d'une objection que nous avons entendue souvent à propos du rotor de queue : la transmission gaspille beaucoup de puissance.

Cette objection paraît fondée à première vue, car la tension du fil de transmission applique les axes des deux rotors sur leurs paliers. Or, les roulements à billes sont trop lourds pour que l'on songe à les employer sur des modèles de petites dimensions.

Nous avons donc mesuré sur le Criquet 4 le couple de frottement total rapporté à l'axe du rotor principal. A notre grand étonnement ce couple ne représente que 2 % du couple moteur en vol stationnaire. Les mesures recommencées plusieurs fois, par deux méthodes, ont confirmé ce résultat. Les axes en corde à piano tournaient dans des tubes en laiton, seul le rotor principal était pourvu d'une butée à billes pour la traction du moteur.

4-1 - Hélicoptère à deux rotors coaxiaux très inégaux.

C'est le cas où l'on utilise une petite hélice tournant vite pour assurer la portance, et un grand rotor tournant lentement en sens inverse, qui sert d'anticouple (il est aors tout indiqué d'employer ce grand rotor pour l'autorotation).

Nous avons vu que la vitesse induite s'annule pratiquement au centre d'un rotor. Donc le petit rotor travaillera dans une zone morte du grand, et on peut admettre qu'ils travaillent indépendamment. Les formules précédentes s'appliqueront à chacun des rotors.

Par définition, les couples de chacun des rotors sont égaux, puisque l'un sert d'anticouple à l'autre.

Affectons de l'indice 1 les grandeurs relatives au petit rotor et de l'indice 2 celles du grand rotor. L'égalité des couples s'écrira

$$\frac{W1 \, R1}{U1} = \frac{W2 \, R2}{U2} \quad (28)$$

On peut utiliser l'équation (24) pour représenter $W1$ et $W2$. Pour simplifier le calcul, nous supposons que les deux rotors ont la même solidité $So,7$ et qu'ils travaillent à la même valeur de Cz et KCx . Appelons n le rapport des rayons des rotors.

$$n = \frac{R2}{R1} \quad (29)$$

Dans ces conditions un calcul très simple donne les résultats suivants :

Pour les puissances absorbées :

$$\frac{W1}{W2} = n^2 \sqrt{\frac{1}{n}}$$

Pour les portances $\frac{P1}{P2} = n$

Pour les charges $\frac{P1/S1}{P2/S2} = n^3$

Pour les vitesses périphériques :

$$\frac{U1}{U2} = n \sqrt{\frac{1}{n}}$$

Pour les vitesses angulaires :

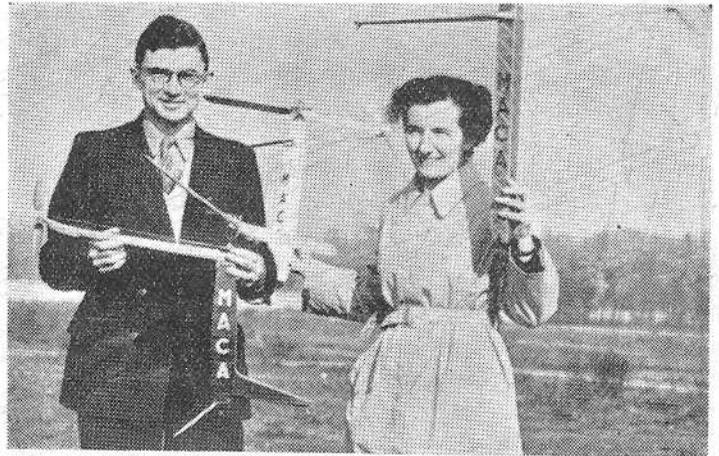
$$\frac{\text{vitesse du grand}}{\text{vitesse du petit}} = n^2 \sqrt{\frac{1}{n}}$$

Pour fixer les idées prenons par exemple un rotor 4 fois plus grand que l'autre ($n = 4$). La puissance absorbée par le petit sera 32 fois plus forte que celle absorbée par le grand. La portance du petit sera 4 fois celle du grand, la charge du petit sera donc 64 fois plus forte. La vitesse périphérique du petit sera 8 fois plus élevée que celle du grand, par contre sa vitesse angulaire sera 32 fois plus grande.

On voit sur cet exemple que les deux rotors fonctionnent dans des conditions extrêmement différentes. Le grand rotor qui porte 20 % du poids total, ne consomme que 3 % de la puissance totale. C'est donc un anticouple excellent. Son poids est évidemment important par rapport à l'ensemble, mais s'il sert à l'autorotation ce n'est pas un inconvénient sérieux.

Pourtant, il ne faut pas croire que cette solution soit aussi merveilleuse qu'il semble à première vue. En effet si le grand rotor a un bon rendement et se contente de peu de puissance, le petit en a un bien mauvais, précisément parce qu'il est petit et tourne très vite. On peut donc dire que si le choix du petit rotor rapide est imposé par une solution constructive avantageuse, la solution de l'anticouple constitué par un grand rotor est excellente. Mais le rendement aérodynamique de l'ensemble reste assez mauvais.

M. et Mme
R. Bahout
et quelques
productions de
l'auteur à la
«Coupe Mermoz»
(Cl. M.R.A.)



4.2 Hélicoptère à deux rotors coaxiaux, dont un seul est porteur.

C'est une solution qui peut paraître baroque à première vue : à tant faire que de construire deux rotors, il vaudrait mieux les faire tous les deux porteurs. Mais j'ai pourtant été amené à cette solution pour la raison suivante. Le système à rotor unique et anticouple de queue conduit à un modèle assez lourd et d'un réglage délicat. Pour améliorer le rotor au double point de vue de la stabilité et du rendement, il était intéressant de monter ce rotor sur un moteur caoutchouc, dans un fuselage portant de simples pales à corde verticale (calage 90°). On a ainsi un anticouple simple, léger et solide, qui ne perturbe pas le fonctionnement aérodynamique du rotor supérieur porteur. (Par contre, la stabilité est diminuée, et l'on peut atteindre l'instabilité dans certaines conditions, mais ceci est une autre histoire).

Aucune des formules précédemment établies ne s'applique au cas d'un rotor dont la portance est nulle. Il est évident que la puissance induite disparaît. Quant à la puissance de traînée, on peut la déduire des équations (14) et (24) par un passage à la limite, ou établir directement l'équation suivante :

$$Wt = 0,015 kCx So,7 SU^3 \quad (30)$$

Le kCx est le coefficient de traînée réel

du profil pour l'incidence d'utilisation (pratiquement $kCx = 1$ pour un calage de 90°), $So,7$ est la solidité définie précédemment (paragraphe 31), S la surface balayée en m^2 et U la vitesse périphérique en m/s du rotor anticouple ; Wt sera alors la puissance absorbée en kgm/s .

Prenons comme exemple le Strobe 2, appareil qui m'a permis de découvrir en fin 1950 la stabilité étonnante d'un rotor bipale à une seule articulation. Le rotor inférieur était simplement calé à 90°. Sa vitesse U mesurée en vol était d'environ 7 m/s , pour une solidité de 0,10 et une surface balayée de 0,15 m^2 . La puissance absorbée était donc

$$Wt = 0,077 \text{ kgm/s}$$

soit environ le tiers de la puissance totale, ce qui n'est pas excessif.

Si l'on avait pu augmenter le diamètre du rotor inférieur, on aurait pu réduire sa vitesse, donc sa puissance. Mais l'appareil devenait instable.

L'exemple montre que cette solution bizarre, mais extrêmement simple et rapide à construire, n'est après tout pas plus mauvaise qu'une autre.

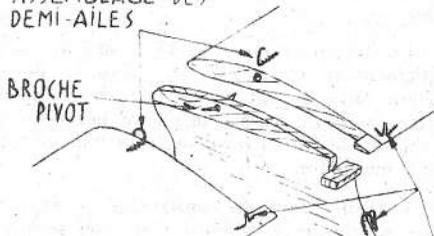
R. BAHOUT.

(à suivre).

FIXATION D'AILE A INCIDENCE REGLABLE (suite)

La nervure d'emplanture se termine par une cale en bois dur, les cales de chaque demi-aile viennent en contact l'une de l'autre dans une échancrure à l'arrière de

ASSEMBLAGE DES
DEMI-AILES



UN BRACELET DE CAOUTCHOUC ASSEMBLE
LES DEMI-AILES AU B.F. EN LES TIRANT
VERS LE BAS (TROIS CROCHETS)

la cabane, et s'appuient sur un petit support en bois dur. C'est sur ce support qu'on met des cales d'épaisseur variable ; quelques crochets et bracelets de caoutchouc fixent l'ensemble, l'aile est haubannée (c.a.p. 2/10).

Réalisé à plusieurs exemplaires, le système de monopale m'a toujours donné satisfaction ; quant à la fixation d'aile à incidence réglable, je l'utilise depuis environ deux ans ; il avait pour but d'éviter de manipuler l'axe de traction en le laissant autant que possible dans l'axe du fuselage. En fait, il facilite grandement le réglage de l'appareil.

J'espère que ces deux « trucs » seront jugés dignes d'intéresser les modélistes et j'en remercie à l'avance le M.R.A.

G. BROSSIER.

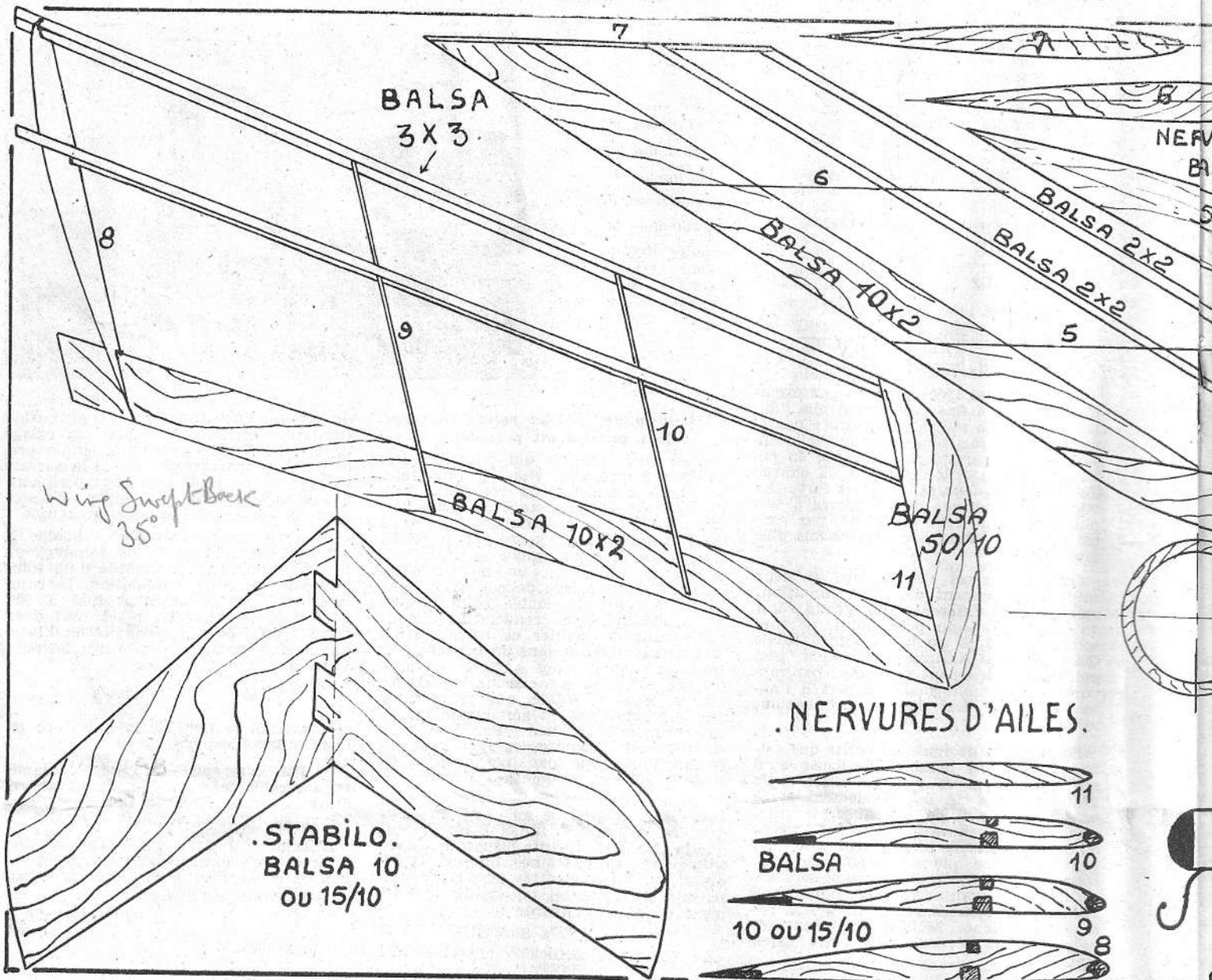
AERO-CLUB DE TOURAINE

COUPE DU NOUVEL AN 1953

La 8^e Coupe du N.A. s'est disputée le 11 janvier sur la base militaire de Parçay-Meslay grâce à la compréhension et l'amabilité du colonel Clausse commandant la base.

C'est par un vent d'Est assez fort et surtout glacial, sous un ciel gris que se sont déroulées les épreuves.

42 inscrits de 10 clubs au départ, 38 classes. Trois clubs engagés ne sont pas venus : Issoudun, Jargeau et Chartres, ce qui aurait porté à 64 le nombre de concurrents. Notons une nette amélioration parmi de nombreux concurrents ; 5 vols maximum ont été réalisés malgré de mauvaises conditions atmosphériques. Treillage impeccable de Templier-Götz-Girard et les Colombar père et fils, 50 mètres de fil à la verticale à bout de bras. L'équipe de Saintes se fait dangereuse dans les concours planeurs, leur spécialité, ils réalisent des progrès en flèche, des équipiers que l'on pourrait incorporer dans l'équipe nationale pour les compétitions planeurs.



LE YAK-25

Ce petit chasseur russe fut présenté pour la première fois au public lors de la parade aérienne de juillet 1951 à Moscou. Il s'inspire nettement du projet Focke-Wulf TA 183/11 de l'ingénieur allemand Kurt Tank.

Les ailes en forte flèche, le fuselage prolongé formant dérive, le stabilisateur élevé au sommet de celle-ci, le train ramassé et très court contribuent à donner à cet appareil une apparence très particulière.

La formule était peu commune et l'ensemble se prêtait fort bien à une adaptation pour Jetex 50. Celui-ci pouvait être dissimulé à l'intérieur du fuselage ce qui permettait de garder à l'avion toute son esthétique.

Le fuselage construit en demi coquille est monocoque, balsa 5×2 jusqu'au couple 4.

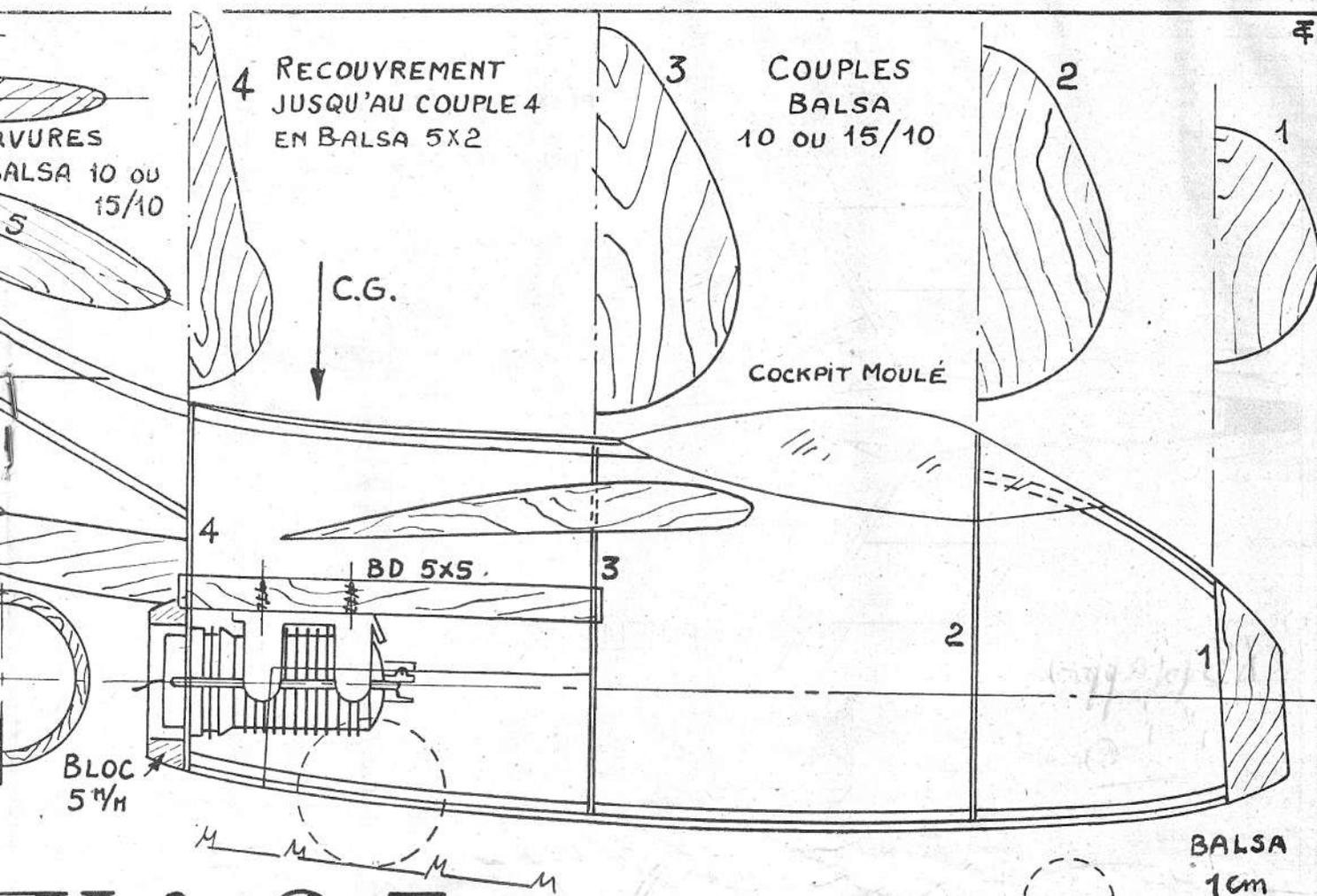
La partie formant dérive peut être construite en même temps que le fuselage ou rapportée après coup. Elle est entoillée en papier Japon mince.

Le bâti du moteur est fait d'un morceau de baguette 5×5 bois dur, comme à l'ordinaire. Il est nécessaire de prévoir une trappe, à l'emplacement, par exemple, de l'ouverture des panneaux qui, sur le véritable appareil, donne passage au train d'atterrissage. Cette trappe permet de visser en place le clips métallique qui assure la fixation du Jetex. Les charnières et la fermeture sont simplement constituées d'un morceau de Durex. Le Jetex est glissé par l'ouverture d'éjection des gaz à l'arrière du fuselage. Une autre solution consiste, si l'on veut éviter la trappe, à mettre en place lors de la construction, de chaque côté du fuselage, une sorte de rail en bois dur 5×2 dans lequel viendra glisser le fil d'acier qui ferme

le Jetex. Il faut prévoir dans ce cas une butée suffisamment forte pour empêcher le Jetex de pénétrer plus avant à l'intérieur du fuselage sous l'effet de réaction. Une troisième solution partant du même principe consiste à mettre à l'arrière du fuselage un bloc de balsa évidé dans lequel vient se loger le Jetex. Le bâti normal devient ainsi inutile.

Le stabilo est en balsa 15/10 et collé simplement au sommet de la dérive. La flèche étant forte il vaut mieux faire le stabilisateur en deux parties le fil du bois restant ainsi parallèle au bord de fuite ; la solidité est meilleure.

Les ailes sont de construction ordinaire. Le longeron et le bord d'attaque sont en bois dur. La vitesse des maquettes Jetex est en effet très élevée et le choc du moindre obstacle risque d'endommager gravement un bord d'attaque en balsa. L'aile est collée



AK 25 MAQUETTE VOLANTE POUR

PAR ANDRÉ DAUTIN JETEX 50

au fuselage, le bord d'attaque, le longeron et le bord de fuite pénétrant à travers le monocoque.

Attention à ce que l'incidence de chaque aile soit rigoureusement semblable. L'incidence de l'aile donne avec la flèche l'impression que le dièdre est négatif ce qui est inexact. Le véritable avion ne comporte aucun dièdre.

Pour le vol il vaut mieux éviter de mettre le train d'atterrissage qui amène une traînée et un poids supplémentaires, diminue les qualités et le réalisme du vol sans rien apporter en contre-partie.

Le modèle est peint d'une couche de peinture aluminium, les ailes, le fuselage et la dérive timbrés de l'étoile rouge.

L'appareil pèse 26 grammes en ordre de vol pour 1 dm² 7 de surface portante.

A. DAUTIN.

Extraits du Règlement général

CONCOURS FÉDÉRAL D'AÉROMODELISME 1953

Pour les catégories a) b) c) les concurrents sont classés en trois séries :

Première série : Peut être inscrit dans cette série tout modéliste n'ayant pas été classé plus de 2 fois dans les trois premiers d'une compétition reconnue par la F.N.A.F.

Deuxième série. — Tout modéliste qui n'est pas classé en première ou en troisième série.

Troisième série. — Sont inscrits d'office :

- les modélistes ayant fait partie de l'Equipe Nationale ou ayant participé à un concours international depuis l'année 1945 ;
- les modélistes classés dans les 10 premiers de la série Seniors du Concours National des Planeurs 1945, des Championnats de France 1946, 47, 48, 49, 50 et de la finale du Concours Fédéral d'Aéromodélisme 1951 et 1952.
- les modélistes désignés par la Commis-

sion d'Aéromodélisme de la F.N.A.F. qui en raison de leur notoriété doivent faire partie de cette série ;

d) les modélistes qui en feront la demande. — les membres des équipes nationales seront recrutés dans cette série.

Les modélistes engagés concourent obligatoirement dans la même série aux épreuves régionales et à la finale.

3° Epreuves régionales

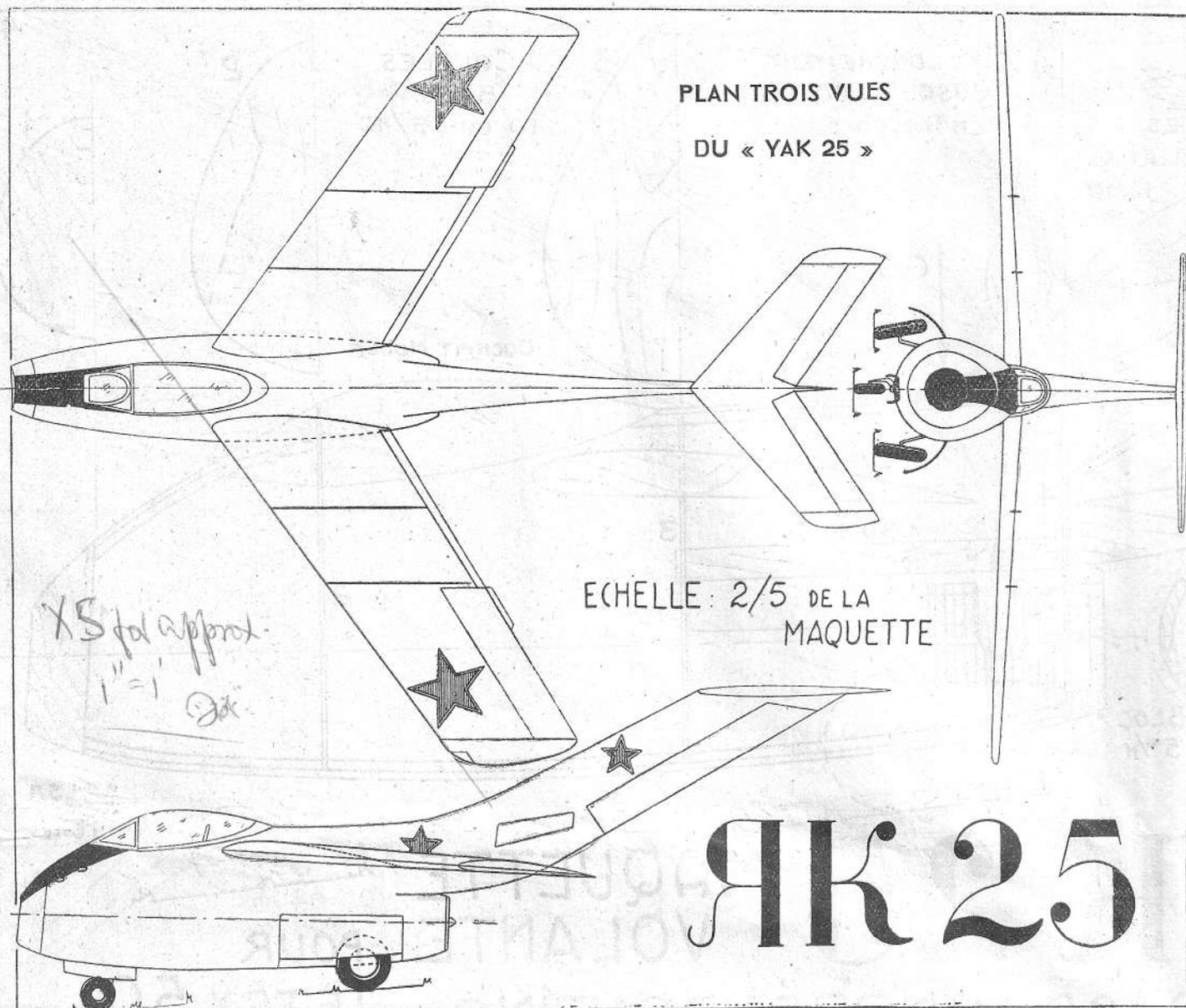
En accord avec les Comités Régionaux, la Fédération Nationale Aéronautique de France et d'Outre-Mer qualifiera certains concours reconnus F.N.A.F. pour tenir lieu d'épreuves régionales à raison d'un concours par région pour chaque catégorie.

Les clubs participant à ces épreuves seront désignés en accord avec la Fédération.

Les trois séries de concurrents participent à ces épreuves.

Pour être classés et faire bénéficier leur club de points pour leur compte rendu d'activité aéromodéliste 1953, les concurrents devront avoir effectué :

- 1 vol supérieur à 15 secondes s'ils appartiennent à la première série.
- 2 vols s'ils appartiennent à la deuxième série.



— 2 vols s'ils appartiennent à la troisième série.

5° Epreuves finales

L'Aéro-Club de l'Eure organise les épreuves finales : première, deuxième et troisième série de concurrents.

Les 29 et 30 août 1953 sur le terrain d'Evreux-Fauville.

6° Sélection

Le premier de chaque série dans chaque catégorie est sélectionné d'office pour la finale à la condition que les temps de vol soient supérieurs aux minima imposés.

Le nombre total des concurrents de deuxième et troisième série admis aux épreuves finales est de 140.

Le nombre de concurrents admis par catégorie sera calculé proportionnellement au nombre de classés dans chacune de ces catégories.

Dans toutes les catégories de modèles des deuxième et troisième série de concurrents le rapport existant entre le nombre de concurrents classés à une épreuve régionale et le nombre de concurrents classés dans toute la France détermine le pourcentage à appliquer pour la sélection finale.

Pour le calcul du pourcentage seuls sont retenus les concurrents classés.

Les concurrents sélectionnés n'ayant pas répondu en temps utile à la convocation qui leur sera envoyée par la F.N.A.F. seront automatiquement remplacés par leurs suivants remplissant les conditions requises.

7° Remboursement des frais de transport

Remboursement des frais de voyage en troisième classe par l'itinéraire le plus court de leur domicile à Evreux et retour, à condition que le voyage aller soit supérieur à 50 kms.

10° Gabarits

Pour toutes les catégories des deuxième et troisième séries de concurrents les appareils doivent être présentés avec les trois gabarits suivants établis sur papier :

- 1° gabarit extérieur du 1/2 maître-couple du ou des fuselages,
- 2° gabarit d'une 1/2 aile à partir de l'axe de symétrie de l'appareil avec indication du dièdre par un croquis côté.
- 3° gabarit d'un 1/2 empennage horizontal à partir de l'axe de symétrie de l'appareil avec indication du dièdre.

Les gabarits 2 et 3 doivent s'appliquer exactement sur la surface de l'aile ou de l'empennage.

Les gabarits et la fiche de caractéristiques doivent être épinglés dans une chemise format commercial (21 × 27). Chaque pièce doit porter le nom du concurrent.

ATTRIBUTION DE LA COUPE CHALLENGE 1953 DU S.A.L.S.

(vol libre)

Il est attribué pour chaque concurrent classé dans les différentes catégories et épreuves :

11 points au premier ; 10 points au deuxième ; 9 points au troisième ; 8 points au quatrième ; 7 points au cinquième ; 6 points au sixième ; 5 points au septième ; 4 points au huitième ; 3 points au neuvième ; 2 points au dixième ; 1 point aux suivants.

Le club totalisant le maximum de points reçoit la Coupe Challenge du S.A.L.S. confiée pendant 1 an.

Les catégories vol circulaire (vitesse et acrobatie) et télécommande n'interviennent pas dans ce classement, mais auront des coupes particulières.

Ces catégories d'appareils font l'objet d'un règlement particulier.

MODELISTES DE LA SERIE I

INDICATIONS	PLANEURS	AVIONS A MOTEUR CAOUTCHOUC	MOTOMODELES
<i>Caractéristiques</i>	Envergure max. : 1 m. 50 autres caractéristiques libres. Câble : 50 m.	Envergure max. 1 m. 50 autres caractéristiques libres. Décollage.	Envergure max. : 1 m. 50, autres caractéristiques libres. Décollage.
<i>Epreuves de vol</i> Chaque concurrent a droit à trois vols effectués avec l'un ou l'autre des deux appareils.	Il y a deux essais par vol. Est considéré comme essai toute tentative inférieure à 10 secondes. Est considéré comme vol toute tentative supérieure à 10 secondes. Durée maximum du chronométrage : 3 minutes.	Il y a deux essais par vol. Est considéré comme essai toute tentative inférieure à 10 secondes. Est considéré comme vol toute tentative supérieure à 10 secondes. Durée maximum du chronométrage 5 minutes.	Il y a deux essais par vol. Est considéré comme essai toute tentative inférieure à 10 secondes ou lorsque la durée de marche du moteur est supérieure à 20 secondes. Est considéré comme vol toute autre tentative. Durée maximum de chronométrage : 5 minutes.
<i>Classement</i>	Somme des trois vols.		
<i>Sélection pour les épreuves finales</i>	Le premier de chaque lieu d'épreuves, à la condition qu'il ait effectué une durée totale supérieure à 1 minute en 1-2 ou 3 vols.	Le premier de chaque lieu d'épreuves, à la condition qu'il ait effectué une durée totale supérieure à 1 minute en 1-2 ou 3 vols.	Le premier de chaque lieu d'épreuves, à la condition qu'il ait effectué une durée totale supérieure à 1 minute en 1-2 ou 3 vols.

MODELISTES DE LA SERIE II

INDICATIONS	PLANEURS	AVIONS A MOTEUR CAOUTCHOUC	MOTOMODELES
<i>Caractéristiques</i>	Surface totale maximum : 150 dm ² (aile plus stabilisateur) charge au dm ² comprise entre 12 et 50 grammes surface minimum du maître-couple égale à : <u>surface totale</u> 100 N° de licence inscrit sur l'intrados de l'aile droite.	<i>Formule « Coupe d'hiver »</i> Poids minimum de l'appareil complet 80 grammes. Poids maximum du caoutchouc 10 grammes. Surface minimum du maître-couple égale à : L ₂ 200 N° de licence inscrit sur l'extrados de l'aile droite.	Surface totale maximum : 150 dm ² (aile plus stabilisateur) charge au dm ² comprise entre 12 et 50 grammes surface minimum du maître-couple égale à : <u>surface totale</u> 80 N° de licence inscrit sur l'extrados de l'aile droite.
<i>Epreuves de vol</i> Chaque concurrent a droit à 3 vols effectués avec l'un ou l'autre des 2 appareils.	Il y a 2 essais par vol. Est considéré comme essai toute tentative inférieure à 10 secondes. Est considéré comme vol toute tentative supérieure à 10 secondes. Durée maximum du chronométrage : 3 minutes.	Il y a 2 essais par vol. Est considéré comme essai toute tentative inférieure à 10 secondes. Est considéré comme vol toute tentative supérieure à 10 secondes. Durée maximum du chronométrage : 3 minutes.	Il y a 2 essais par vol. Est considéré comme essai toute tentative inférieure à 10 secondes ou lorsque la durée de marche du moteur est supérieure à 20 secondes. Est considéré comme vol toute autre tentative. Durée maximum du chronométrage : 5 minutes.
<i>Classement</i>	Somme des 3 vols.		
<i>Sélection pour les épreuves finales</i>	Le premier de chaque lieu d'épreuves, ainsi que les concurrents désignés en fonction du nombre des classés dans leur région. Ne sont admis à la finale que ceux ayant effectué 2 vols d'une durée totale minimum de 90 secondes à la condition qu'aucun d'eux ne soit inférieur à 30 secondes.	Le premier de chaque lieu d'épreuves, ainsi que les concurrents désignés en fonction du nombre des classés dans leur région. Ne sont admis à la finale que ceux ayant effectué 2 vols d'une durée totale minimum de 90 secondes à la condition qu'aucun d'eux ne soit inférieur à 30 secondes.	Le premier de chaque lieu d'épreuves, ainsi que les concurrents désignés en fonction du nombre des classés dans leur région. Ne sont admis à la finale que ceux ayant effectué 2 vols d'une durée totale minimum de 90 secondes à la condition qu'aucun d'eux ne soit inférieur à 30 secondes.

MODELISTES DE LA SERIE III

INDICATIONS	PLANEURS	AVIONS A MOTEUR CAOUTCHOUC	MOTOMODELES
<i>Caractéristiques</i>	Surface totale (aile plus stabilisateur) comprise entre 32 et 34 dm ² . Surface minimum du maître-couple égale à : <u>surface totale</u> 100 Poids total minimum : 410 grammes. N° de licence inscrit sur l'intrados de l'aile droite.	Surface totale (aile plus stabilisateur) comprise entre 17 et 19 dm ² . Surface minimum du maître-couple égale à 0,65 dm ² . Poids total minimum : 230 grammes. N° de licence inscrit sur l'extrados de l'aile droite.	Cylindrée maximum 2,5 cm ³ . Poids total minimum 1 gr. × 200 × cylindrée en cm ³ . Surface minimum du maître-couple égale à : <u>surface totale</u> 80 Charge au dm ² 12 grammes minimum. N° de licence inscrit sur l'extrados de l'aile droite.
<i>Epreuves de vol</i> Chaque concurrent a droit à 3 vols effectués avec l'un ou l'autre des appareils.	Il y a 2 essais par vol. Est considéré comme essai toute tentative inférieure à 10 secondes si le lancer a lieu avec 50 m. ou à 20 secondes si le lancer a lieu avec 100 m. Est considéré comme vol toute tentative supérieure aux minima ci-dessus. Chronométrage arrêté à 3 minutes pour les lancers avec 50 m. et à 5 minutes pour ceux effectués avec 100 m.	Il y a 2 essais par vol. Est considéré comme essai toute tentative inférieure à 10 secondes. Est considéré comme vol toute tentative supérieure à 10 secondes. Durée maximum du chronométrage : 5 minutes.	Il y a 2 essais par vol. Est considéré comme essai toute tentative inférieure à 10 secondes, ou lorsque la durée de marche du moteur est supérieure à 20 secondes. Est considéré comme vol toute autre tentative. Durée maximum du chronométrage : 5 minutes.
<i>Classement</i>	Somme des 3 vols.		
<i>Sélection pour les épreuves finales</i>	Le premier de chaque lieu d'épreuves ainsi que les concurrents désignés en fonction du nombre des classés dans leur région. Pour les vols avec 50 m. ne sont admis à la finale que ceux ayant effectué 2 vols d'une durée totale minimum de 90 secondes, à la condition qu'aucun d'eux ne soit inférieur à 30 secondes. Pour les épreuves ayant lieu avec 100 m. les minima sont les suivants : Total des 3 vols égale 3 minutes avec 1 minute pour chacun des 2 vols obligatoires.	Le premier de chaque lieu d'épreuves, ainsi que les concurrents désignés en fonction du nombre des classés dans leur région. Ne sont admis à la finale que ceux ayant effectué 2 vols d'une durée totale minimum de 90 secondes à la condition qu'aucun d'eux ne soit inférieur à 30 secondes.	Le premier de chaque lieu d'épreuves, ainsi que les concurrents désignés en fonction du nombre des classés dans leur région. Ne sont admis à la finale que ceux ayant effectué 2 vols d'une durée totale minimum de 90 secondes à la condition qu'aucun d'eux ne soit inférieur à 30 secondes.

Je dis revenons parce que notre ami J. Lerat dans le n° 163 M.R.A. nous en avait parlé et il n'a pas mal fait, car on constate que bien souvent nombre de modélistes ne savent pas lester proprement leur appareil, on voit par exemple un superbe planeur, figolé, soigné, bien peint, mais tout de suite on y remarque un affreux rafistolage au nez, rafistolage nouveau et disgracieux qui saute aux yeux comme un corbeau sur la neige, et le bel appareil ne ressemble plus qu'à un joujou de bazar neuf déjà détraqué, et il est mal équilibré. Et les modélistes qui ont fait où qui font de l'aviation grandeur savent combien l'aviation exige un travail propre et soigné et surtout précis, et le modèle réduit, bien qu'étant plus petit, mérite aussi le même travail — évidemment cela n'engage la vie de personne, mais on fait de l'aviation ou on n'en fait pas ! Je présente ici un système que j'ai adopté sur un de mes planeurs et qui m'a donné entière satisfaction, seulement, c'est pour les gens qu'un poil dans la main ne gêne pas, quoique ce travail ne soit pas un labeur de titan, mais il demande de la patience, suivez bien ce qui va suivre et vous jugerez.

Revenons au lest

PAR
R. DESROCHES

S'il est bien convenu que plus un poids est poussé vers l'extrémité d'un levier, plus il est efficace, et par conséquent moins il demande d'être augmenté ; on en conviendra que plus on pousse le lest vers le nez de l'appareil plus il se fait sentir et moins nous aurons à en mettre, d'où gain en légèreté et en encombrement, c'est ce que nous allons faire :

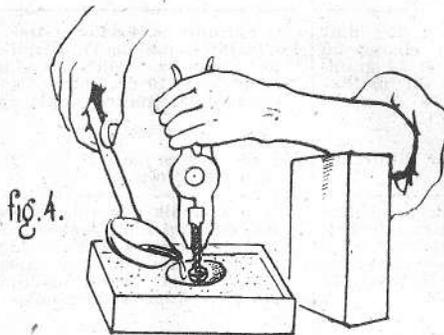


Fig. 4. — Formez le nez de votre appareil en bloc balsa figolé comme s'il était destiné à y rester définitivement. — Ce bloc balsa est évidemment collé sur le couple C en bois dur d'une certaine épaisseur nécessaire qui va recevoir une vis.

Fig. 2. — Avec une lame de rasoir, coupez ce cône le plus à ras possible du couple — s'il n'est pas coupé bien droit et qu'il reste du balsa sur le couple, c'est bon quand même, mais nettoyez le couple. — Et maintenant, va commencer le travail principal qui est un coulage miniature au moule.

Fig. 3. — Tout d'abord, munissez-vous de terre fine (terreau par exemple) que vous tassez dans une boîte, grande comme la main, c'est suffisant, boîte en carton ou en fer, peu importe — cette terre ne doit naturellement pas être sèche comme poussière, mais fraîche, sinon une forme imprimée dans celle-ci ne tiendra pas et s'écroulera vers le centre. — Prenez votre cône piqué dans une tige quelconque que vous enfoncez bien droit dans la terre, enlevez-le de même, vous avez le moule parfait du nez de l'appareil. — Si c'est mal fait recommencez ; comme moi !

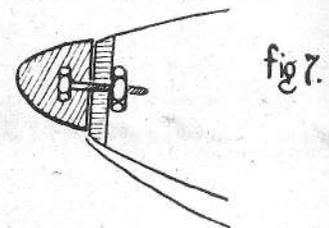
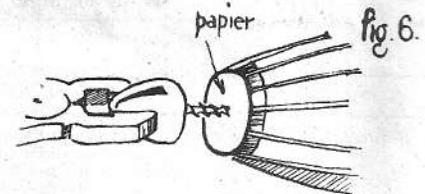
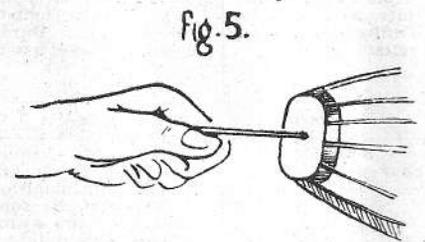
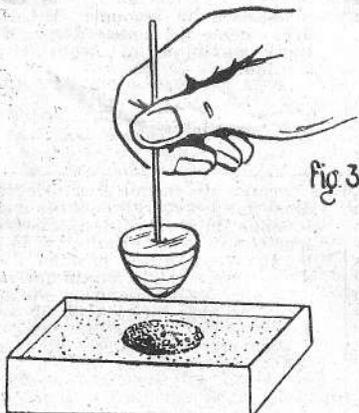
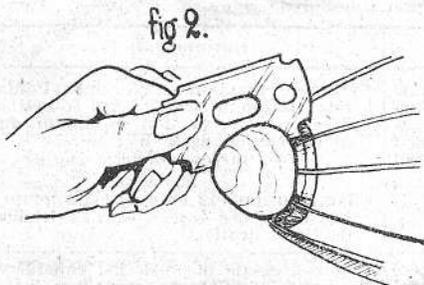
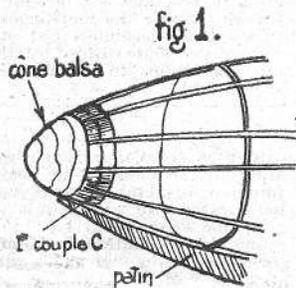
Fig. 4. — Et maintenant, préparez ce qu'il vous faut, car il va falloir faire vite : une paire de pince, une vis à bois de la grosseur que vous estimerez, et du plomb qui fond dans un récipient muni d'un bec fin. — Le tout doit être bien groupé afin d'éviter de courir de l'un à l'autre tandis que le plomb refroidit, ce qui m'a obligé à recommencer plusieurs fois. — Et tout comme l'indique cette figure 4, vous calez bien votre poignet sur un objet quelconque de

manière à ce qu'il ne bouge pas, dans cette main ainsi calée vous tenez les pinces enserrant la vis dont la tête est plongée bien dans l'axe du moule, le tout tenu bien droit, immobile, alors de l'autre main vous versez votre plomb, la tête de vis est ainsi prise dans le cône en plomb, j'ai recommencé plusieurs fois cette opération car, ayant bougé ou n'ayant pas fait assez vite, la vis était comme la tour penchée par rapport au cône.

Fig. 5. — Amorcez, avec un poinçon ou un outil pointu, le trou de la vis dans le couple, tout comme en menuiserie.

Fig. 6. — Comme le plomb n'est pas une matière qui se colle aussi bien que bois sur bois, collez au préalable sur le couple une feuille de papier que vous rendrez de colle par-dessus, quand à la vis, ne craignez pas non plus de bien enduire de colle son filetage, vissez et serrez jusqu'à ce que la forme ovalisée ou carrée corresponde à la forme du fuselage.

Voici donc comme j'ai procédé, mais je viens de trouver une idée plus simple que la vis à bois — je l'emploierai la prochaine fois — tout simplement, au lieu d'une vis



Bavardage *technique* N° 6

PAR

M. PIERRARD (A.C.M.S.)

Il y a des coins de France où l'activité modeliste subit des « crises de croissance » au cours des ans. Ainsi, il y eut Lille, Lyon, le Poitou, Rouen, La Touraine. Puis peu à peu les « mordus décrochent » et la région intéressée retombe dans l'oubli. Ne parlons pas de Paris qui lui est toujours sur la sellette. Depuis plus d'un an, une section « monte » : c'est celle de Paray-le-Monial énergiquement dirigée par « maître » Gounet.

Donc notre bavardage nous amène cette fois dans cette petite localité maconnaise. Et c'est le jeune René Janiaud, 16 ans, travaillant à l'exploitation agricole paternelle, qui fera les « frais » de ce laïus. Il est actuellement le plus redoutable « série III » de son club. Débutant en octobre 50, comme le gros de son équipe, sous le règne du « chef » ci-dessus nommé.

— Dites-moi Janiaud quels sont vos premiers résultats ?

— Eh bien ! à 15 ans, j'obtins des places qui m'encouragèrent : troisième à Autun, quatrième à Montceau-les-Mines, deuxième aux éliminatoires, septième à Châlon-sur-Saône, et premier au dernier concours de Montceau.

— Et depuis ?

— Cette année, me voit vainqueur à Lyon en mai, quatrième à Vichy, troisième à Montceau, hélas ! je « ratais » l'éliminatoire.

— Naturellement tout ceci en planeur, qui

à bois, on enserme dans le moulage la tête d'un petit boulon, et avec un écrou on fixe le tout sur le couple (fig. 7), ce qui n'empêche pas de mettre de la colle comme pour la vis.

Attention ! il ne s'agit pas, pour ce système de remplacer toute la soute à lest, sinon ce serait un vrai boulet que vous auriez à l'avant et il y aurait certainement excédent de poids — mais, il s'agit simplement de gagner en lestage un peu d'allègement et de place dans la soute, ensuite vient la soute pour votre équilibrage et on a un nez dur. Aussi quelle que soit la forme

est l'objet de vos préférences. Le moto, vous laisse-t-il donc indifférent ?...

— Oh non ! le problème de la surpuissance m'intéresse vivement. D'ailleurs le wak aussi.

— Pourquoi pratiquez-vous le planeur ?

— Mais... parce qu'il y a beaucoup à chercher ! Le planeur n'est pas difficile à faire voler, bien sûr, mais ceux qui le décrient, devraient se souvenir qu'il faut en tirer 300'' !

— Comment pensez-vous arriver à un tel résultat ?

— Par une méthode que nous travaillons tous, à savoir :

Réduire, tout ce qui ne porte pas ou porte mal (fuselage notamment et stabilo). Croyez bien qu'il est plus difficile de travailler les courts bras de levier et les petites surfaces stabilisatrices, mais les résultats nous poussent à un certain optimisme.

— Quels rapports $\frac{\text{surface aile,}}{\text{surface empennage}}$ utilisez-vous ?

— Ils varient entre 20 et 27 % (cette année) et le bras de levier toujours entre 2 et 2,5 cordes.

— Et vos profils ?...

— Eiffel 431 ou N.A.C.A. 6409, ces braves profils s'amincissent dans la mesure où l'emboîtement de la clé d'aile me le permet. Je vous signale que mon allongement est actuellement en pleine croissance et ne se promène pas loin de 13 !

— J'allais justement vous le demander, mais le centrage, lui où se balade-t-il ?

— ... Hum !!!

(Là, il doit y avoir un secret !!!)

— Bon, n'insistons pas. Comment volent vos « nordiques » ?

— Le plus lentement possible, me défiant toutefois de cette lenteur révélatrice d'un appareil trop tangent, qui ne demande qu'à se « vomir » passez le terme.

avant de votre appareil, coupez un cône de dimension raisonnable, il faut prévoir.

Maintenant, le plomb nécessaire que vous devrez mettre dans votre soute sera, comme l'a dit J. Lerat, bien envoyé vers l'avant et bloqué avec du coton. — Un dernier tuyau pour la fermeture de la soute, une fermeture propre et inspirant confiance :

Fig. 8. — Prenez une bande de clinquant (1/10 de mm. d'épaisseur environ) que vous pliez entre vos doigts, les extrémités de cette bande à toucher les bords de l'ouverture, vous rentrez un peu cette bande, et même tout à fait ; en la lâchant elle s'ouvre intérieurement (fig. 9), pour l'en tirer, vous y parviendrez facilement avec une pointe ou une pincette à épiler (fig. 10). — Et voilà ! Bon courage.

— Comment s'opère le treuillée ?

— « Treuillée » est beaucoup dire, le treuil nous sert surtout à une récupération rapide du fil ; j'utilise du nylon de 50/100... ça monte nettement au-dessus de 70 m. !!! (Aïe ! il y en a qui vont en prendre) d'ailleurs il n'y a qu'à sentir et voir la tension du fil.

— Je m'aperçois que votre dièdre est double surtout en extrémité ce qui doit vous donner un bon rendement de la partie rectangulaire n'est-ce pas ?

— Oui en effet, vous pouvez aussi remarquer la mono-dérive, placée sous le fuselage et solidaire de celui-ci, donc pas de dérèglement si le stabilo bouge. Un « spiralo » complète le tout.

— Crochet dans l'axe, évidemment ?

— Sur mes « nordiques » oui, mais pas sur mes « monstres » de 2 m. et plus.

— Dans quel sens spiralez-vous ?

— Le sens de la spirale... est plutôt adapté aux légers vrillages de bout d'ailes, pas toujours volontaires, mais jamais exagérés. Une spirale toujours large, qui se resserre d'une façon caractéristique dans la plus faible ascendance et se transforme en une ligne presque droite et accélérée en régime descendant. Enfin, pour le déthermalo, comme tout le monde... l'empennage se relevant.

— Vos appareils décollent-ils les uns des autres ?

— Oui, nous travaillons en étroit contact, comme nous sommes assez nombreux, le résultat a été une rapide évolution en planeurs et bientôt, je l'espère en moto-modèles. Toutes nos activités axées sur des formules bien spéciales à l'équipe. Je me dois de signaler aussi que le « patron » Gounet, modeliste bien connu dès 1940 dans la région, est le principal responsable de notre activité actuelle.

— D'une façon plus tangible, comment « voyez-vous » le nordique ?

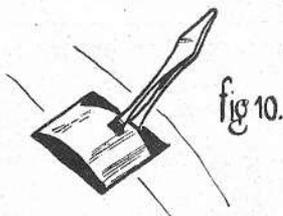
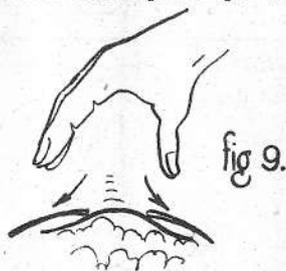
— Fuselage monocoque, elliptique, aile haute fixation par clé acier ou alu, sous-dérive axiale, structure générale très serrée et indéformable. Tout ceci travaillé dans le sens d'une finition « ad hoc ».

— Enfin, je vais vous laisser expliquer votre principe de construction.

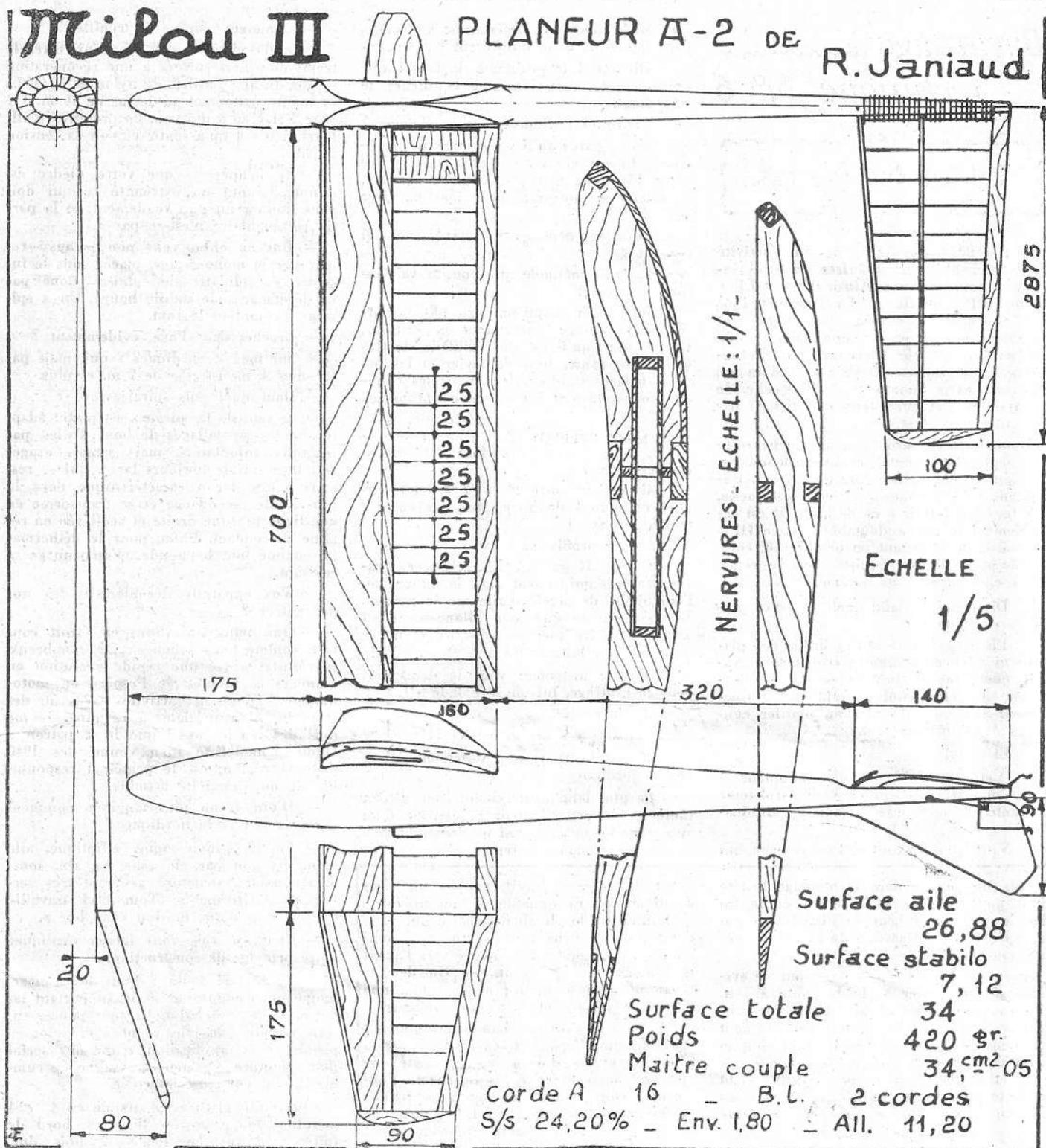
— Eh bien ! voilà : Pour le fuselage, monocoque, couple en 30/10 supportant les baguettes 6 x 3 balsa. Le tout poncé, entoilé réenduit au ialc, reponcé et peint au pistolet avec application d'abrasif spécial pour peinture. Crochet et système de commande du volet à l'intérieur.

Pour l'aile un bord d'attaque en 4 x 4 peuplier, longerons en 10 x 3, bord de fuite : dessus en 10 x 2 bois dur, dessous une âme en 20/10 balsa très dur. Caissonnage en 10/10. Nervures, les 6 d'emplanture en 30/10 C.T.P. les autres en 10/10 balsa à 25 mm. d'entre axe ; entoilage japon rouge dessus, blanc dessous.

Pour le stabilo, nervures distantes de 25 mm. toujours en 10/10 balsa, longeron 3,3 x 3 bois dur, et bord de fuite en 15 x 3 balsa dur, ferrures en acier 5/10 et 10/10. Entoilage semblable à l'aile



B. DESROCHES.



sous dérive en contrecollé de 5 épaisseurs de balsa 7/10. Voilà.

— Eh bien ! merci de toutes ces précisions qui, je crois, donnent un aperçu assez exact sur vos activités en planeur. Donc rendez-vous en 1953 et... vœux de succès.

M. PIERRARD.

A.C. TOURAINE ; COUPE DU NOUVEL AN

CLASSEMENT

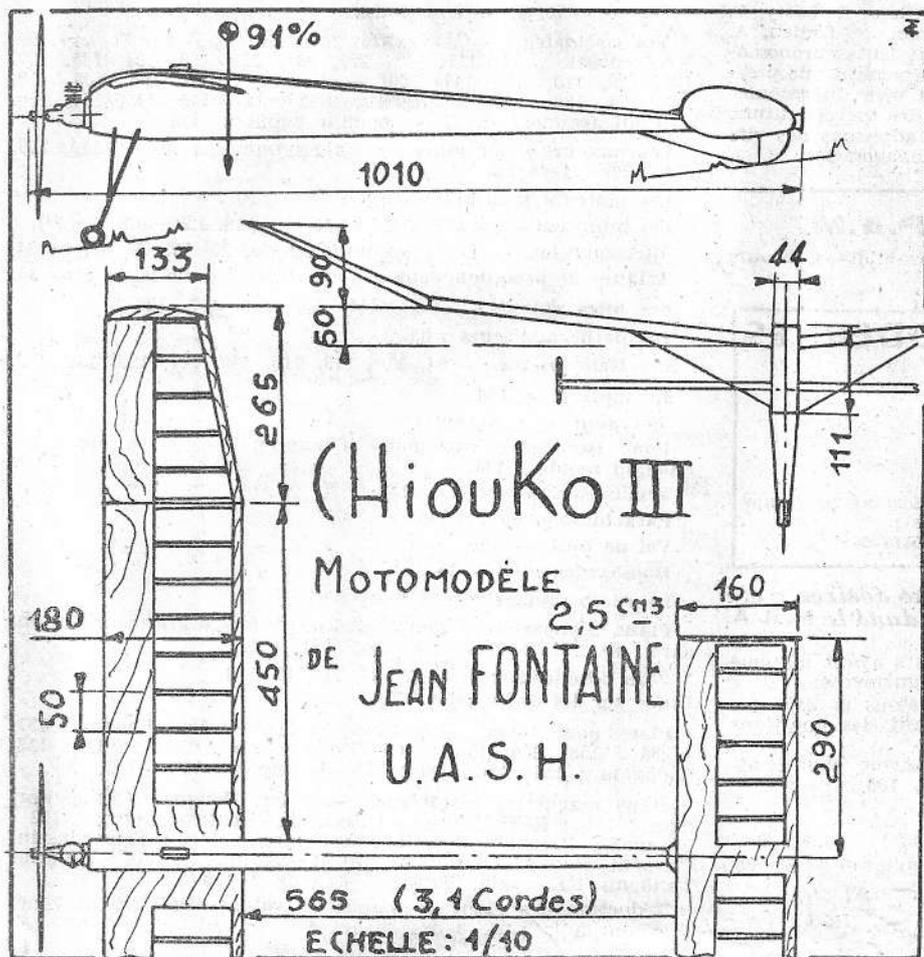
1^{er} Girard Hubert, Châteauroux, 360 ; 2. Colombar Henri, Saintes, 315 ; 3. Colombar Michel, Saintes, 310 ; 4. Templier J.-P., P.A.M., 288 ; 5. Billard Gilles, Niort, 275 ; 6. Gœtz André, Paris-Centre, 265 ; 7. Cruette Michel, Saintes, 226 1/5 ; 8. Dagon Jacques, Niort, 213 ; 9. Berger Robert, Châtellerault, 189 ; 10. Baranger Alain, Orléans, 181 1/5 ; 11. David Jacques, Orléans, 180 3/5 ; 12. Louis Henri, Nantes, 177. etc...

PREMIERE SERIE

1^{er} Billard, Niort, 5^e ; 2. Descors, Niort, 14 ; 3. Bric, Niort, 19^e ; Lacan, Orléans, 24^e ; 5. Chatelain, Arc-en-Ciel, 26^e ; 6. Garino, Nantes, 34^e.

CLASSEMENT COUPE

1^{er} Saintes, 12 pts ; 2. Niort, 27 pts ; 3. Châteauroux, 34 pts ; 4. Orléans, Nantes, 45 pts ; 5. Tours, 64 pts ; 6. Châtellerault, 69 pts ; 7. Arc-en-Ciel, 74 pts.



Chiouko est le dernier conçu d'une série de 3 appareils. Il fut construit pour la saison 1952 et son palmarès n'est pas des moins élogieux, le voici d'ailleurs :

- 15 juin, *Eliminatoires régionales Lille* : 2^e.
- 1^{er} juin, *Lille* : perdu 1^{er} vol après 300 sec.
- 22 juin, *Maubeuge* : 2^e.
- 5 août, *Compiègne* : 2^e.
- 28 septembre, *Tours* : 2^e.
- 5 octobre, *Cambo-la-Ville* (Aiglons d'Ivry) : 1^{er}.

A la finale du Concours Fédéral, il ne se classait que 15^e; j'avais eu, ce jour-là, des ennuis de carburation avec le moteur.

Sa construction ne présente pas de difficultés particulières.

FUSELAGE : Longérons 4 × 4 peuplier, entretoises 4 × 4 balsa.

Faux couples arrondis sur le dessus.

Il est entièrement coffré en balsa 20/10.

AILE : Bord d'attaque 5 × 3 peuplier.

Longérons 6 × 3 peuplier.

Bord de fuite 15 × 4 balsa.

Coffrage et chapeau de nervure sur l'extrados balsa 10/10.

Nervures 15/10 balsa.

EMPENNAGE : Bord d'attaque 5 × 2 peuplier.

Longérons 3 × 3 peuplier.

Bord de fuite 15 × 3 balsa.

Nervures 15/10 balsa.

Coffrage et chapeau de nervure balsa 10/10. sur l'extrados.

CARACTERISTIQUES

Longueur : 1.010 mm.

Surface maître-couple : 48 cm².

Envergure : 1 m. 40.

Allongement : 8,3.

Surface aile : 24 dcm² 99.

Surface empennage : 9 dcm² 77.

Surface totale : 34 dcm² 76.

Calages : Alle + 3°; empennage : - 2°.

Surface aile/surface empennage : 39 %.

Moteur : Maraget 2,5 cmc.

Hélice : 26 × 13.

Piqueur au moteur : - 3°.

Montée : à droite; plané : à gauche.

Centrage : 91 %.

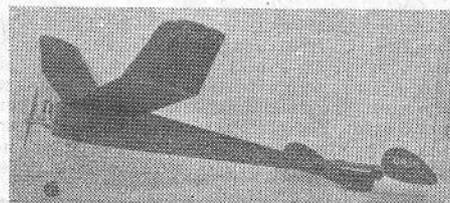
Poids : 510 grs.

SUITE DE LA COUPE D'HIVER L'AÉRO-CLUB DE FRANCE ET LES CHRONOMETREURS OFFICIELS

Cette Coupe d'Hiver, en plus de son succès habituel au point de vue sportif et de propagande, fut également l'occasion d'une épreuve fort importante : l'examen de chronomètres officiels.

Ce n'est un secret pour personne, qu'il ne restait pour ainsi dire plus de chrono-

mètres reconnus officiellement par l'Aéro-Club de France pour les Modèles Réduits. Des trois qui étaient toujours sur la brèche, MM. Chapart, Menin et Varache. Les deux premiers, de par leurs occupations, ont fort peu de temps disponible et le troisième est, hélas ! écarté des compétitions par la maladie. D'ailleurs, c'était une anomalie que ces trois mêmes personnes soient toujours sur la brèche sans jamais



Le « Moto » de Jean Fontaine qui est, aussi le vainqueur du Concours Fédéral (planeurs)

LE MODELE REDUIT D'AUTO

Calendrier des courses pour 1953

Les dates suivantes ont été retenues, en principe, pour les compétitions de modèle d'autos de cette année; celles comportant les initiales C.M.C. (Club Modéliste de Cachan) auront lieu sur la piste de cette localité; celles inscrites par l'A.M.C.F. (Auto-Modèle-Club de France) auront lieu sur les pistes de l'avenue Léon-Bollée (Porte d'Italie).

23 mars : C.M.C., régularité.

11 avril : C.M.C., sélection pour courses étrangères.

12 avril : A.M.C.F., sélection pour courses étrangères.

19 avril : A.M.C.F., Grand Prix de Paris (indice de performance).

10 mai : C.M.C. (endurance), catégorie conventionnel.

17 mai : A.M.C.F., Grand Prix de Printemps (régularité).

14 juin : A.M.C.F., Challenge Bouty (vitesse).

21 juin : C.M.C. (vitesse, catégorie Expérimental).

5 juillet : C.M.C.

20 septembre : A.M.C.F., Conventionnel et Sport.

4 octobre : Grand Prix de l'A.M.C.F.

PETITES ANNONCES 60 francs la ligne

de 42 lettres, espaces ou signes.

— ECHANGE jetex 350 avec charges, état de neuf, contre 3 type « 50 » ou un du type « 50 » et un de « 100 ». Germain, 1, rue J.-Jaurès, Choisy-le-Roi.

— VENDS Maraget 0,9 quasi neuf, 3 héli. 3.500 fr. Maraget 3 cm³, bon état, 2.500 francs. P. Jaquemin, 2, rue F.-Delemer, Mons-en-Barœul (Nord).

— VENDS M.R.A. 7 à 13-17 à 167. Les Ailes 985 à 1.408. Aviat. Fran. l'Air. Pour les Jeunes, l'Air. Nombreux livres, plans, revues, (Rares). 0,8 micron, Pinochio, coffres, etc. Liste contre timbre ou heures repas. Ridoux, 30 bd Exelmans, Paris, 16^e.

— VENDS motoplaneur jiggé 213, envir. 2,88 m. radio commandable, corps 2 pièces, recouvert ponghé, 7.000 fr. ; Fruy, 9 bd Montesquieu, Roubaix (Nord).

— VENDS important matériel pour construction M.R.A. Aff. inter. Liste détaillée sur demande. Secrétaire Mairie Le Gua (Ch.-Mte).

— VENDS moteur Frog 150 A.A. Fr. 2.500. Ecrire Dumas, 87, bd Suchet, Paris 16^e.

— VENDS moteurs 1,25 All. jamais tourné 3.000. 1 moteur 1,9 acier traité neuf 3.500. M. Clément, 11, rue Mérenda Romilly (Seine).

être relayées. La Commission Sportive de l'Aéro-Club de France décida donc de convoquer officiellement tous ceux qui ont l'habitude du chronométrage des concours, pour subir l'examen d'aide-chronomètre officiel, grâce à l'amabilité du célèbre chronométrier M. Legrain. La Coupe d'Hiver du M.R.A. offrirait l'avantage de réunir toutes ces personnes et en plus des personnalités de province venues à cette

occasion. C'est ainsi que MM. M. Lanlot, M. Villain, P. Latty, F. Lemaire, C. Schlauentzauer, R. Pech, R. Boursin, P. Ladieu, A. Barthélemy, M. Pierrard, Thierry, Verrier eurent leurs chronomètres et leurs temps vérifiés par M. Legrain. Nous pensons que presque tous seront officialisés pour le plus grand bien du déroulement et de l'homologation des compétitions et des brevets futurs.

A tous, ainsi qu'à Mme Jaffoux-Tissot, nous adressons nos vifs remerciements pour leur aimable et efficace collaboration.

Concours JETEX du P.A.M.

Dimanche 8 mars, à Vincennes, matin et après-midi : Concours Jetex et Planeurs tout bois du P.A.M.

PHOTOS D'AVIONS MODERNES

TROIS GRANDES PLANCHES 27 x 47 cm.
AU PRIX DE 150 FRANCS LA PLANCHE

Chacune comporte 52 photos format 30 x 60 mm :

- 1° Avions britanniques ;
- 2° Avions français ;
- 3° Avions américains.

Poste et expédition sous tube carton : supplément 50 francs
(pour une deux ou trois planches)

M.R.A. : 74, rue Bonaparte - PARIS-6°

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.

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 motomodèles. — 152, 154, 155, 156.

Les motomodèles. — 123, 124.

La technique des motomodèles américains : dans les numéros 90 et 91.

Motomodèle 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. Puff : 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 Hamlicar : 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. Norétrain : 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.

(Suite page 3 couverture.)

Mieux 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

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. Boëdieu, Quincy-s-Sénart (S.-et-O.)

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

Plans au 50^e (grandeur) en encart : B 17-90, Maurauder 106, Constellation 109, Dakota 118, Block Widow 127, Langue-doe 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^{os} sont à 40 frs, jusqu'au n^o 141 inclus ; 45 frs du n^o 142 au n^o 152 inclus ; 55 frs à partir du n^o 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...

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

2^o 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, Koolhoven Kingcobra, Piper Cub, Chance-Vought, Ascender, Dauntless, Val 2, Firefly, Yakk 9, Chardonneret A.R.F., Rearwin, Typhoon, Mustang, Taylor-Cub, Dewoitine 510 Noréerin, Stampe, Zeke (zéro), Macchi 205 (chasse), Focke-Wulf 190, Bernard 75, Stinson Sentinel.

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

A 90 fr. Vought-Corsair, Thunderbolt, Stuka (Ju 27).

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^o A 60 fr. Le planeur « Hadrian » Waco.

2^o A 70 fr. Le planeur « Horsa ».

3^o A 80 fr. Le planeur « Hamilcar ».

— 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.

A 40 fr. L'avion d'intérieur M.R.A.

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'aérobatie 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.

ZOOMER : 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'aérobatie pour V.C.C. de J. Bluzat, le premier modèle français ayant accompli 9 loopings d 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, essieux acier Stub complets, 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

Modèle monté (bleu ou rouge) avec moteur Allouchery 1,25 cc.

sur commande.

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

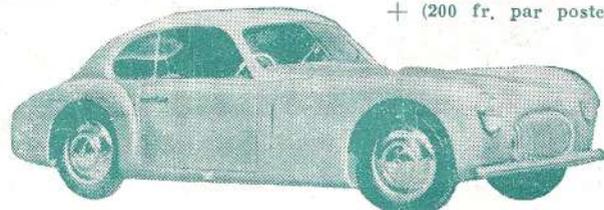
Nouveauté : La Cisitalia COUPÉ SPORT

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)

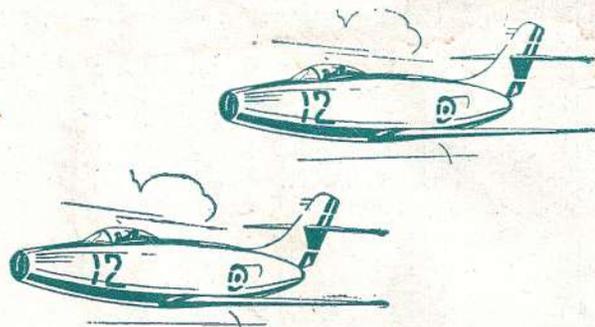


En vente chez votre fournisseur habituel ou au M.R.A., 74, r. Bonaparte, PARIS-6^e

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° ; Envergure 0^m 62 ; Longueur 0^m 53
EN BOITE AVEC LE PLAN DETAILLÉ : **1.115** francs

CHALLENGER B. 20

L'APPAREIL D'ENTRAÎNEMENT « 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

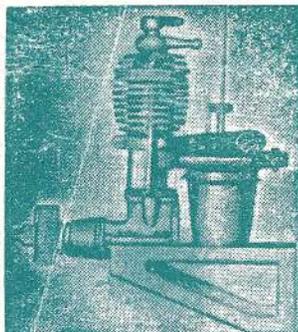
Frais d'expédition en plus

A LA SOURCE DES INVENTIONS

56, BOULEVARD DE STRASBOURG - PARIS - 10°

(PRES DES GARES EST ET NORD)

DOCUMENTATION GENERALE - 84 PAGES - 500 PHOTOS — CONTRE MANDAT-CARTE DE 125 FRANCS



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. 4.000

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. 206
(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 GLOV-PLUG
CHAMPION - V 62, V 63 fr. 400

Prévoir en plus 150 fr. pour frais d'envoi C.C.P. Paris 1748-34
Guidé 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.C.P. 274-91 Paris - Pas d'envoi contre remboursement