

# VOL LIBRE

**BULLETIN  
DE  
LIAISON**

**3<sup>ème</sup> 77**  
TRIMESTRE

DERNIER NUMERO  
DU PREMIER  
ABONNEMENT



**MICHEL JEAN**  
MARIGNY 76  
MEMBRE DE L'EQUIPE  
DE FRANCE POUR LES  
CHAMPIONNATS DU  
MONDE 1977

**N° 4**



# BULLETIN "LEAISON"

**A. SCHANDEL**

16 CHEMIN DE BEULENWOERTH  
67000 STRASBOURG ROBERTSAU

ONT PARTICIPÉ A LA REDACTION DE VOL LIBRE 4 - BLAIN COX - DENIS FERRERO - ANDRÉ HERITTE - BERNARD SOUTILLIER - PIERRE CHAUSSEBOURG - JEAN WANTZENRIETHER - JEAN CLAUDE NEGLAIS - MARC GONNACHON - FREE FLIGHT NEWS - BOB WHITE - BOB ISAACSON - J. RACAUT - R. VIGNEL (AVIATION CLAP) - JEAN PAGLIANO - GERARD PORCHER - J. BESNARD - A. SCHANDEL - A. GAUCHET - E. GOUVERNE - D. SIEBENMANN - G. PIERRE - BBS - G. NATHER

ABONNEMENT 4 NUMEROS PAR AN

## Sommaire

PAGES:

COUVERTURE: MICHEL JEAN

SOMMAIRE - PETITES NOUVELLES DE RFA - 007

IMAGES DU VOL LIBRE - PHOTOS - 007 ET A. SCHANDEL

ANNONCE "SPECIAL COUPE D'HIVER" A. SCHANDEL

CHATEAUX - 4-10-11-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-007

140 LES POLAIRES DE MONSIEUR TOUT LE MONDE - 007

"PETIT TAXI ROUGE" PLANEUR POUR DEBUTANTS - J.C. NEGLAIS

DESIGNES QUI COURENT MAIS QUI ONT DUNAL A VOLER - J. BESNARD

OPINIONS

"BOOM BOOM" MOTO 300 - A. LANDEAU

"UNE PALE A. MINILE" E. GOUVERNE

CROCHETS DITS "RUSSES" F.F.N. - MARC GONNACHON -

PIRELLI - ILLUSIONS ET PHILOSOPHIE - J.C. NEGLAIS

156 MORAIQUES DE COMPETITION - D. SIEBENMANN -

1500 "WAKEFIELD DE BOB WHIT - P. CHAUSSEBOURG - BOB WHIT

PROFILS - J.C. NEGLAIS -

"VOL LIBRE" WAKEFIELD DE BOB WHIT - P. CHAUSSEBOURG - BOB WHIT

NORDIQUE "WISHBONE" BOB ISAACSON - F.F.N. ET M. GONNACHON -

METEOROLOGIE MODELISTE - R. VIGNEL ET J. RACAUT

APPROPOS D'HELICE - REPONSE A 007 - G. PIERRE BES

"MONTE EN L'AIR" LANCE MAIN - J. PAGLIANO -

XCONSTRUCTION D'UNE AILE Balsa PLEIN J.C. NEGLAIS

X LE NEZ DE L'OTREGOTH J.C. NEGLAIS

"R. MONKS - CONCOURS INTERNATIONAUX -

ESSAYEZ LE!" A. HERITTE

"PAENUTS - G. PORCHER

"NEW LOOK" G. PORCHER

OUTIL POUR AJUSTER COFFRAGE - D. FERRERO

RACCORD POUR FUSELAGE-WAK-007

"COURRIER VOL LIBRE"

"VOL LIBRE" EN ANGLAIS ET ESPAGNOL -

### PETITES NOUVELLES DE RFA

Avril: Hermann HOTSCH a agrandi

son HULI 76 (VL n°2), profil B.6356 b3 aminci de 1,5 % dessus et dessous. Env. diam. 2m,20. Retour à un BL en balsa... la FD vest p. fais trop couple et rend le vol en thermique puis irrégulier dès que le poids du stab. dépasse 100g. De nombreux discutages de coup avec Arno DEL. ancien champion d'Allemagne, ont conduit à mettre la brèche d'aile avant en 40/10 au lieu de 30/10 : au largage en survitesse le modèle prend moins de dièdre, cela rend le tapulage plus efficace (2m de plus ?...) et régulier. La structure de l'aile reste en multilongeron, mais Hermann n'en est plus très satisfait : manque de rigidité en torsion... il va étudier de près l'article de D. Siebenmann.

Mars: Les 26 et 27 mars à BUCHEN (RFA), les 2 premiers concours (sur un ensemble de 7) pour la sélection Vol libre aux Championnats du Monde 1979 : Temps très froid et parfois pluvieux...

certaines vols ont été faits en SUNRISE (à l'aube avant les thermiques).

En Nordique : 41 concurrents. Sur 100 vols pour les 10 premiers : 74 maxis. SCHMELTER, ZAGEL & GRIEPENBUR sont en tête.

En Wak : 17 concurrents. DÖRING, SILZ & SCHLESINGER aux 1<sup>ères</sup> places.

En Moto : 14 concurrents. Vainqueurs : BAUMANN, WEBER & SEELIG

JOURNEES  
INTERNATIONALES  
VOL  
LIBRE  
POITOU

MOÛT 1977

007  
13.14.15.

VOL LIBRE ist ein Freiflugblatt herausgegeben von André SCHANDEL und Jean Claude NEGLAIS, in Strassbourg, Frankreich.

Es richtet sich an alle Freiflugfreunde, jung und alt, gross und klein, nah und fern, um die ganze Welt!

Sonderausgaben über besondere Ereignisse, wie Weltmeisterschaften, C.H., Critérium Pierre Trébois ..... werden gelegentlich bearbeitet.

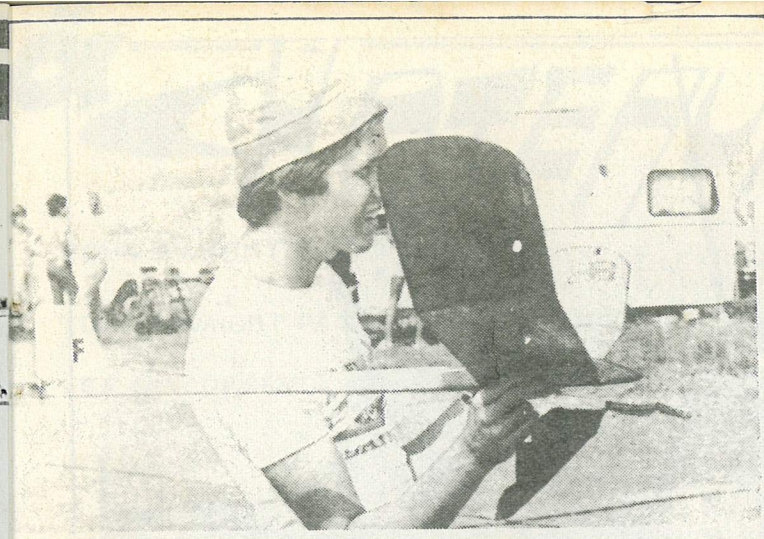
Die Hilfe aller Freiflugbegeisterten wird herzlich angenommen, in Form von Plänen, Bildern, Artikeln, Berichten u.s.w.

Jahresbeitrag - 4 Ausgaben : 15 DM



# images du Vol libre

Photo VOL LIBRE I.S.A.



Photos "VOL LIBRE" - J.W.

★ MARIIGNY-76 - SEELIG JUNIOR  
VAINQUEUR EN 75-EN PLANEUR -

★ CHAMPIONNAT D'EUROPE 76 -  
LES FRANÇAIS SONT TRÈS  
"RARES" - A QUI LA FAUTE !  
- DEUX CONCURRENTS EN  
PLAQUEURS - UN ALLEMAND  
DE L'EST  
- UN YOUGOSLAVE -

★ CHAMPIONNATS DE FRANCE  
76 - A THOUARS  
- UN CONCURRENT EN  
MONOTYPE  
- CHAMPIONNATS DE FRANCE 76





Photo - VOL LIBRE - A.S.



Photo VOL LIBRE - A.S.

- ① - MARIIGNY-76 - LE JOUR DES PLANEURS. - ALLAIS (MACLA) - R. LEPAGE (P.A.M.).  
 ② - CHAMPIONNATS DE FRANCE - 1976 - COHO THOUARS - BOLLINGER (A.C.E.S.T) - 007 (A.C. SARREBOURG)  
 - QUI SE RINCE L'OEIL, BOUTILLIER (BOURGESS).



# à CHATEAUXROUX

9-10-11-4-77

TOUS AVAIENT: FROID - LES PIEDS ET LES MAINS GELES -  
LA GOUTTE AU NEZ - FAIM - PEU SOIF - DE L'INQUIETUDE -

TOUS N'AVAIENT PAS: DES CALECONS LONGS - DES CAGOULES - DES BOTTES FOURREES -  
LEUR FEMME - CHAUD - DES GANTS -

LES CONCURRENTS AVAIENT: DU COURAGE (PRESQUE TOUS) - LA PEUR AU VENTRE - DES MODELES  
DANS LA CAISSE - LE CAOUTCHOUC DUR - LA MECHE HUMIDE - DES MOTEURS ET  
MINUTERIES RECALCITRANTS - DES MODELES CASSES (REPARES LA NUIT) - DES  
MODELES PERDUS (CERTAINS NON RETROUVES - ET C'EST BIEN DOMMAGE) - DE  
L'ESPOIR - DU DESESPoir - DE LA CHANCE DE LA POISSE - DES SUEURS ET DES FRIS -  
SONS - DES HAUTS ET DES BAS (SUR LE TABLEAU D'AFFICHAGE) - DES APDES  
HARRASSES - DES CHRONOMETREURS (MASCULIN - FEMININ) Oeil DE LYNX - PATIENTS  
SOURDS - HUMORISTIQUES - INCORRUPTIBLES - DEVOTES - COMPATISSANTS - COM-  
PREHENSIFS - CONGELES (AJOUTER QUE LE PREFIXE - CON - REVIENT SOUVENT !)

ET DE TOUT CELA SORTIT L'EQUIPE DE FRANCE SUIVANTE:

PLANEUR: BRAUD - BERNISSON - DRAPEAU -  
WAKEFIELD: NEGLAIS - ALLAIS - BOUTILLIER  
MOTO-300: TRIBARNE - MICHEL JEAN - LANDEAU -

CHEF D'EQUIPE: BRAUD, H.

ACCUEIL ET HEBERGEMENT TRES SYMPATHIQUES - DE LA PART DU PERSONNEL  
DE L'AERODROME - CHATEAUXROUX DEOLS - ET DU CT BIGNON - MERCI ENCORE!  
(CAR IL ETAIT DANS NOS FOLLES INTENTIONS QUESTION DE LOGER SOUS LA  
TENTE!! NOUS AVONS ENCORE DES FRISONS RETROSPECTIFS!)  
LA PREUVE SEMBLE A NOUVEAU AVOIR ETE FAITE, QUE LES MODELISTES "VOL  
LIBRE" SE RECRUTENT DANS LES FUTURS CLIENTS DES CENTRES PSYCHIA-  
TRIQUES!!

CONCLUSION: POUR EVITER D'ACCROITRE LE DEFICIT DE LA SECURITE  
SOCIALE, LA SELECTION POUR LES CH. DU MONDE DEVRAIT SE FAIRE DANS  
LA FOULEE DES CH. DE FRANCE! TOUT LE MONDE S'EN PORTERAIT MIEUX

JE PENSE QUE LES CONCURRENTS NE ME CONTREDIRONT PAS - ET "VOL LIBRE" SE FERA UN PLAISIR  
DE PUBLIER DANS SES PAGES - LEURS REFLEXIONS ET ARGUMENTS QUI EVITERONT A EUX MEMES  
ETA D'AUTRES DE FUTURS "CHATEAUXROUX"!!

A. SCHANDEL 12/4/77

AGLA - AGLAGLA - AGLAGLAGLAGLA



REFLEXIONS APRES COUP J.C.N.

- Devant les conditions météo, les  
motomodélistes ont refusé de vo-  
ler à de nombreux rounds. Ce  
comportement amenant des murmu-  
res, je tiens à préciser mon point  
de vue.

1) le droit de grève est inscrit  
dans la constitution.

2) Quelle meilleure forme de déci-  
sion que celle où les intéressés,  
donc les seuls risquant d'être lésés  
dans l'affaire, se réunissent et  
décident, en connaissance de cause  
que voler serait stupide....

3) N'ayant pas rempile dans le  
M.R., je trouve tout à fait normal,  
dans la mesure où il n'y a qu'un clas-  
sement individuel, que quelqu'un

refuse de voler. Un est là pour s'amuser, pas pour en bouffer.

4) à un Ch. du Monde, par exemple, il en va, à mon avis, autrement; le concurrent n'étant pas là à  
titre individuel.

5) les partisans du "voler à tout prix" qui auraient dû, à priori, et selon leur logique à eux, se  
retrouver entête, se sont fait battre (je me marre ajouterai GPB!) par un gars (moi) qui laisse les  
taxis dans la caisse (oh oui!) de chaque fois que la météo est comme ce jour-là. Ça me con-  
forte encore un peu plus dans mon opinion sur les vols dans ces circonstances et on rigolerait  
sans doute pas mal si on recommençait le lendemain....

\* Je me demande même de quoi les  
autres se mêlent!!!!!!



# SPECIAL

HORS ABONNEMENT

LE NR.

10<sup>F</sup>

100 pages!

AU SOMMAIRE:

+ de 35 plans C.H.

- LE MOT DE M. BAYET  
QUI CREA LA CATEGORIE

- L'HISTORIQUE DU C.H.

- EVOLUTION DU "COUPE D'HIVER"  
AVIS MULTIPLES -

- LA GRANDE PARADE DES C.H.  
DE 1938 A 1977  
AVEC LES MODELES DE

J. VALERY  
J.C. NEGLAIS  
A. LANDEAU  
A. MERITTE  
G. COGNET  
B. BOUTILLIER  
M. SAUVAGE  
G. MATHERAT  
L. DUPUIS  
ROUQUIER  
POULIQUEN  
G. PIERRE BES.  
J. WANTZENRIETHER  
RAULIN  
GRIVEAU  
JOSSIEH  
GOUBLAIRE  
ET BIEN D'AUTRES

TEXTES DE: M. BAYET  
P. CHAUSSEBOURG  
J. WANTZENRIETHER  
J.C. NEGLAIS  
GERARD PIERRE BES.  
ANDRE SCHANDOL

H. LAURENT - AUX CH. de FRANCE 76

139

## COUPE D'HIVER



# Les Polaires et Monsieur TOUT LE MONDE

Le Monsieur en question sait qu'il n'existe pratiquement pas de polaires de profil à utilisation Vol Libre (faibles nombres de Reynolds). De temps en temps il tombe pourtant sur une polaire et en est tout heureux. Ça donne des idées... Mais en soi une polaire n'apporte pas grand'chose : il en faudrait plusieurs, de profils différents - et surtout mesurées dans des conditions équivalentes de turbulence du flux d'air. De ces polaires il en existe, mais concernant des profils utilisés il y a plus de 30 ans, quand on construisait des ailes bien épaisses (NACA 6409, G8 500, MVA 301, etc) et qu'on n'était pas très difficile sur la turbulence des souffleries.

Le "Year Book" 1955-56 de F. Zaic publie quelques polaires mesurées par S. SUZUKI entre 1948 et 52. Intéressant pour nous, car les conditions de mesure sont dignes du vol libre : Re 45 000 (aile de Nordique rectangulaire de 10 d'allongement), 60 000 et 120 000, morceaux d'aile d'envergure 30 ou 60 cm, fixées à un bras de levier de 1,50 ou 3 mètres entraîné par un axe vertical. L'éprouvette se meut danc dans un air absolument calme, exactement comme nos modèles. Suzuki a créé pour certains tests une turbulence artificielle (filet placé devant le profil) et en conclut que les souffleries existantes donnent des résultats un peu trop flatteurs.

Le Year Book publie les tests effectués sur 24 profils, dont 4 style "indoor". De ces profils ne sont utilisés actuellement en vol libre que le NACA 6409 et plusieurs profils plats et pointus (pour nos stabilisateurs et éventuellement ailes de C.H.). Il est donc peu intéressant de vous donner ici toutes les polaires du Year Book. Par contre il est assez passionnant de faire certaines comparaisons.

## Evolution de la courbe des Cz.

Pour tous les profils, aux petits angles d'attaque, le  $C_z$  (coefficient de portance) croît proportionnellement à l'attaque : la courbe est rectiligne jusqu'à 8 degrés (au-delà de 8° le  $C_z$  augmente moins vite, la courbe s'applatit).

Ce qui est remarquable : la partie rectiligne n'a pas la même pente suivant les profils. Pour une augmentation donnée de l'attaque, ce sont les profils biconvexes, symétriques ou non, puis la plaque plane et les profils plats épais qui ont la plus faible augmentation de Cz. Dans la moyenne se situent les profils plats à 8 % d'épaisseur, et les profils creux épais (NACA 6409, G8 500). Les plaques creuses sont les championnes de l'augmentation de Cz. Parmi elles les plaques plus creusées à l'avant qu'à l'arrière sont meilleures que les plaques en arc de cercle simple. La meilleure de toutes a 8 % de flèche d'extrados à 40 % de la corde.

En données chiffrées, nous avons pour 1 degré d'augmentation d'attaque :

0,072	d'augmentation de Cz	pour la plaque plane,	
0,085	" "	"	NACA 6409 et plats 8 %,
0,108	" "	"	plaque creuse 4 %
0,117	" "	"	plaque creuse 8 %
			} flèche à 40 %.

"VOLLIBRE"



ailleurs qu'une diminution de  $Re$  influe relativement peu sur les profils minces, nettement plus sur les profils épais. Si donc les chiffres ci-dessus changent avec une diminution de  $Re$ , les tendances ne peuvent que s'accroître. Conclusion ; aux petits angles d'attaque où volent nos stabilos, une plaque creuse travaille "plus vite" que tout autre profil - un biconvexe est le roi des paresseux. Ceci en plané, ajouterons-nous pour éviter toute confusion.

Que peut-on tirer d'autre des courbes  $C_z$  ? Il n'existe qu'une sorte de profil où la portance ne diminue pas après avoir atteint sa valeur maximum : les plaques creuses. Siebenmann explique dans "Vol Libre" n°4 le rôle de cette permanence du  $C_z$  maxi pour la stabilité latérale et la sensibilité à la bulle.

En pensant à des profils d'aile plats pour C.H., nous pouvons comparer R 308 et R 310 (extrados 8 et 10 % situé à 30 % de la corde). 10 % représente en gros le maximum d'extrados utile en  $Re$  45 000. Le  $C_z$  maxi du R 310 est d'un bon dixième plus important que celui du R 308, mais à une attaque nettement plus forte, 16°... là où ne planent jamais nos C.H.. A 10°, avantage au 308. Conclusion : ne pas chercher à tout prix le bombé maximum...

En comparant deux profils plats de même épaisseur, mais de dessin d'extrados différent, on constate que ce dessin a très peu d'influence sur un profil mince, beaucoup d'influence sur un profil proche du bombé maximum. Ainsi R 308 et R 408 (flèche 8 % placée à 30 % et 40 % respectivement) sont sensiblement équivalents. Tandis que R 310 est nettement meilleur que R 410 (flèche 10 % placée à 30 et 40 %) :  $C_z$  maxi 1,14 contre 1,04, et trainée moindre à toutes les attaques.

Une comparaison intéressante est aussi à faire entre NACA 6409 et R 310 : trop de bombé d'extrados pour le NACA, à  $Re$  45 000 la portance est nettement inférieure à celle d'un profil plat bien adapté !

Les champions du  $C_z$  maxi sont naturellement les plaques creuses... même lorsque le creux est très faible. Notons aussi que leur  $C_z$  maxi s'obtient à des attaques plus faibles que pour les profils épais : 11° contre 15° en moyenne. Nous notons vers les 0° d'attaque une augmentation de la trainée : le flux décroche à l'intrados autour du bord d'attaque. En rembourrant cette partie avant de l'intrados on supprime le décrochage et on diminue la trainée : on obtient les profils à la Jedelsky, et pratiquement les profils de durée actuels (voir article de Siebenmann, V.L.2).

#### La courbe des $C_x$ .

Les trainées mesurées par Suzuki concernent un allongement de 6, et non pas, comme nous le souhaiterions volontiers, un allongement infini :  $C_{x\infty}$ . De ce fait, les courbes des  $C_x$  sont bien moins exploitables que celles des  $C_z$ . La courbe du rapport Portance/Trainée  $P/T$  ne concerne également que l'allongement de 6. \*\*

N'espérez donc pas tirer de ces polaires beaucoup plus que ce qui a été décrit ici, c'est-à-dire des généralités... Ajoutons que les éprouvettes de Suzuki sont construites dans le style de l'époque : nervures espacées de 40 % de la corde. Entoilage double en papier japon tendu à l'eau. Un essai avec du papier froissé, plaqué sur un entoilage ordinaire, a donné des résultats nettement meilleurs. Les graphiques proposés ici sont en configuration lisse, longerons noyés.

\*\* signalons que d'une polaire d'allongement connu, on retrouve très facilement celle d'allongement infini, ce qui permet des comparaisons plus significatives. XN.

M.R. 007

(141)

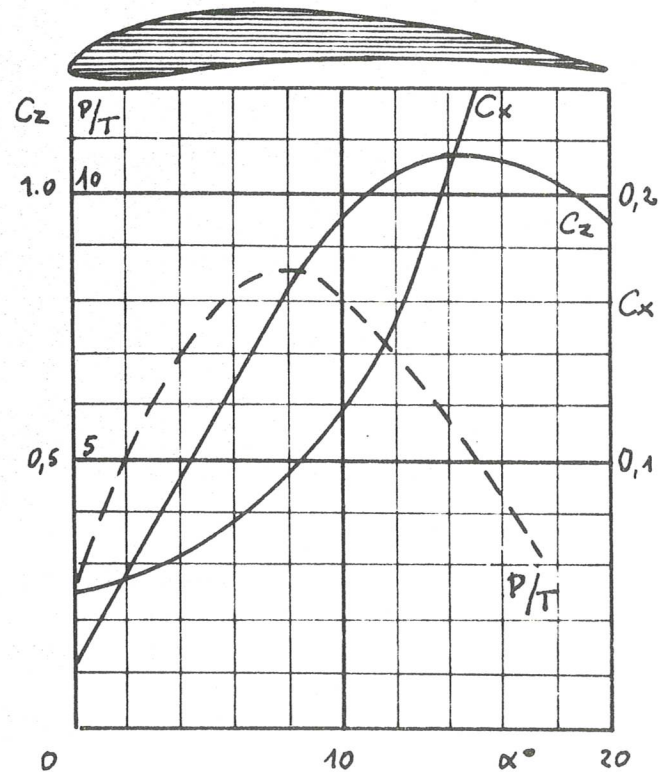
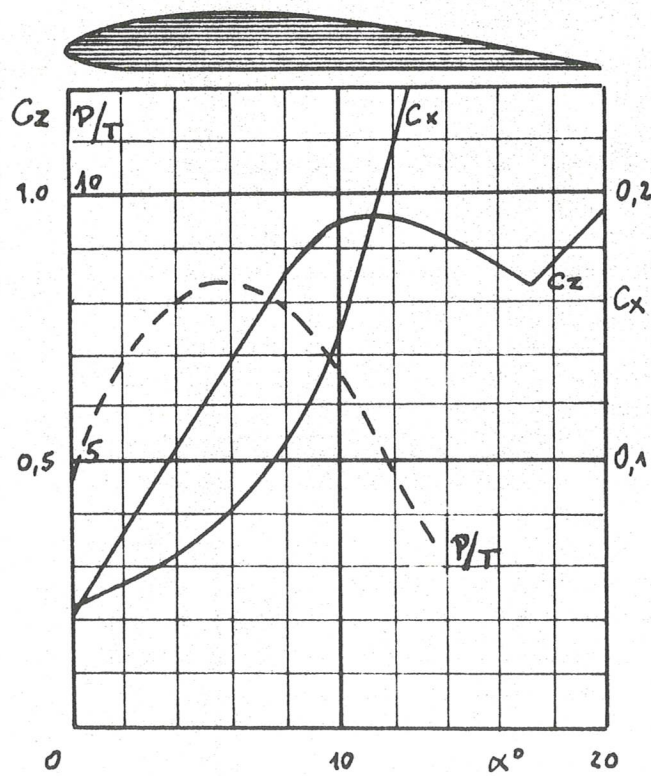
TIRE DE "YEAR BOOK" PRÊTE PAR R. JOSSIEH



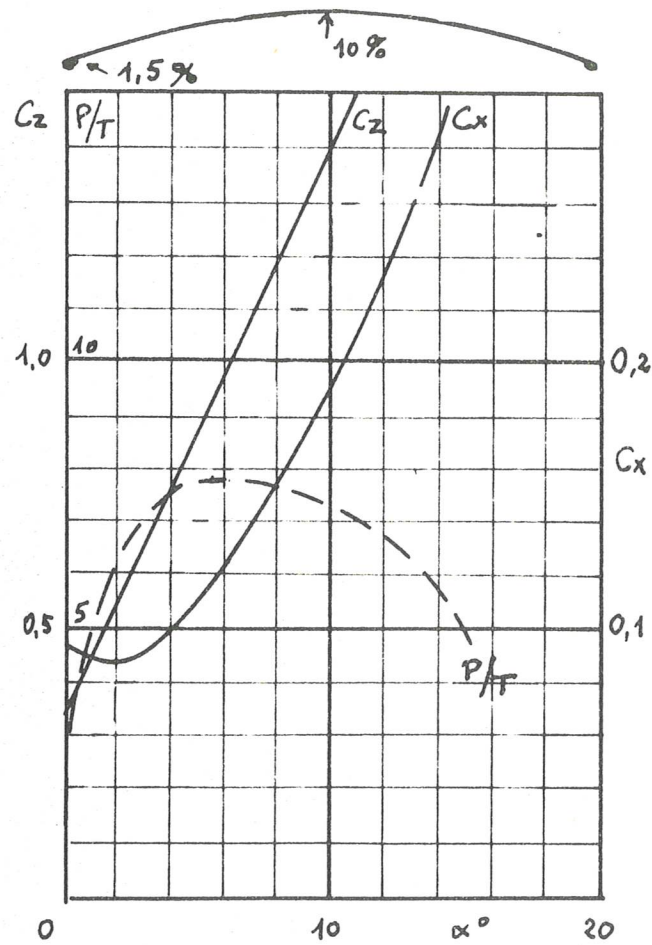
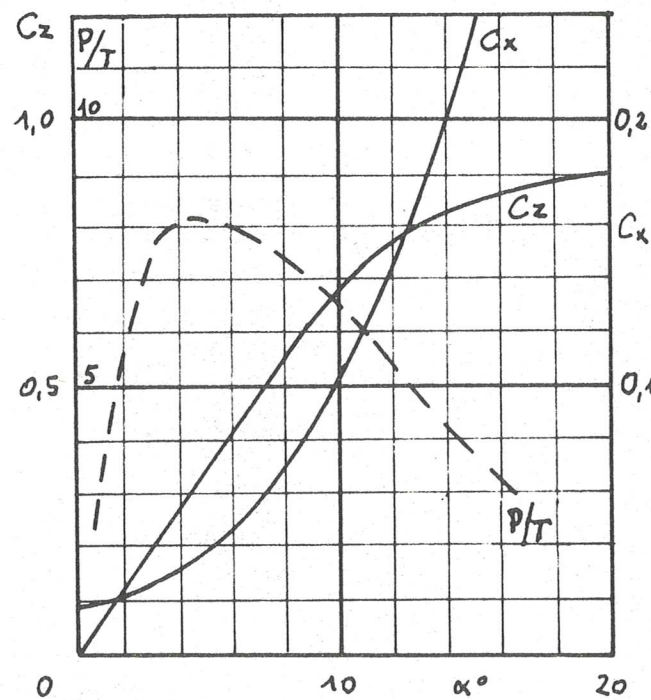
POUR  $Re = 45\,000$  et  $\Lambda = 6$

CLARK Y

NACA 6409



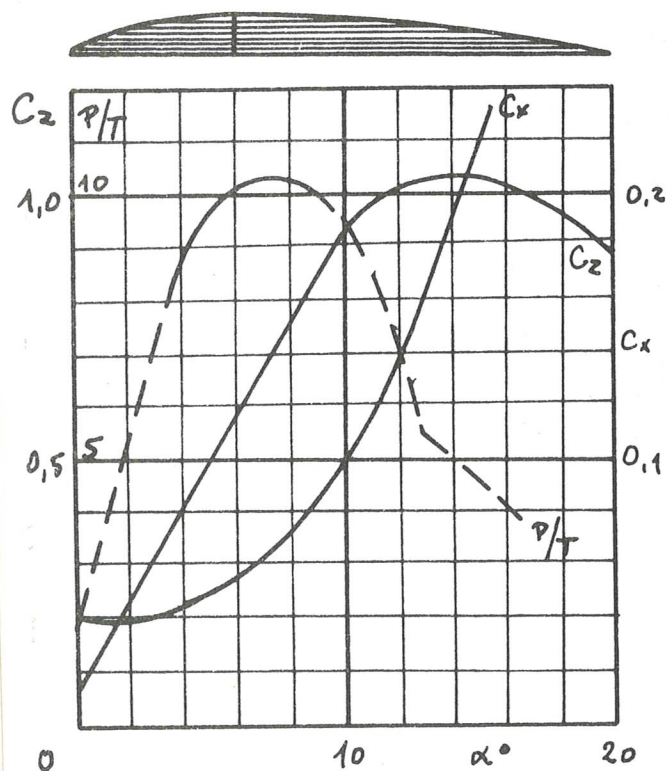
PLAQUE PLANE 1,5 %



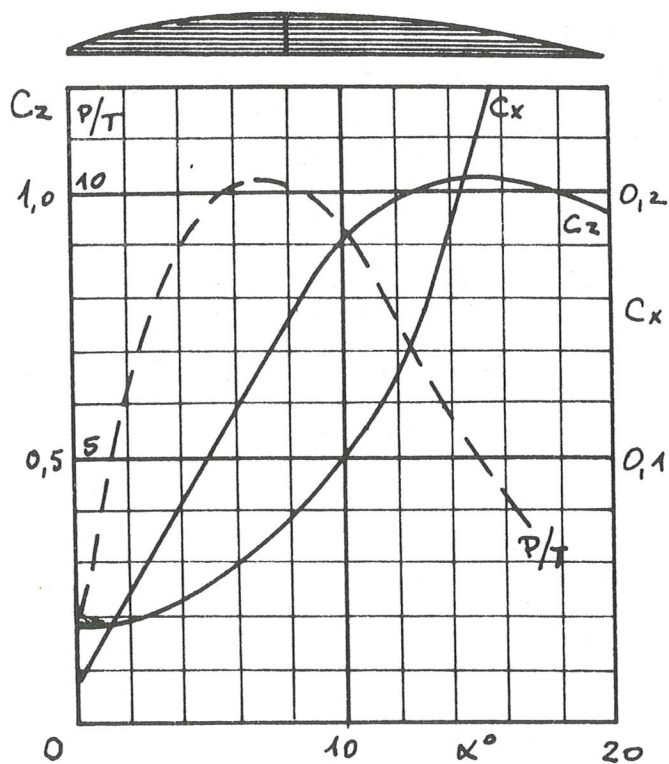
PLAQUE CREUSE 10 %  
ARC DE CERCLE



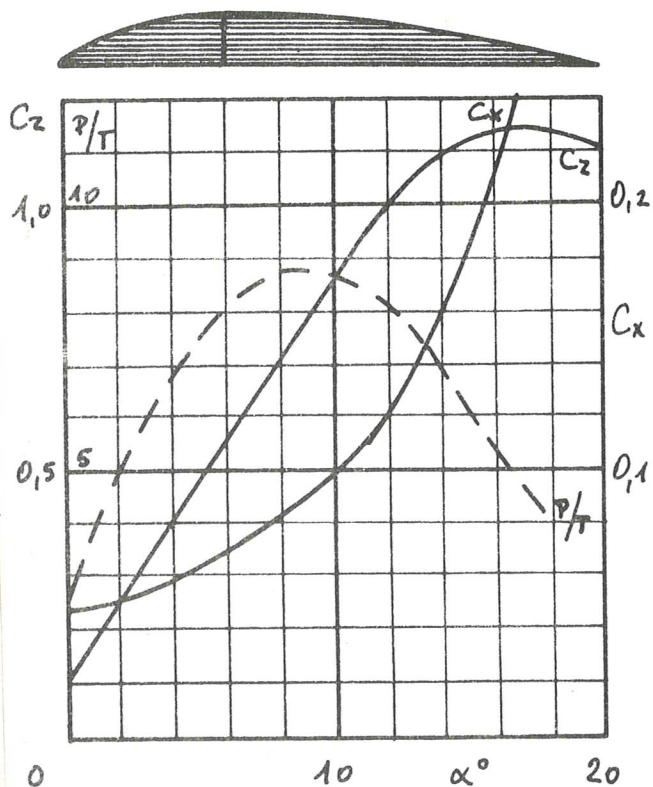
R 308



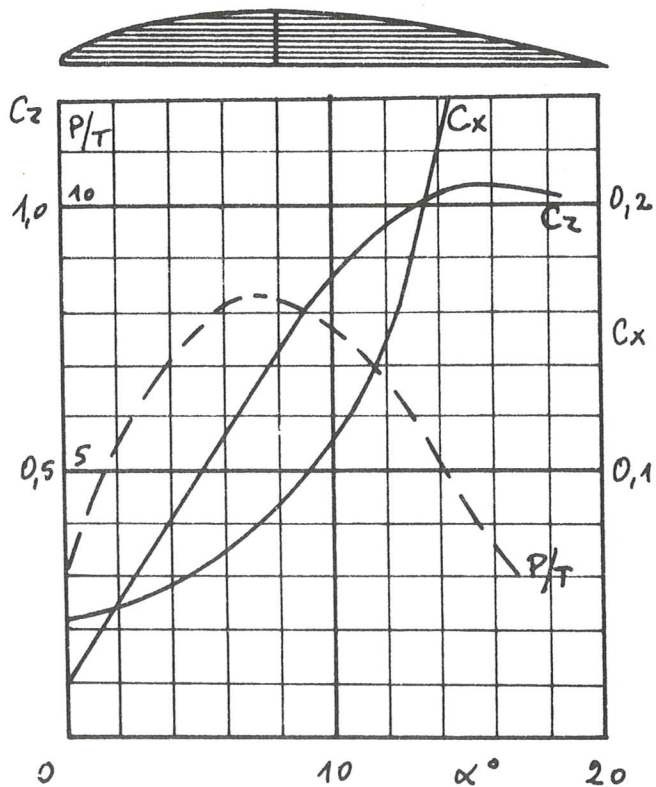
R 408



R 310



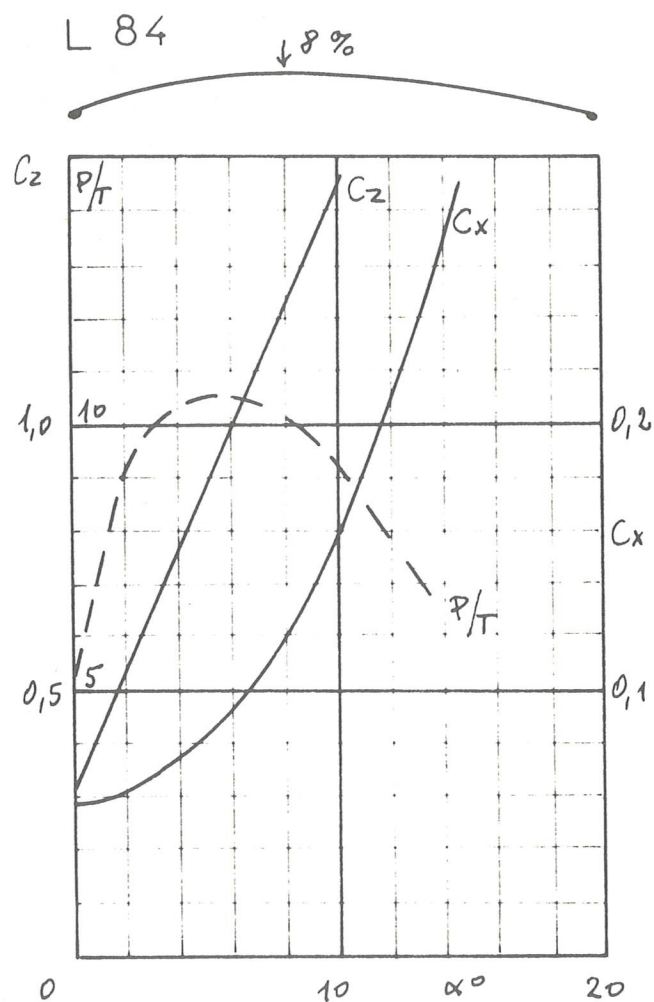
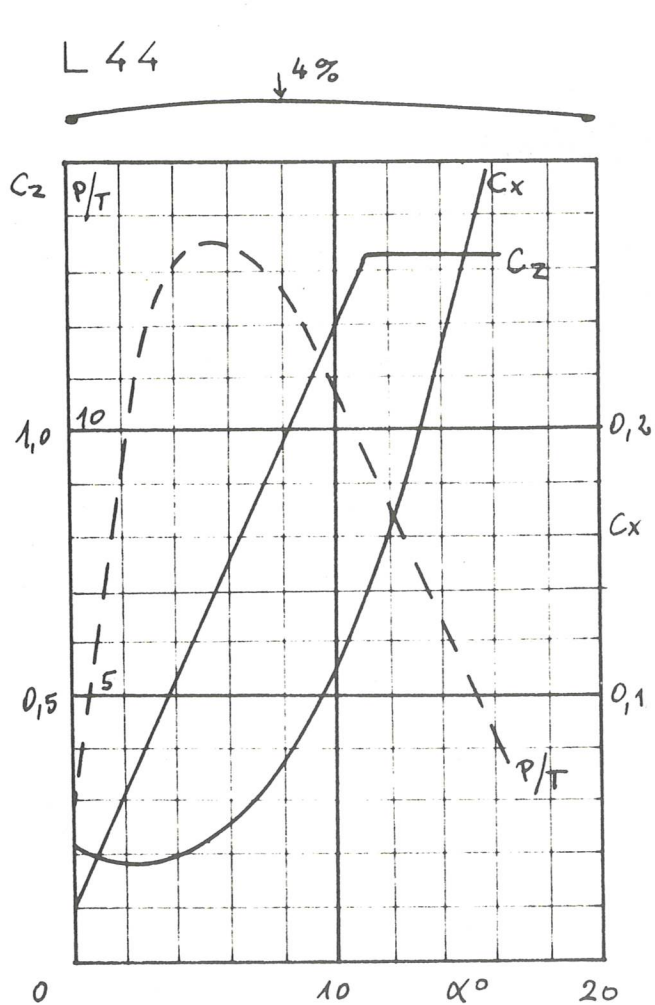
R 410



Pour ces 4 profils, rayon du nez 0,5 %. L'extrados est composé de deux arcs de cercle, se rejoignant à 30 % ou 40 % de la corde.

"VOL LIBRE" 4





Profils composés de deux arcs de cercle se rejoignant à 40 % de la corde.  
Bords d'attaque et de fuite  $\phi 1,5\%$ .

Photo. A. SCHANDEL.



Philippe CONIL - CH. de FRANCE 76  
- THOUARS -

144



# Petit taxi Rouge

PAR J.C. NEGLAIS  
A.C.E.

A été dessiné pour permettre une construction ne posant aucun problème à un débutant ayant déjà un modèle d'initiation derrière lui. Toute la construction se fait à plat sur un chantier et, pour peu que les précautions élémentaires nécessaires, temps de séchage, assemblages sans forcer etc..., soient prises, le modèle sera sain, sans voilages. Le fuselage est donc "plat", les bords d'attaque et de fuite de l'aile sont à épingleur "à plat" sur le chantier (seules les nervures sont creuses), idem pour le stabilo à profil plan-convexe. L'aile est fixée au fuselage par élastiques, elle est posée sur deux supports en contreplaqué, au BA et BF. Les 2 demi-ailes sont raccordées par une seule CAP de 3mm placée à mi-corde ; cela permet de donner facilement une incidence différente au 2 ailes pour corriger, par exemple, un vrillage intempestif, et, de varier à volonté l'incidence de l'ensemble. Réglages / l'aile et l'empennage étant calés aux incidences indiquées sur le plan, le réglage se fait en enlevant ou ajoutant du plomb dans la soute à lest. Le virage est réglé par le volet de dérive, soit commandé, dans le cas d'un crochet dans l'axe, soit fixe dans le cas d'un crochet déporté. Le crochet est bouclonné sur le flanc du fuselage et replié vers l'intérieur (pour être vraiment dans l'axe). Une rangée de trous permet d'ajuster la position idéale en fonction du vent. Grâce à ses dimensions relativement importantes et en particulier à la corde de l'aile équivalente à celle d'un A2, ce modèle est très facile à faire voler et a des performances intéressantes. Il faut évidemment le munir d'un déthermaliseur.

## ✓ GÉNÉRALITES

L: 850 mm  
E: 1400 mm à plat  
S: 21 dm<sup>2</sup> à plat (1400 x 150 mm)  
Dièdre: 130 mm  
S': 5 dm<sup>2</sup> (500 x 100 mm)  
CG: à ajuster, debiter à peu près à 50%

## CONSTRUCTION

**FUSELAGE** : à l'avant balsa moyen de 100/10 évidé pour la soute à lest, A l'arrière poutre en balsa de 6 x 6 coffrée en balsa léger de 20/10 (dond épaisseur totale également 100/10) Ces deux parties sont raccordées sous l'aile selon le pointillé; faire tout cela sur un chantier et laisser sécher au moins 24 heures. (colle vinyllique exclusivement). Du nez au bord de fuite de l'aile, coffrage de chaque côté en ctp. de 10/10 (arrêté en biais selon hachures sur le plan) A faire impérativement à plat sur chantier également.

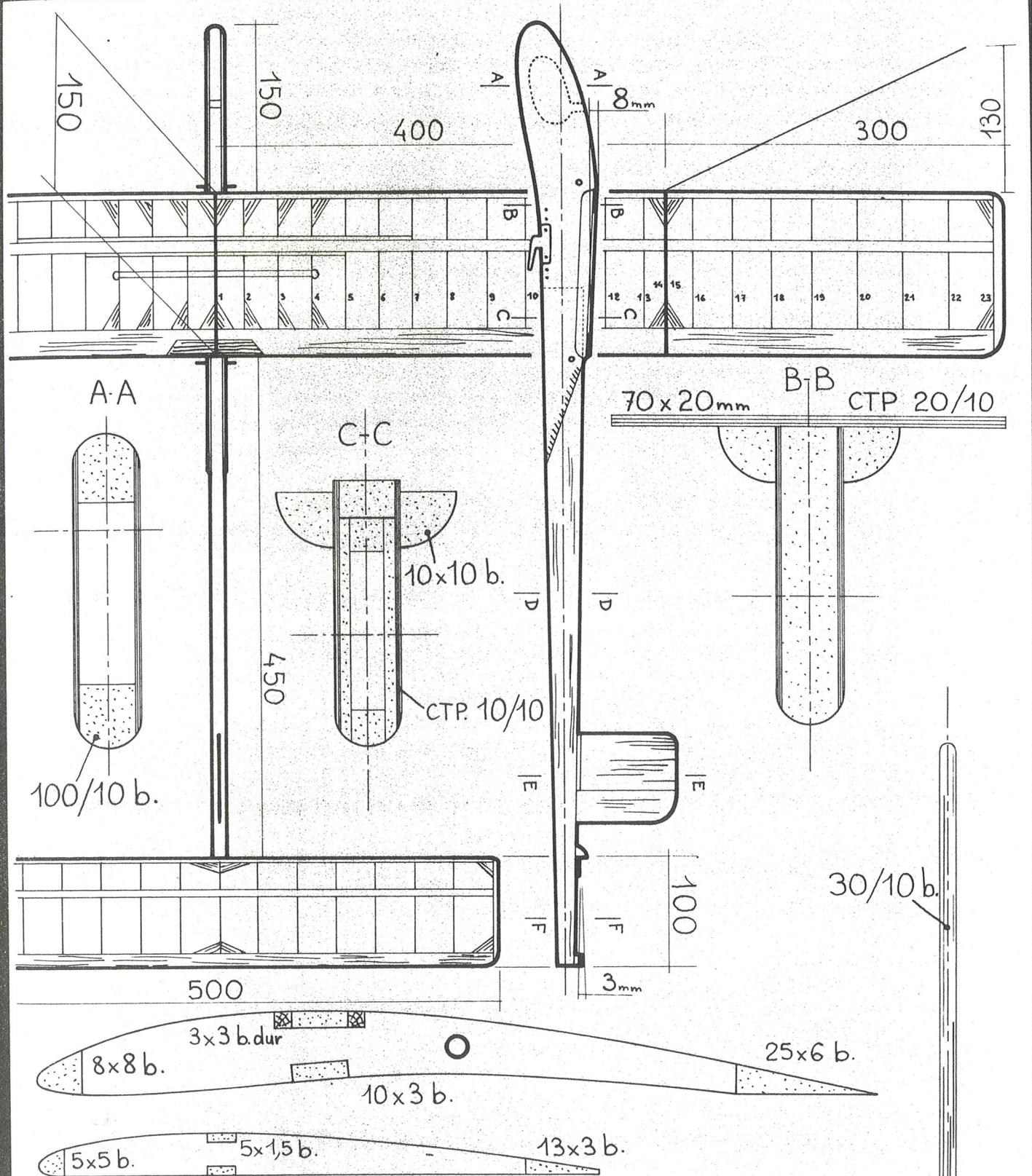
Supports d'ailes: 2 en ctp de 20/20 de 70 X 20 mm (assemblage au fuselage renforcé par balsa de 10/10mm quart de rond)

Support de stabilo: 1 au BA en ctp de 15/10 de 45 X 12 mm  
Dérive: balsa léger de 30/10 à fil vertical.

L'ensemble, après ponçage, est entoilé en modelspan léger collé au Glattfix.

**AILE** : BA balsa 8 X 8 moyen au centre, léger pour les bouts relevés, longerons 2 en 10 X 3 balsa moyen au centre, léger aux bouts, BF - 25 X 6 balsa moyen au milieu léger aux bouts. Renforts de longerons: 2 en 3 X 3 peuplier de chaque côté du longeron supérieur. (1 jusqu'à la nervure n° 7, 1 jusqu'à la n° 5)  
Nervures: n° 1 en ctp 20/10 - 2-3-4 en ctp 15/10, 14 et 15 en balsa moyen de 30/10 - toutes les autres balsa de 20/20 moyen,  
Triangles de renforts: balsa 30/10





**Petit taxi  
Rouge**



## PETIT TAXI ROUGE - suite et fin -

Renfort BF à l'emplanture : ctp 15/10 (pour les élastiques )

Entoilage : partie centrale : modelspan épais , extrémités modelspan léger.

Enduit : 3 couches diluées ( nitro cellulosique )

STABILO : BA 5 X 5 balsa léger .

Longerons : é 2 en balsa moyen 5 X 1,5

BF - 13 X 3 balsa léger - nervures balsa moyen 10/10

Entoilage : modelspan léger - enduit : 3 couches diluées.

Tous les collages à la colle blanche sauf les accessoires métalliques à l'Araldite.

# DES idées qui courent ont du mal à voler....

PAR JOËL BESNARD

Suite aux derniers Championnats du monde de PLOVDIV, Jean Claude NEGLAIS faisait le point dans un article "Impressions Suggestions " paru dans Modèle Magazine. Il constatait que les cellules n'avaient guère évoluées, ou même pas, en vol libre depuis plus de dix ans . Il émettait des propos qui tiennent en une idée essentielle: voler sans l'aide des courants ascendants.

Je me suis aperçu, depuis que je fréquente à nouveau les terrains de vol libre, que tout le monde est bien lion d'être d'accord là-dessus. Certains articles soutiendraient également des idées opposées. Jean Claude est un " wakefieldiste " et je suis " planeuriste "; aussi me semble-t-il bon d'apporter mon grain de sel à ce débat.

Tout d'abord quelques constatations:

- J'ai été très déçu par les planeurs à PLOVDIV ; aux Championnats de France, ce n'est pas plus mal, sinon mieux.

- Beaucoup de modélistes n'ont qu'une connaissance " pifonométrique " de l'aérodynamique et de l'étude des cellules ; il serait temps de ranger l'aérodynamique à Papa ..... Si j'emploie le terme " pifonométrique " et non expérimental c'est qu'il y a un fossé entre les deux !!!! Une étude expérimentale, d'où certaines connaissances, est une démarche très rigoureuse, méthodique, procédant de façon scientifique.

- Les planeuristes ont une relation sensible avec l'atmosphère, pas les " wakefieldistes " et pourtant combien, même ceux qui sont réputés " forts " se font avoir . Les bues ont parfois des caprices..... qui transforment un concours en jeu du hasard.

- Quel taxi n'arriverait pas à faire un maxi dans une bonne pompe ? par temps ne il ne risquerait pas d'y avoir fly-off avec 40 concurrents !

- Les perdus de vue , la casse, dus au vent, à l'exéguité de certains terrains font-ils office de juge pour départager les concurrents ?

- Une panne de déthermalo et c'est un appareil perdu; perte de temps aussi à la recherche et peut-être un concours gâché !

Ces divers points sont tous très négatifs et ne plaident pas la cause du vol libre dans la journée. - Il faudrait savoir ce que l'on veut:

- soit juger la valeur des modèles et cela ne peut se faire QUE TOUTES CHOSES ETANT EGALES ENTRE ELLES au moment de la détermination de cette valeur ( méthode d'étude scientifique )

(147) - soit juger les systèmes de détection de pompe, la performance physique et la chance des concurrents.



Je dois reconnaître qu'en planeurs l'aspect technique du treuillage et de la recherche de la pompe donnent à la compétition un certain relief qui peut séduire. Mais je serais tenté de dire que ces deux facteurs ne sont là que pour suppléer à l'incapacité du planeur de faire 180 s tout seul, comme un grand et qu'ils induisent chez l'individu un phénomène de compensation.

Que conclure ? si j'avais à choisir entre les deux formules : voler le soir et le matin ou voler dans la journée, je choiserais la première. Qu'importe si l'appareil ne fait pas les trois minutes, le classement serait fait en fonction de la valeur du planeur. ( Le largage en survitesse devrait être interdit : hauteur égale pour tout le monde; )

Et puis surtout cela inciterait les modélistes à progresser en théorie, technologie, construction et résultats. Tourner en rond signifie que le niveau d'incompétence est atteint, et je ne pense pas que les modélistes veuillent et puissent être rangés dans cette catégorie d'individus sans devenir, parce qu'incapables de dépassement.

# EDITORIAL *opinions*

Avec ce numéro 4, se termine le premier abonnement.

D'un mouvement d'humeur est né, un bulletin qui commence à faire le tour du monde modéliste "VOL LIBRE".

L'image de marque et de qualité, est maintenant établie, et nombreux sont les modélistes français et étrangers qui nous envoient plans, articles, opinions et réflexions, à propos du Vol Libre.

Si au départ j'avais pensé à une bonne centaine d'abonnés, je dois avouer que mes prévisions étaient bien pessimistes ! Déjà maintenant nous dépassons largement les 250 !

Plusieurs constatations sont à faire :

- avec l'abondance de matière, le volume va en augmentant, l'impression demande donc aussi plus de temps.
- il nous est très difficile de fixer une date précise pour la sortie des différents numéros - certains se suivront peut-être de près, d'autres seront plus espacés. Tout cela avec, toujours un petit effet de surprise, le jour où le facteur apportera "VOL LIBRE".
- le prix très bas, sera maintenu aussi longtemps que possible ( cela dépend des P.T.T. et du prix du papier ). Le peu de bénéfice, que nous tirerons peut-être des numéros spéciaux, servira à doter certaines grandes manifestations VOL LIBRE de Challenges "VOL LIBRE" dignes du "canard".
- la meilleure publicité pour "VOL LIBRE" est celle de montrer notre bulletin sur le terrain, il parlera de lui-même !
- dans la mesure où nous ne manquerons pas de matière, nous puiserons relativement peu chez les "autres revues" - qui ne peuvent pas être nos concurrents puisque nous ne recherchons pas des bénéfices. Elles auront toujours l'avantage de paraître plus souvent, donc d'avoir des informations plus fraîches. Nous avons cependant toujours l'atout majeur, de disposer de beaucoup de temps, et de nous consacrer uniquement au VOL LIBRE.
- dans les prochains numéros, une plus grande place sera réservée, pour les jeunes et débutants - des modèles d'initiation seront présentés, dans les moindres détails. Des explications, sur la nomenclature modéliste, seront apportées. Ceci dans le but de créer des "vocations" parmi les tout jeunes, et de donner des possibilités multiples à ceux qui s'occupent de groupes de jeunes dans les écoles ou les maisons des jeunes.
- ayant à disposition, une trame pour reproduction de photos, en off set, il est conseillé de ne faire parvenir les négatifs, qui vous seront retournés après tirage. Ceci se fait rapidement grâce à l'utilisation d'un labo photo à ma disposition.



FAC C  
FAC C  
FAC C  
FAC C

MOTO 300

MOTO 300

Alain LANDEAU -  
-24- rue Chanoinesse  
75004- PARIS

# Le BOOM 300 BOOM

A. LANDEAU P.A.M.



ALAIN LANDEAU  
CH. FRANCE 76

Photo "VOLLIBRE" S.A.

ECHOS DE  
CHATEAUXROUX !  
LES JEUNES ONT PLUS  
PARTICULIEREMENT RAR-

QUÉS ET APPRÉCIÉS  
LES CONSEILS, ÉCLAIRÉS, ET L'AIDE PRÉCIEUSE DE J.P. CHALLINE.

Alain LANDEAU vient de participer à Chateauroux, dans la froidure, au concours de sélection pour les championnats du Monde; il termine 3<sup>ème</sup> derrière IRIHARNE et Michel JEAN et se trouve donc dans l'équipe Moto 300 qui ira représenter la France à Copenhague.

Ce résultat obtenu, avec d'autres appareils que ce BOOM BOOM, est d'autant plus remarquable que le samedi il fut parmi ceux qui se payèrent une petite tempête de neige, avec récupération à grande distance.

Dimanche matin, aurepos comme tous les concurrents Moto 300, il reprit l'après-midi la compétition et cassa son modèle ( pas lui le vent ) au sol après un 180. Dans la nuit il essaya bien de réparer le grand <sup>mac</sup> qu'avait subi son aile, sans succès. Dès lors il voulut abandonner la partie, n'ayant plus, dans sa voiture qu'un vieux modèle motorisé par un Super-Tigre. Finalement sur les insistance de certains il mit tout cela en route et finit par décrocher la sélection, encore qu'il ne semble pas être tellement emballé par cet honneur, car comme bien d'autres, l'engagement pris, va l'obliger à se remettre à l'OUVRAGE. Il nous a par ailleurs promis de nous faire parvenir le plan et les commentaires de son "dernier né" ( Moto 300 s'entend )

Signalons que Michel IRIHARNE, tout en ayant sa place d'assurée avant le dernier vol, fit celui-ci avec un maxi bien long, trop long ...minuterie défailante et malgré de nombreux aides et recherches le modèle n'était pas encore retrouvé quand nous avons quitté Chateauroux sous la pluie battante !!

Espérons que Michel rentrera à nouveau en possession de son modèle !



PLAN PARU DANS M.R.A.

Je pense qu'il ne fera pas double emploi dans nos archives et que ce mot "se doit" de figurer dans nos pages. Je remercie tout particulièrement Pierre ROUSSELOT pour son accord qu'il m'a donné pour la publication de plans déjà parus dans le M.R.A.

# BOOM BOOM 7

MOTOMODELE F.A.I. 2,5 cm<sup>3</sup>

de ALAIN LANDEAU, PARIS AIR MODELE  
CHAMPION de FRANCE 1975 à AMBERIEU

2<sup>ème</sup> du CHAMPIONNAT du MONDE 1973

ECH: 1/10

balsa  
22 x 5

## CARACTERISTIQUES

C. G. à 77/100

AILE : calage + 3°

STABILE :

calage montée + 1°

" plané + 0,5°

MOTEUR :

Rossi 15 calé à 0°-0°

hélice Kretshmer 7" x 3"  $\frac{1}{2}$

balsa  
15/10

pin 15x3 réduit  
à 9x1 au bord  
marginal

broche cap 4<sup>m</sup>m

ECH : 1/1

balsa 16x4

balsa  
8 x 8

balsa 30/10  
" 5x3

 $5 \times 3$ 

pin 2x2

0.5%

# PROFIL STABILO

PROFIL AILE

dessins de A. Golichet.

(150)



# REPONSE

A L'A  
LOU

2

VOIR

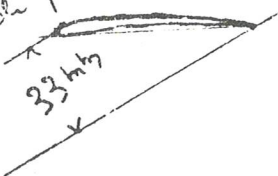
"VOL LIBRE" N° 1. et 2

UNE PALE A  
MIMILE



profite creux  
de 2 mtr  
épaisseur 6%  
en gros  
lent de plate  
sans changer  
beaucoup le temps  
de déroulement

à cette hauteur  
caler la pale  
l'inclinaison  
le pas et l'ajustage  
du pied de pale =



"VOL LIBRE"

(151)

A LA SUITE DE L'ARTICLE  
DE LOUIS DUPUIS, PARU DANS "VOL LIBRE" (1)  
SEULS - 007 ET MIMILE ONT REPONDU!  
OU SONT LES GRANDS CHEFS - DU CENTRE - DE L'OUEST - DU

EMILE GOUVERNE - TRANNES - 10 140 - VANDOEUVRE / S. / BARS. -



# Crochets

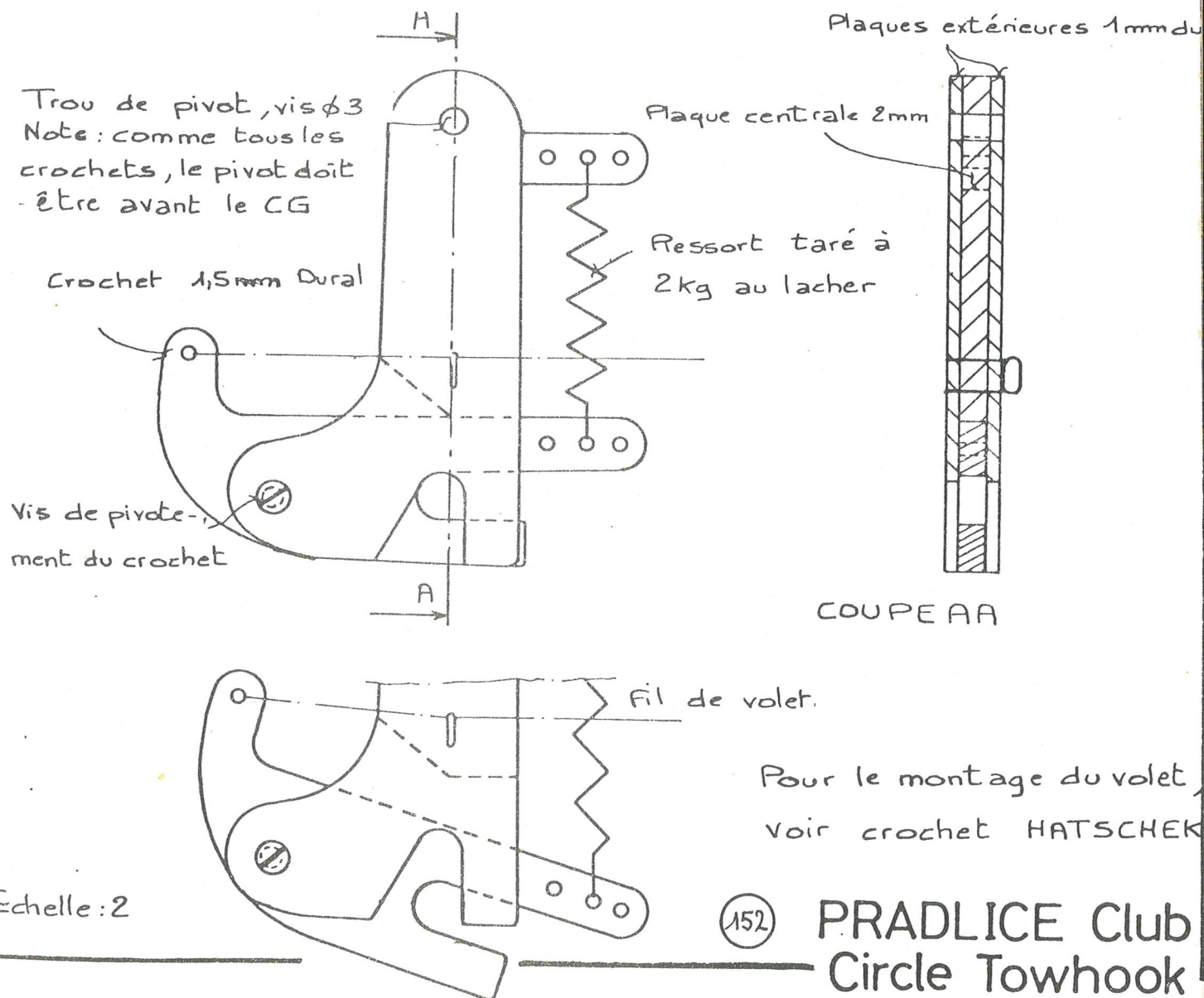
M. GONNACHON

Aéro-club des Ailes Poannes

Ces crochets sont extraits de F.F.N. - Ils sont du type « russe » et permettent de monter dans l'axe et de tourner en même temps, le principe étant le suivant : - sous une forte tension, le modèle monte et va en ligne droite - sous une faible tension du fil de treuillage, le modèle tourne sur place en attendant la bulle sans possibilité de décrochage car il y a un loquet.

Le largage est automatiquement en survitesse et doit être effectué à un instant précis car il y a risque de virage engagé.

Ce type de crochet fait maintenant l'unanimité dans les pays de l'Est et même en Angleterre et j'espère que leur publication encouragera les amateurs de mécanique utile.





Ressort attaché solidement  
à l'âme du fuselage

Ecrou pour ajuster  
le ressort

Trou du pivot  
Utiliser un vis M3  
acier comme pivot

Fil de volet de dérive  
Attaché à la toile brasée

Ressort de compression

Vis M2 pour axe de  
pivotement du bras  
de retenue de l'anneau

Bloc d'alü

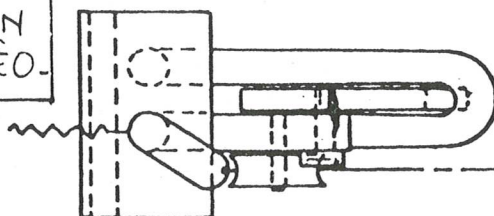
Poulie

Crochet en cap 2,5mm

Ressorts e  
dans cette

Cap filet  
pour écrou  
réglage

PROCHAIN NUMERO:  
CROCHET DE DORN  
PIÈRE - DANS L'AXE  
ET DEPORTÉ - SELON  
CONDITIONS METEO.



VUE DE DESSUS



PETIT MACARON  
UTILISE DANS LA SECTION DES "RAPACES  
DE L'ILL" POUR POSE SUR DERIVES -

Echelle : 2

CURVED AIR - Towhook de

FREUNDE AUS DEUTSCHLAND - DIESES BLATT STEHT EUCH  
OFFEN - VERGRÖßERN SIE DEN LIEBHABERKREIS DES  
FREIFLUGES - SCHREIBEN SIE AN "VOL LIBRE" - EURE  
SPRACHE IST UNS BEKANNT UND WIR VERTRETEN DIE  
GLEICHEN INTERESSEN - WIE SIE - WIR LIEBEN DEN  
SELBEN SPORT! WIR MÖCHTEN DIE GLEICHEN RECHTE  
FÜR ALLE MODELLFLIEßER GROSS UND KLEIN! NACH UN-  
FERN - FÜR WEITERE AUSKUNFT WENDEN SIE SICH  
AN - Andre SCHANDEL - 16 chemin de KEULENWOERTH -  
67000 STRASBOURG - ROBERTSAU -  
FRANCE.

(153)



# PIRELLI

# 2

## ILLUSIONS ET PHILOSOPHIE

SUITE A L'ARTICLE PARU DANS NUMERO:3

PAR J.C.NEGLAIS

Cette fois ci, c'est dans les "illusions" sur la valeur des modèles que je vais planter l'X - Acto. Bien que je maintienne l'affirmation que j'avais faite (que le modèle qui chutera le moins vite sera celui qui montera le plus haut) donc le meilleur, je tiens à préciser (Chose effectivement IMPOSSIBLE avec un réglage "classique").

1) Ceci ne sera vrai, évidemment, qu'une fois le "groupe moto-propulseur" optimisé à la cellule. C'est-à-dire, en gros, une fois trouvé le bon temps de déroulement.

2) Ce modèle sera "l'arme absolue" (relativement aux autres) dans la journée, tant que ses caractéristiques lui permettent de bien voler en turbulence ..... exemple l'OSTROGOTH de Gouverne à la sélection en automne 74.

3) Tel que les concours se passent actuellement, ce modèle n'est pas du tout obligatoire (la preuve tous les dimanches même au CH du monde). Il est presque aussi efficace d'avoir un modèle réunissant ces qualités : stabilité, sûreté, indéformabilité ; même si ce modèle ne passe pas les fatidiques 180" par temps neutre (ce qui est le cas de la plupart, des miens aussi ... des fois que des esprits mals tournés !....). Il est bien entendu, tout de même, que, meilleur sera le modèle, plus grandes seront les chances de "s'en sortir", les vols où il "n'y a pas grand chose".

Encore une fois, je vais me référer à l'article de Jossien (et pas, comme les esprits mals tournés vont encore le supposer, parce qu'il y prétend que le modèle de Germain est meilleur que celui de Néglais), pour me demander, comment diable, on peut, et c'est là le point que je veux développer, dire que le modèle d'un tel surclasse celui d'un tel en les voyant effectuer quelques vols en THERMIQUE ! ?

Excusez moi René, mais c'est encore une erreur " de ce temps là" (auquel je n'en veux absolument pas , croyez moi ) et beaucoup la font encore, que de croire que les performances constatées étaient et sont le reflet de la valeur réelle du modèle. Avec les "3 qualités précitées, le score parfait est très possible, à fortiori le maxi, cela ne fait et ne reflète EN RIEN la valeur pure du modèle. DANS LA JOURNEE, un tel peut battre à plate couture, un autre alors que son modèle n'arrive pas à la cheville du battu ! Et cela n'enlève rien à sa victoire puisque le règlement est ainsi fait. Simplement la part belle est faite au facteur humain ce qui signifie adresse erreur et pot..... J'ai loupé 1 maxi DUFUIS en a loupé 2 mais me bat au total..... que "conclure", qui aura la naïveté de " conclure" dans un sens ou dans l'autre (surtout que CHENEAU est KO sur une panne! )

La seule et unique façon de hiérarchiser LES MODELES, c'est de voler le plus tôt possible. Le jour, on juge, de visu, dans des conditions TRES différentes d'une seconde à l'autre et on juge, au chrono, l'adresse à profiter des conditions atmosphériques.....et du pot .J'avoue ne pas être capable de déduire la valeur respective de deux modèles que je vois monter dans la même bulle.

J'invite tous les sceptiques à mes affirmations à faire le sacrifice d'une grasse matinée. Je citerai l'ami KOPPITZ qui à notre dernier concours m'avouait " la première fois que je suis venu à Nancy pour faire un concours le matin, de bonne heure, je croyais que c'était facile avec mon wak de faire un maxi ( / 20) j'ai beaucoup appris ".



Ceci pour les petits malins qui ont l'impression que nous trichons en volant dans des conditions faciles . Vous verrez qu'approcher le maxi, le passer parfois à quelques vols, est déjà TRÈS difficile, même avec une machine évoluée. Vous verrezsi, oui ou non, vous améliorerez réellement votre modèle en le modifiant et vous verrez, qu'amélioré, il n'a perdu aucune de ses qualités, que vous appréciez dans la bulle.

Tout ceci pour vous dire que cette amélioration de la valeur neutre est le seul progrès que nous avons encore à faire en France, pour le reste nous<sup>ne</sup> sommes vraiment pas mal placés.....et que cette méthode est la seule pour y arriver avec certitude Ceci n'incluant pas obligatoirement, d'ailleurs, la nécessité d'allonger les modèles il est très possible d'améliorer beaucoup " un modèle donné " en volant dans des conditions expérimentales.

**MATHIEU**  
**1976**  
**GEORGES**  
 POUR LE MOMENT NOUS N'AVONS QU'UN ABONNÉ FEMININ.  
 IL EST SOUHAITER QUE GEORGES NOUS EN  
 APPORTE D'AUTRES!!

155





# NORDIQUES

## DE COMPETITION

### DE D. SIEBENMANN



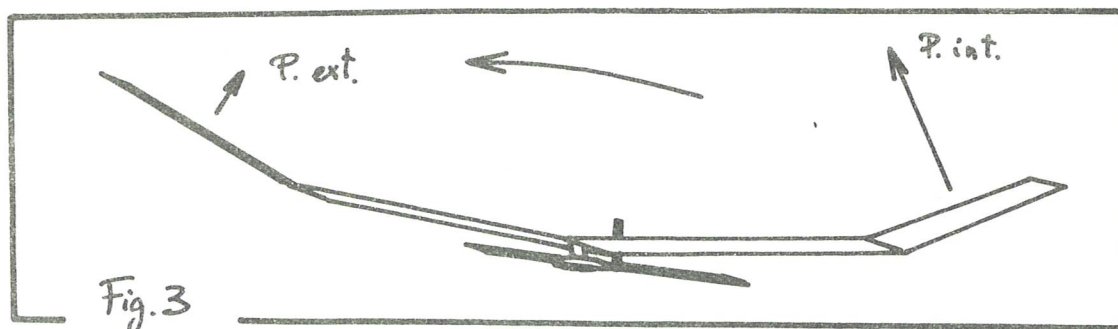
A l'heure de mettre sous presse, il ne nous a pas été possible de nous procurer la partie de l'article traitant des inerties longitudinales... si tout va bien on vous donnera cela un peu plus tard, et merci de votre compréhension.  
NDT.

#### STABILITE LATÉRALE.

Comme déjà indiqué, la stabilité latérale d'un M.R. devrait être aussi bonne que possible. La stabilité autour de l'axe longitudinal est obtenue sur nos modèles de vol libre par le dièdre de l'aile, ou encore par une flèche positive (surtout utilisée en aile volante). L'effet purement statique de redressement dû à l'abaissement du CG par rapport au CP n'a pratiquement pas d'influence en A.2, car le bras de levier est trop faible. Quelles mesures prendre alors (genre de dièdre, valeur de son angle) pour atteindre notre but avec le moins possible de contraintes supplémentaires ? On peut voir des taxis qui au plané ont constamment un léger mouvement de roulis autour de l'axe longitudinal. Ces mouvements, tout comme les "pompages" longitudinaux, possèdent un caractère oscillatoire évident. L'affirmation "un grand dièdre donne une bonne stabilité latérale" est aussi fausse que l'idée très répandue qu'un grand stable donne une bonne stabilité longitudinale ! Tout ceci pose le problème de l'optimisation de la stabilité latérale. Nous allons d'abord examiner le mode d'action du dièdre.

#### Moments de roulis et de lacet.

Considérons un modèle qui du fait d'une perturbation (rafale, mauvais largage) a pris une position penchée autour de l'axe longitudinal. La portance de l'aile agit latéralement, d'où une force latérale (composante horizontale). Cette force produit alors un changement de direction (glissade), par quoi, sur une aile munie d'un dièdre, la moitié de l'aile abaissée est attaquée plus positivement et produit plus de portance : figure 3.

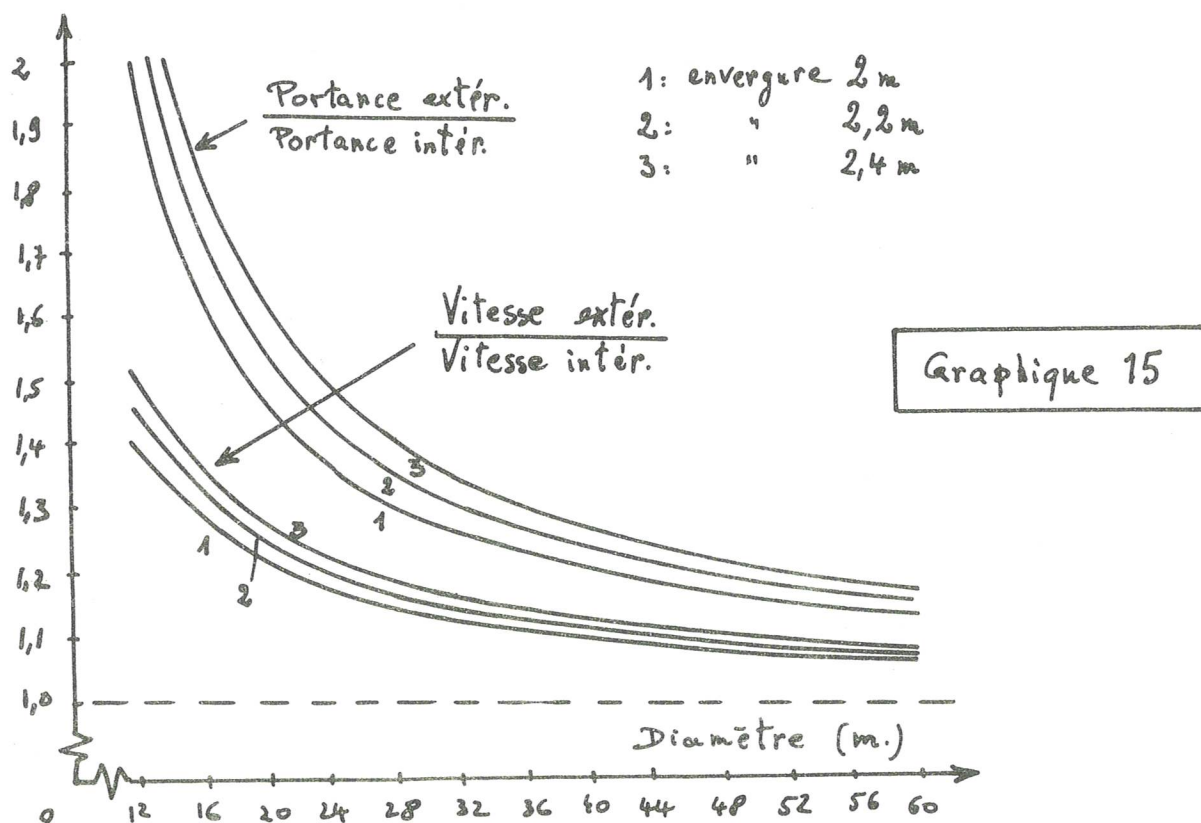


Ceci donne un moment de roulis autour de l'axe longitudinal, qui rappelle le modèle à son assiette de vol normale. Comme la traînée augmente également,



Il se produit en même temps un moment de lacet autour de l'axe vertical, ce qui amorce un virage. Cette tendance à virer dans une glissade est encore renforcée par la répartition des surfaces latérales, car sur nos A.2 modernes avec fuselage très fin le centre des surfaces latérales se trouve nettement derrière le CG (effet de girouette). On peut conclure : en vol libre le dièdre ne permet pas de glissade sans virage.

Vol en spirale. Quand un modèle symétrique vole sur une trajectoire en cercle, l'aile extérieure parcourt plus de distance que l'aile intérieure. La différence de vitesses qui en résulte dépend beaucoup du rayon de la spirale : graphique 15.



De l'augmentation de vitesse, qui croît proportionnellement de l'intérieur vers l'extérieur, découle une augmentation de portance et de trainée de puissance 2. Ceci donne un moment de roulis, qui soulève la demi-aile extérieure, et un moment de lacet, qui freine de plus la demi-aile extérieure. Un vol stable demande pourtant un équilibre des moments autour de tous les axes. Sur une aile sans ailerons, ceci ne peut être atteint que par une déviation de l'axe longitudinal par rapport à la tangente de la trajectoire (attaque oblique). Par là l'aile intérieure est attaquée sous un angle plus grand et produit ainsi, malgré une vitesse moindre, une portance suffisante. De la trainée de cette demi-aile attaquée plus fort s'ensuit un moment de lacet vers l'intérieur. On a ainsi le même effet que pour une glissade latérale produite par une rafale, sauf qu'ici il doit se présenter une situation stationnaire. Si l'on ajoute l'effet de la dérive (possibilité de réglage) sur le moment de lacet, on définit avec précision le rayon de virage, pour lequel la déviation de l'axe longitudinal produit l'équilibre des moments autour des axes vertical et longitudinal. Il faudra alors que la composante horizontale soit égale à la force centrifuge, et la composante verticale égale au poids du modèle.

Dièdre.

Comme l'ont montré les deux derniers paragraphes, le dièdre permet d'une part une spirale stable, et d'autre part une



sortie des situations anormales. Il est donc clair qu'un type de dièdre qui livrerait les moments correcteurs nécessaires au prix de faibles pertes de performance, serait également d'un grand intérêt pour le vol en spirale. Particulièrement quand le modèle doit utiliser de petites bulles à très faible altitude. Quelles pertes donc se produisent sur une aile avec dièdre ?

1. La portance d'une aile est proportionnelle à la surface projetée, car les composantes horizontales se neutralisent. Par contre la trainée est proportionnelle à la surface "à plat". On doit donc essayer de garder le plus grand possible le rapport  $S_{proj.}/S_{plat}$ . De plus la surface gaspillée ajoute du poids au bout d'un long bras de levier (par exemple des bouts petits et très relevés), et augmente l'inertie autour des axes longitudinal et latéral, ce qui agit défavorablement sur la stabilité latérale et l'aptitude à la bulle.

2. Comme le montre le graphique 6, le  $C_z^3/C_x^2$  d'un profil n'est optimal que dans une plage très restreinte, qui de plus se situe peu en-dessous du  $C_z$  maxi. On a donc à préférer le type de dièdre qui peut livrer les moments correcteurs nécessaires dès un faible changement d'angle d'attaque. C'est à cette condition que les pertes de performance sont les plus faibles pour corriger un dérangement. C'est là aussi que la perte de durée de vol, due au vol en spirale, sera minime pour un modèle symétrique. Ceci est un point très important, si l'on pense que la perte de durée en plané pur, pour un rayon de spirale de 15 mètres très ordinaire en A.2, est de l'ordre de 15 à 20 secondes. De plus la valeur du moment correcteur peut être nettement plus grande avant que le flux ne décroche.

Comment ces deux exigences vont-elles pouvoir se combiner dans un compromis le meilleur possible ? Peter W. Soule montre dans un article (L'effet de dièdre pour de grands angles de dièdre, NFFS Report 1971) que les calculs développés pour la grande aviation sont trop incertains pour nos dièdres importants du vol libre. En même temps il livre une théorie qui rassemble assez bien les différentes données. En plusieurs graphiques il éclaire les résultats de ses nombreux calculs pour diverses constructions. La meilleure solution est l'aile sans cassure, avec centre à plat et angle de dièdre augmentant proportionnellement vers les extrémités, figure 4a. Ceci pose le problème de remplacer ce type de dièdre, constructivement très difficile à réaliser, par un autre type proche en qualité et plus facile à construire. (nous avons rencontré un problème similaire pour trouver une approche de l'aile à dessin en plan elliptique : on a développé ainsi le double trapèze et l'aile rectangle + trapèze). La figure 4 montre différentes variantes de dièdre, qui donnent toutes théoriquement le même rendement en stabilité latérale. Le rapport  $S_{proj.}/S_{plat}$  est une bonne mesure pour la qualité de chaque type. Comme la trainée de profil compte pour quelques 60 % dans la trainée totale, et que la vitesse de descente verticale croît proportionnellement à la trainée, on pourrait facilement calculer les pertes de performance dues à  $S_{proj.}/S_{plat}$  : on trouverait des différences jusqu'à 5 secondes. Par atmosphère turbulente et en vol spirale les différences sont nettement plus fortes. Les valeurs  $h/E$  représentent le facteur par lequel il faut multiplier l'envergure pour obtenir un même rendement avec les divers types de dièdre. Des bouts courts et très relevés, venus à la mode après la victoire de Gerald Ritz en 1959, sont par exemple terriblement médiocres, ils diminuent nettement la durée de vol et augmentent inutilement les inerties. De plus le flux décroche pour des turbulences encore relativement faibles.

Les données de la figure 4 ne tiennent pas compte de l'influence des polaires des profils. Comme les caractéristiques des divers profils aux alentours du  $C_z$  max. sont très différentes, il n'est pas possible de chiffrer et de comparer les exigences du point 2 ci-dessus. La formule approximative

$$\Delta\alpha = \sin\beta \cdot \sin\theta$$

montre cependant clairement que des bouts longs et peu relevés, peuvent

$\Delta\alpha$  : en radiant, changement d'angle d'attaque.

$\beta$  : angle de glissement.

$\theta$  : angle de dièdre.



# répartition elliptique de la portance

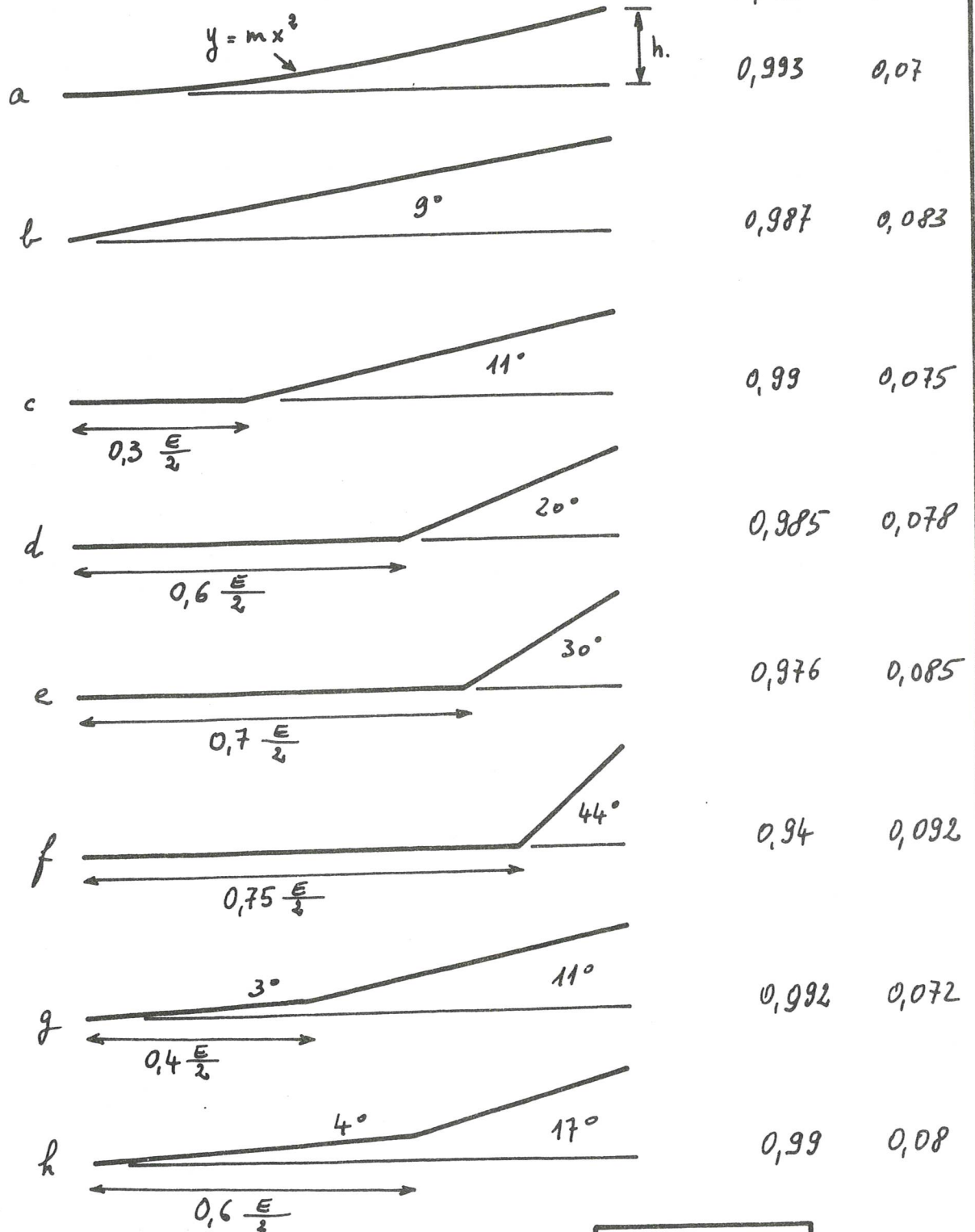


Fig. 4

à cause du petit angle de dièdre  $\theta$  produire les moments correcteurs dès une faible différence d'attaque  $\Delta\alpha$ . De là vient que la variante "c" est le meilleur compromis simple : exemple Pavel Dvorak, champion du monde 1971. Un peu moins bonnes sont les variantes "d" et "h", qui sont intéressantes à d'autres titres (sensibilité à la bulle, voir plus loin).



### Inertie (axe longitudinal).

Comme pour la stabilité longitudinale, le modèle doit réagir rapidement aux perturbations, pour que les pertes de performance restent les plus faibles possible. Pour cela il faut en stabilité latérale une faible inertie autour de l'axe longitudinal. Trois détails de construction déterminent sa valeur : allongement, dessin en plan de l'aile, et poids de l'aile, spécialement aux extrémités. Comme un grand allongement reste bien le facteur le plus sûr pour améliorer la performance (graphique 1), on ne va pas jouer sur ce point-là. Il est nettement plus conseillé de travailler le dessin en plan, car là les dessins de fort rendement aérodynamique, du fait de l'effilement de l'aile, donnent aussi une plus faible inertie. Ici une comparaison en pourcentages :

Rectangle	100 %
trapèze	85 %
ellipse	77 %
rectangle + trapèze	88 %
double trapèze	86 %

Ici encore l'aile rectangulaire montre un net désavantage. Comment construire l'aile pour garder une solidité suffisante avec un faible poids et des extrémités légères, cela sera décrit dans la partie pratique de cet article.

### Oscillations (axe longitudinal).

Jusqu'à présent nous avons seulement recherché quel dessin était qualitativement le meilleur. Pour l'évaluation quantitative, c'est le rapport  $h/E$  ( $h$  = élévation du bout d'aile par rapport à l'emplanture,  $E$  = envergure) qui détermine la nature de l'oscillation. Si  $h/E$  est trop grand, le modèle fait en permanence de légers mouvements de roulis. Pour  $h/E$  trop petit, le modèle devient instable, ce qui peut conduire au piqué après une perturbation. Bien entendu la distance entre ces deux extrêmes est grande. Une bonne stabilité latérale ne demande pas d'essais spéciaux, comme c'est le cas pour la stabilité longitudinale. Les valeurs données en figure 4 sont basées sur des essais pratiques en vol.

### Stabilité de direction.

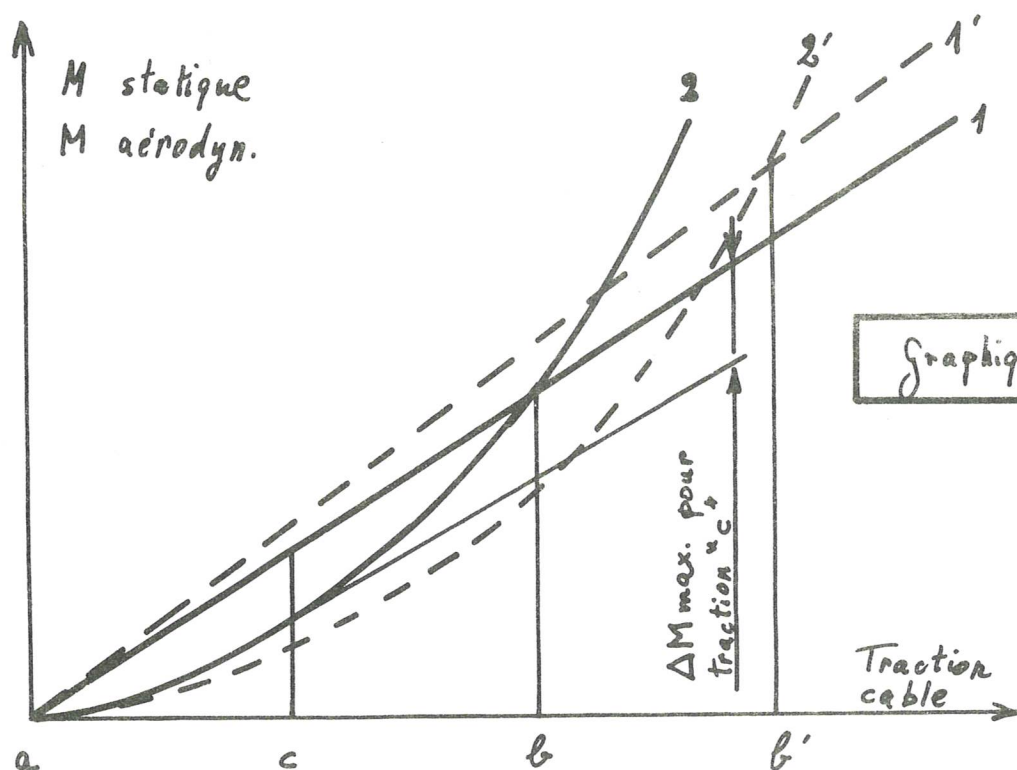
Pour que l'ascendance puisse facilement influencer la spirale du modèle, la stabilité de direction doit être faible. Il est souhaitable d'avoir des surfaces latérales le plus faibles possible en avant et en arrière du CG. Les A.2 modernes avec leur fuselage tube remplissent très bien cette exigence. La dérive sera tout juste assez grande pour éviter les battements autour de l'axe vertical. Il est très difficile de proposer des valeurs concrètes pour la surface de dérive nécessaire, car elle dépend fortement du dièdre choisi. Le mieux est de déterminer directement sa grandeur aux essais en vol, en commençant par une surface largement dimensionnée, environ  $0,8 \text{ dm}^2$ , et en la réduisant peu à peu, jusqu'à atteindre la limite inférieure. Une dérive trop petite se repère à un vol instable, ou si le modèle réagit avec trop de sensibilité à l'ascendance - c'est-à-dire quand de faibles mouvements verticaux de l'air produisent de grands changements de direction et rendent ainsi impossible un vol correct.

### Qualités au treuillage.

S'il n'est déjà pas facile de détailler ce qui se passe en vol spiralé, la chose devient encore plus compliquée quand un modèle dévie de sa route au treuillage - parce que la traction du fil engendre des moments spécifiques supplémentaires de roulis et de lacet. Comme le crochet de treuillage est placé un peu en avant du CG, la traction du fil donne un certain moment correcteur. Ce moment contrecarre la tendance à dévier, et croît proportionnellement à la force de traction exercée. A l'inverse de cela, les moments aérodynamiques qui soutiennent la tendance à dévier travaillent comme la puissance 2 de



l'augmentation de la traction : graphique 16. Chaque planeuriste sait que lorsqu'un modèle dévie, il faut relâcher le cable pour ramener le modèle à sa trajectoire normale.



Graphique 16

Pour que le secteur de  $a$  à  $b$ , où est prépondérant le moment de correction favorable de la traction du cable, devienne le plus grand possible, la droite 1 doit avoir une grande pente et la courbe 2 doit grimper peu. La droite 1 devient plus pentue lorsque, d'après la loi "moment = force  $\times$  bras de levier", le crochet de treuillage est déplacé vers l'avant. Mais ceci a ses limites, car on ne pourra plus par temps calme truiller le modèle à la hauteur maximum. De plus beaucoup de modèles (spécialement s'ils ont un dièdre court et très relevé) ont alors une tendance à louvoyer. Un dessin plus plat de la courbe 2 eut être obtenu par un avancement du CG. Pour des positions du CG en avant des 55 % de la corde moyenne, le moment de lacet des bouts de dièdre (qui vient de la différence des composantes latérales de la portance) ne peut plus avoir d'effets trop négatifs. C'est un moyen d'améliorer nettement la facilité de treuillage. La chose devient très avantageuse pour des CG vers les 30 %, qu'on peut utiliser avec un profil de stabilo "planche". Là le moment de lacet agit en correction, de sorte que des expériences pour modèles de tempête, où le treuillage est particulièrement exigeant, devraient être payants. De même une légère flèche positive des bouts de dièdre ramène le point d'application des composants latéraux de la portance vers l'arrière. L'écoulement latéral sur un modèle dévié produit de plus un moment de roulis vers l'extérieur, qui indirectement soutient la tendance à dévier. Pour cette raison on ne devrait pas choisir une trop grande valeur  $h/E$  - même si en soi le plané autorise un dièdre assez fort.

VERSION FRANÇAISE - MISE EN SCÈNE  
J. WANTZENRIETHER

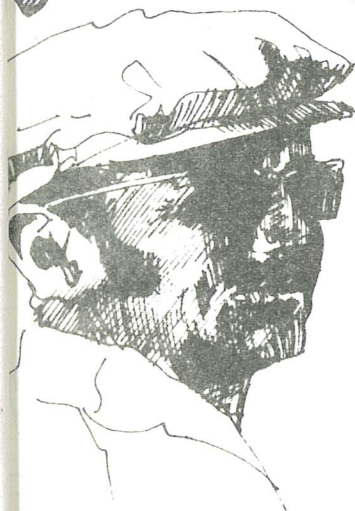


avez  
vous

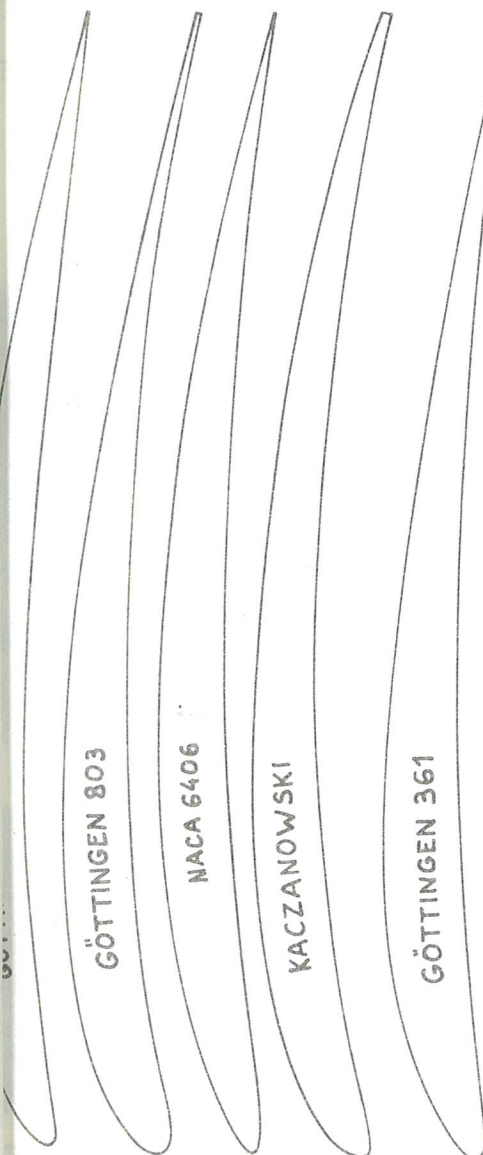
# PROFILS

PAR J.C. NEGLAIS - A.C.E.S.T

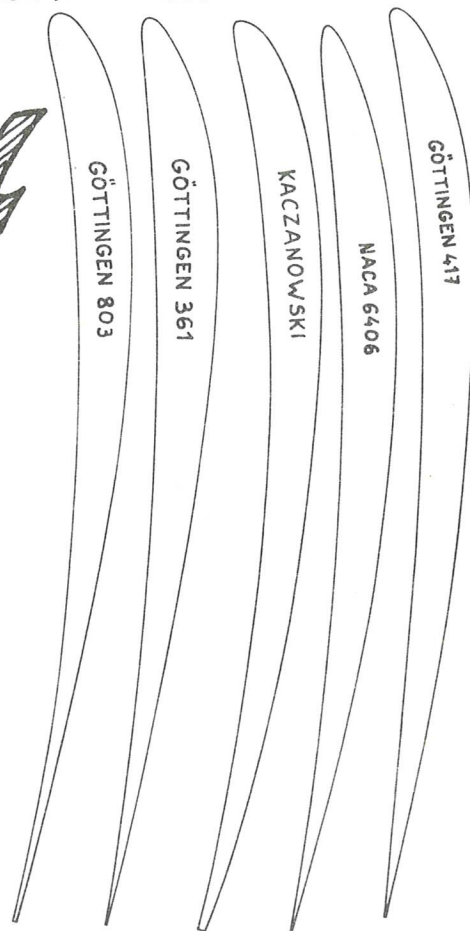
reconnu?  
ce profil



H. SCHMIDT



BOOM-BOOM  
(LANDEAU)



GÖTTINGEN 417

NACA 6406

KACZANOWSKI

GÖTTINGEN 361

GÖTTINGEN 803

NACA 6406		GÖTTINGEN 417	
Sta.	0 1/25 25 5 7.5 10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 95 100	Sta.	0 1/25 25 5 7.5 10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 95 100
Ure.	0 1/45 2/6 3/32 4/24 5/6 6/39 7/42 8/16 8/64 8/40 7/64 6/35 4/63 2/58 + 0.06	Ure.	0 1/45 2/6 3/32 4/24 5/6 6/39 7/42 8/16 8/64 8/40 7/64 6/35 4/63 2/58 + 0.06
Lur.	0 0.52 0.55 0.36 0.60 0.28 0.97 1.61 2.16 2.64 3.10 3.14 3.05 2.66 2.02 1.11 - 0.06	Lur.	0 0.52 0.55 0.36 0.60 0.28 0.97 1.61 2.16 2.64 3.10 3.14 3.05 2.66 2.02 1.11 - 0.06

GÖTTINGEN 361	
Sta.	0 1/25 25 5 7.5 10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 95 100
Ure.	0.25 2.55 3.4 4.9 6.05 6.95 8.3 8.95 - 9.35 9.0 8.2 7.0 5.6 4.0 2.15 1.2 0.1
Lur.	0.55 0 0.1 0.4 0.75 1.10 1.75 2.15 - 2.85 3.15 3.25 3.05 2.6 2.0 1.05 0.5 0.1

KACZANOWSKI	
Sta.	0 1/25 25 5 7.5 10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 95 100
Ure.	0.2 3.5 4.4 5.9 6.9 7.9 9.0 9.9 10.3 10.6 10.6 10.4 8.3 6.1 3.3 4.0 2.5 1.0
Lur.	0.2 0.1 0.3 0.3 1.4 2.0 3.0 3.8 4.4 4.9 5.5 5.6 5.2 4.4 3.3 2.0 1.0 0

GÖTTINGEN 803	
Sta.	0 1/25 25 5 7.5 10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 95 100
Ure.	1.3 - 4.5 5.9 7.1 7.9 9.0 9.6 - 10.1 10.0 9.3 8.1 6.5 4.7 2.7 1.7 0.5
Lur.	1.3 - 0.1 0.55 1.3 1.9 2.7 3.4 - 4.7 4.9 5.0 4.8 4.2 3.2 1.8 0.9 0

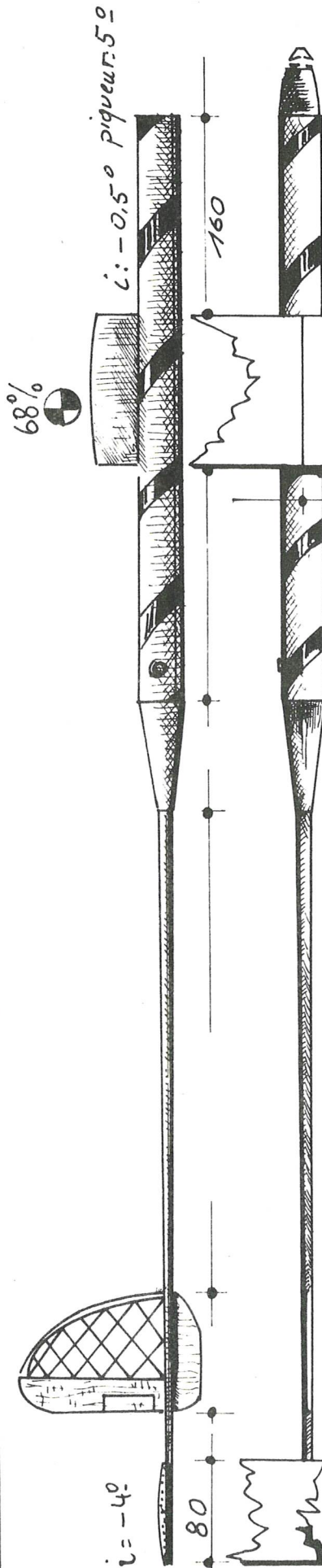


1974

1500

SCHWARTZBACH Ø 560 p. 720  
DEROULEMENT  $\leq 30s$

RÉGLAGE: ESTISTE - P.G.I.  
PAS DE DECLENCHEMENT D'HELICE.



425

255

APPAREIL UTILISÉ PAR BERNARD AU CONCOURS DE  
SELECTION POUR LES CHAMPIONNATS DU MONDE 77 - A  
CHATEAUROUX-DEOLS - LES - 9-10 ET 11 AVRIL 77 -  
"IL TERMINA 3<sup>ème</sup> APRES AVOIR ETE, PENDANT QUELQU  
"ROUNDS" EN TÊTE - ET APRES AVOIR PERDU LA SOUS-DE  
(L'APPAREIL PAS BERNARD)

Photo VOLLIBRE - B.C

★ LE VOLET,  
commande par arrêt  
d'hélice - est légèrement  
braqué à gauche pen-  
dant les 4 premières  
secondes de déroulement  
puis prend la position  
plane - D'où tous les  
avantages d'un réglage  
D.D.-fixe - avec mon tée  
rectiligne au départ -

★ VÉRILLAGES  
BIEDRES LÉGEREMENT  
NÉGATIFS - PANNEAU  
INTERIEUR DROIT.  
LÉGEREMENT POSITIF



ECHELLE  $\frac{1}{5}$  ET  $\frac{1}{1}$  BERNARD A MAKIGI  
EN 1976 -

VOL LIBRE H. SCHANDEL



# "vol libre"

## BOB WHITE

## U.S.A.

## n°8



TEXTE DE  
PIERRE CHAUSSEBOURG

3<sup>ème</sup> aux Championnats du Monde à GÖTEBOR en 71  
5<sup>ème</sup> aux Championnats du Monde à Wiener  
Neustadt en 1973  
1<sup>er</sup> au Critérium P TREBOD en 1973  
1<sup>er</sup> au concours de sélection de l'équipe  
des USA en 1974  
2<sup>ème</sup> au Championnat du Monde à PLOVDIV en 1975  
3<sup>ème</sup> au Critérium P. Trebod en 1975  
Choisi meilleur modèle de l'année par la NFPS  
en 1975  
Un modèle semblable réalise la meilleure per-  
formance au Championnat de France 1975 à  
Ambérieu

Il faudrait ajouter tous les concours gagnés  
aux USA, et il y en a.

Sur les 18 wakefields de Bob WHITE, les n° 1  
et 2 ont été perdus au concours de sélection  
de l'équipe USA en 1968. Bob avait d'ailleurs  
été sélectionné dans l'équipe, mais avait refusé,  
ne s'estimant pas assez prêt pour disputer  
un Championnat du Monde".

Tous les autres modèles sont en parfait état de vol, et volent très souvent, à l'en-  
traînement et en concours.

Bob en est au N° 18 ! peut-être 19 ou 20 maintenant d'ailleurs.

Le N° 6 est chez moi: c'est celui que j'ai fait voler en 74 à MUNICH et au P. TREBOD  
en 1976.

Donc sur les 15 modèles dont dispose Bob WHITE, c'est le N° 8 qui " s'entend le  
mieux avec lui ". Bob a l'habitude de dire que ses modèles " se battent avec lui"  
En fait, on ne m'enlèvera pas l'idée qu'il y a quelque chose entre lui et le N° 8.

En effet, n'en déplaise à mon ami Jean Claude NEGLAIS, c'est bien le couple  
modèle-modéliste qui compte et non pas uniquement le MODELE ou uniquement le MODE-  
LISTE. Et, bien sûr, il est toujours possible de gagner un Championnat du Monde  
avec un modèle vieux de 10 ans et plus, et ceci dans trois spécialités, et je  
dirais, moi, que c'est heureux !

Je préfère quant à moi, la complicité d'un bon modèle avec un bon modéliste, à la  
technicité très poussée et élaborée d'un modèle sans âme.

Or, l'âme d'un modèle, bien sûr ça existe: même si c'est dans notre imagination  
Un modèle neuf nous effraie, toujours un peu; même si on est fier de lui, on ne  
sait pas ce qu'il pense, ni même s'il vole.....

Bob WHITE dit de son N° 8: "celui-là, il aime voler...."

Louis DUPUIS, dit que son Coupe d'Hiver" fait la grimace" lorsque lui, LOUIS  
n'est pas SÜR du maxi. Croyez moi, j'ai bien regardé, je n'ai jamais vu la "gri-  
mace".....Pourtant LOUIS, lui, il la voit, la GRIMACE !

Demandez donc à Michel JEAN ce qu'il pense lorsqu'il lâche son CAPRICORNE  
qui avait fait le FLY OFF de GÖTEBORG en 71....

Après le faux départ du Fly Off à 8 secondes à PLOVDIV, nous restions, tous  
les trois: Monique, Michel et moi, sans rien dire. Ou plutôt, si, Michel  
disait: " Je ne comprends pas " !

C'était pourtant clair, le moteur avait tourné trop longtemps, ou plutôt le



le bruit avait duré trop longtemps; c'est à dire que le modèle, partant tout droit dans la direction du vent, s'est tellement éloigné, que le bruit, pour revenir à nous, a eu besoin de quelques dixièmes de trop. C'est tout simple. En fait, le temps réel avait été certainement bon !

Oui, mais à ce moment là, ce que Michel ne "comprendait pas" et j'étais bien comme lui, c'est que ce modèle, vieux de .....bref, qui avait fait GOTEBOURG 1971, qui avait été deux fois Champion d'Europe, ce " PETIT TRUC " comme l'avait appelé KOSTER une fois devant moi..... ce modèle, il avait fait un faux départ : on avait envie de le lui dire ( à lui, au modèle bien sûr ! ) "NON MAIS, ça va pas la tête.. non ?"

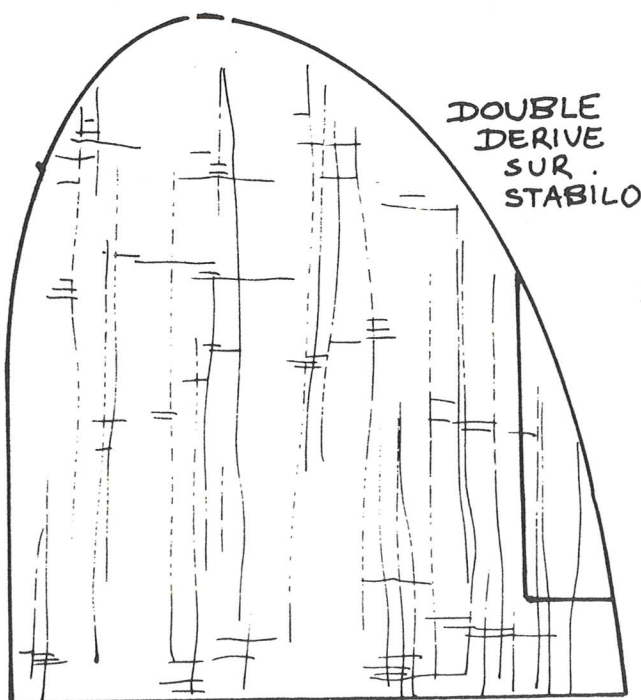
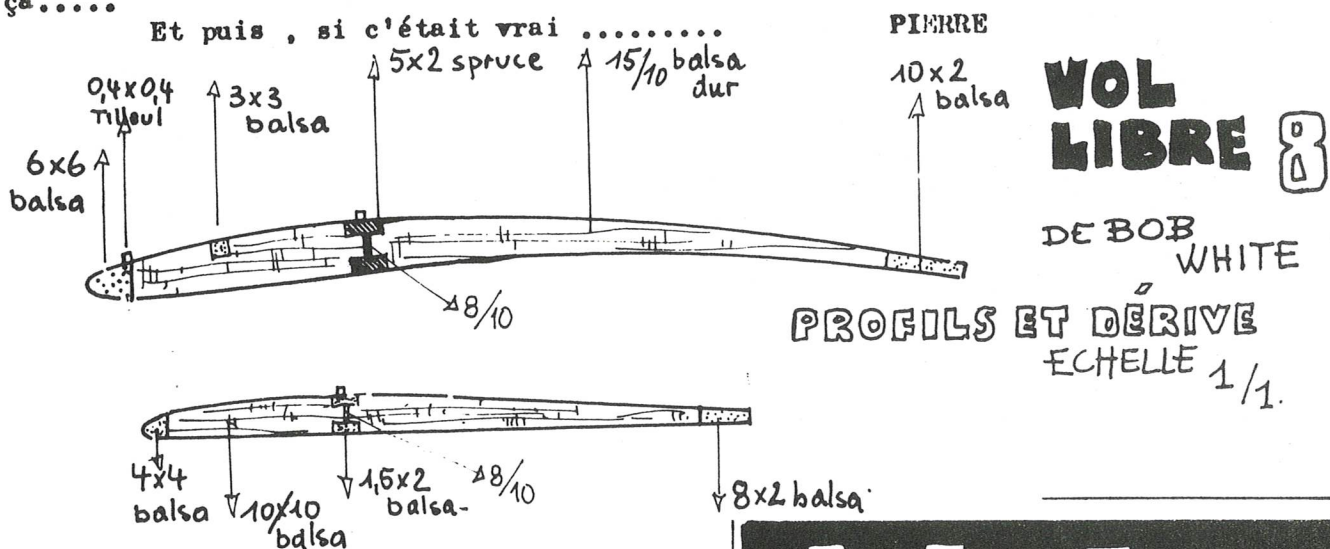
Après ça, vous ne croyez toujours pas que les modèles, non, pas "Les Modèles" mais " Nos Modèles ", ont une âme ?

Alors, c'est que vous n'en avez pas encore eu un bon, ou que vous ne les regardez pas comme il faut, mais moi, je vous le dis il faut me croire.

Et là, vous dites en souriant : " ce pauvre PIERRE, il est bien gentil, mais tout de même, il commence à dérailler un peu ".

Bah, ça ne fait pas de mal de rêver un peu! Et c'est bien parce que VOL LIBRE ne s'adresse qu'à des gens " zavezrtis " que l'on peut se permettre d'y rêver comme ça.....

Et puis, si c'était vrai .....



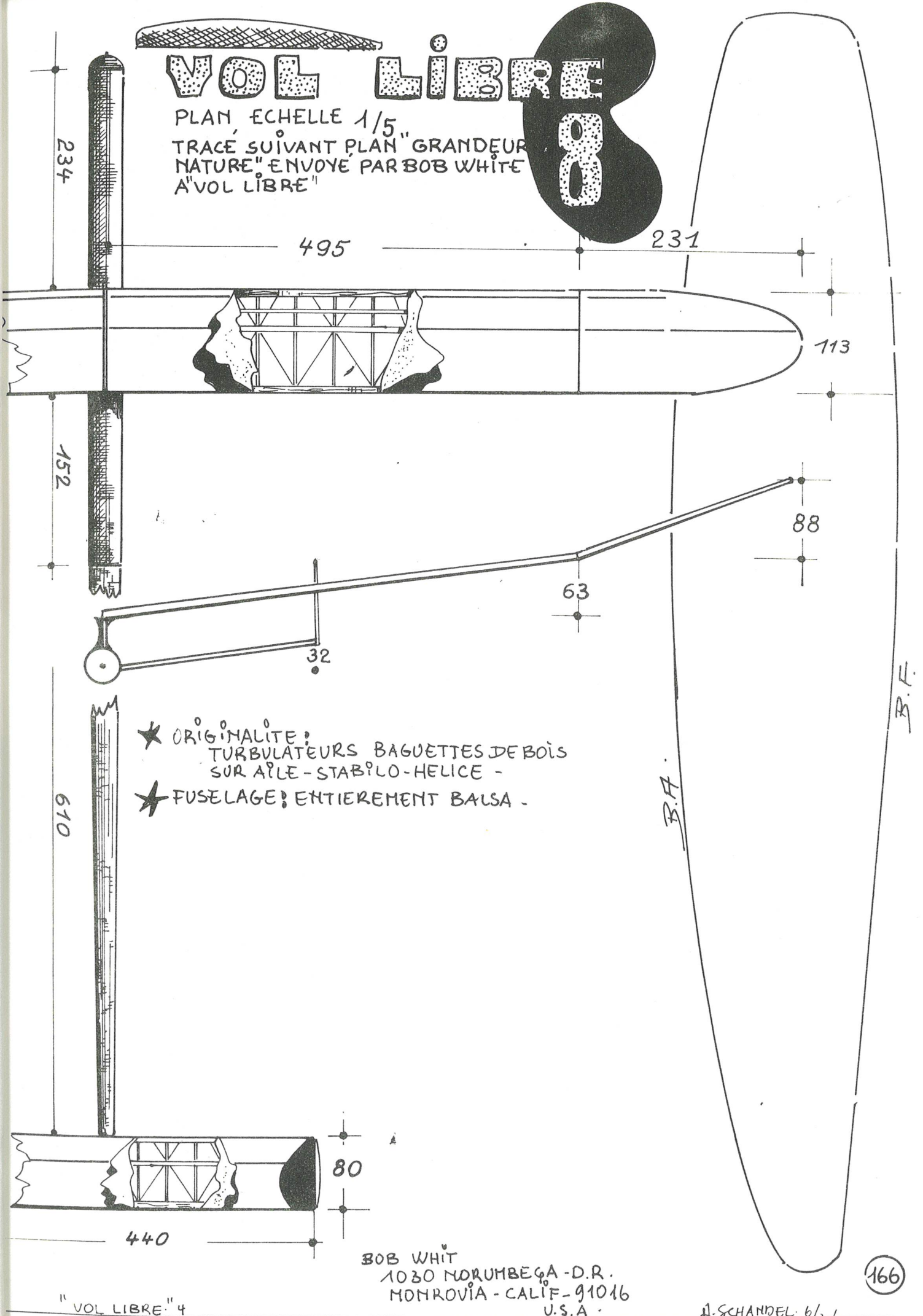
165





# VOL LIBRE 8

PLAN, ECHELLE 1/5  
TRACE SUIVANT PLAN "GRANDEUR  
NATURE" ENVOYE PAR BOB WHITE  
A "VOL LIBRE"



BOB WHIT  
1030 NORUMBEGA - D.R.  
MONROVIA - CALIF - 91016  
U.S.A.



ECHELLE  $\frac{1}{5}$

82

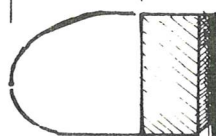
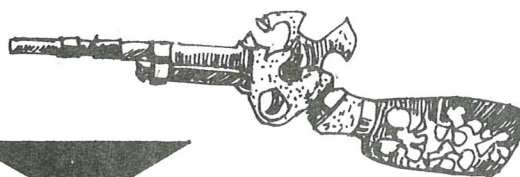


Photo - VOL LIBRE - A.S.

BOB WHITE AVEC SON  
N°8 "VOL LIBRE" MARIGNY  
75 - IL NE MANQUA QU'UN  
VOL - 178" - LE PREMIER  
POUR FAIRE LE PLEIN -

## QUELQUES - ADRESSES. -

BARBOTIN - Norbert - THEZAC - 17 600 SAUJON -  
BONNOT Marcel - Ant: 466 - r. de la Résidence - B.N - BELLEVUES 17 100 SAINTES  
BODIN - J. Luc - LES NAZIERES - MURS ERIGNE - 49 130 LE PONTIS DE CE -  
BONNET Bernard - 198 - r. des Fontaines - 31 300 TOULOUSE -  
CHEFFROS Gérard - St VAIZE - 17 100 SAINTES -  
CUISINIER - Jean Claude - 78 - avenue J. Cordier - 33 600 PESSAC -  
DORN - Pierre - G-r. Alfred de Vigny - 59 790 ROUCHIN -  
DUSSOUCHET - J.M. - 3 - square Bugeaud - 78 150 LE CHESNAY -  
GOUBLAIRE Maurice - 611 - cité BATA - 57 770 MOUSSEY -  
GOUDWIN Dave - 33 - The Fosters (HIGH GREEN) SHEFFIELD - G.B. -  
GREMMER Hans - 83 - LANDSHUT - OBERBREITENAUSTR. 11 - R.F.A. -  
GARRET Claude - 1 - allée du CÉDRE - 26 320 St MARCEL LES VALENCES  
GAUDIN LOUIS - 13 - rue Bel Air - Beausoleil - 79 100 THOUARS -  
GERMAIN Yves - rue du NETZ - 88 CONTREXEVILLE -  
HOFSSASS Reiner - Beethovenstr. 16 - D 7000 STUTTGART 1



## ATTENTION!

PAS SÉRIEUX S'ABSTENIR !!

QU'ETOUS CEUX :

- QUI POSSEDENT DES ARMES -
- BLANCHES - CRIMINELLES
- ROUGES - DES SANG.
- A FEU - COUP PAR COUP
- " " - CONTINU!
- ANCIENNES - NOUVELLES
- ILLÉGALES - PERDUES - RE-
- TROUVÉES - ROUVILLÉES

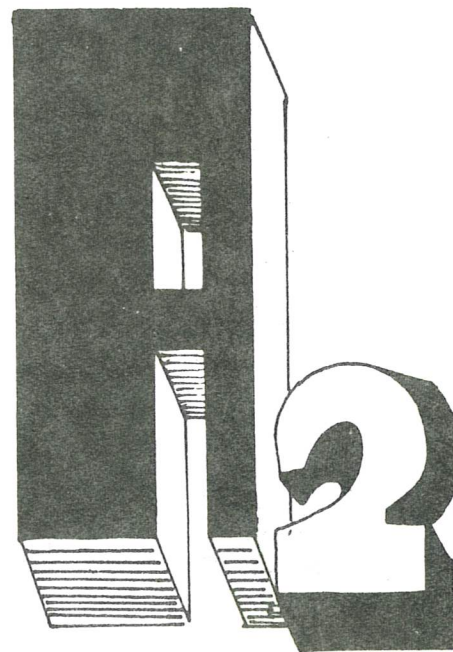
PENSENT QUE CERTAINS COLLEC-

TIONNENT ET SANS PAYER -

LES HORRIBLES CHOSES DONT

VOUS VOULEZ VOUS DÉBARASSER.

- AU CAS OÙ VOUS LE SIGNALEZ  
A "VOL LIBRE" QUI TRANSMETTRA  
LES INFORMATIONS -





# Wishbone

## FIA bob Isaacson

TRADUCTIONS  
ET PLAN DE  
MARC GONNACHON  
8 rue Brison  
42300 ROANNE  
D'APRÈS F.F.N.

BOB ISAACSON? membre de l'équipe US aux championnats du monde à PDOVDIV écrit les commentaires suivants :

Le premier WISBONE fut achevé en Juillet 1974. Le dessin était un produit de recherches, combiné avec plusieurs de mes idées (c'est une politesse de dire que j'ai copié sur de bons guides). Il avait les moyens d'être un modèle polyvalent capable de bonnes performances en air calme aussi bien qu'en thermique et vent fort.

Avec l'aide d'une incidence variable au stabilo, le modèle tournait aisément et gagnait une altitude utile au langage. De toute façon, je n'ai pas atteint l'altitude de langage des Russes. Des tests semblent indiquer que WISBONE est capable au mieux de 165 secondes en air calme, mais plus important, il est capable d'enrouler de violentes thermiques sans en sortir et semble manier les vents forts au treuillage et air plané.

A cette date, j'ai construit et fait voler trois WISHBONES. Le dessin montré ci-contre sera bientôt (à l'époque de la parution) le numéro 4. C'est le même que les numéros 2 et 3 exceptés de légers changements de structure dans les ailes. Les trois premiers modèles ont prouvé être d'heureuses machines de compétition; dans 13 concours, ils ont terminé le plus bas à la troisième place seulement trois fois. Malheureusement, une de ces trois fois était à PLOVDIV (Le pilote fit vraiment un pauvre travail, cette fois-là.)

BOB ajoute quelques autres articles d'intérêt qui peuvent être utiles aux autres. Pour le plané à droite, l'aile extérieure est calée à zéro degré d'incidence et la droite est positionnée pour donner 0,5 à 1 degré d'incidence en ajoutant des cales sous la patte centrale en contreplaqué de 1,5mm.

Les nervures de diagonales sont coupées sur place, collées et poncées à la forme, mais après ponçage, les nervures droites ont leurs bords supérieurs et inférieurs durcis par une application d'une couche de colle isocyanacrylate. Le système d'incidence variable de stabilo, bien sûr, est arrangé pour cabrer quand la dérive est braquée en boucle, pour éviter de piquer, cas que l'on rencontre généralement, quand un modèle passe de larges boucles en virages serrés.



Minuterie Sedig

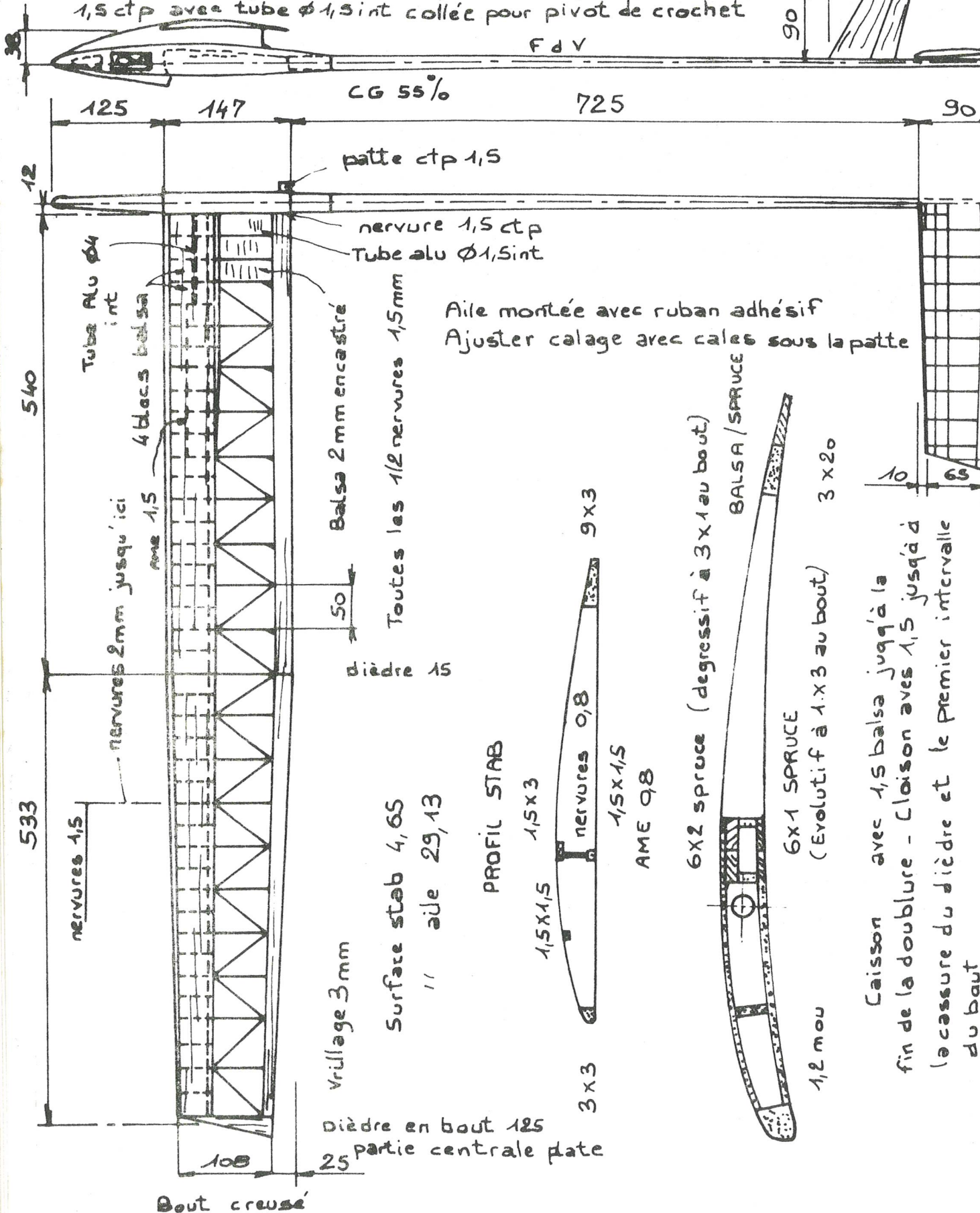
Echelle 1:6

Ame 4,5mm ctp

Evidée pour crochet « russe »

côtés 4,5 balsa plus 1,5 balsa plus 1,5 ctp

1,5 ctp avec tube  $\phi 1,5$  int collée pour pivot de crochet



169

Marc GONNACHON-

WISHBONE F1A by Bob Isaacs



# MÉTÉOROLOGIE 2

## MODELISTE PAR R. VIGNEL ET J. RACAUT

### AVIATION C.L.A.P.

# LES ASCENDANCES

#### B CRITERES DE STABILITE D'UNE MASSE D'AIR

Ce qui nous importe à nous, modélistes, c'est de savoir s'il y a des pompes ou non et où elles se trouvent. Nous allons donc voir à présent ce qui peut les favoriser, ou au contraire, les empêcher et comment elles se forment.

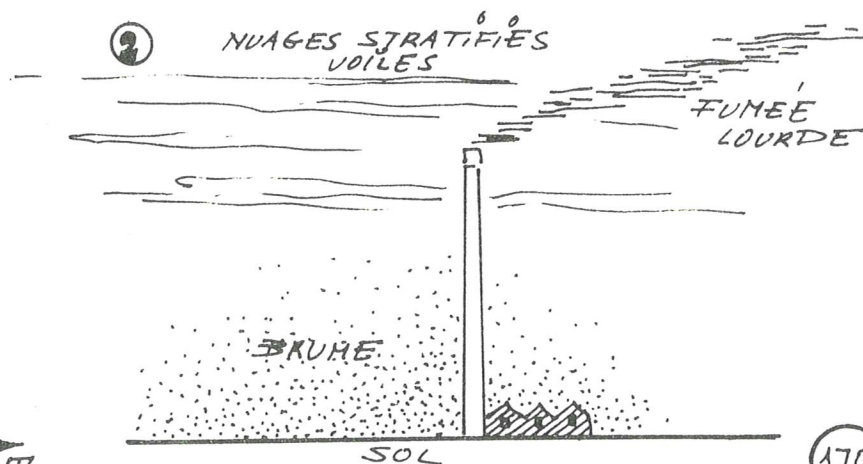
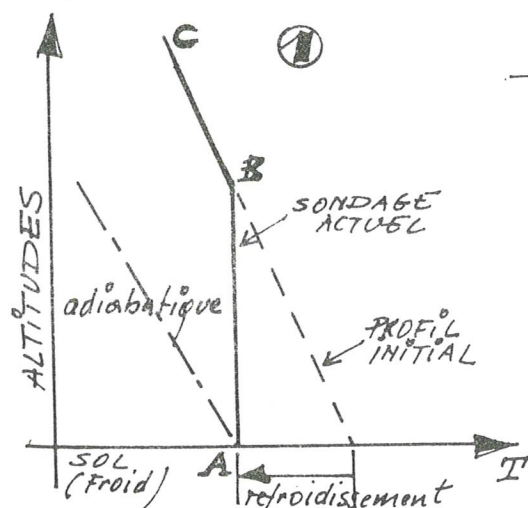
Notons tout de suite que si la masse d'air est stable, quels que soient les autres critères favorables aux "thermiques", ils ne prendront pas naissance ou resteront faibles. Par contre, en cas d'instabilité, il faudra peu de choses pour les créer. Dans certains cas, ils apparaîtront presque spontanément sous l'effet de la turbulence dans les basses couches.

Dans une première situation, supposons que nous sommes en présence d'une masse d'air tempérée (à température moyenne) ou chaud avançant sur une région dont le sol est froid, à cause des conditions météorologiques des jours précédents. Le refroidissement du sol va se communiquer à la masse d'air. Mais comme ce dernier est, ne l'oublions pas, mauvais conducteur, cette baisse de température restera limitée aux basses couches de l'atmosphère. Un sondage donnera alors une courbe comme en figure 1

Nous constatons immédiatement que, surtout jusqu'au niveau de B, la masse d'air est stable.

Les signes visibles de cette stabilité sont les suivants:

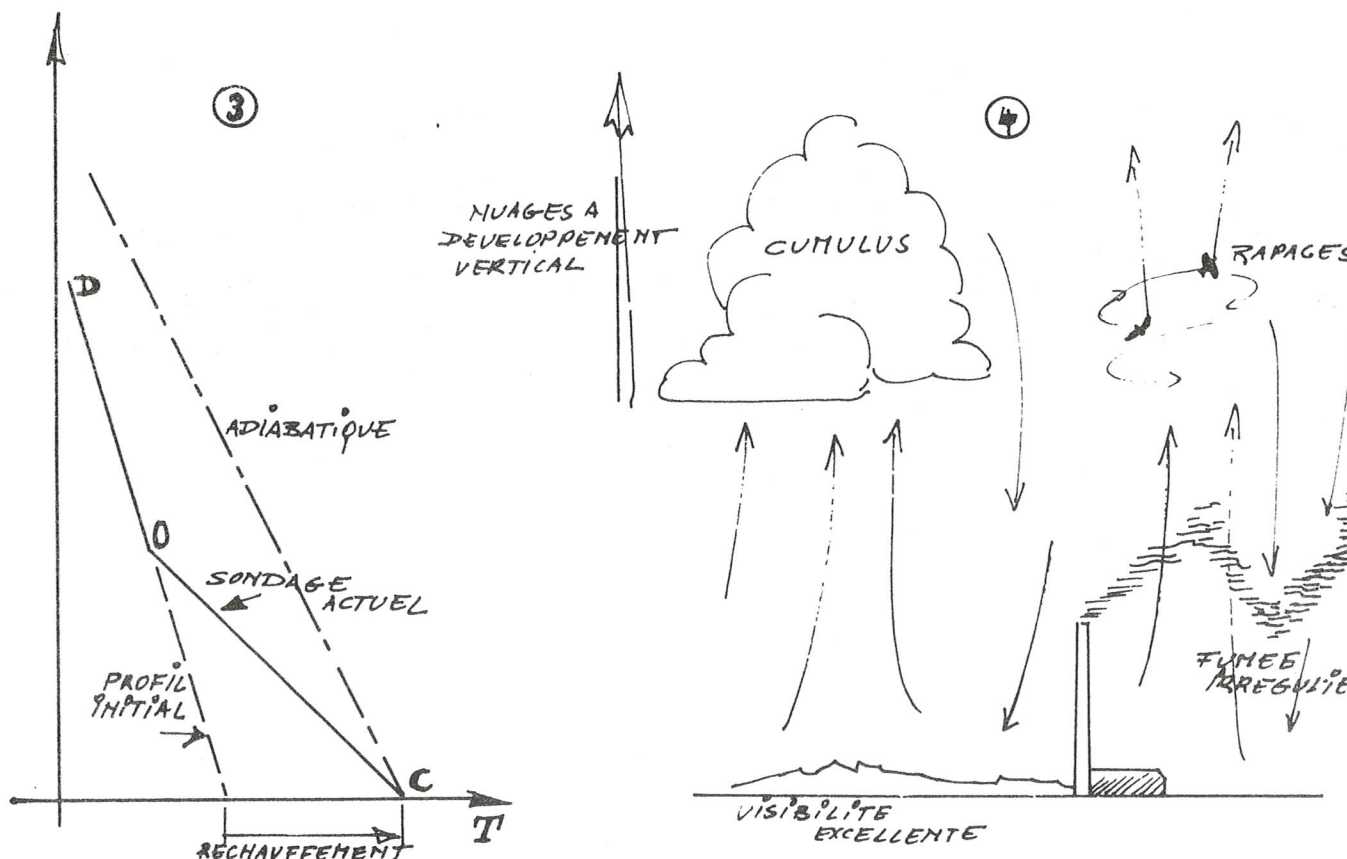
- L'air a tendance de stagner, il y a concentration près du sol de vapeurs, fumées, poussières etc.... la brume et le brouillard sont fréquents, et la visibilité presque toujours médiocre. Si on peut voir les nuages, ils sont de type stratiforme, c'est à dire étalés, en voiles à structure horizontale (stratus), sauf si le vent est assez fort pour que la turbulence rende la couche irrégulière (stratocumulus). La fumée des usines ou agglomérations monte régulièrement, moins vite que d'habitude, comme si elle était plus dense et il peut arriver qu'elle soit "bloquée" à partir d'un certain niveau. S'il y a des précipitations, c'est sous forme de bruine, crachin ou petite pluie fine continue.





Pour les modélistes, c'est le type de temps où il ne faut compter dans l'im-médiat sur aucune ascendance thermique. Par contre, s'il ne pleut pas et que la visibilité ne soit pas trop mauvaise, les conditions sont favorables pour procé-der aux premiers essais de vols et de réglage, aux études comparatives ( de pro-fils d'aile par exemple ), car la stabilité atmosphérique élimine pas mal de facteurs " parasites " gênants, lors des expériences.

### CRITERES D'INSTABILITE D'UNE MASSE D'AIR



Supposons maintenant qu'une masse d'air venant de contrées froides arrive sur vo région où le sol est plus chaud. Les couches inférieures de cette masse d'air vont se réchauffer les premières et progressivement, la courbe du sondage prendr l'aspect de C O D - figure 3.

Il apparaît ( reportez vous au besion à la fin du parag<sup>3</sup>ph<sup>e</sup> f ) qu'il s'agit surtout jusqu'en O, d'un cas d'instabilité - courbe de sondage à gauche de l'adi-batique.

Si dans une telle situation vous faites ce que les météos ( et les pilotes ) a pellent un tour d'horizon, vous pourrez constater ( fig. 4 )

- que la visibilité ( sauf en cas de précipitation sous un nuage ) est bonne, voire excellente. En effet, puisqu'il y a instabilité, il se forme de nom-brueux mouvements convectifs qui dispersent en altitude les vapeurs, fumée, poussières etc.....
- que les nuages, s'il y en a, ce qui n'est pas obligatoire sont, toujours à cause de s mouvements convectifs, du type cumulus, en forme, souvent, d choux-fleurs, à développement parfois important.
- que les fumées industrielles ou autres montent irrégulièrement, très vite à certains moments et à d'autres se trouvent freinées ou rabattues en directio du sol.

171

TOUTES LES PHOTOS PUBLIÉES DANS "VOL LIBRE" - SOUS PHOTOS A. SCHANDEL - PEUVENT ÊTRE DEMANDÉES À MON ADRESSE - FORMAT: JUSQU'À 30x40 - NOIR ET BLANC - PRIX TRÈS RÉDUITS !

ALLE FOTOS DIE "IN VOL LIBRE" UNTER DEM NAMEN: A. SCHANDEL - ERSCHEINEN KÖNNEN NACHTRÄGLICH - NACH VERLANGEN BIS ZU 30x40 IN SCHWARZ-WEISS HERGESTELLT UND VERSAND WERDEN ZU SEHR NIEDRIGEN PREISEN - ANSCHRIEF AN HERAUSGEBER: A. SCHANDEL



- que les oiseaux "voiliers" ( s'il en existe encore dans votre secteur ) sont en l'air et se maintiennent haut en spiralant sans presque donner de coups d'aile .
- que s'il y a des précipitations, elles se manifestent sous forme de pluie plutôt drue , souvent d'averses ou d'ondées et parfois même de grêle.

Alors, prenez vos appareils et filez au terrain car il y a des pompes. Mais attention, n'oubliez pas les déthermaliseurs.

Pour terminer ce chapitre, il faut toutefois préciser que les critères qui viennent d'être indiqués ne sont pas absolus : en effet, la stabilité comme l'instabilité sont plus ou moins fortes, et par conséquent les signes mentionnés se manifestent de façon plus ou moins marquée. Certains peuvent même être absents : par exemple si l'air est sec on pourra avoir une instabilité très forte sans apparition du moindre cumulus. Dans d'autres cas, elle est limitée aux basses couches ( disons par exemple, les deux premiers kilomètres ) et au-dessus il pourra y avoir des nuages " en voiles ". Inversement, elle peut très bien n'exister qu'en altitude, et la présence de nuages " en ballons " ( alto-cumulus ) à 4 000 m ne signifie absolument pas qu'il y a des thermiques qui partent du sol.

## ► LES THERMIQUES

Des ascendances parfois puissantes apparaissent, à un moment de la journée, dans une masse d'air qui au départ n'était que faiblement instable, ou en équilibre indifférent, ou même stable. D'autre part, les thermiques semblent avoir des préférences pour leurs lieux de départ. Afin de comprendre pourquoi, il est nécessaire de connaître quelques règles simples sur les échanges de chaleur par rayonnement ou convection entre le soleil, l'atmosphère et le sol.

### a ) Les échanges thermiques par rayonnement.

Une partie de l'énergie rayonnée par le soleil arrive directement au sol. Une autre se trouve " diffusée " par l'atmosphère elle-même, qui lui en renvoie donc aussi une certaine quantité. D'autre part, la masse d'air émet également un rayonnement qui lui est propre, et d'autant plus fort que sa température est plus élevée.

Le sol recevant cette énergie va :

- en absorber une part
- en réfléchir une autre part, qui retournera ainsi dans l'atmosphère.

Il est prouvé que la quantité de chaleur émise par la masse d'air est supérieure à celle émise par le sol. La température de ce dernier devrait donc en principe augmenter de façon importante. Mais, dans la réalité, l'équilibre tend à se rétablir par l'action contraire d'un autre mode de propagation de la chaleur : LA CONVECTION THERMIQUE.

L'absorption du rayonnement par le sol dépend :

- de l'angle d'incidence des rayons ( soleil plus ou moins haut sur l'horizon et pente du terrain )
- de l'ALBEDO du sol.

L'albedo varie avec la nature du sol - composition, couleur, état de sa surface et aussi beaucoup de son humidité et le type de végétation qui le couvre. Une végétation active par exemple, a besoin pour croître et arriver à maturité des éléments nutritifs du terrain. Elle va donc utiliser l'énergie du soleil pour " pomper " : on dit que son ÉVAPO-TRANSPIRATION est maximum. Donc, dans ce cas, une partie du rayonnement, absorbée par cet usage, ne sera pas réfléchi et n'apportera pas non plus d'augmentation de la température du sol. Par contre, prenons le cas d'un champ de blé mûr : il n'évapo-transpire plus, ou pas beaucoup, et sa couleur claire tend à réfléchir une partie du rayonnement. Par conséquent les plus basses couches atmosphériques en contact avec lui vont profiter de cette énergie et vont se chauffer.

Enfin l'évaporation de l'eau et son " INERTIE THERMIQUE " jouent un grand rôle : il faut beaucoup de chaleur pour augmenter sa température de seulement 1 degré, et il faut 600 calories pour transformer un gramme de ce liquide en vapeur. On comprend que, dans ces conditions, les régions marécageuses ou simplement humides ne se réchauffent que très peu, même par une journée ensoleillée.



L' échauffement du sol et de s couches inférieures de l'atmosphère en contact avec lui peut donc varier , sous l'action du rayonnement solaire, dans de larges limites. W. GOERGLI cite les chiffres suivants relevés dans des régions voisines , le même jour à 13 h et relatifs à une couche d'air de un mètre cinquante ( ras de terre):

- lande sablonneuse nue 23°,2
- plaine marécageuse 18°,4
- champ de froment 17°,4
- lande sablonneuse boisée 13°,8
- forêt marécageuse 12°,8

Sur des distances assez courtes , on peut donc observer des variations de plusieurs degrés dans la température des basses couches . Les particules d'air chaud environnées de particules plus froides se trouvent ainsi soumises à des forces ascensionnelles d'autant plus importantes que la différence de température est plus grande : aussi , les régions dont le sol présente une grande variété soit de structure géologique, soit de revêtement ( forêts , prés, champs) soit d'humidité seront donc plus favorables aux thermiques.

Pour en terminer, signalons qu'un sol " isolant " qui se réchauffe lentement conserve bien sa chaleur . Par contre , un sol rapidement chaud sous l'effet du rayonnement se refroidit tout aussi vite après le coucher du soleil.

Une nappe d'eau immobile peut faire un effet de miroir . D'autre part , même un marécage peut être couvert de végétation " sèche " à certaines époques de l'année.

Voici quelques valeurs moyennes d'ALBEDO de différents sols:

$$At = \frac{RG - Rq(abs)}{RG}$$

NEIGE FRAÎCHE  
NEIGE ANCIENNE  
PIERRES ROCHERS  
SOL CULTIVÉ  
HERBES, CULTURES  
FORÊTS  
MER \*

At : ALBEDO DU SOL

Rq : RAYONNEMENT GLOBAL ARRIVANT AU SOL

Rq(abs) : PARTIE DU RAYONNEMENT GLOBAL ABSORBÉ PAR LE SOL

0,8 à 0,9  
0,5 à 0,7  
0,15 à 0,25  
0,07 à 0,14  
0,12 à 0,25  
0,06 à 0,20  
0,05 à 0,40

\* MER : SON ALBEDO, COMME CELUI DES PLANS D'EAU EN GENERAL VARIE BEAUCOUP SUIVANT LA HAUTEUR DE SOLEIL ET L'AGITATION DE LA SURFACE

SUITE NUMERO - 6

# LES BÉNÉVOLES SONT-ILS DES IMBÉCILES?



# A PROPOS HELICES

## REPONSE A

TAR

# G.P.B.

EXCLUSIF

LIBRE 2  
page 69

Commençons par un petit règlement de compte.  
( un prêté pour un rendu ) \*

Ami lecteur, inutile d'écrire à 007 pour lui demander d'expliquer plus en détail son astuce de profils de bout d'aile de son Wak MORDICUS ( M.R.A. n° 431 Oct. 75 ) destinée à faire décrocher l'aile intérieure dans la bulle.... Il ne sait pas que c'est l'inverse.. et qu'un profil pointu décroche avant un profil à point d'arrêt arrondi... (mais non, j'ai pas fait ouarf -ouarf ! )

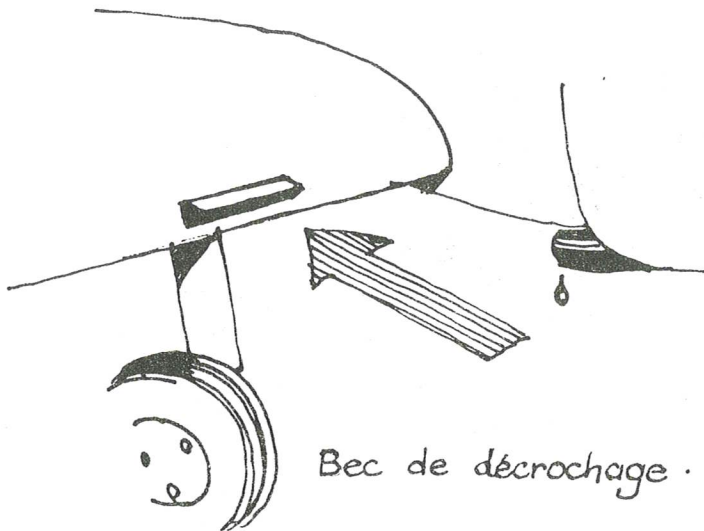
Il se trouve qu'il y a dix ans environ, j'avais eu la même idée et que j'avais demandé à mon ami (véli-vole-modéliste bien connu pour ses compétences professionnelles en aérodynamique ) Jacques LERAT - salut Monsieur mon Président de la Fédération Française de Vol à Voile - quels moyens il voyait pour obtenir un tel résultat.... Sa réponse avait été : " en dehors de tout vrillage , je ne vois guère d'autre moyen que de mettre un profil plus pointu du côté en question ..."

Si je voulais insister davantage ( mais on connaît mon tact ... ) je dirai ( oserai-je ? ) que c'est un procédé employé dans la grande aviation ( eh ! oui , encore ! ) pour faire décrocher une partie de l'aile , toujours la même afin que ce décrochage se produise symétriquement, et sans risque de vrille ( on dit autorotation.... ) Sur certains Jodel, à hauteur des roues , on a collé sur le bord d'attaque arrondi une petite baguette triangulaire d'une vingtaine de centimètres. Aux grands angles, ces deux

\* M'EN RESTE ENCORE PAS MAL COMME ÇA, EN RESERVE, AU CAS OÙ...







Bec de décrochage.

qui les ignorent " ... voilà , c'est toujours aussi bon!

ON ARRIVE A L' ALLUSION AUX HELICES G.P.B.

Rassurez vous , le sudiste sait très bien mesurer les angles en différents points d'un moule d'aluminium " tordu à la main " comme il dit... Ce qu'il ne dit pas c'est que le moule a été calculé ( "étudié " , ça fait snob, c'est bon pour 007 ) il y a plus de dix ans et modifié maintes fois depuis... La facilité des modifications d'un moule en aluminium explique le choix du procédé ( mais il faut être un peu carrossier sur les bords )

Ce moule permet de faire ( comme Georges ... ) de TRES bonnes hélices... la preuve c'est qu'un certain 007 , qui se targue tellement de calculer les siennes , vient de piquer au sudiste : voir confession , par exemple , dans l'ACTIVITE MODELISTE n° 4 ( Mai 74 ) page 18 " une G.P.B. remporte des championnats sur des taxis et des réglages qui font frissonner d'horreur ( c'était de rire ! y parlait du P.G.I... ) son père légitime ! ( c'était moi )

De plus , le sudiste , compte tenu de ses honteux antécédents aéronautiques ne s'esbaudit guère à lui , devant les apparentes contradictions de deux hélices aussi différentes que les SCHWARTZBACH et les SIEBENMANN, de pas , vrillages , formes totalement différentes, mais conçues dans le même but - la montée rapide - et d'efficacité comparables.

Le sudiste sait , ( et Georges a tout à fait raison ) qu'une hélice est une aile qui a la particularité d'être rotante ( berk ! ) A ce titre , si on veut la faire roter vite, il faut en soigner l'aérodynamique, et le rapport CZ/CX, surtout en bout de pale ....( s'agit pas d'y gaspiller de la traînée )

En aviation on y arrive de deux façons :

- sur une aile d'avion, à faible allongement et bout large on vrille fortement l'extrémité en négatif . Y a qu'à voir un Jodel pour comprendre ....
- sur une aile de planeur, avec un allongement important un fort effilement il n'est plus nécessaire de vriller le bout..... allez donc voir un planeur c'est pas si deshonorant après tout, même pour 007, c'est seulement un gros complexe à vaincre.

Si cette chère vieille chose écoutait un peu les autres, au lieu de faire sa tête de mule ( du Pape ) , il saurait depuis longtemps que la SCHWARTZBACH est une aile de Jodel , et la SIEBENMANN une aile de planeur....il saurait aussi pourquoi certains pilotes d'avion ET de planeur rigolait déjà , il y a bien longtemps de ça, à ce sujet ( c'est 007 qui le dit lui-même dans un vieux M.R.A. )

Le plus marrant : relisez le M.R.A. 412 ( la pub est gratuite , hein ! ) vous y verrez un 007 vantant les mérites d'un moule universel dont les vrillages sont une vague moyenne entre l'hélice Duchnock et Tartampion , et que , bôf , ma foi , " à quelques degrés près, et comme c'est surtout le pas qui compte ....."

Ca m'a pas d'amour propre, CA , madame !

Hypocrite, faux jeton , moule à gauffres , archiprêtre , anthropopithèque, tu n'a pas honte ?

On peut distinguer trois étapes dans la compétence du modéliste caoutchouc en matière d'hélices :

LA PREMIERE : celle du débutant , qui ne sachant pas calculer ( ou ayant la flemme d'apprendre ) un bloc ou un moule , copie intégralement ces éléments sur un modèle connu et renommé ( parfois à tort .... il ignore que la meilleure hélice du



du monde , montée par ailleurs sur le meilleur taxi, ça peut donner un veau intégral, en exagérant à peine ...., c'est l'adaptation de l'un à l'autre qui fait la valeur de la machine !)

LA DEUXIEME : celle du modéliste confirmé ,qui a appris à calculer théoriquement une hélice , à transposer ces éléments sur un moule ou un bloc, et à utiliser l'un ou l'autre pour obtenir une bonne hélice.

A partir de là commence l'expérience , les adaptations et bien souvent le pifomètre qui , dans les transformations successives, remplace ce que le meilleur théoricien au monde est incapable de calculer ... ( et la plupart du temps , ça fait ,on"calcule" APRES résultat empirique, en faisant croire que c'est voulu..)

A titre indicatif, pour faire plaisir à 007 qui adore ça ( l'aviation générale ), une petite anecdote : lorsqu'on a équipé les vieux STORCH 502 épuisés de trop de labeur, de moteurs américains Jace 300 CV , à la place des Salmson 230 , on a BATAILLE DES ANNEES pour y adapter une hélice valable ( pourtant calculée et réalisée pour , cette occasion ... ) Pourtant ce bourrin fonctionnait parfaitement aux USA avec des hélices adaptées sur d'autres taxis ( le Beaver , je crois ). En fin de compte, l'hélice qu'on a laissée sur le 505, eh bé....c'est pas une gloire ! Il monte " aussi moins " qu'avant , avec 70 CV de plus .....et il chauffe , il chauffe !

Alors les calculs, ne me faites pas rigoler , surtout à notre niveau ; ça donne l'occasion à ceux qui les font de se sentir ( un peu ) supérieurs aux autres (et surtout de faire de bien jolis articles ...) mais à force de prendre cette habitude , il leur arrive de se faire remballer .

LA TROISIEME ETAPE : celle du vieux singe modéliste à qui l'on<sup>n</sup> apprend pas à faire des grimaces , ni des hélices ... qui à force de tracer des batteuses théoriques, a acquis suffisamment d'expérience pour se permettre de se passer de calculs inutiles ( je pense souvent au STORCH ....) et MEME DE FAIRE MIEUX à main levée, ce qui rend tellement jaloux certain ....( pas vrai Georges qu'il est jaloux le mec ?)

Je vais donc, pour éviter de prendre mon cas personnel, vous demander si vous pensez que pour un gars ( prenons au hasard ) dont le métier est architecte, qui passe sa vie à calculer des trucs tellement plus compliqués qu'un malheureux bloc d'hélice et quatre angles qui se courent à près , il ne serait pas un jeu d'enfant que de faire ses petits calculs et de dessiner tout ça ? ( surtout qu'un architecte ça dessine très bien, surtout celui auquel je pense...., mais si , mais si , je le pense .....)

Alors pouvez-vous me dire pourquoi il promet une fessée magistrale à celui qui soutiendra qu'il est difficile de faire une hélice ; pourquoi il précise qu'il n'est même pas nécessaire de se montrer adroit et intelligent, hein ? Pourquoi ? Probablement pour la même raison que pour tous les vieux tordus que nous sommes.. il n'en a plus besoin !

Je constate par contre , que 007 ne semble pas avoir dépassé le deuxième stade .....( hi!) ;( j'vous jure que je mettrai pas d'autres ! ) et qu'il affecte de le considérer comme l'ultime perfection... Ca lui fait tellement mal au coeur ( il a dit un jour que " c'était peut-être ça le génie "....) de voir des gens capables de sortir une hélice comme ça "sur les genoux "..... Surtout des hélices MEILLEURES que les siennes ( puisqu'il vient vous les piquer ! ) des hélices qui , le plus fort , étaient des SCHWARTZBACH avant l'heure, bien avant qu'on parle de lui en France , et des hélices , les siennes si renommées actuellement: il y a au moins dix ans de ça , que, d'une hélice à pas constant , je faisais une SCHWARTZBACH par simple éloignement annulaire(et réfléchi ! ) de la pale.. selon le principe de l'aile de Jodel ( car moi j'ai des pales larges, et pas des canules de lavement !)

Alors vous savez , l'opinion de 007 ..... les complexes ça se soigne.....

Je suppose que vous trouvez que je suis trop sérieux , maintenant , et que je dis du mal des autres sur un ton " pas-assez-visiblement-plaisantin ".....

Bon , alors 007 va se vexer ?

Il faudrait un peu savoir ce que vous voulez ,non?

Hélicofdalement votre

Gérard PIERRE-BES .



PS pour JCN (pendant que j'y suis ....)

( qui pneu le plus pneu le moins , comme on dit chez Hutchinson-  
à vos souhaits ! )

Puisque JCN entre lui aussi en parabole ( ce qu'il reproche aux autres ... )  
comme on entre en religion , en voici une ou deux en retour ....:

Ceux qui "croient " au pgi, comme on croit aux miracles,...sans savoir comment  
ça se passe....

Vaccin :s'il sait ce qu'est un vaccin, il doit savoir que c'est une culture  
microbienne qui, quoique affaiblie , attaque et incite l'organisme à se défendre  
....ça peut faire du bien , mais aussi du mal....

Encore faut-il savoir ce que l'on injecte ....

Encore faut-il que l'on n'inocul(hi)e pas n'importe quoi) ....

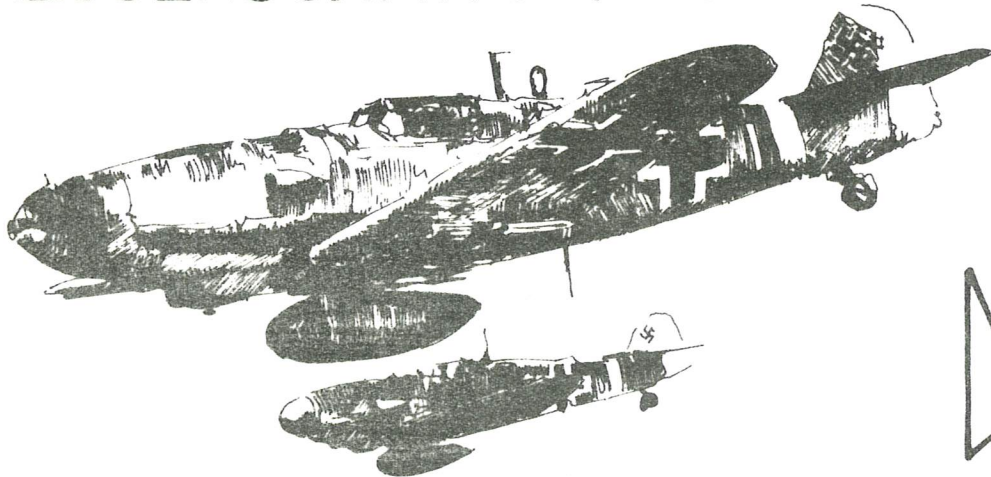
Encore faut-il que le mal soit CONTRÔLE pour que l'organisme PUISSE et SACHE  
se défendre . ( il y a des patients devenus tuberculeux à cause d'un vaccin mal  
administré et que l'on sauve de justesse avec des stabilos bi-convexes ...)

Il y a aussi les charlatans guérisseurs , dont la pratique repose sur de  
simples "croyances subjectives " sans aucune base tangible, alors que le docteur  
du coin leur a tout expliqué....

Amen.

REPONSE UNIQUE ET DEFINITIVE DE J.C.N.

## MESSERSCHMITT 109 F+G



SI VOUS EN TROUVEZ  
DES COMME ÇA -  
-DANS VOS GRANGERS  
VOS HANGARS  
SUR DES PISTES  
EN L'AIR !  
SIGNEZ LES NOMS  
PAS A LA D.C.A. !  
MAIS A LA REDACTION DE  
"VOL LIBRE" QUI TRANS-  
METTRA LES COORDON-  
NÉES, AUX INTERESSÉS

### COUPE PIERRE ANDRÉS

1	G. PIERRE-BES	360	1976
2	P. BLUM	348	
3	G. MATHERAT	334	
4	G. GASTALDO	333	
5	H. VALLOTTI	315	
6	A. GOTRA	295	
7	J.L. ROUQUIER	272	
8	J. WANTZENRIETHER	271	
9	G. MATHERAT	270	
	E. FERAUD	270	
11	E. FERAUD	267	
12	J.P. SOLENGO	261	
13	G. GIUDICI	254	
14	H. LAVENENT	252	
15	G. BECCARIS	251	
16	G. GIUDICI	248	
	J.L. ROUQUIER	248	
18	L. MILLET	241	
19	G. PIERRE-BES	238	
20	J. WANTZENRIETHER	234	
21	G. BECCARIS	233	
22	E. GASTALDO	231	
	H. LAVENENT	231	

(177)

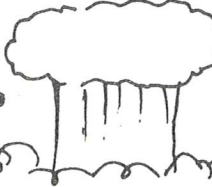
### COMBAT DES CHEFS A AZELOT LE 30/4

CELUI DU 1/5 A DU ETRE REMIS (METEO)

A2: MOTSCH Hermann 204 - BESNARD 202  
MOTSCH Helmut 170 - BERTHE 165 - MAIWORM 161  
DORN 154 - DETON 152 - LOISELEUX 66

WAK: NÉGLAIS 211 - WANTZENRIETHER 204  
GOUVERNE 197 - PRIoux 178 - KLINCK 169  
KOPPITZ 154

2eme COMBAT LE  
24 JUILLET  
A L'AUBE

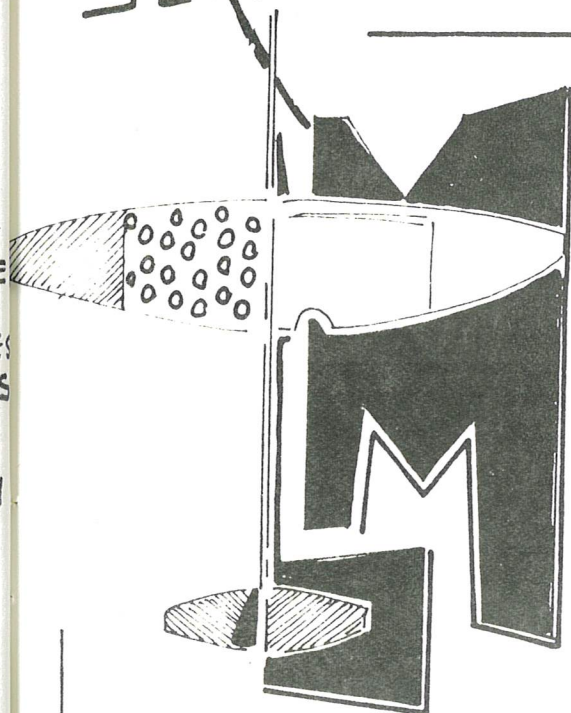




# MONTÉ EN L'AIR

JEAN PAGLIANO - A.C. D'ALSACE

CI DESSOUS JEAN PAGLIANO EN PLEIN EFFORT SUR LE TERRAIN DE POLYGONE A STRASBOURG - LORS DU CONCOURS LANCE MAIN - 1975 - CONCOURS OU IL REMPORTA LA 1<sup>ERE</sup> PLACE - A LORS QU'EN 1976 CE FUT KRAUTI



CONCOURS LANCE MAIN  
STRASBOURG - POLYGONE -  
20 MARS 1977 - METEO TRES  
BONNE - BEAUX TEMPS FRAIS LE  
MATIN.

- \* RESULTATS -  
MOINS DE 14 ANS :
- 1- SUSS OLIVIER
  - 2- GUIOT PASCAL  
GAUER J. LUC  
HORNICK DIDIER  
BURGARD THIERRY
  - 6- SCHADEL THIERRY  
GUMMBRECHT ERIC
  - 8- REICHERT MARC  
SAVARIA DOMINIQUE
  - 10- SUSS ROMAIN -  
KNAPP YANICK  
KNAPP D. MICHEL
  - 13- BURGARD MARC  
BITTANTE NICOLAS
- ETC...

- SENIORS -
- 1- BURG ANDRE -
  - 2- SCHNEIDER
  - 3- SCHADEL ANDRE
  - 4- SCHNEIDER JUNIOR
- LE CONCOURS SE DEROULE PAR  
RANCHES SUCCESSIVES



## LANCE MAIN

VOL LIBRE n° 4

178



★ DIÈDRE 70mm.

★ AILE: Balsa LÉGER  
50/10  
MAXIMUM D'ÉPAISSEUR  
À 40% DE LA CORDE.  
MILIEU ET CASSURE  
DE DIÈDRE AU CENTRE  
RENFORCÉS SOIE.

★ STABILO  
Balsa LÉGER 20/10

LES BORDS D'ATTAQUE DOIVENT ÊTRE  
POINTUS



★ RENFORT C.T.P. 10/10  
SUR L'INTRADOS.



★ DÉRIVE  
BALSALÉGER 15/10  
PROFIL PLAN  
CONVEXE.

- ★ ENVERGURE : 420 mm
- ★ CORDE : 100 mm
- ★ LONGUEUR : 535 mm
- ★ CENTRAGE : 80%  $\approx$
- ★ DIÈDRE CENTRAL  
UNIQUE.
- ★ POIDS : 28 à 32 g

★ ECHELLE : 1/1 POUR  
TOUT.

MODÈLE AYANT FAIT SES  
PREUVES ENTRE LES MAINS  
DE BURG ANDRE QUI A  
REMPORTE LE CONCOURS  
"LANCETAIN" - 1976 ET  
1977 CHEZ LES SENIORS  
PLUSIEURS VOLS DE PLUS DE  
20 MINUTES SUR LE TERRAIN  
DU POLYGONE A STRASBOURG  
ONT DONNÉ DES FRISONS  
AU PROPRIÉTAIRE.

ELASTIQUE

FIL A COUDRE

③ HÉCHE.

PLAQUETTE DE PLOMB  
① FIXE.

④  
FIL A COUDRE

② PLAQUETTE DE PLOMB  
MOBILE

ELASTIQUE

(180)

VOL LIBRE 4

4. SCHANDEL 23/2/77

ENVERGURE  
80%

ENCOCHE POUR  
RÉGLAGE  
VIRAGE.

RENFORT  
SOIE.



# BALSA PLEIN

METHODE MISE AU POINT PAR E. GOUVERNE  
UTILISEE DE 16 A 47,5 D'ALLONGEMENT EN WAK

## ON S'EN FAIT TOUT UN MONDE :

Effectivement, sans le moindre conseil, il y a de quoi se sentir un peu perdu. Il faut franchir un tas de préjugés avant d'oser se "reconvertir". J'espère que cet article vous y aidera.

## AVANTAGES :

- A partir de 16 d'allongement, solidité sans comparaison avec une structure, même de poids égal.
- Indéformabilité
- Respect du profil
- Tenue au vieillissement
- Facilité de réparation

## INCONVENIENTS :

- Poids minimum possible très au delà d'une structure.
- Nécessite un balsa "extra".
- Difficile à réaliser sans un minimum de matériel.
- Beaucoup de sciure (ennuis possible avec la respiration.... ou la mai-tresse de maison.)

## CHOIX DU BOIS :

Le balsa doit être de densité comprise entre 0,07 et 0,085. Utilisez des planches de 150 ou 200/10 ou débitez un bloc dans ces épaisseurs. A titre indicatif, dans un bloc de densité générale 0,085, j'ai tiré 3 planches de 220/10 allant de 0,07 pour celle qui était la plus proche du cœur, à 0,09 pour la plus extérieure. C'est dire si la balance est l'outil n°1 pour surveiller cela de près!

La planche idéale doit être le plus éloignée possible du quarter grain, c'est à dire que les rayons du bois doivent être le plus perpendiculaire possible à la surface :



PLANCHE VUE EN BOUT

il est évident que plus la planche sera taillée près du cœur, plus les rayons seront divergents.

Si les rayons ne sont pas très visibles au bout de la planche, refaire une coupe franche avec une lame coupant très bien. On peut aussi poncer, mais il faut essuyer, la sciure ayant tendance à boucher le moindre relief. Il va sans dire que la planche doit être au maximum bien droite de fil, aussi bien de dessus que de côté.

## REALISATION :

Il faut maintenant se "farcir" autant de paires de gabarits de profil qu'il y aura de panneaux à notre aile... matériaux à utiliser : CTP 5 plis bouleau d'au moins 2mm, dural pour les forts à la lime. Notez qu'une aile en 6 panneaux courts est plus facile à poncer qu'une en 4 panneaux longs (problèmes de flexions) mais qu'il faut fabriquer 12 gabarits au lieu de 8.... à vous de voir.

Je ne vous ai pas parlé de la forme de votre aile ni de son profil, mais on n'est pas là pour mégoter et il est évident qu'on se rapproche d'une vue en plan elliptique et d'un profil d'oiseau. Donc : autant de trapèzes que de panneaux.

## ÇA Y EST, ON ATTAQUE POUR DE BON :

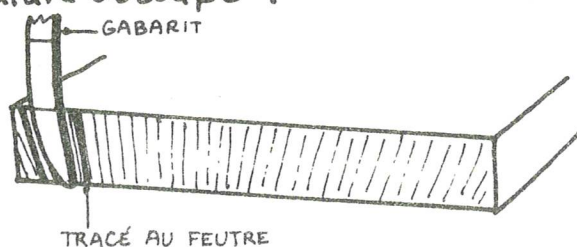
181





Vous remarquez sur le dessin du gabarit que celui-ci ne suit pas exactement le tracé du profil ; à l'extrados, on garde un peu plus d'épaisseur au BA et au BF. Le gabarit est aussi un peu prolongé en avant et en arrière. Sur chaque gabarit correspondant à l'extrémité côté emplanture, de chaque panneau, il faut tracer des traits de repères perpendiculaires à la corde (voir croquis du gabarit). Ces traits sont espacés d'une valeur égale à l'épaisseur des planches utilisées.

En présentant le profil devant l'extrémité de la planche, on va pouvoir tracer la future découpe :

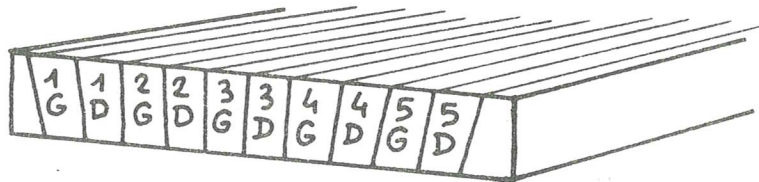


- Le premier repère est amené au niveau du dessus de la planche.
- vous tracez, en laissant 1,5 à 2 mm à l'intra et à l'extrados, la forme de la baguette à découper.
- vous déplacez le gabarit sans changer de repère et VOUS TRACEZ LA BAGUETTE SYMÉTRIQUE SUR L'AUTRE AILE. Vous assurez ainsi au maximum possible la symétrie de poids et de comportement mécanique.

- vous déplacez et descendez d'une épaisseur de planche (jusqu'au 2<sup>ème</sup> repère) le gabarit et tracez la 2<sup>ème</sup> baguette droite et gauche et ainsi de suite.
- Remarquez qu'en exploitant la courbure du profil et la disposition en éventail des rayons du bois, vous pouvez avoir les rayons toujours à peu près parallèles à la ligne médiane du profil. Vous serez à la fin, mieux en Quarter Grain que si vous aviez taillé votre aile dans une planche en Q.G. au départ !
- Rien ne vous oblige à tailler toutes les baguettes d'un panneau dans une même planche, vous pouvez varier les densités (par exemple plus dur au BF). Il peut être aussi alors plus facile de rester bien en Q.G.
- Vous numérotez chaque baguette au fur et à mesure que vous la tracez ; par exemple : 1G - 1D - 2G - 2D etc.... ceci pour les retrouver quand vous en aurez un fagot !...

Maintenant ça a cette allure là :

- Vous tracez la baguette sur toute la longueur de la planche (déjà découpée à la longueur du panneau + 2 ou 3 mm)



## MAINTENANT ON TAILLE :

Il est pratiquement indispensable d'utiliser une scie sauteuse à plateau à inclinaison réglable (genre DREMEL)

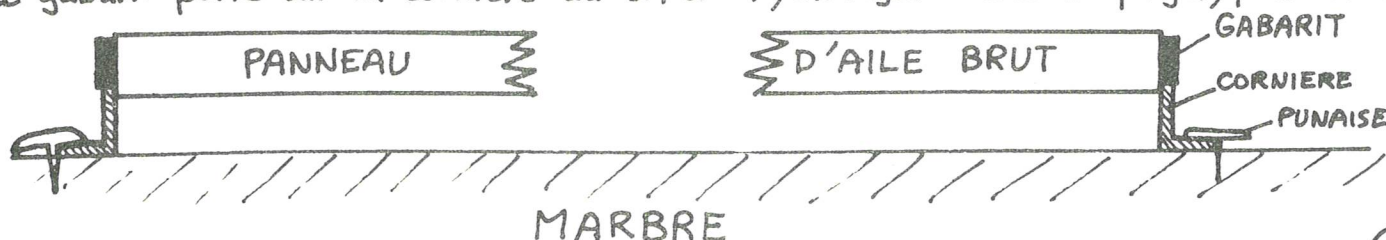
- réglez le plateau pour que chaque trait en bout de planche se présente verticalement devant la lame (elle-même verticale) et découpez jusqu'à l'autre bout de la planche. Il y en a pour  $\frac{3}{4}$  H à tout casser pour une paire d'aile de WAK d'1m, 80.
- Rassemblez les baguettes par panneau (c'est là que le marquage préalable intervient "Y'a plus qu'à" les coller).

## COLLAGE :

- finalement, après essai, la vinylique convient parfaitement. Les premiers essais ont été fait à la Certus mais sans avantage décisif. La Vinylique est un peu plus délicate à poncer mais son pouvoir adhésif est supérieur et son emploi plus simple.
- Coller baguette par baguette chaque panneau en ne lesinant pas sur la colle et en prenant garde de ne pas introduire de voilage.
- Vous constaterez peut être que, sitôt découpées, certaines baguettes ont pris un léger cintre .... vous les forcez.
- Quand un panneau est sec, il faut coller à chaque bout les gabarits correspondants, après avoir dressé chaque extrémité (laisser 1 mm à chaque bout, le décollement des gabarits arrache parfois un peu le bois.)

## METHODE DE COLLAGE DES GABARITS :

Le gabarit porte sur la cornière au BA et BF, on l'ajuste avec des épingles, puis on le colle



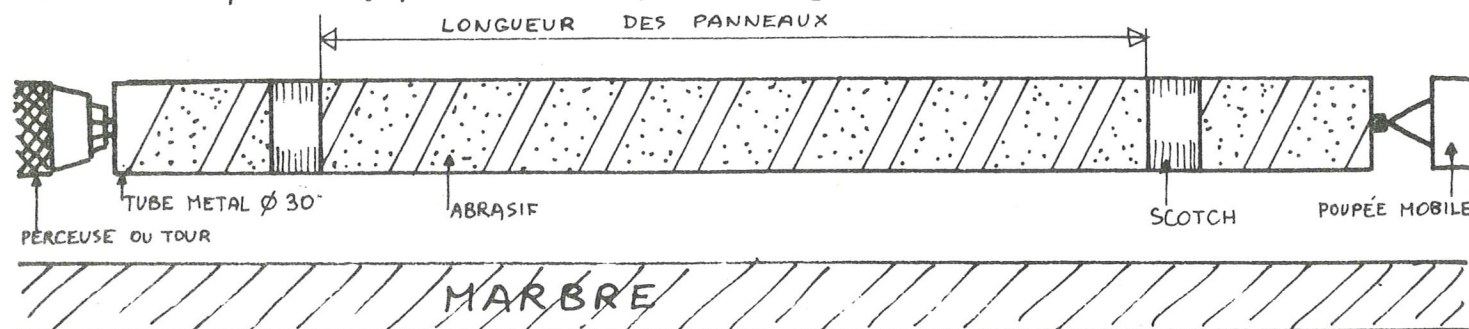
Avec un peu de soin, on évite ainsi tout vrillage (c'est le moment, si on en veut !)



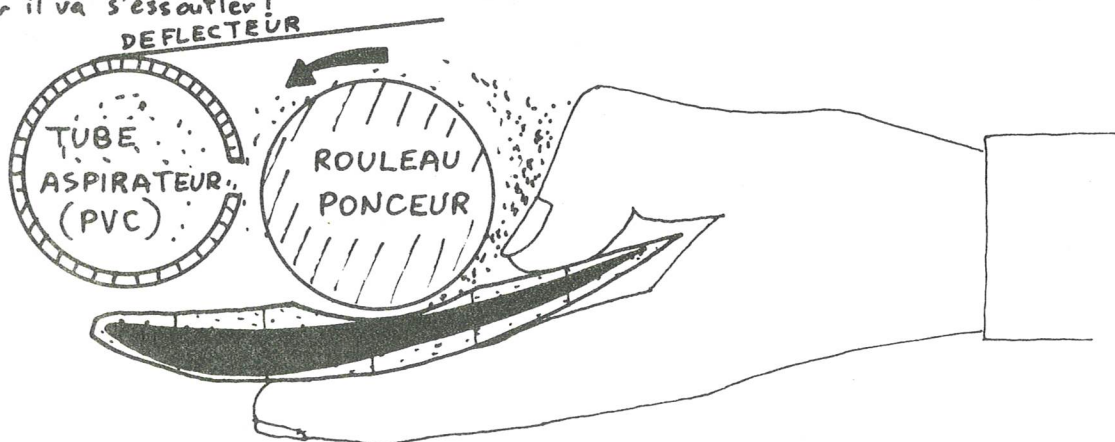
## LE PONÇAGE :

A l'A.C.E., nous utilisons le tour "UNIMAT" de Mimile. Une très bonne méthode : un poncé au tour, pendant qu'un autre termine à la main ; le rendement est excellent.

Si vous ne disposez pas d'un tour, il faut réaliser un montage équivalent avec une perceuse. (même avec l'UNIMAT, il faut allonger la distance poupée fixe / poupée mobile. il faut pouvoir fixer un tube de  $\varnothing 30\text{mm}$  nettement plus long que les panneaux à poncer. Sur ce tube, est collée une bande de papier abrasif 2.00 en spirale à bords NON JOINTIFS. Ceci pour permettre l'évacuation de la sciure (car il va y en avoir!). Enroulez une bande de scotch à chaque bout, pour éviter de poncer les gabarits.



**UNE ASTUCE !** Pour limiter la projection de la sciure, faire un bâti parallèle au 1<sup>er</sup>, pour tenir, au plus près du rouleau ponçeur, un tube percé de nombreux trous et raccorder à un aspirateur. On intercepte ainsi 90% de la sciure. Videz plusieurs fois l'aspirateur car il va s'essouffler!



Vous commencez par l'intrados :

- évitez vous à ne pas bouffer les gabarits (ça va très vite)
- évitez toute contrainte pouvant amener une flexion.
- contrôlez cela souvent avec une règle rigide dans le sens de l'envergure.
- poussez le ponçage d'intrados jusqu'au gabarit.
- cramponnez votre bout de bois sérieusement, si vous le lâchez ... il est mort.
- vous travaillez, tantôt sous le rouleau (figure) en plaçant chaque main à plat sous le 1<sup>er</sup> quart de G et à D, tantôt au dessus, juste devant vous en tenant le pinceau entre le pouce et l'index, pratiquement aux extrémités.
- ne pas chercher à atteindre ponctuellement le gabarit, mais l'approcher par un va et vient incessant d'avant en arrière.
- si vous avez les mains moites, les essuyer fréquemment, risque de ceintrage (c'est pas une blague)

Quand le gabarit est atteint partout, il reste de légères bosses que l'on sent très bien sous les doigts. il faut acheter le ponçage avec une cale bombée, utilisée alternativement dans le sens de l'envergure et dans celui de la corde. l'intrados est terminé quand la surface paraît lisse sous les doigts.

L'Extrados :

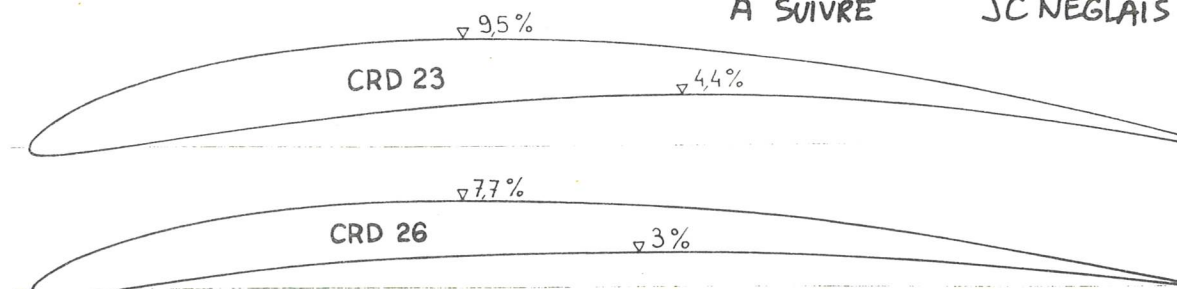
- procédez exactement de la même façon en laissant 1mm à 1mm,5 d'épaisseur en plus aux BACB BF. Les gabarits ont été prévus pour cela.
- se méfier encore plus des cintrages et autres déformations. Contrôlez fréquemment!

A deux, l'un au rouleau, l'autre à la poncette il faut environ 3h pour poncer 6 panneaux en se réservant le temps de boire une canette (la sciure).

Quand vous en êtes là, le plus gros est fait (je ne dis pas le plus long). Nous verrons la prochaine fois la finition, autre genre de travail, tout aussi important pour le résultat final.

A SUIVRE

JC NÉGLAIS ACE



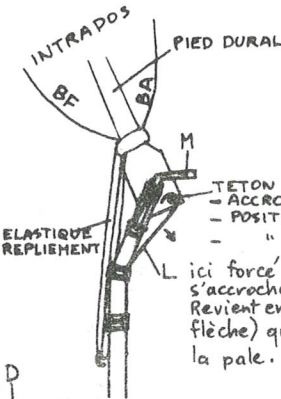
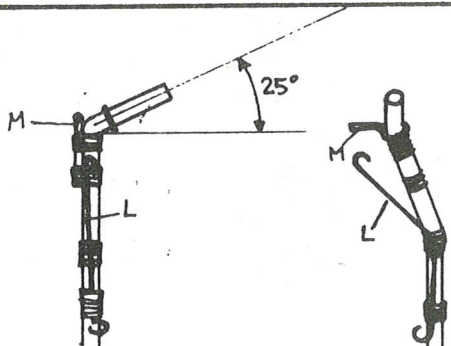


# NEZ DE L'OTREGOTH

CONÇU ET RÉALISÉ PAR E. GOUVERNE

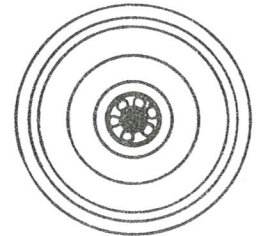
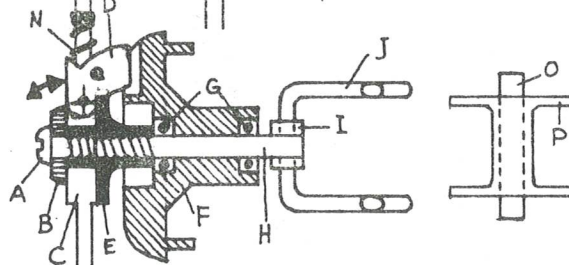
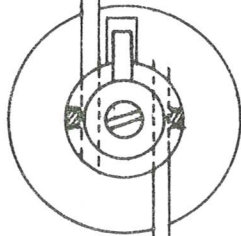
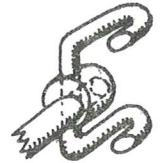
**POIDS : 30 g. AVEC PALES LÉGÈRES**

- Les pièces C et E se décalent l'une par rapport à l'autre de 90° :
  - dans un sens avec le couple moteur
  - dans l'autre avec la traînée de l'hélice .... quand il n'y a plus de couple
- la forme en came de E lève le verrou D dans le 1<sup>er</sup> cas, le laisse redescendre, poussé par le ressort N dans le 2<sup>ème</sup>.
- D s'engage alors dans une encoche du porte-roulements.

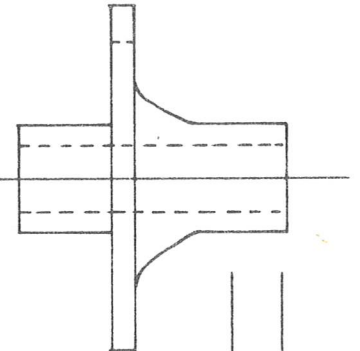
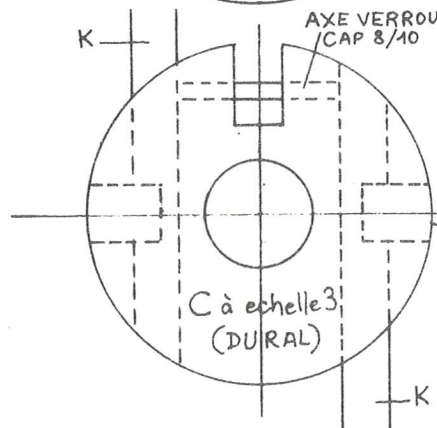
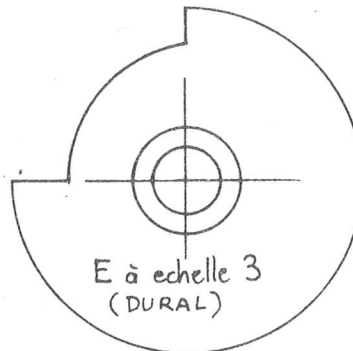


- TETON CAP 8/10
- ACCROCHAGE EN POSITION ENTR'OUVERTE
- POSITIONNEMENT EN ROTATION AU REPLIEMENT

L ici forcé (manuellement) en arrière pour s'accrocher au Teton CAP 8/10  
Revient en position de repos (sens de la flèche) quand la force centrifuge ouvre la pale.



- A : Vis  $\phi$  3mm bloqué sur E
- B : Rondelle dural  $\phi$  10mm
- C : Pièce dural portant les pales et le verrou D, folle sur E
- D : Verrou basculant, dural de 2mm
- E : Pièce dural vissée sur l'axe H, formant came et levant le verrou
- F : Porte roulements nylon.
- G : Roulements  $\phi$  3 - 7 mm
- H : Axe CAP 3mm  $\phi$
- I : Bronze  $\phi$  6mm soudé à l'étain sur H
- J : Ancre CAP  $\phi$  2mm soudée à l'étain sur I
- K : Pied de pale CAP  $\phi$  2mm
- L : Verrou CAP 5/10 tenant les pales entr'ouvertes au départ (sous le pouce)
- M : butée de repliement de la pale CAP 1mm
- N : ressort (3 tours CAP 5/10) poussant le verrou D en position fermée
- O : tube laiton  $\phi$  ext. 3mm
- P : Bobine nylon



VIS  $\phi$  2,5



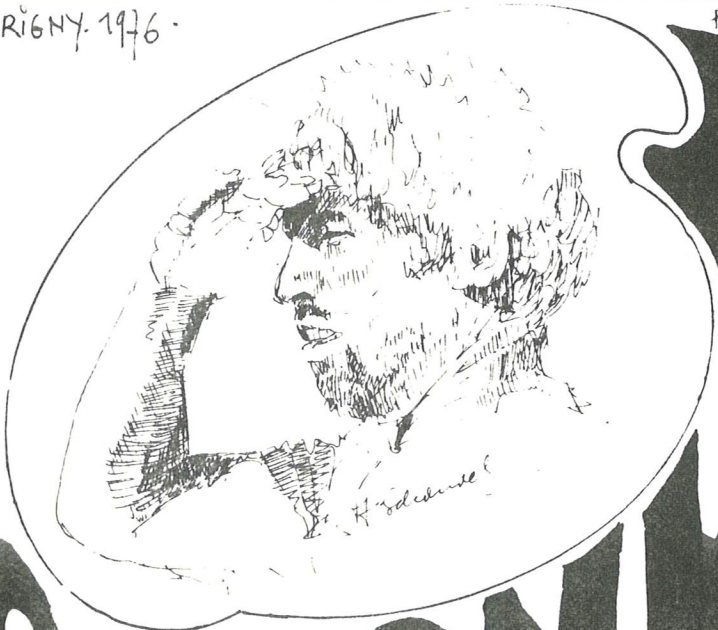
# CONCOURS internation- aux

11 et 12-7-DAOVER  
HEIDE (R.F.G.)  
16 et 17-7-MARIGNY  
FRANCE  
13-14-15-8 ASSAIS  
FRANCE  
19-20-8 ZE'CLIM  
SAUF-C ISRAEL  
DU 23-8 AU 3-9  
PLOUVI-BULGARIE  
26-28-8  
SEZIMOVO USTI  
TCHECOSLOVAQUIE-

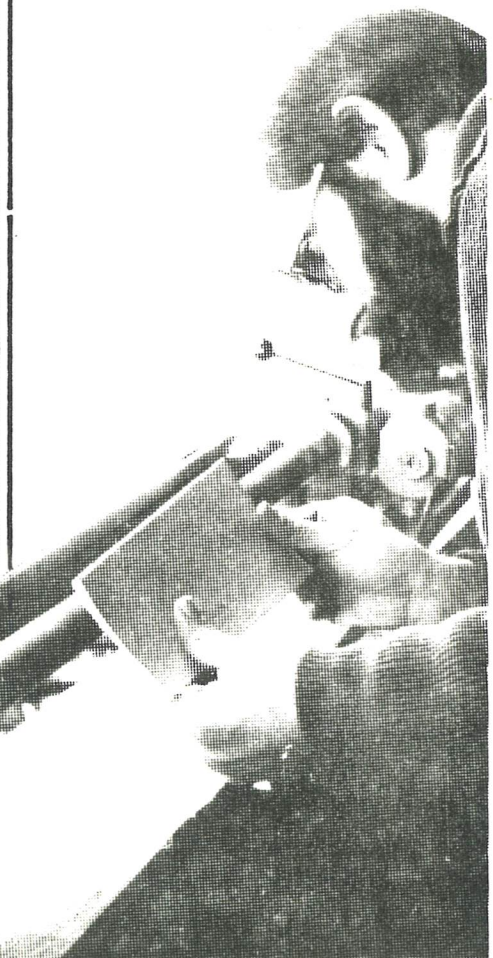


MARIGNY. 1976.

Photo. V. C. B. K.



# R. MONK



MIMILE posant un panneau  
d'aile tout balsa.







# ESSAYEZ LE PETIT MODELE DE VOL LIBRE

ANDRÉ MERITTE

Non ce n'est ni un Wak ni un C.H. ! et en y regardant de plus près c'est presque un avion. Enfin si on veut ! et comme celà vole en "vol libre" il faudra l'accepter comme tel.

Oui, je sais, celà ne fait pas très sérieux ! et bien détrompez vous. On fait couramment des vols de 90 s à 120 s ; et puis, ça peut vivre très vieux. Celui-ci fut construit en 1962 et il fut perdu devant de nombreux témoins au concours de Saint André de l'Eure le 6 Septembre 1975 après 15 minutes de vol dans une petite pompe de rien du tout qui l'a emmené très doucement en altitude et par vent très faible.

Pour ceux qui ont de la mémoire, ils se souviendront que ce modèle a beaucoup volé durant les Championnats de France à Amberieu, entre les rounds du National et le soir au dessus des guitounes. J'ai d'ailleurs failli le perdre ce soir là avec des vols de plus de 180 s en restitution.

Tout ceci pour situer les capacités de ce genre de microbe. Construisez le et vous passerez de bons moments. La formule est d'ailleurs de François D'HUC DRESSLER, et c'est par ce type de modèle que j'ai débuté en 1947 avec mon ami MENGET. On pourrait presque dire que nous en avons fabriqué des kilos !!

J'avais bien essayé de le présenter au concours Peanuts de Buc en 1975, mais les juges n'ont jamais voulu croire que c'était la maquette d'un avion très rare.

Construisez très léger, moins de 6 Gr, entoilage japon fin dessus et dessous (contrairement à F. D'HUC) ; déroulez 70 s et si le "Grand Georges" le regarde voler, il ne manquera pas de s'écrier "Oh ! punaise à poil"...

187

## ATTENTION !

CHANGEMENT DE  
DATES :  
LES JOURNÉES  
INTERNATIONALES  
VOL  
LIBRE  
POISSON, N'AURONT  
PAS LIEU LES  
5-6 et 7 AOÛT  
MAIS LES  
**13-14-15**

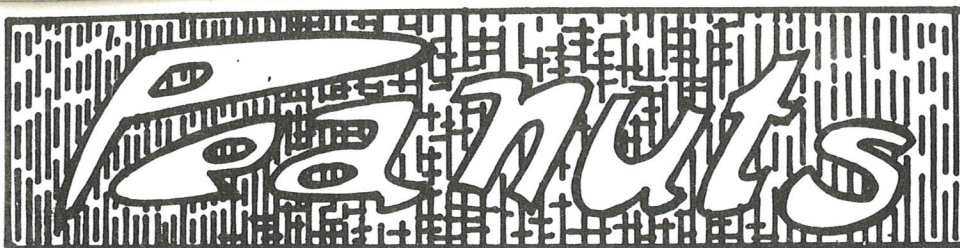
PS  
LOFT  
AF  
NT  
PM  
AR  
CH  
UH  
IN  
NH  
IE

J.C. NEGLAIS VICE CH. DE FRANCE  
- DÉPART POUR LE 2ème  
VOL LE MATIN - 76



Photo. A. SCHANDEL





## CACAHUETTE EN FRANÇAIS

Ce sont de mini-maquettes d'avions existants ou ayant existés, dont l'envergure maximum est de 33 cm. Toutes les autres caractéristiques sont libres, le train peut être triché légèrement (amortisseur sorti au maximum), les empennages également sans trop exagérer ; l'hélice est entièrement libre, le moteur obligatoirement en caoutchouc. Le nom de PEANUTS vient des premières maquettes qui pesaient le poids d'une cacahuette ; le poids d'une peanuts actuelle varie énormément : de 4 à 30 gr, les plus compétitives ont un poids de 8 à 12 gr.

### NEW LOOK

Cacahuette construite presque exclusivement en paille d'une plante graminée, Rudérale, on la trouve partout, aussi bien le long des chemins, au bord des marais que dans les champs non cultivés, elle pousse en touffes souvent en de larges surfaces ; la longueur de ses tiges atteint parfois 1,50 m de haut ; vue de près sa tige très élancée d'un diamètre de 2 à 3 mm parfaitement circulaire s'amincit progressivement vers l'extrémité pour former l'épi ; elle ressemble beaucoup à une mini-canne à pêche, creuse comme elle et beaucoup plus rigide qu'une baguette de balsa de même section. La cueillette se fait du printemps à l'automne, il faut débarasser chaque brin de la fine feuille enrubannée en spirale ainsi que de l'épi et stocker le tout, bien à plat dans un endroit sec et aéré au moins deux mois avant usage.

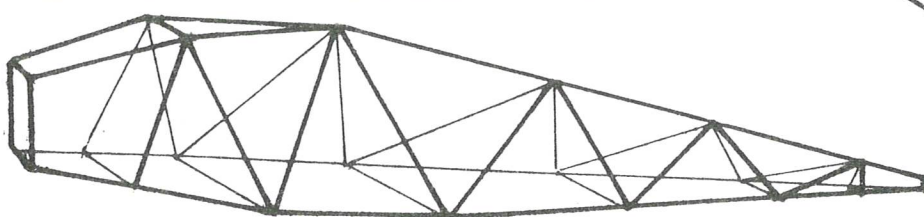
### UTILISATION

Longerons d'aile, de fuselage, entretoises bords d'attaques, en tubes coulissants (genre amortisseur télescopique de train.)

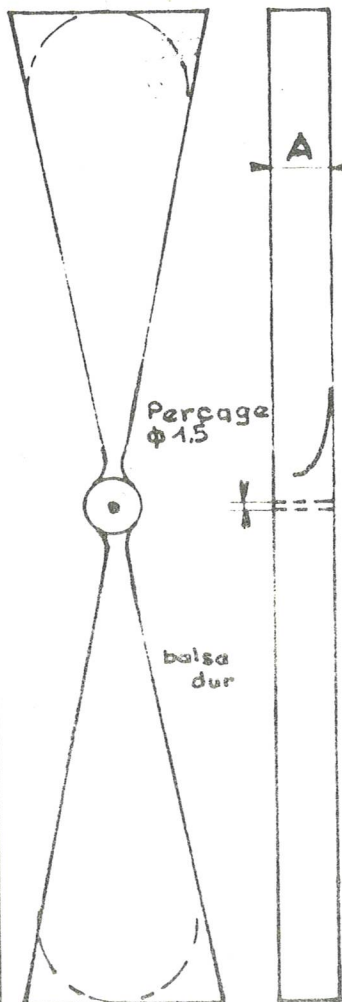
### DIFFICULTES

Aucune colle ne tient sauf l'araldite rapide.

G. PORCHER







(A) épaisseur constante  
 Altitude atteinte avec A=10 mm  $\approx$  3 mètres  
 — 9 —  $\approx$  4,50 —  
 — 8 —  $\approx$  6,50 —

balsa plein

coffrages latéraux balsa 10/40

bloc balsa évidé

Longerons p  
 $\phi$  1,5 ou balsa  
 1,5 x 1

balsa 15/40

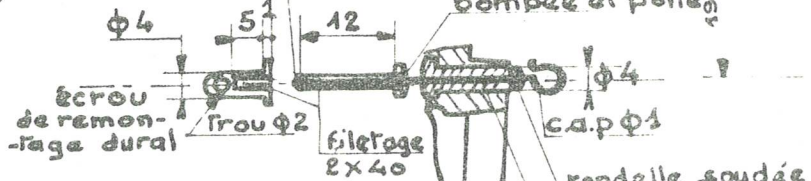
bord d'attaque et  
 longeron paille  $\phi$  1,5  
 ou balsa dur 1,5 x 1,5

Alignement du  
 Centre de gravité  
 (une épingle plantée dans  
 chaque aile et le bord  
 d'attaque doivent se trouver  
 sur une même ligne  
 horizontale)

Montage pour hélices  
 interchangeables

une seule goutte de soudure

Tête de vis  
 bombée et polie



NB: polir l'axe à la  
 feuille émeri, enduire  
 la partie à souder de  
 graisse décapante  
 glisser la vis... ne chauffer  
 qu'au briquet

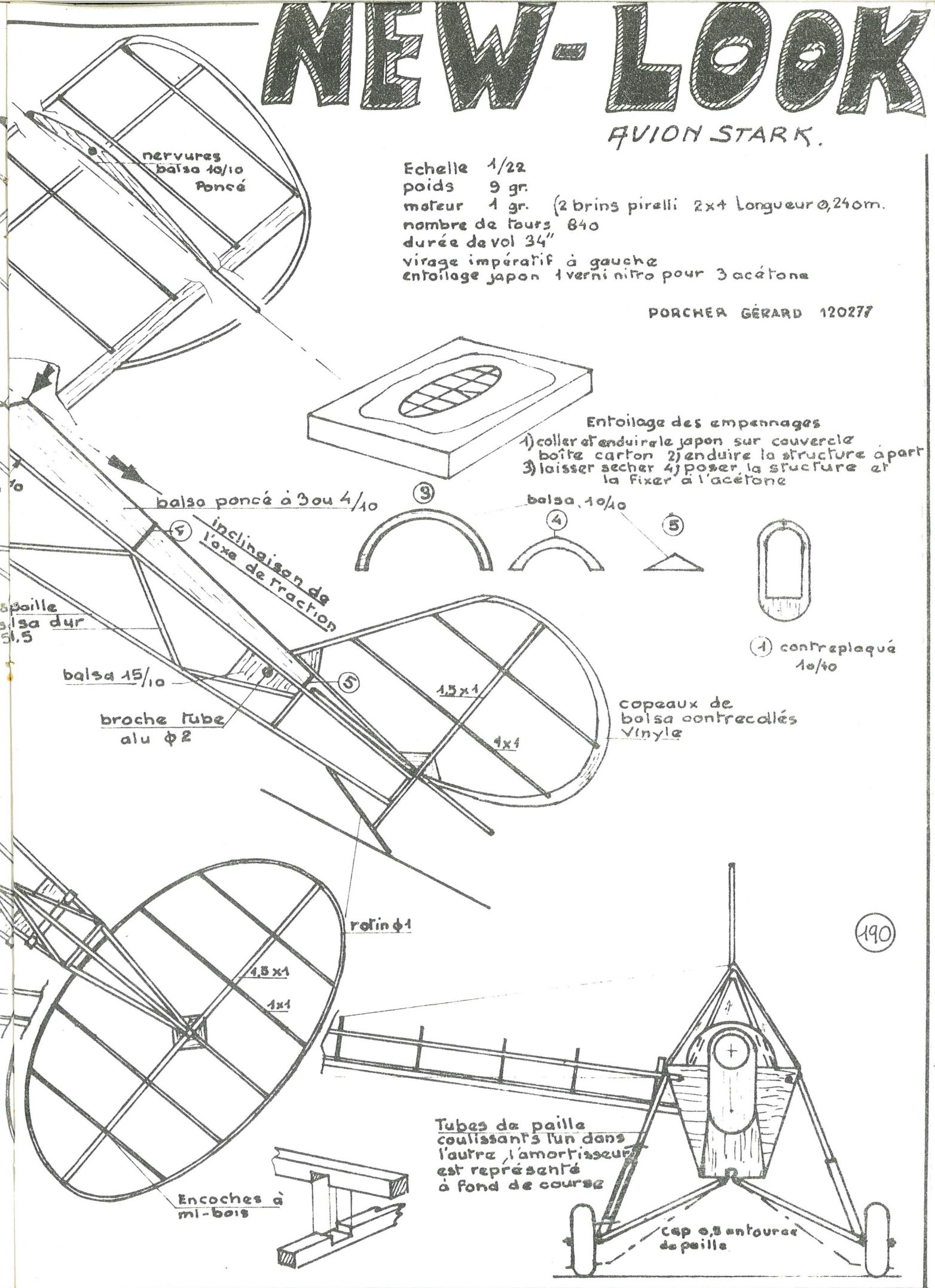


# NEW-LOOK

AVION STARK.

Echelle 1/22  
 poids 9 gr.  
 moteur 1 gr. (2 brins pirelli 2x4 Longueur 0,240m.  
 nombre de tours 840  
 durée de vol 34"  
 virage impératif à gauche  
 entoilage japon 1 verni nitro pour 3 acétone

PORCHER GÉRARD 120277





## PETIT APPAREIL POUR AJUSTER ENTRE ELLES LES PLANCHES DE COFFRAGE

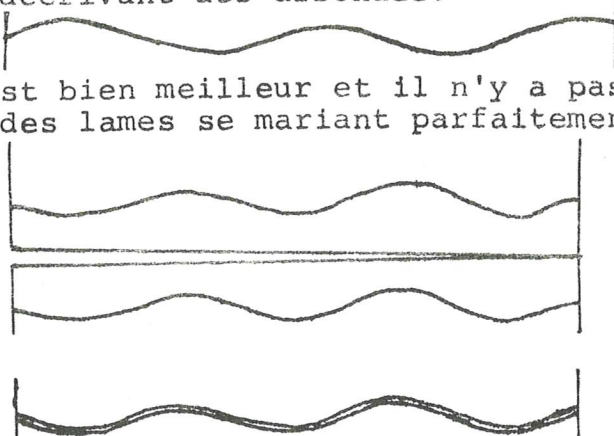
Il est toujours difficile de faire deux traits, parfaitement droits, pour coller deux planches de coffrage.

Aussi ai-je imaginé de monter deux lames de Stanley (qui sont percées) sur un outil très simple. Une barre de bois (10 x 10) en hêtre, en bout de laquelle on fait un tenon de 30 mm de longueur et de 5 mm d'épaisseur. Sur ce tenon les lames de Stanley seront fixées par deux vis de  $\varnothing$  2 mm.



Il suffit de mettre nos deux planches de balsa à peu près côte à côte, avec des poids tout le long et de donner un coup avec l'outil, sur toute la longueur, en décrivant des arrondis.

Le coffrage est bien meilleur et il n'y a pas d'ajustage à faire ; les deux traits des lames se mariant parfaitement.

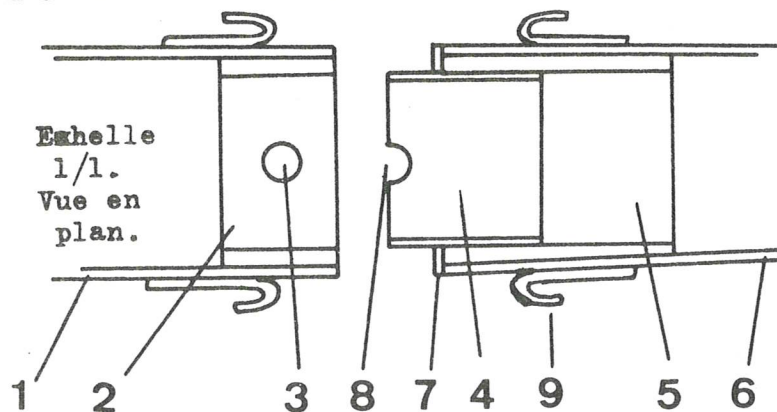


FERRERO Denis

VARENNES 82370 LABASTIDE ST. PIERRE

- Président de la Section d'Aéromodélisme de l'Aérospatiale
- Modéliste - Philatéliste - Photo et Ciné - Apiculteur -
- Menuisier Maquettiste de Profession.

## RACCORD DE FUSELAGE POUR WAKEFIELD



Dans l'ordre d'exécution :

1. Tube porte-écheveau, matière à votre choix...
2. Tube plastique, renfort de broche.
3. Trou de passage de la broche ( $\varnothing$  7 pour moi...)
4. Tube alu 5/10 ou dural 3/10, entrant sans jeu ni dur dans le tube 2.

Se fabrique en enroulant de la tôle autour d'un moyeu ad hoc, araldite entre chanfreins de jonction. Facile !

5. Balsa extra-mou 20/10, collé à la contact sur le tube 5. Prévoir un chanfrein et humecter à l'eau la face non encollée pour faciliter la courbure. Après séchage, raboter et poncer à la demande pour que cela entre sans jeu dans le cône arrière 6. Coller à la vinylique.
7. Rondelle CTP 10 ou 15/10 de renfort, collée vinylique.
8. Emmancher les deux parties du fuselage, dessiner à travers les trous 3 les évidements 8. Limer très soigneusement, vérifier à mesure, avec la broche en place. L'évidement 8 sera à peine plus large qu'un demi-cercle.
9. Crochets CAP 10/10, collés cellulosique 3 ou 4 couches. Plus les crochets sont rapprochés, plus la fixation est raide, à tension égale des bracelets caoutchouc de fixation. Recourber l'extrémité de chaque crochet pour un bon collage (non visible sur le croquis).



Ce système de raccord est utilisé depuis une dizaine d'années sans pépins. Sur mes taxis la broche est verticale, le raccord plie donc plus facilement dans le sens vertical, chose appréciable lors des atterrissages déthermés. Si l'on garde la classique broche horizontale, il n'est pas nécessaire de positionner les chochets 9 à 90° de la broche... (mais veuillez noter qu'une disposition des crochets en quinconce est une ânerie).

Avantages : souplesse, aucun outillage spécial, le fuselage reste "monté" quand on change l'écheveau (vous avez vu les malheureux dont les deux parties du fuselage tiennent grâce à la tension de l'écheveau...?) ou quand ça explose au remontage... Inconvénient : caoutchoucs de fixation extérieurs.

MR 007.

# COURRIER VOL LIBRE

FICHE "SIGNALETIQUE" SUR "GEO LE FRISÉ"  
VOIR "VOL LIBRE" 3. PORTRAIT DU MODELISTE -  
LES REPONSES DU SUJET SONT ARRIVÉES TROP TARD  
POUR 3 -

## QUESTIONS DE "VOL LIBRE"

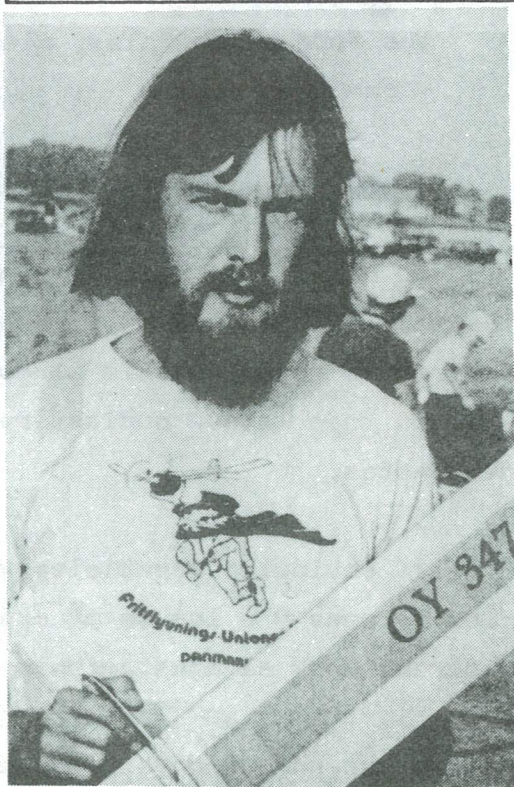
DATE DE NAISSANCE  
SIGNES PARTICULIERS  
POINTURE CHAUSS.  
COULEUR DES YEUX  
TAILLE  
POIDS  
GRAINS DE BEAUTE  
MALADIES D'ENFANCE

## REPONSES

20/8/32 hélas!  
peu visibles, heureusement  
44  
bleus  
1m 81<sup>5</sup>  
mini 75 maxi 85 (EN CHARGE)  
VOIR SIGNES PARTICULIERS  
oreillons  
varicelle - MODELISME

NOTE DE CONDUITE A L'ECOLE + trissoon retrospectif  
MATIERES SCOLAIRES PREFEREES - sciences non exactes  
VOITURE PREFEREE - la mienne quand elle marche  
SPORT - lecross, par obligation; ski par proximité  
ACTEUR - GEORGES NELLES  
ACTRICE - SARAH BERNHARDT  
PLAT PREFERE - Les NOUILLES  
BOISSON PREFEREE - tout fait ventre  
FILM PREFEREE - le microfilm  
MODELISTES PREFERES: EXAEQ: BOUTILLIER - 007 - LE CHEF  
AUTRES REMARQUES SUR SUJETS ET LES AUTRES SURTOUT LES BARBUS  
AYANT LAISSE UNE PORTE EN-  
PREINTE DANS LA VIE! ... ben ma foi! j'ai

Pour tout courrier demandant une réponse  
joindre timbre 1 F.



Per  
G  
R  
V  
N  
N  
E  
T

Photo "VOL LIBRE" S.A.  
1<sup>er</sup> a MARIGNY 76  
EN A2 PLAN DE SON  
PLANEUR PARU "VOL LIBRE"

PROFANE - PROFANE - PROFANE - PROFANE - PROFANE  
UNE EMISSION D'ANTENNE 2 "LA COURSE AUTOUR DU MONDE" DONNE LA POSSIBILITE  
AUX TROIS MEILLEURS REPORTERS DE REALISER DES FILMS SUR TOUT SUJET ENVOYE  
PAR LES TELESPECTATEURS.

IL EST SOUHAITABLE QUE TOUS LES MODELISTES DE VOL LIBRE PROFITENT DE  
CETTE OFFRE POUR DEMANDER QU'UNE EMISSION SOIT FAITE SUR NOTRE SPORT  
FAVORI: AEROMODELISME VOL LIBRE.  
UN TIMBRE, QUELQUES LIGNES ET UN MINIMUM DE DECISION PEUVENT FAIRE  
GRAND BIEN A NOTRE ACTIVITE, MAL CONNUE DES GENS.

ADRESSE: "COURSE AUTOUR DU MONDE"  
ANTENNE 2; 5.R. de MONTESSUY - 75341 PARIS -

RENE JOSSIE (192)

POUR TOUT RENSEIGNEMENT -  
POUR TOUT ABONNEMENT -  
Ecrivez A:

VOL LIBRE - A. SCHANDEL - 16 CHENIN DE BEULENWOERTH - 67000 STRASBOURG - ROBERTSAU - FRANCE  
3<sup>eme</sup> TRIMESTRE 77.

# VOL LIBRE!



**VOL LIBRE** is a magazine published quarterly by André Schandel and Jean-Claude Néglais, in Strasbourg, France. Its object is to provide the best possible coverage of free flight developments throughout the world, together with associated subjects of interest to free flight enthusiasts. Features are also included, aimed at helping the young and the less-experienced in the design, construction and flying of competition free flight models.

Occasional special numbers may be published, covering particularly important events (World Championships, Critérium Pierre Trébod, etc...).

The publishers would be very pleased to receive contributions in the form of articles, plans, photographs, reports, etc..., from all around the world.

\$ U.S.: 6

Annual Subscription (4 issues) : £ sterling: 4

**VOL LIBRE** es una revista que publica cada trimestre André SCHANDEL y Jean-Claude NEGLAIS en Strasbourg, Francia. Su objeto es de suministrar y cubrir lo mejor posible el desarrollo del vuelo libre, en el mundo entero, así como todo lo que pudiese referirse a éste último e interesar a los entusiastas.

Los artículos especiales van también incluidos, con el objeto de ayudar a los jóvenes y a los menos experimentados, en lo que se refiere a la concepción, construcción y el ajustamiento de los modelos vuelo libre de competición.

De vez en cuando algunos números especiales pueden ser publicados, que tratan de acontecimientos particularmente importantes (campeonatos mundiales, Critérium Pierre Trébod, etc...).

Los redactores tendrían mucho gusto en recibir una contribución en forma de artículos, fotografías, planes, reportajes, etc..., de cualquier parte del mundo.

PRECIO DE ABONO ANUAL: 500 Pesetas

# **VOL LIBRE**

## **BULLETIN DE LA SAISON**

**A. SCHANDEL**

16 CHEMIN DE BEULENWOERTH  
67000 STRASBOURG ROBERTSAU

FRANCE