

vol:bre Wakefield 1 24

BULLETIN "L'ASOZ"
R. SCHEANDER
16 CHEMIN DE BEULENWOERTH
67000 STRASBOURG



JULI
JULY
JUILLET
JULIO
81

LES DELCROIX CHAMPIONNATS DE FRANCE 78
CATEGORIE WAKEFIELD -

Photo. M. SCHAMMEL 1400

Definition



CATÉGORIE INTERNATIONALE F1B

AIRE MAXI : 19 dm^2
MASSE

MINI : 190 g
MOTEUR : 40 g LUBRIFIÉ
TEMPS DE VOL MAXI 180 s.

HISTORIQUE

L'histoire du Wakefield est un peu l'épine dorsale du modélisme vol libre. En effet après les essais brouillons du début du siècle en matière d'aéromodélisme, la création de la Coupe Wakefield par le Lord du même nom, en Angleterre, amena par la force des choses une réglementation de plus en plus précise, qui allait canaliser les efforts des constructeurs vers des constructions de plus en plus perfectionnées et performantes.

Si donc au début les modèles sont essentiellement caractérisés par une liberté quasi totale dans la conception et dans l'adaptation du groupe moteur, il n'en reste pas moins que pratiquement tous, sont restés avant et après la II^{ème} guerre mondiale dans une optique aviation, à la fois dans les formes et dans les procédés de construction. Ainsi les fuselages étaient bien ventrus, avec un train et les hélices taillées selon les formes des vraies.

L'utilisation de l'ascendance, qui mena à la chasse à la "pompe" fut à la fois un mal et un bien. Un bien parce que rapidement ont dû limiter, la puissance du moteur caoutchouc, le temps maxi de vol, pour éviter les nombreuses pertes, et les vols au dessus de la campagne sur des kilomètres et des kilomètres..... Avec la suppression du train et plus tard l'introduction de matériaux nouveaux dans la construction, on arrive très rapidement à une optimisation dans les formes et dans certains éléments de la construction.

Je crois que vers la fin des années cinquante, cette mue qui avait déjà commencé bien plus tôt, chez certains, se fit de plus en plus sentir et au début des années soixantes elle était totale chez tout le monde. Le wakefield moderne était né. Pour améliorer la performance pure, on a recherché des progrès dans le détail, d'une part pour atteindre des altitudes meilleures - incidence variable, hélices, déroulement, profils - d'autre part une aérodynamique améliorée - allongement augmenté, bras de levier de même, réglages différents. On ne peut pas affirmer aujourd'hui que l'on est arrivé dans cette catégorie au bout de l'évolution, il semble néanmoins et vous pourrez le constater un peu plus loin, que les dernières "grandes découvertes" se profilent à l'horizon, en matière de réglages et que c'est justement chez nous qu'elles vont se profiler. Il serait injuste, de ne pas citer en cet endroit Jean WANNIENRIETHER, qui d'abord père du PGI ne se contenta point de s'en tenir à des points de vue controversés, mais continua ses "travaux de pionnier", qui par moment l'ont peut-être mené sur des chemins égarés, mais qui infailliblement, en ont fait un des grands de la catégorie wakefield. Il est d'autre part pas prétencieux d'affirmer que dans cette catégorie, les Français ont toujours été, et sont encore, à la pointe, les derniers résultats obtenus l'ont assez prouvé.

around the

ASPECTS
THEORIQUES DU
WAKEFIELD

N.R. 007

TROIS CINÉMAS de RÉGLAGE

Jim O'Reilly, FreeFlight mars 1980.

Le réglage d'un modèle à moteur caoutchouc peut être une entreprise longue et intimidante pour un débutant, s'il ne comprend pas les bases de fonctionnement des diverses sortes de réglage. Les possibilités de réglage sont au nombre de trois :

1. grimpée à droite et plané à gauche (DG fixe),
2. grimpée à droite et plané à droite sans dérive mobile (DD fixe, DDF),
3. grimpée à droite et plané à droite avec volet de dérive commandée (DD + VC).

L'intérêt de régler DG est qu'on obtient le maximum de sécurité et de stabilité, sans aucune partie mobile. Le modèle grimpe à droite avec 3 à 5° de "vireur" à droite, et avec le piqueur déterminé aux essais. Il plane à gauche avec la dérive braquée à gauche. C'est la combinaison entre vireur à droite et dérive à gauche (réglage "croisé" pour les francophones - note du traducteur...) qui donne la sécurité. Si le modèle se met à serrer la spirale vers la droite, sa vitesse va augmenter. Aussitôt l'influence du volet de dérive augmente comme le carré de la vitesse, ce qui donne au modèle une puissante force de redressement pour desserrer la spirale. Inversement si le modèle cabre trop et desserre son virage, la vitesse décroît, ce qui enlève de l'efficacité à la dérive, le vireur à droite devient prépondérant et redonne davantage de spirale à droite.

L'inconvénient de ce réglage est la trajectoire en "S" que le modèle effectue après l'arrêt moteur pour commencer son plané. Cela peut amener le modèle à quitter l'ascendance où il se trouvait. Et à entrer peut-être dans une zone de descendance.

Le DG s'utilise normalement sur des modèles de dessin traditionnel, avec des stabilisateurs assez grands et/ou des positions de CG "moyennes" ou avancées. Des modèles de temps calme avec de petits stabilos et des CG reculés ne supportent pas de virer au plané avec un volet de dérive braqué : risque de piquer en virage serré. Pour ces modèles-là on doit régler le virage plané par un stabilo penché ("tilt").

Ceci nous amène au réglage DDF. Là le modèle grimpe à droite avec vireur et piqueur comme ci-dessus, mais avec moins de vireur à droite puisqu'il n'est pas besoin de contrecarrer une dérive braquée à gauche. Quand l'hélice s'arrête le modèle plane à droite avec du tilt au stabilo (bord droit plus haut que le gauche). La dérive est à zéro.

L'intérêt du DDF est de garder la même spirale à droite pour la grimpée et le plané, le S néfaste n'existe plus, et comme la dérive est au neutre il n'y a pas de danger de trop serrer la spirale au plané. L'inconvénient est une grimpée plus délicate et moins sûre dans une atmosphère turbulente, ou avec des qualités de caoutchouc différentes. J'ai eu plusieurs modèles

que je considérais comme réglés "parfaitement" pour le temps calme, et qui serraient à droite dans les coups de vent. Une dérive braquée à droite est *d a n g e - r e u s e* dans la turbulence. Si le nez part trop à droite, la vitesse grandit, augmente l'efficacité du braquage de dérive, et le modèle pique carrément à droite. - Si l'on vite à droite par tilt au stabilo, tout poil de dérive à gauche est nuisible : quand le modèle se trouve dans les turbulences, la vitesse varie, produit des effets variables sur la dérive, et le modèle se met à vagabonder au plané dans tous les sens.

Le 3ème réglage essaie de combiner les avantages et d'éviter les défauts des 2 autres. Avec DD+VC le modèle grimpe à droite avec du vireur à droite et autant de dérive à gauche qu'en DG. A l'arrêt moteur un mécanisme retire à la dérive son action vers la gauche. Le modèle alors plane à droite en utilisant soit de la dérive à droite, soit du tilt au stabilo avec dérive à zéro. Comme nous l'avons dit plus haut, un modèle spécial de temps calme ne supporte pas de planer avec du braquage de dérive. S'il s'agit d'un modèle moyen pour l'ascendance, il peut profiter du braquage de dérive à droite pour resserrer sa spirale quand il rencontre une ascendance.

On pourrait théoriquement voler DG en utilisant du tilt au stabilo pour le plané... Ceci alors combinerait les inconvénients des deux premiers réglages : grimper sans dérive à gauche n'est pas sûr dans la turbulence, et il y a le problème du S.



MR 007



PHOTO A. SCHATTNER.

Jean WANTZENRIETNER
1406

PROBLEMES DE PERFORMANCE



Le but de cette partie : nous faire une image réaliste de ce qui peut être gagné, et dans quelles parties du modèle on peut le gagner...

La Perfo au Plané

Vitesse de chute minimale.

Les spécialistes disent : vitesse de descente verticale et nomment cela Vy... nous écrirons VDV. Divers modélistes contemporains ont essayé de la mesurer. Ce n'est pas facile, car le treuillage est délicat, et le largage à la main depuis le sommet d'une butte fait intervenir très fort l'effet de sol et le virage du modèle. Voici les résultats que nous pouvons retenir comme valables :

1971	aile 16,4 dm2	allongement	VDV = 0,36 m/s
J. Gard	Gard 7510	15,6	

(mesure de l'altitude atteinte en vol réel, avec quelques corrections)

1979	16 dm2	allongement	VDV = 0,349
L. Döring	profil pers.	20	

(trauillage 50 m de fil en sunrise)

1979	15,6 dm2	allongement	VDV = 0,345
A. Hadas	Gard 6509	10	
	15,5 dm2	allongement	VDV = 0,351
	B 6406 f	15,6	

(largage d'une butte, plané en ligne droite)

Adoptons une moyenne de 0,39 m/s, en y incluant les pertes dues à la traînée produite par le virage. Voyons si cette estimation est correcte :

1407



NEGLAIS
BOUTILLIER

CHASSEBOURG
KOPPITZ
LANDEAU
PRIoux
GOUVERNE

Quelques
têtes bien
dans le milieu



connues
was français

cela donnerait, après une grimpe à 80 mètres en 35 secondes, une durée de vol de :

plané : 80 / 0,39 = 205

grimpe : 35

total : 240 secondes. Ceci correspond bien à l'expérience des modélistes ayant volé par temps "neutre" avec des modèles "tout-temps" bien réglés.

Vitesse de plané (V). Les données expérimentales

sont moins nombreuses :

1979 A. Hadas : 4,24 et 4,21 m/s pour ses deux taxis réglés à la VDV mini. Mais les modèles pesaient quelques 250 g. D'où notre moyenne de 4,20 m/s.

A partir de maintenant nous utilisons les formules parues dans Vol Libre 23. Nous nous donnons un wakefield type de 16 dm² d'aile et 3 dm² de stabilo, distance aile-stab de 690 mm, CG à 63 % de la corde moyenne de l'aile (ce wak existe et utilise ce centrage).

Cz de travail de l'aile (CzA) :

$$CzA = \frac{2}{0,120} \cdot \frac{0,230}{0,19} \cdot \frac{1}{4,20^2 \left(1 + \frac{32}{777}\right)} = 1,10$$

Vérifions. Du côté des théoriciens matheux, Xenakis en 1969 estimera le CzA à 1,20, à une époque où la charge sur l'aile était plus forte qu'aujourd'hui. Pour J. Gard, 1968, c'est 1,06.

Cz de travail du stabilo (CzE) :

$$CzE = \frac{32}{777} \cdot \frac{16}{3} \cdot 1,10 = 0,245$$

$$Cz \text{ total du modèle (CzT)} : CzA + CzE \frac{SE}{SA} = 1,145$$

Répartition des portances

$$\text{Aile} : 1,10 / 1,145 = 0,96 = 96 \%$$

$$\text{Stab} : \frac{0,245 \cdot 3}{1,145} = 4 \%$$

Supposons à présent 2 dm² de stabilo et 17 dm² d'aile. La répartition serait de 97,5 et 2,5 %. On peut déjà prévoir que la performance ne changera pas beaucoup. Mais pour voir de plus près, nous passons à l'étude des trainées.

Trainée totale (CxT) :

$$CxT = \sqrt{\frac{0,12}{2} \cdot \frac{0,16}{0,23} \cdot 0,39^2 \cdot 1,145^3} = 0,0976$$

Cx du fuselage (CxP) Une évaluation moyenne donne 0,010. Ce chiffre comprend les pales d'hélice, la dérive, les interférences inévitables avec les voilures. En % de la trainée totale :

$$0,010 / 0,0976 = 0,0102 = 10,2 \%$$

Il est difficile d'améliorer ce chiffre, qui concerne déjà un fuselage soigné. Supprimer toutes les interactions est impossible, mais on peut les réduire, car elles ajoutent entre 16 et 22 % à la trainée du fuselage tout nu : cabane profilée, stabilo surélevé, etc. Polir et lisser les parois du fuselage n'est pas rentable : selon les lois de l'aérodynamique est "lisse" à nos Re toute paroi dont les irrégularités ne dépassent pas 0,2 mm. Diminuer le diamètre du fuselage peut devenir dangereux : les noeuds de l'écheveau touchent les parois, il y a risque de mettre du vireur involontaire au nez si des noeuds se sont entassés près de l'hélice.



Trainée induite de l'aile.

Elle est fonction de l'allongement. Prenons 12 d'allongement : $CxiA = \frac{Cz^2}{\pi \cdot \lambda} = \frac{1,10^2}{3,14 \cdot 12} = 0,032$

A présent 16 d'allongement : $CxiA = 0,024$.

La trainée induite de l'aile représente donc suivant l'allongement :

$$(\lambda = 12) \quad 0,032 / 0,0976 = 0,33 = 33 \%$$

$$(\lambda = 16) \quad 0,024 / 0,0976 = 0,246 = 25 \%$$

de la trainée totale du modèle au plané. On risque alors vite de se frotter les mains en pensant : on va gagner un tas de secondes en poussant un peu l'allongement... Hélas, un allongement accru diminue le nombre de Reynalds de l'aile ($Re = 70 \cdot \text{Corde en mm} \cdot \text{Vitesse en m/s}$) donc augmente la trainée de profil, et le bilan total du plané se trouvera inchangé, peut-être même diminué. H. Grogan a fait sur ordinateur (ce n'est pas possible autrement) les calculs pour le profil de planeur "Geronimo" à divers allongements et divers Re. L'allongement le plus favorable est 13, et au-delà la performance diminue. Tout cela simplement parce que le profil est bien épais; 7,7 % et produit pas mal de trainée de profil. Dans la pratique courante des champions soviétiques, on ne dépasse guère 15 d'allongement pour des planeurs équipés du profil B 6356 b épais de 6 %. Du côté des waks, A. Hadas a été assez étonné en comparant ses deux taxis : l'allongement de 10 donnait un meilleur plané que celui de 16... ainsi que vous l'avez noté au passage. La pratique, entre autres celle des redoutables Allemands de l'Est, donne 240 secondes de temps total pour des ailes de 120 de corde : c'était aussi la valeur chrono de l'Ostrogoth de E. Gouverne, avec 20 d'allongement...

Le dessin en plan de l'aile influence aussi la trainée induite. On a pensé longtemps, dans les cercles modélistiques, que l'aile elliptique $1/4 - 3/4$ avait moins de trainée induite que toutes les autres formes. Les travaux de l'aérodynamicien Hoerner en 1949 indiquent que c'est l'inverse. Pour notre allongement de 12, une aile toute elliptique $1/4 - 3/4$ aurait un C_{xiA} de

$$\frac{1,10^2}{3,14 (12 - 0,40)} = 0,033 \text{ soit}$$

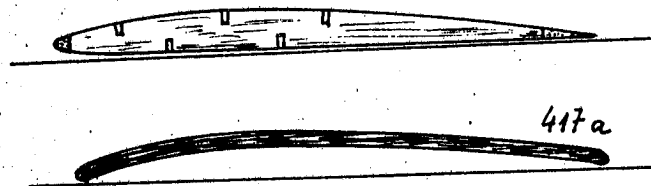
par rapport à l'aile rectangulaire à marginal vif une trainée induite accrue de 3%. Un seul dessin est légèrement meilleur que le rectangle pur : le trapèze à bord d'attaque en flèche positive et à marginal vif. Tout ceci indiqué par B. Bogart, Sympo NFFS 1977. La raison : le tourbillon marginal est repoussé vers l'extérieur par les marginaux à angles vifs, alors que tous les arrondis, en plan ou de face, dirigent le tourbillon marginal vers l'intérieur. Notons que ceci ne joue pas pour le stabilo, car il travaille à très faible C_z . Le dessin du stab est surtout une question de solidité et d'esthétique.

Revenons à l'aile. Les expériences d'E. Jedelsky (Zur Sinkgeschwindigkeit) ont montré que le dessin en plan n'a de réelle importance que pour des allongements en-dessous de 10. Sur nos waks le dessin sera donc déterminé par les impératifs de solidité, de stabilité en vol (un rectangle est plus "doux" en décrochage) et de légèreté (inerties moindres). Historiquement, les bonnes prestations des grands

allongements en wak, du moins en France, seraient à mettre plutôt sur le compte d'un meilleur réglage des modèles que sur celui de la valeur théorique de l'allongement.

Trainée du stabilo (C_{xE}).

Donnons-nous un biconvexe asymétrique de 7 à 8% d'épaisseur, allongement de 4, aire de 3 dm^2 .



Ce profil ressemblera au G8 795 dont nous avons les mesures en soufflerie à divers Re. Nous ferons travailler ce profil en régime normal : extradots turbulents artificiellement, surtout pas de coffrage ! La figure suivante donne les trainées en fonction de l'allongement : trainée de profil + trainée induite, et en fonction des diverses vitesses de vol.

A $C_{xE} = 0,27$ le G8 795 produit un C_{xE} de $0,024$.

Mettons en comparaison un stabilo de 2 dm^2 avec allongement de 6 et profil plaque creuse 417a, c'est-à-dire ce qui peut se faire de plus développé pour le plané (en-dessous de 2 dm^2 d'empennage le modèle perd toute stabilité au déthermalisation). Ce profil devra planer à $C_{xE} = 0,37$, d'où un C_{xE} de $0,038$.

Nous cherchons à présent la trainée réelle en incluant les surfaces dans le calcul :

$$\text{Trainée stab} = \frac{\rho}{2} \cdot C_{xE} \cdot S_E \cdot V^2 \quad \left(\text{en Kg, m/s et m}^2 \right)$$

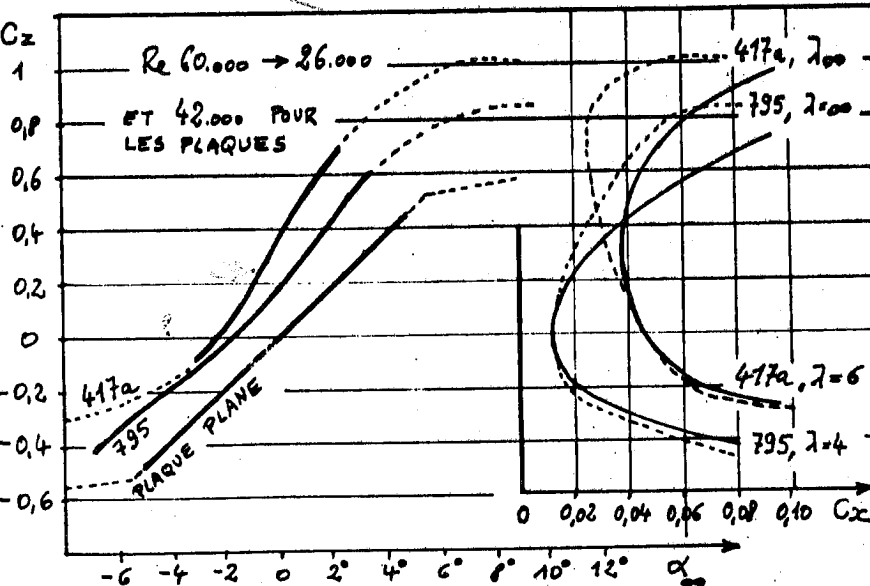
(1er. stab) $= 0,12/2 \cdot 0,024 \cdot 0,03 \cdot 4,2^2 = 0,00076 \text{ kg}$

(2ème stab) $0,12/2 \cdot 0,038 \cdot 0,02 \cdot 4,2^2 = 0,00080 \text{ kg}$

L'ordre de grandeur est bien le même. En % de la trainée totale nous avons :

$$\frac{C_{xE} \frac{S_E}{S_A}}{C_{XT}} = 4,6 \% \text{ pour le premier stabilo, et exactement autant pour le second !}$$

Le petit jeu ci-dessus n'était pas tout-à-fait innocent. Ces deux stabilisateurs représentent deux écoles, si l'on peut dire. Le biconvexe est utilisé pour les modèles "T.O.P.", la plaque creuse par les champions suisses, c'est-à-dire les gens qui ont le plus "poussé" leurs modèles. Pour la trainée donc pas de différence perceptible au plané. L'avantage des Suisses : un dm^2 de surface en plus pour l'aile. Par contre à la montée, qui se passe pour la surpuissance. À C_{xE} légèrement négatif, la plaque creuse se voit calculer trois fois plus de trainée que son concurrent : consultez les polaires ci-dessus. Même si l'on tient compte des mouvements longitudinaux du modèle dans les chahutages, on notera le bilan trainée favorable du profil biconvexe asymétrique (dans le temps on utilisait beaucoup le "Clark Y aminci" : c'est pratiquement la même chose que le 795).



PLAGE DE TRAVAIL NORMALE
POUR 3 PROFILS DE STABILO,
ET C_X EN FONCTION DE
L'ALLONGEMENT.

1410

Une rapide estimation de la perfo supplémentaire apportée par un dm^2 de plus à l'aile (en d'autres termes : SE/SA passe de 18,75 à 11,75 %) : 3,5 % de mieux au plané, soit 7 secondes de vol, calculs de GROSSEAN pour A.2, Sympo 1976.

Trainée totale de l'aile.

Si nous enlevons du C_{xT} les C_{xT} du fuselage et du stabilo, nous avons le C_{xA} total de l'aile, C_{xT} de profil et C_{xi} induit :

$$C_{x_{\infty A}} + C_{xiA} = C_{xT} - C_{xF} - C_{xE} \frac{SE}{SA}$$

$$= 0,0976 - 0,010 - 0,024 \frac{3}{16}$$

$$= 0,0831$$

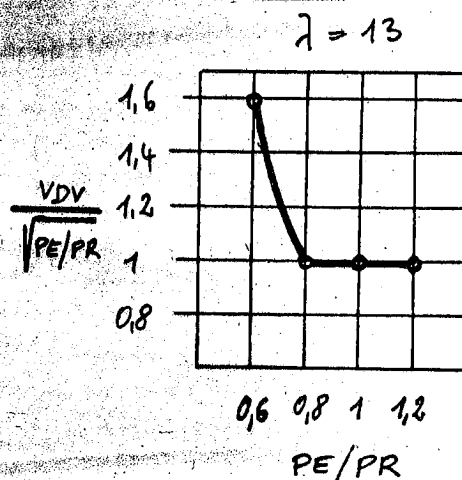
soit 85 % de la trainée du modèle complet. Les trainées de fuselage et de stabilo sont pratiquement incompressibles. Il nous reste donc à soigner l'aile. Comme nous sommes limités du côté allongement par la diminution de Re , il nous faut bien choisir le profil de l'aile...

Un profil d'aile tout-temps doit pouvoir encaisser de grands changements d'attaque vers le haut et vers le bas sans trop varier de C_x^3/C_x^2 . Vers le haut : pour cela bomber l'extrados au maximum, entre 9 et 10 % de la corde, pour repousser plus haut l'angle de décrochage. Ajouter si nécessaire un turbulateur fil de 0,8 mm, ou mieux un 3.D (les adhésifs plastiques marchent très bien, hauteur 0,3 mm par exemple). Vers le bas : le creux d'intrados doit rester relativement faible, 3 % environ. Le maximum de la cambrure médiane ne doit pas être plus reculé que les 40 % de la corde. Pour l'épaisseur, 7 % est un maximum. Ces consignes amènent à utiliser les profils suivants :

B 7406 f, d'origine ou avec bord de fuite aminci.
 Niestoj Schwartzbach Hansen 6407
 B 6356 b Lindner I G8 495 et 362
 Bogart 560-26 pour faire américain...

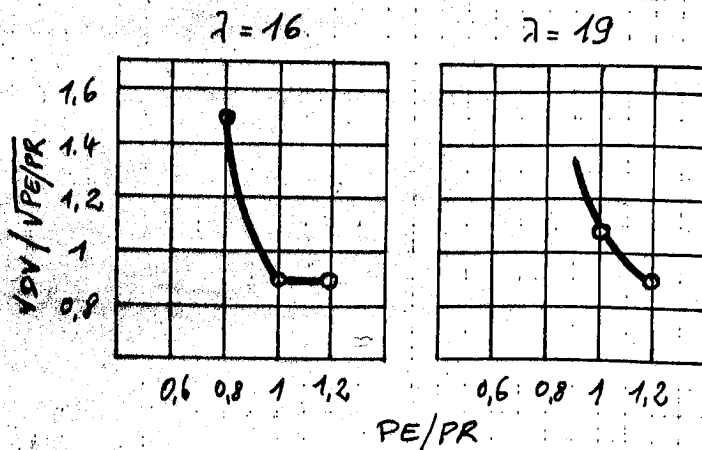
Passons aux modèles temps calme. Il est impératif d'utiliser un profil plus mince que les précédents, par exemple 5 % d'épaisseur. Ce qui amènera à augmenter le creux d'intrados. Donc à utiliser plutôt de longs déroulements moteur pour éviter à l'aile de travailler trop longtemps à faible attaque (trainée accrue). Nous avons vu tout au début que le modèle très développé de J. Gard n'avait pas un plané bien terrible : il nous faut donc trouver mieux que ses profils... En fait tout va se jouer sur le mariage entre allongement et profil. Les données de soufflerie manquent pour préciser sur papier. Pour les chercheurs, voici une méthode mise au point par H. Cole, Sympo 70, pour améliorer d'aile en aile la performance :

Nous disposons d'une aile d'allongement 13 avec le profil que nous voulons étudier. Nous allégeons la cellule de manière à avoir un rapport PE/PR , poids d'expérimentation sur poids réglementaire, de 0,6, puis de 0,8, puis de 1 (ici c'est bien le poids réglementaire), puis on charge à 1,2 - soit pour val les poids suivants : 138, 184, 230 et 276 g. La difficulté de la méthode vient de ce qu'il faut alléger, bien entendu... Chaque fois on règle le modèle à la chute mini au plané, et on mesure cette VDV. On établit alors un graphique comme suit, où la VDV est divisée par $\sqrt{PE/PR}$ pour éliminer le facteur poids.



Dans l'exemple ci-dessus, nous constatons qu'à 184 g de poids ($PE/PR = 0,8$) la chute n'a pas augmenté : malgré V et Re diminués le profil travaille encore parfaitement... autant dire qu'on peut bomber davantage le profil, ou augmenter l'allongement. Par contre pour 138 g le graphique a marqué une cassure : le profil travaille moins efficacement, avec trop de trainée en particulier : trop épais, ou trop bombé pour la faible vitesse utilisée. Le graphique dit alors ceci : on aura une meilleur VDV si on ajoute à l'allongement le facteur $\frac{1}{PE/PR}$ correspondant au point de mesure de la cassure. Ici donc : $13 + \frac{1}{0,8} = 14,25$. Et on pourra reprendre les mesures quand on aura construit une nouvelle aile.

Pour les deux graphiques ci-dessous l'allongement est 1) correct, 2) trop important : en surchargeant le modèle la VDV s'est améliorée... parce qu'auparavant le profil volait à un Re insuffisant.



**LES YEUX DE QUI ?
 TOUJOURS PAS DE BONNE
 REPONSE.
 CHERCHEZ DANS LE MONDE
 DES ARTS.**

Un point très important pour la performance pure du modèle est le virage. - Le modèle ne peut virer au plané que s'il se crée une force centripète, en inclinant son aile vers l'intérieur du cercle. Ceci produit en retour une force centrifuge, qui "mange de l'énergie". Les "grands" aviateurs parlent de "facteur de charge" : le modèle doit augmenter son Cz pour garder la même vitesse de plané. A Cz augmenté correspond un Cx également augmenté, en raison du dessin de la polaire aux fortes attaques. Mais tout ceci reste assez faible pour nous, parce que nous virons large : 25 secondes le tour en tout-temps, 50 secondes en "sunrise" (= lever du soleil, en fait concours commençant à l'aube pour avoir une atmosphère supposée "neutre"). - Un autre phénomène obligatoire du virage est l'attaque oblique de l'aile, nous y reviendrons dans le chapitre Equilibre-Stabilité. Nous noterons ici que cette attaque oblique augmente la trainée des bouts relevés de l'aile, et aussi un peu celle du fuselage. Aussi à Cx² plus fort on est obligé d'augmenter également le Cx, pour attraper de nouveau un meilleur Cx³/Cx². - Le bilan total du virage est donc une diminution très perceptible de la perfo par rapport au vol rectiligne, et d'autant plus que le virage est serré. La perte est difficile à estimer théoriquement, mais vous pouvez facilement faire des essais... Retenons qu'il faut virer le plus large possible... et dessiner le modèle de manière à ce qu'il puisse planer avec un serrement automatique dans l'ascendance, stabilité impeccable sur le plan longitudinal, angle de dièdre faible pour les panneaux relevés de l'aile.

En conclusion . Pour la perfo en plané le rôle le plus important. Mais il est à l'heure actuelle impossible de proposer un mariage profil-allongement qui soit nettement supérieur aux autres.

Ce qui est certain par contre, c'est que les améliorations les plus décisives sont venues dans le passé et continueront à venir par un progrès des méthodes de réglage, et l'affinement des dispositifs qui permettent ce réglage. Un souvenir commun aux engragés des vols à l'aube frisque, dans l'Est lorrain : le taxi tout-temps valait 160 secondes en 1970, il vaut 230 en 1980, et cette fois sans aucune mécanique, et ce ne sont pas les hélices qui ont changé.

M. Pressnell (sympo 77) propose une formule générale pour la durée de vol totale des avions à moteur caoutchouc. Appliqué à un wak au poids minimal cela donne :

$$\text{Durée} = \frac{0,085 \cdot e \cdot EC}{\sqrt{SA}} \cdot \frac{\sqrt{CzT^3}}{CxT} \cdot Z$$

e = rendement de l'hélice

EC = énergie spécifique du caoutchouc en Kgm/kg

SA = surface de l'aile en m²

Z = coefficient dépendant de l'angle de grimpe

moyen, et variant de 1,01 à 1,08 pour des angles allant de 20 à 60°. Pour notre wak de 16 dm² d'aile,

avec e = 0,60, EC = 915 Kgm/kg, nous aurons une Durée allant de 238 à 254 secondes, suivant le Z choisi. Ces chiffres confirment, à votre choix, la justesse de la formule de Pressnell ou celle de nos hypothèses sur les vitesses au plané. On notera bien entendu et une fois de plus la part très importante du Cz³/Cx² du modèle complet, et donc de l'aile.

La Perfo en grimpe

Altitude ou durée ? Le moteur caoutchouc emmagasine, mais surtout "restitue" - ce n'est pas la même chose - une certaine quantité d'énergie. Il s'agit d'utiliser le mieux possible cette énergie.

Historiquement il y a toujours eu des partisans de la grimpe courte et puissante, et des fanatiques de la grimpe longue. Il y a eu des modèles champions avec 18 brins de 6 x 1, d'autres modèles propulsés avec autant de succès par 12 brins, parfois même 10 brins. La pratique actuelle cherche des grimpées vigoureuses, mais pas trop courtes, en 14 brins et parfois 16 brins, de l'ordre de 30 à 40 secondes. Pour les vols par temps calme sans ascendance on utilise volontiers des déroulements de 50 à 60 secondes, 14 ou 12 brins.

Que dit la théorie à ce sujet ? Les calculs les plus complets ont été réalisés par B. Meuser, Sympo 1970. Voici ses principales conclusions :

1. Les hélices actuelles sont très bonnes, on n'obtiendra pas de progrès sensible en changeant très fort de diamètre, ou le pas, ou la largeur des pales.

2. Pour la durée pure, avantage aux petits diamètres, et aux grands diamètres pour l'altitude maxi.

3. Un rapport Pas/Diamètre de 1,3 (= pas relatif) est meilleur pour l'altitude. Pour la durée, augmenter ce rapport.

4. Une largeur de pale de 1/12 du diamètre est meilleur pour l'altitude. Pour la durée diminuer la largeur.

5. L'altitude maxi s'obtient en déroulant entre 25 et 50 secondes - une grimpe de 35 s donnant 2% de mieux seulement que les deux autres chiffres.

6. La durée maxi s'obtient en déroulant entre 60 et 140 secondes.

7. Pour nos hélices habituelles on ne gagne que 6 % de durée totale en passant de 40 à 100 secondes de grimpées.

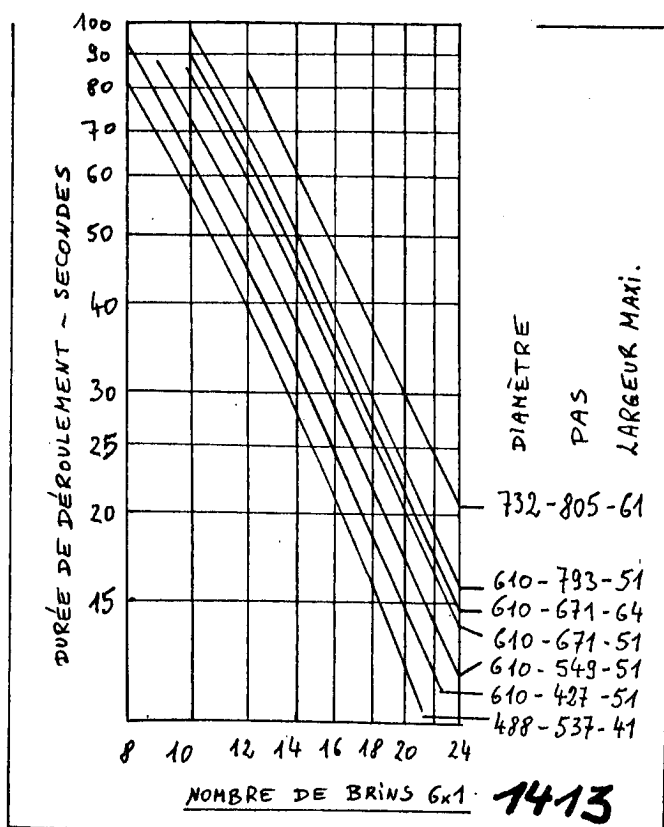
8. Si l'on doublait la trainée du modèle pendant la surpuissance des trois premières secondes, on ne perdrait que 3 % d'altitude.

Ci-dessous les durées de déroulement calculées par Meuser pour diverses hélices et

1412

plus on est informé, plus on a d'espoir.

divers moteurs. A partir du déroulement d'une de vos propres hélices, vous pouvez déduire ce que donnerait un changement de moteur (40 grammes) :



Quant à l'altitude exacte atteinte avec 40 g de gomme, Meuser ne s'y intéresse pas directement. E. Boteler, Sympo 78, mesure des waks en vol et enregistre entre 70 et 91 mètres d'altitude le matin très tôt. Xenakis, Sympo 1968, calcule 79 m en 28 s de grimpe 16 brins, et en 1969 donne 81 m en 16 brins et 77 m en 14 brins, chaque fois en 28 secondes. J. Gard mesure son modèle temps calme 'Monarch' de 1971 à 86 m après grimpe en 97 s, hélice 559/838/52, 10 brins et excellent caoutchouc. Des essais de mesures précises ont été faits par les Américains lors des championnats du monde 79, aux premiers vols du matin : il y avait hélas déjà des mouvements verticaux très nets dans l'atmosphère. - Les auteurs sont d'accord pour dire que plus de la moitié de l'altitude est atteinte dans le premier quart du déroulement.

Rendement de l'hélice. Un panorama

historique assez complet a été donné pour les hélices de wak dans V.L. 19 à 22. Une statistique d'E. Neumann dans V.L. 10 donne un aperçu très vaste sur l'adaptation cellule-moteur-hélice, et un schéma des différents vrillages des pales d'hélices suivant les théories, les habitudes, etc. Ici simplement quelques notes d'ensemble.

Le rendement de l'hélice est le rapport entre l'énergie qu'elle reçoit du moteur et l'énergie

qu'elle fait servir effectivement à la traction. Ce rendement varie tout au long du déroulement, en fonction de la vitesse de vol, de la vitesse de rotation, et aussi du réglage du modèle (rapide sur trajectoire, ou bien "pendu à l'hélice"). Pour les calculs théoriques on est amené à utiliser un rendement moyen de :

(E. Boteler, 1978)	0,70 à 0,73
(G. Xenakis 1969)	0,68 à 0,70
(J. Gard 1969)	0,60
(M. Pressnell 1977)	0,42 (toutes catégories, pas seulement wak)

De nombreux essais ont été faits pour augmenter le rendement. Divers profils de pale : il semble qu'un profil genre B 6356 b soit très bon. Les profils plats 6% mis en honneur par Schwartzbach reculent. Van Leuven dans le Sympo International 79 propose un profil à nez rond et extradors très aplati au centre. - Divers turbulateurs, fil ou 3.D. - Divers vrillages non hélicoïdaux : hélices Théodorsen (utilisées par les Suisses principalement), Schwartzbach, plus récemment Brocklehurst, pour ne citer que les plus connues. Une inspection sur ordinateur fait conclure G. Xenakis, Sympo 72, que des hélices "spéciales" n'ont pas de meilleur rendement qu'une hélice à pas constant tout au long du rayon.

Pour la forme des pales aussi on a vu beaucoup de "modes". Schwartzbach (S. 1971) et E. Schöberl (Bartabschneider 1980) refusent les pieds de pale annulaires (= en C.A.P.), car l'hélice doit à cet endroit mettre le flux d'air en rotation, même si elle ne produit pas de traction. Tous les auteurs disent que l'endroit le plus efficace de la pale se situe entre 70 et 90 % du rayon... pour le reste de la pale les théories divergent.

L'opinion n'est pas plus unanime pour les pas variables en fonction du couple moteur. Meuser calcule un gain possible de 1% d'altitude, pour un pas qui diminuerait à la fin du déroulement, mais souligne que cela pourrait être mieux ajusté. Schwartzbach est résolument contre (S. 1971). Tout le monde souligne qu'un ajustement très précis est nécessaire. D'un autre côté les pas variables qui fonctionnent par la trainée des pales ne sont pas fiables : si le modèle se met en piqué, l'hélice passe au petit pas et déroule tout le moteur avant - ou presque - que le modèle n'ait redressé... Ce danger est moindre pour le Pas Variable style Löffler, qui se contente d'une faible variation à la surpuissance (V.L.12).

Pour les réducteurs à engrenages, pas question : les frottements détruiront le petit avantage théorique éventuel (Meuser 1970).

Qualité du caoutchouc. Elle s'apprécie sur deux caractéristiques principales : la quantité totale d'énergie restituée, et le dessin de la courbe de restitution (surpuissance modérée et bien étalée, ou au contraire très forte, et il ne reste

plus rien pour la suite de la grimpée...)

La quantité d'énergie restituée peut varier considérablement suivant les gommages, de 1 à 1,5 (F. Pearce 1979), sans compter les gommages vraiment inutilisables. Pour les écheveaux utilisés à Taft 1979 et venus du monde entier, la variation était de 1 à 1,23. D'où la nécessité de tester les arrivages de gomme. Deux méthodes en chambre : mesures par élongation, et mesures par remontage. Nous donnons ici les références des articles les plus intéressants :

- C. Matsuno, A cookbook approach to rubber testing, Sympo NFFS 1980 (remontage)
- F. Pearce, Model Aviation mars + avril 79 (élongation)
- F. Pearce, Energy storage in rubber, 1979 FF World Championship Report, NFFS
- G. Xenakis, Energy release of rubber, measured with automatic integrators, Sympo 1971 (réservé aux fortiches en mécanique et électronique).

On note des énergies spécifiques allant de 760 Kgm/kg à 1070 Kgm/kg, une gomme correcte valant 920 (C. Matsuno, mesures par remontage). A Taft 1979 on trouvait des variations allant de 920 à 1135 kgm/kg (mesures par élongation).

Les amateurs peuvent s'en donner à cœur joie... M A I S comme ces tests portent sur le caoutchouc seul, sans l'hélice, et sans le modèle avec son réglage particulier... vous permettrez à Vol Libre de proposer ceci :

- 1) si vous le souhaitez, remontez quelques écheveaux à mort, pour repérer à quel nombre de tours ça explose vraiment...
- 2) Faites quelques vols par temps calme le matin, et chronométrez la durée totale de vol... le modèle servira d'intégrateur automatique et complet. Vous allez dire qu'on n'a pas souvent l'occasion d'effectuer ce genre de test. C'est d'accord. Mais comme il vous faut aussi tester le modèle, et pas seulement une fois en passant... (sans quoi toute l'énergie disponible ne sert qu'à brasser de l'air...)

Ci-dessous pourtant quelques notes à méditer.

Entre du bon et du très bon caoutchouc le gain d'altitude peut atteindre 6 mètres. 1 % d'énergie en plus donne 1,5 % d'altitude supplémentaire (E. Boteler 1978).

La gomme d'une même échevette est de qualité constante (Xenakis mesure plus ou moins 1,3 % d'énergie restituée, quoique en général la dimension des brins varie, et parfois considérablement).

En vieillissant le caoutchouc diminue la quantité d'énergie restituée. Xenakis mesure 10 % de perte en 1 an 1/2. D'un autre côté la gomme n'est vulcanisée à point qu'après plusieurs mois de repos, de sorte que si elle apparaît trop "molle" au départ, elle pourra s'améliorer en vieillissant. Un caoutchouc trop vieux devient cassant.

Certains écheveaux emmagasinent un nombre de tours considérable. Ce n'est pas un signe de qualité bonne ou mauvaise (C. Matsuno).

1414

Lubrification ? Les frottements de loin les plus importants dans un écheveau se produisent au niveau des molécules de la gomme... le lubrifiant miracle, s'il existait, n'apporterait pas grand-chose (R. Bahout, MRA 221)

Attendre la bulle, moteur remonté ?

J. Davis, Sympo 71, signale une perte de 15 % en 6 minutes, 2 % de plus pour la suite jusqu'à 25 min. F. Pearce mesure 5 % après 11 minutes, 10 % après 30 minutes, avec la conclusion : cela varie suivant la gomme.

Méthode de remontage ? Etirer jusqu'à 65% du nombre de tours maximum, puis rentrer l'écheveau progressivement, donne la meilleure restitution d'énergie. En n'étirant que pendant les 55 premiers %, on perd 7 % d'énergie. Pour 40 % : 13 % de perte. Rapide ou lente, la vitesse de remontage n'a pas d'influence. J. Davis.

Méthode de rodage ? Sans rodage on perd 17 % - avec rodage par remontages successifs on perd 7 %, par rapport au rodage par élongation (7 fois la longueur, 15 minutes d'attente). (J. Davis). Une seconde élongation vigoureuse peut apporter 4 % de plus (F. Pearce).

Température ambiante ? En théorie, plus elle est élevée, plus l'énergie emmagasinée peut augmenter, et le déroulement devient plus régulier. Mais attention ! Le remontage lui-même chauffe déjà la gomme, de sorte qu'à 35° C de température extérieure des dangers d'explosion prématurée se font jour. D'un autre côté il existe de sensibles variations suivant les livraisons. Vers 5° C une gomme peut perdre 20 % d'efficacité. Entre 24° C et 32° C, gain possible de 5 %. Certaines gommes restituent mieux dans la fraîcheur matinale, d'autres mieux dans la chaleur.

Brins de 3 ou de 6 millimètres ? Une expérience systématique de B. Champine vers 1965 montra qu'il n'y a pas de différence.

Echeveau tendu ou pas ? L'écheveau tendu régularise le déroulement, diminue quelque peu le couple maximum au départ, ainsi que l'énergie restituée (6 % d'après une expérience isolée de R. Bahout, MRA 221). L'avantage réel de l'écheveau tendu : on n'a pas besoin de vérifier l'arrêt d'hélice à chaque changement d'écheveau...

Remontage maximum : Suivez le guide,

R. Bahout, MRA

237, 240 et 241. Pour chaque échevette, et après avoir décidé une fois pour toutes si vous vous occupez de caoutchouc neuf ou de caoutchouc rodé (car les élongations ne sont pas les mêmes...) :

1) Test de rupture en élongation. Une boucle de gomme est étirée jusqu'à rupture. On relève l'allongement maxi : 6 fois, 7 fois, etc... de la longueur au repos. - Attention : faire un noeud qui ne glisse pas, mesurer très soigneusement les longueurs (pinceaux aux deux bouts de la boucle).

2) On lit sur le graphique ci-à-côté le coefficient K correspondant à l'élongation de rupture : K = 8 pour élongation de 7,5 par exemple.

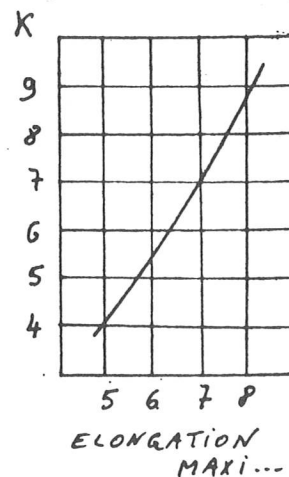
3) Nombre de tours maxi :

$$N = K \cdot L \cdot \sqrt{\frac{L \cdot d}{P}}$$

L = longueur de l'écheveau au repos, en cm.

d = poids spécifique de la gomme, g/cm³, qu'on peut prendre égal à 1.

P = poids de l'écheveau, en g.



Qualités de la cellule. La trainée totale du

modèle varie considérablement durant la grimpe, en relation avec le carré de la vitesse d'une part, avec l'attaque variable de l'aile d'autre part. Une estimation réaliste est bien difficile. E. Boteler, S. 78, indique qu'un profil d'aile trop cambré peut coûter 9 mètres d'altitude, un fuselage plein de bosses 4 mètres, mais l'allongement et le dessin de l'aile seulement 3 m.

Un poids excessif du modèle n'a que peu d'influence sur le plané, mais bien plus sur la grimpe. D'après Boteler : un gramme de trop diminue l'altitude de 56 cm... plus d'un demi-mètre ! Un wak de 250 g perdra 11 mètres.

Les mécaniques telles que l'incidence variable (par minuterie ou autre moyen) et la dérive commandée n'apportent strictement rien à la performance théorique de la grimpe. Leur seul avantage : elles permettent de régler des modèles mal conçus par ailleurs... nous reviendrons sur ce point dans le chapitre Equilibre et Stabilité.

Conclusion... Les modélistes américains

en 1979 ont décidé de profiter

à fond du Championnat du monde pour étudier et publier le maximum de choses sur les tendances modernes en vol libre : plans, statistiques, opinions, etc. A la fin de ce formidable travail de documentation (1979 Free Flight World Championship Report, éditions NFPS) les spécialistes du wak ont fait leur la conclusion du Néozélandais Paul Lagan - qui s'était d'ailleurs classé 4° au fly-off :

" Contrairement aux planeurs, la perfo de base entre les meilleurs waks et les moins bons varie assez nettement... Il y avait 10 ou 15 modélis-tes vraiment bons, et dont les modèles se retrouvaient dans un mouchoir au point de vue performance...

" Il y avait aussi pas mal de wakefieldistes qui rejoignent la qualité de ce premier groupe, mais restaient en général irréguliers ou ne savaient pas exploiter l'ascendance ; et un vaste troisième groupe qui n'atteignait pas un niveau suffisant (la plupart des 21 qui n'ont pas fait le maxi au premier vol).

"La chose la plus remarquable était l'énorme variété des dessins, des durées de déroulement et des gadgets utilisés. N'importe quelle combinaison paraît capable de très haute performance, à la condition que le modéliste exploite vraiment le potentiel fourni par ses propres idées. Presque sans exception, les meilleurs modèles étaient de qualité professionnelle, particulièrement autour de l'hélice...

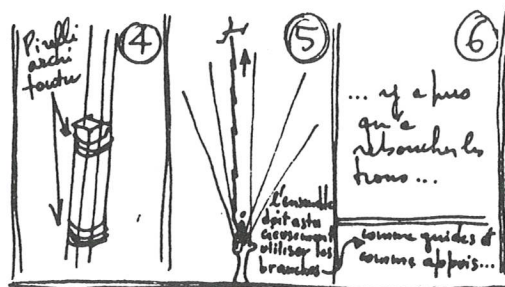
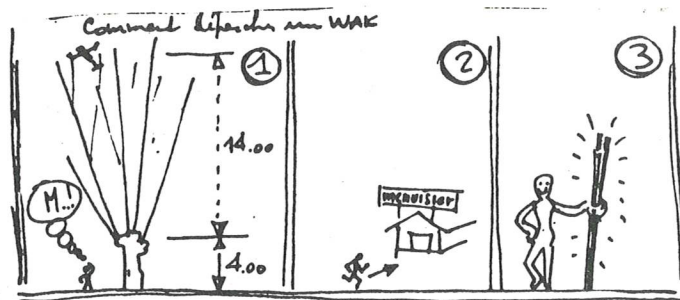
" Ceci dit, ami lecteur, vous pouvez conclure qu'il n'y a pas de ligne définitive pour réussir au plus haut niveau, et c'est aussi bien ainsi.

"Le wakefield demande :

- une bonne perfo de base (3 minutes 1/2 au moins en sunrise),
- un équipement et une mise en oeuvre ultra-fiables,
- des heures de pratique pour comprendre les caractéristiques du modèle,
- bien plus d'heures encore d'exercice concret pour la chasse à la bulle."

Ceci donc concernait les modélistes effectivement présents à Taft. Nous ajouterons et précisons ceci :

1. Les Américains sont juste en train de découvrir - collectivement, s'entend - l'incidence variable. En France nous l'avons abandonnée depuis 5 ans après tous les essais possibles et la mise au point de méthodes de réglage plus efficaces.
2. Quand on est passionné de quelque chose, on s'évertue à la réaliser le plus esthétiquement possible. Les visiteurs de Taft étaient passionnés, aucun doute là-dessus. D'où une majorité de très belles mécaniques de finition professionnelle. Cela ne veut pas dire - à preuve notre étude sur la Performance - que ce genre d'exercice soit payant. Mettre sur un nez deux roulements à billes prévus pour tourner à 50000 tours/mi-nute n'a aucune signification quand on tourne au maximum à 1900 t/m... Ajouter un cône d'hélice réduit la traînée du modèle de... peut-être 0,3 %... etc.



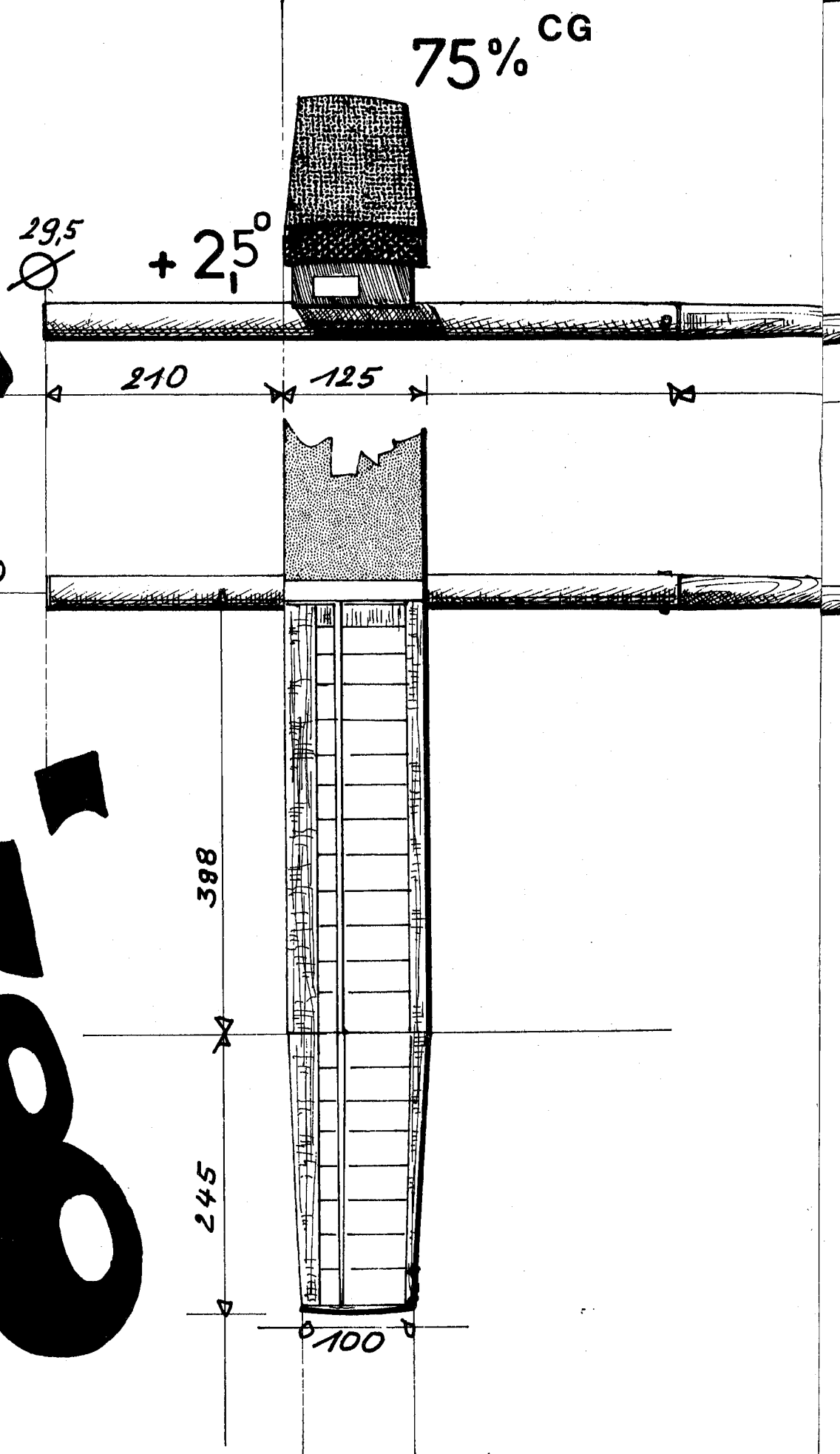
QUELQUES WAKS ACTUELS

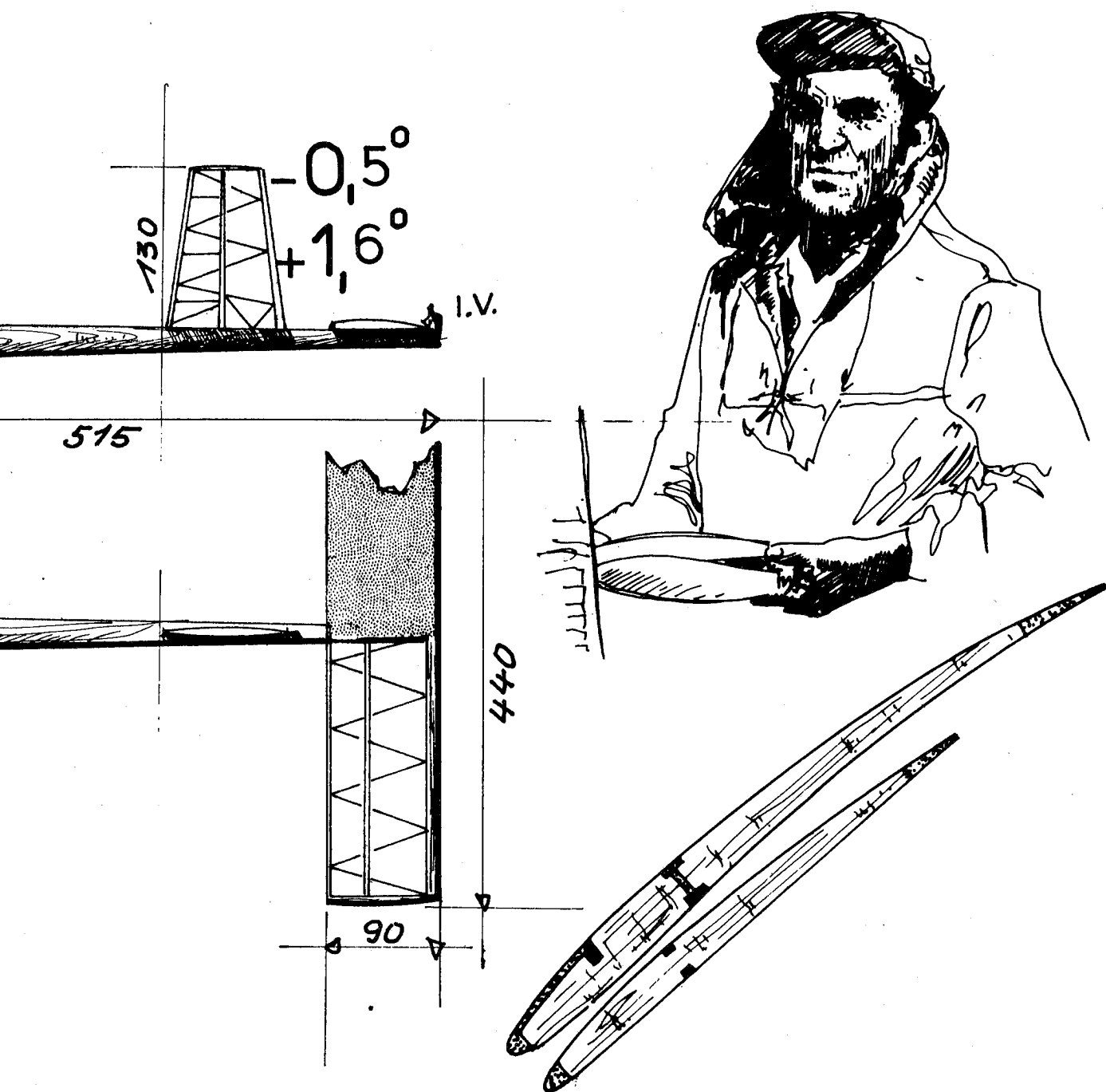
CLASSIQUES, ORIGINAUX, EXPERIMENTAUX
COMME ILS SONT RELATIVEMENT NEUFS, ILS SONT SANS GRAND PALMARES

Josef
Klima
C.S.S.R.

KL
78

1417





Après les Championnats du Monde 77, j'ai ressenti le besoin de moderniser mes modèles. Ainsi, l'année suivante, j'ai apporté quelques changements au modèle KL 78.

Pour la première fois, j'ai utilisé un fuselage en dural qui contient l'écheveau. Cet aménagement apporte des avantages lors de la phase finale du vol moteur. Alors l'écheveau assure une telle vitesse de rotation de l'hélice que le modèle continue à monter même lors de l'arrêt du déroulement. L'arrêt de l'hélice typ Montréal assure le repliement des pales exactement dans la position souhaitée, précis ément sous l'aile. Pour cette fois j'ai utilisé une hélice de plus grand diamètre et de petite largeur de pales: ϕ 615 mm, pas 750 mm. Dernier changement: le profil de l'aile. J'ai utilisé le profil BO 560-26 mod., qui est avantageux lors du vol moteur et qui assure en même temps "excellent plané.

1418

H. SCHANOFF.

VOL LIBRE.

Les performances du modèle KL 78 sont ainsi améliorées de 30 s. par rapport aux modèles précédents. En 79, grâce à lui, j'ai été champion de la Tchécoslovaquie, et participant à cinq autres concours, j'ai eu également d'excellents résultats.

LA CONSTRUCTION (toutes les dimensions en mm):

AILE est en deux parties réunies par broche en acier ϕ 3 et en ϕ 1,3. Nervures en balsa L,7 , écartement 30. b a en balsa 5x5. b f en balsa 2,7 x15. Coffrage du b a en balsa l. Longeron d'extrados en sapin 1,2 x 4, aminci aux dièdres à 0,6 x 2,5. Bourrage en balsa l. Longeron d'intrados en balsa 2 x2,5. Le dièdre gauche est vrillé moins 3, le dièdre droit et les panneaux centraux d'aile sans vrillage. Poids de 42,5 g.

LE STABILO a un profil CLARK Y d'épaisseur maxi 7 %. b a 3x4, B f 1,8x10 en balsa, ainsi que les nervures d'épaisseur l. Longeron en sapin 0,5x2. Poids total de 8 g.

LE FUSELAGE - la partie avant moteur en tube dural anodisé ϕ 29,5; épaisseur de paroi 0,25. Le poids de tube de 560 de long est de 38 g. Cabane d'aile en balsa. Le cône arrière est en deux épaisseurs de balsa 0,6 et 0,7 enroulés et encollés. La dérive mobile qui se braque à l'arrêt moteur, a le profil symétrique d'épaisseur 5 à la base et de 3 au sommet.

HELICE en balsa d'épaisseur de pales de 2,7 à la base et de 1 à l'extrémité. L'intados est creux de 1,5 en sa partie la plus large. Sur les pales se trouve un turbulateur ϕ 0,5 collé à 3 mm du b a .

Je vole avec un écheveau de 22 brins section 1x4. Le remontage de 360 à 380 tours donne un déroulement d'environ 32 s, selon la qualité du caoutchouc. Sportif émérite Josef Klima, Teplice

VOL LIBRE

BULLETIN "L'ÉTAISON"

A. SCHANDEL 16 CHEMIN DE BEULENWOERTH
67000 STRASBOURG ROBERTSAU

Sommaire

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1400 - Jacques DELCROIX 78 | |
| 1401 - Nomenclature WAK | |
| 1402 - Définition catégorie | " ELLIPGOTH" |
| 1403 - Bref historique | de A. KOPPITZ |
| 1404 - Aujourd'hui " Aspects | " TOPRISE" |
| à théoriques du wak " | de 007 |
| 1416 007 | 1434 - CONSTRUCTION WAK |
| 1417 - Waks actuels | Les ailes |
| KL 78 J. KLIMA | Le fuselage |
| BALZARINI | Nez et pales (début) |
| R. CHAMPION | 1466 Images " Hier et |
| "LARGUILICHO " | à aujourd'hui " |
| de H.SANDRONI | 1469 |

éditorial

Ce numéro 24 est donc une première partie, d'un ensemble de trois ou quatre numéros consacrés à la catégorie Wakefield.

La parution des suivants s'étendra sans doute sur une ou deux années, car en même temps, paraîtront également des numéros spécifiques aux autres catégories internationales, planeur et moto 300. Il m'a semblé que la concentration de tous les éléments intéressants une catégorie sur un ou plusieurs numéros, permettait de donner une image plus complète et surtout plus attrayante sur ces catégories.

Il est bien évident que tout ne peut pas y figurer, mais avec les grandes étapes du passé et les réalisations les plus récentes, qui pour certaines ont déjà fait leurs preuves, d'autres étant toutes neuves, nous pouvons néanmoins nous faire une idée sur chaque catégorie. Cela devrait permettre aux anciens de compléter leur "bible" et aux nouveaux ou à ceux qui veulent se lancer dans une catégorie nouvelle de trouver les principes de base et des réalisations précises, pouvant constituer un tremplin de départ.

Pour ce premier numéro Wak l'accent a été mis sur quelques généralités, sur les dernières nouveautés côté réglage, et sur une partie importante concernant la construction, d'ailes et de fuselages. Un certain nombre de choses a déjà paru dans des "Vol Libre" antérieurs, mais pour une compréhension meilleure, et aussi pour ceux qui n'ont pas toute la collection, ces éléments ont été repris. La partie "nez et pales" comprend des élaborations qui vont des plus simples aux plus compliquées, ce n'est là qu'une revue, qui laisse à chacun le libre choix, selon ses idées et surtout selon ses possibilités. Tout le monde n'a pas à sa disposition des machines outils ! Il n'en reste pas moins que le "nez et pales" est un des problèmes des plus ardues et des plus craints, pour tous ceux qui se lancent dans cette catégorie. Cette revue est de caractère international et montre bien que l'imagination ne connaît pas de limites, du nord au sud et de l'ouest à l'est. La tendance actuelle va cependant vers la simplicité, qui forcément mène à la sûreté, ce qui au fond, à performance égale est toujours un énorme avantage sur le terrain, où l'emploi tactique exige une mise en oeuvre rapide et sûre à tout moment. Tout le monde sait que la sophistication n'est pas forcément synonyme de sûreté. On peut donc en déduire que le "volibriste" moyen qui veut se lancer dans la catégorie wak a actuellement autant de chances de réussite que celui est emballé par la grande "mécanique" et c'est une bonne chose.

Tout cela devrait permettre aux jeunes de tenter le coup dans cette catégorie, comme le font certains situés sur des parallèles plus hauts que les nôtres - DK et S. S'il est vrai que le niveau "caoutchouc" français est parmi les meilleurs sinon le meilleur, cela est surtout dû aux anciens qui sans vouloir abdiquer, verraient cependant d'un bon oeil, la montée des jeunes dans la même catégorie. Il est donc inévitable de retrouver des noms comme ceux des CHEURLOT, JOSSIEN PETIOT a, GERLAUD, PERINEAU, MORISSET, FILLON et j'en oublie tout comme ceux des DUPUIS, CHENEAU, NEGLAIS, PETIOT J, DELCROIX, GOUVERNE, KOPPITZ, LEPAGE, LANDEAU, WANTZENRIETHER, MATHERAT, G.P.BES, PENNAVAYRE des noms qui ont fait de la catégorie wakefield, sans doute la plus connue dans le monde du VOL LIBRE français. C'est sans aucun doute aussi pour cette raison qu'après le numéro spécial COUPE d'HIVER il était bon de continuer par le wakefield

MASSES:

AILE: 48

STAB: 7

FUS: 139 poutre + derive - 16

600 x 680

30
Ø

440

+ 2°

480

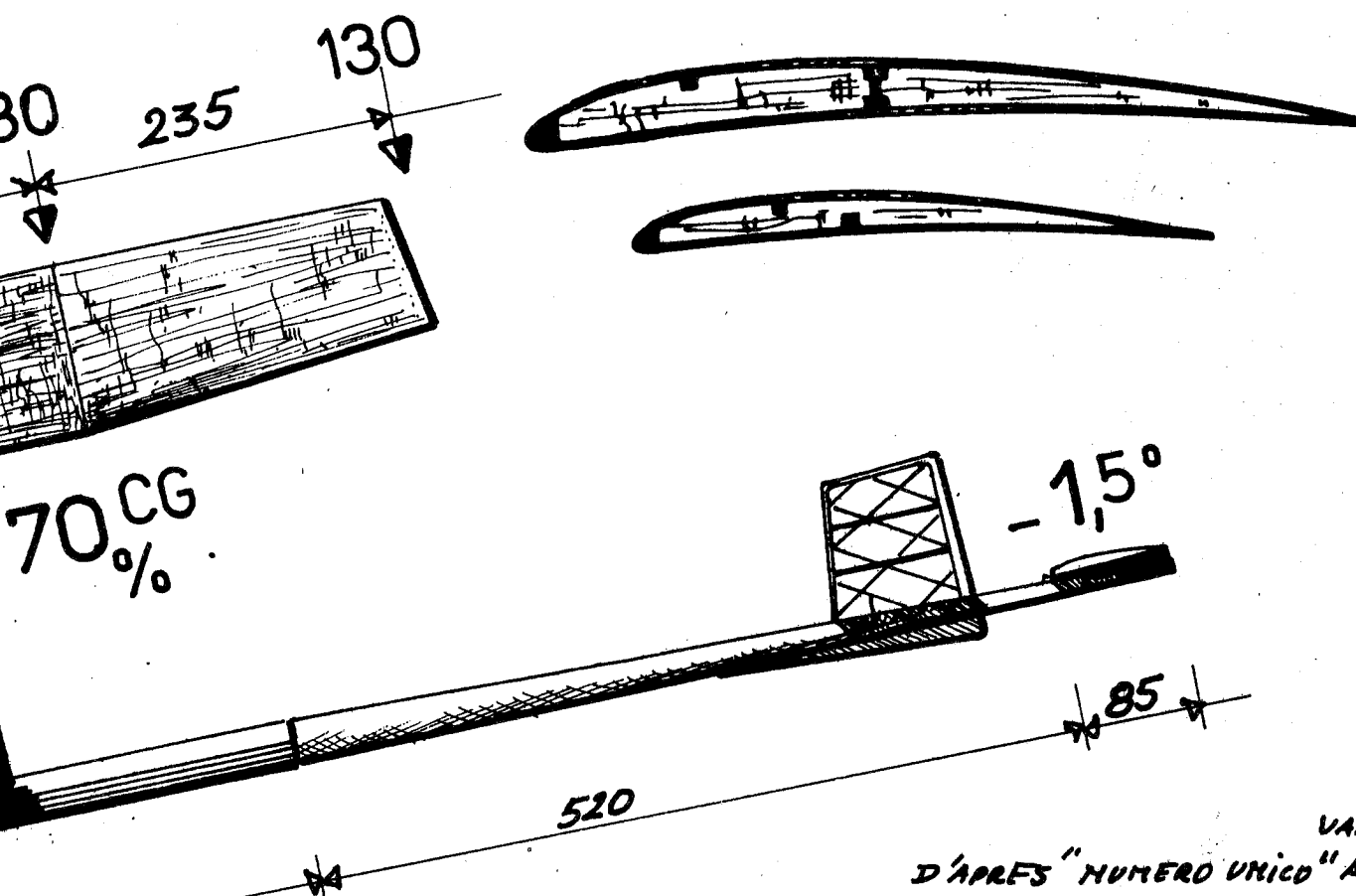
11

BALZARINI

6^{ème} CHAMPIONNATS D'EUROPE 80
CHAMPION D'ITALIE F1B-1980

1421

400



VARESE -

D'APRES "NUMERO UNICO" A.C.

Il modello che vi presento, appartiene alla serie con ali in balsa, costruiti recentemente, ma ancora poco usati. E' nato con salita e planata a destra, comandata da uscita del derivino a fine scarica. L'ho portato su tutti i campi sedi di prove nazionali e così pure in Jugoslavia ai recenti Campionati Europei conseguendo un ottimo risultato. Recentemente modificato lo presento nella versione definitiva.

Ali : tronconi centrali con centine da 1 mm ogni 2 cm e rivestimento in "quarter grain" da 0,8 mm ; terminali con centine da 0,8 ogni 3 cm e rivestimento in balsa da 0,6 . Le semiali sono unite da un tubetto in ottone portabaionetta e 2 spine in al. de 2 mm di ϕ per il riscontro alla pina. Il tubetto porta baionnette é fissato a due longheroni di forma conica lunghi 20 cm. La finitura con due mani di collante diluito e talco. Satinatura con abrasiva 400 e 1 mano di trasparente nitro molto diluati.

Piani di coda: struttura geodetica con b.e.; in balsa duro 3 X 5 e 2 longheroni in balsa tenero 2 X 2 completati da un longherone di forma 1 X 2. Lavorazione a tampone e ricopertura in balsa da 0,6 leggera. Deriva come il p.o. ma ricopertura in jap con incastro completamente mobile a baionnette al trave di coda.

Fusoliera : tratto anteriore porta matassa in al. anodizzato, pina in due strati di balsa con rinforzi e alloggiamento per autoscatto a tre funzioni; ricopertura in carta . Cono posteriori in balsa da 1 mm arrotondato su anima ,incollato e ricoperto in modelspanleggera. L'innesto alla botte portamatassa é realizzato mediante giunto elastico in PVC. Nella femmina di detto trova alloggiamento la bobina portamatassa che fa da riscontro.

Tappo ed eliche : tappo tipo Montréal con eliche ϕ 60 e P 68. Matassa con 16 fili 1 X 6 Pirelli e scarica in 36 sec.

1422

A. SCHANDÉL.

VOL LIBRE

Ø 570
720
440

CG 71%

Robert
CHAMPION

2^{eme} - XVI CRITERIUM PIERRE TREBOD
1260 + 228 1980

1423

350

245

110

"LARGUILUCHO"

AU LEVER
DU SOLEIL. -

Hugo Sandroni U.S.A.

Ø 30

CG
60%

0°

Ø 28

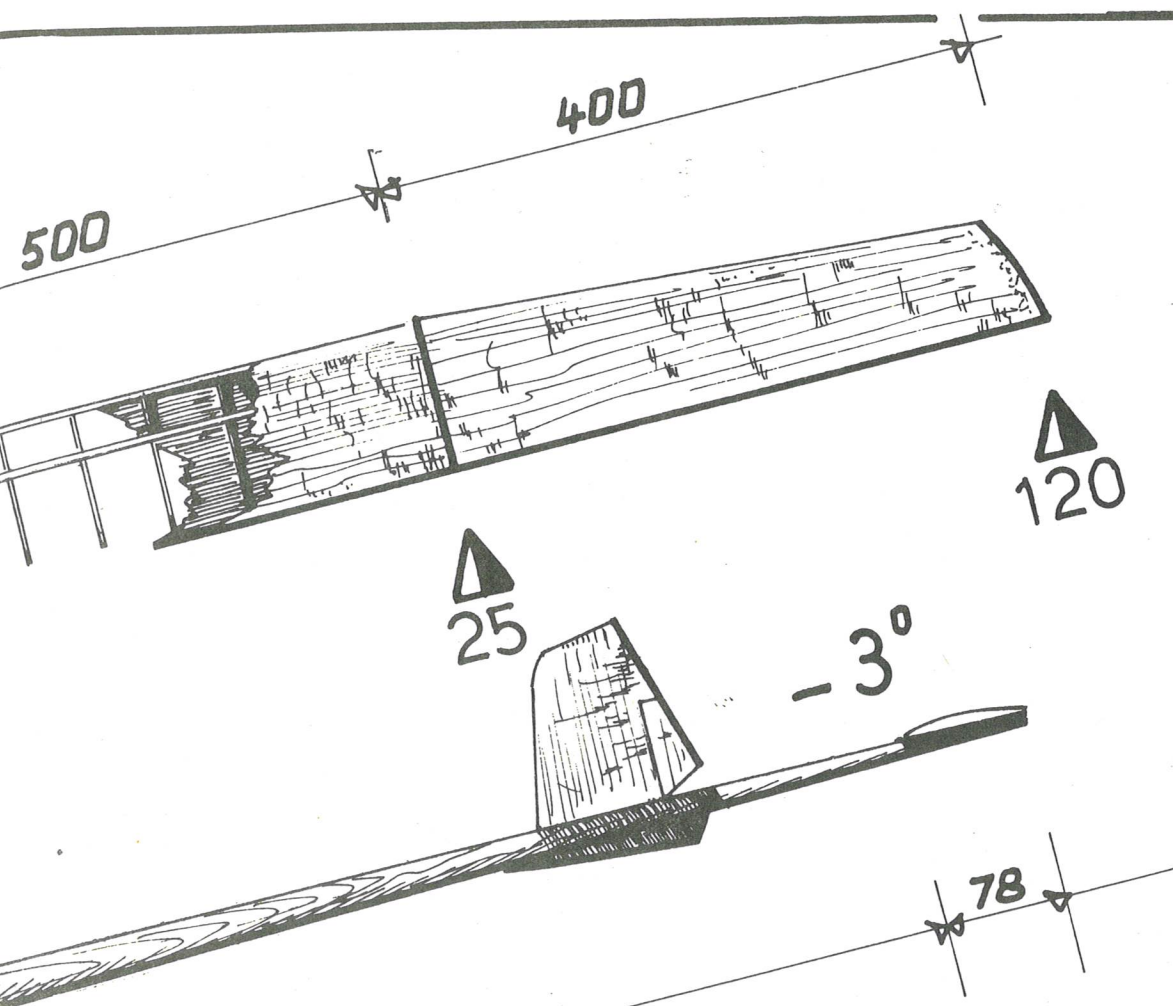
255

100

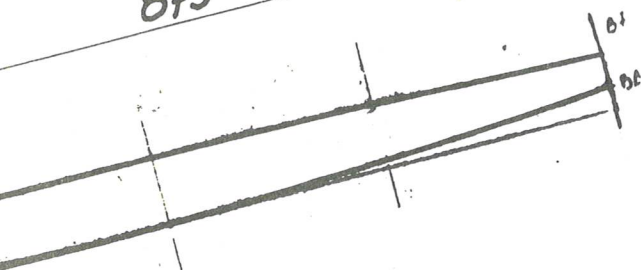
635 x 750

2/3

1425



875



MASSSES:

PORTE ECHEVEAU :	59
POUTRE :	24
AILE :	60
STABLO :	7
NEZ :	42
	192 g

DEROULEMENT - 45-50%

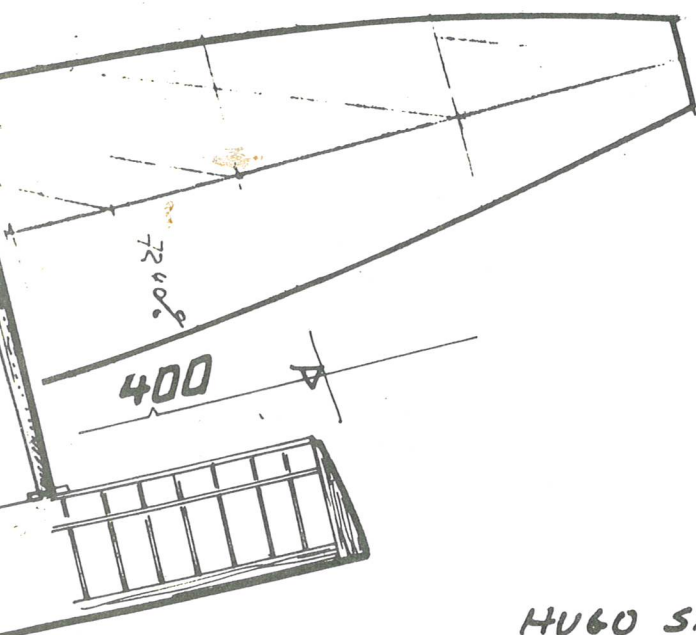
HELICE: 635x750-(ARRESTO).

MOTEUR: 12 DINAS.-

REGLAGE: D.D.-

TEMPS REALISES - - 1^{er} VOL. PLATIN -

TEAM SELECTION - 80	- 203
" " "	187
FAI INTERNATIONAL "	180
SIERACUP -	180
WFFA .	180



HUGO SANDORUKI
A. SCHANDEL

1426

When I won The MAX MEN ANNUAL in april of 1980 and I clasified for the finals, it was already too late to develop a new long model able to make 4 min. at 6:00 A.M. But, on the trip home my son, who is my numero uno helper in the field, and I decided to make one and see what would happen. That same night I started to put together the plans for ARMESTO'S "SIESTA", NEGLAIS'S FLYING TEA POT, HOFFAS' EL ESPADON AND ESPADA and a few others. That same night my # 12 "LARGUILUCHO" was born. Two months later I had, not only the long one ready, but I had also made a smaller box and had remodeled my models # 8, 10 and 11 to dismountable two-pieced fuselages.

I felt terrible when I lost two airplanes in TAFT a few months before the finals. The absence of my # 7 "RICO TIPO" and # 9 "ISADORA" (Duncan, the bailarina) in my models box really hurt, they could have really helped me reach my goal. ~~Anyway~~ I can't complain about what I accomplished with my ~~models~~, # 10 "BETTY" and # 11 "FIACA". With everything ready we started on the endless series of try-outs, we flew in Mile Square, Dominguez Hill, and Taft. It wasn't too hard trimming the models I already had, even though using the two-pieced fuselages complicated things a little.

I remember that the # 12's first try-out was made, at dawn like always, in Mile Square. We came back very happy after what my newest, # 12, had shown us. Nevertheless, on later try-outs we noticed that this model was very sensitive in the torque given by diferent motors. With long motor runs, of 45/50 seconds, we accomplished difficult flights of 3.30 to 4.30 minutes. This was done in Taft, on fiferent days and always starting at dawn and flying until 8:00 A.M.

We reached the finals two days before they started and trying to improve the climb (50/55 seconds seemed to be a bad climb) I switched the trimming for 45/50 seconds, wich was a mistake, for the time was not enough to readjuns everything and during the competition the model didn't do as well as I expected. Anyway, I'm very happy with this model and satisfied with 4 minutes in the champagne fly-off in the Pier Clasic and with trird place in Champagne fly-off in the Sierra Cup. I came in first place for 9 rounds, then in the very last one I put my hand in the prop!!! 9 maxes and 75 seconds.

On this model I have tried differents props, Arcangel Armesto's was the most effective. My plans for the future include a new long airplane, pretty much the same but it will use a B-6356b instead of the B-6557b, auto rudder, auto stab and mechanical DT, a three function Seelig timer will do the job.

WING: 1/32" sheeting top and botton. L.E. 3/16" sq. midium balsa. T.E. 1/32" x 1/4" hard balsa between sheeting. SPAR: only one, top center panels, 3/32" hard balsa. Glue used: bottom Super Jet, T.E. Sig 5 min. Epoxy, top Wilhold white glue. RIBS: 1/32" ply only the four first ribs at center, then 1/32" hard balsa, all. Weight 60 gms.

STAB: L.E. 1/8" sq. midium balsa. Spar: 2, 1/16" sq. hard balsa, T.E. 3/32" hard balsa. Ribs: 3 at center of 1/16" hard, then 1/32" midium all. Jap tissue covered. Weiht 7 gms.

FUSELAGE: Grafite motor tube, balsa diamond tail boom with 1/16" sq. corners of spruce. Pylon is 3/8" solid balsa, holds wing wires and incidence ajust platform. An electrical threaded aircraft fitting (707) holds motor tub and tail boom together. DT is located just behind the rear peg. Rudder is a piece of midium 3/32" balsa with plastic small hinges (Klet used for R/C aircrafts). Tail boom ends in only 5 mm. and it is too (?) light. Fuselage total weight: 75 gms.

FONT END: made by Mr. Livotto (thanks Juan!), is plexiglass. Shaft, hook, stop and "Z" is 3/32" music wire, all together with silver solder (stay brite). Prop stop geve action to the auto rudder. Prop is 635 x 750, hard good, Jelutong. Has variable pitch, manual. Weiht for each blade is 7,5 gms. Total weight for front end assy is 41 gms.

MISCELLANEOUS: Total weight 195 gms. CG: 60%. Climb to the right, very slow. Glide to the right, very slow, nose up. In competitions like finals, where only three models for each day are needed I don't recommend this type of model since it will be useful during the first round only. In my case I was out (finals) when Willard Smith, accidentally, destroyed my # 10 airplane and in the following round I lost my # 8. All I had left was my long # 12 (# 5 and # 11 were not chosen for this day) which could not have climbed more than fifty feet with the wind that was blowing during the 6th. round of the 2nd. day.
Hugo R. Sandroni (alias "EL CHE", from Argentina with love)
10900 Eastwood Ave. Inglewood, California, 90304, USA.-

in DEUTSCH

Diese Ausgabe ist die erste von drei oder vier über F 1B. Zuerst war gedacht dies in einer einzigen Ausgabe zu vollbringen, aber dies ist unmöglich da die Materie so vielfältig und reich ist. Ich musste mich also dazu entschliessen auf einen längeren Zeitabschnitt hinaus zu gehen. Damit die ganze Sache nicht zu einseitig wird, kommen auch in der Zwischenzeit die Anhänger von F 1A und F 1C auf ihre Kosten. In Bearbeitung sind diese Ausgaben auch schon, und eine baldige Erscheinung wird folgen.

Warum zuerst F 1B? Es schien mir so als sei diese Klasse, in der Vergangenheit, das Rückrat, dessen Modellflugs gewesen, und hier in Frankreich ist sie heute noch die Klasse von der man am liebsten spricht, die grössten Namen findet man auch in dieser Klasse von e und je, und es wäre mühsig sie alle anzuführen, aber das gute Abschneiden auf den letzten W.M. und E.M. deutet darauf hin dass der "GUMMI" in Frankreich von sehr guter Eigenschaft ist.

Man kann natürlich nicht über alles berichten und schreiben, ich wollte jedoch versuchen einen Querschnitt in der Klasse F 1B zu bringen, und auf einige Besonderheiten dieser Klasse ein zu gehen, damit alle etwas mitbekommen, die "Alten Hasen" und diejenigen die sich gerne in dieser Klasse niederlassen möchten. Gewöhnlich ist jeder Anfang schwer, und die Angst vor Beginn ist meist grösser als der Mut ein zu steigen. Die letzten Erkenntnisse zeigen jedoch, dass es überhaupt nicht notwendig ist im Besitz von hoch entwickelten technischen Maschinen zu sein, sonderndass das ganz einfache und gut durchdachte Modell, mehr denn je seine "Chance" hat. Wird der oder jener, von dem, mit dieser Ausgabe überzeugt, hat sie schon ihren Zweck erfüllt.

Einiges wurde auch getan fürs Auge, da ich immer noch ein leidenschaftlicher Verfechter der "Schönheit" bin. Schönheit die meines Erachtens nach immer mit dem geht was fliegt auf dieser Welt, obwohl man nicht mehr immer sagen kann "Alles Gute kommt von Oben".....

Technisch gesehen ist die Klasse F1 B gewiss die in der man noch am meisten vor sich hat, es scheint dass hier die Zukunft auf keinen Fall still stehen wird und nur aus taktischem Einsatz bestehen wird, wie es leider in A2 schon der Fall zu scheinen sei.

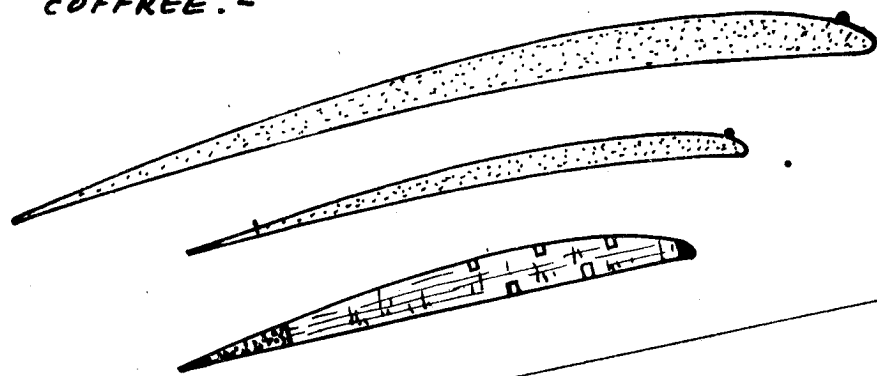
Gewisse Köpfe so wie der von 007 scheinen keine Ruhe zu finden, und immer wieder treiben sie zum Vortschritt und dies kann nur allen zugute kommen, und wir sind diesen Köpfen zum Dank verpflichtet. Solange es solche Leute gibt, hat der Freiflug noch eine Zukunft, und wird trotz den düsteren Vorausagen, und der heutigen hektischen Welt, weiterleben.

"VOL LIBRE" ist ein Beitrag zu diesem Weiterleben, und wird sich in der Zukunft immer bemühen den Freiflugbanner weiter zu tragen.

In diesem Sinne ...

A. Schandel

CONSTRUCTION ALE:
COFFRÉE.-



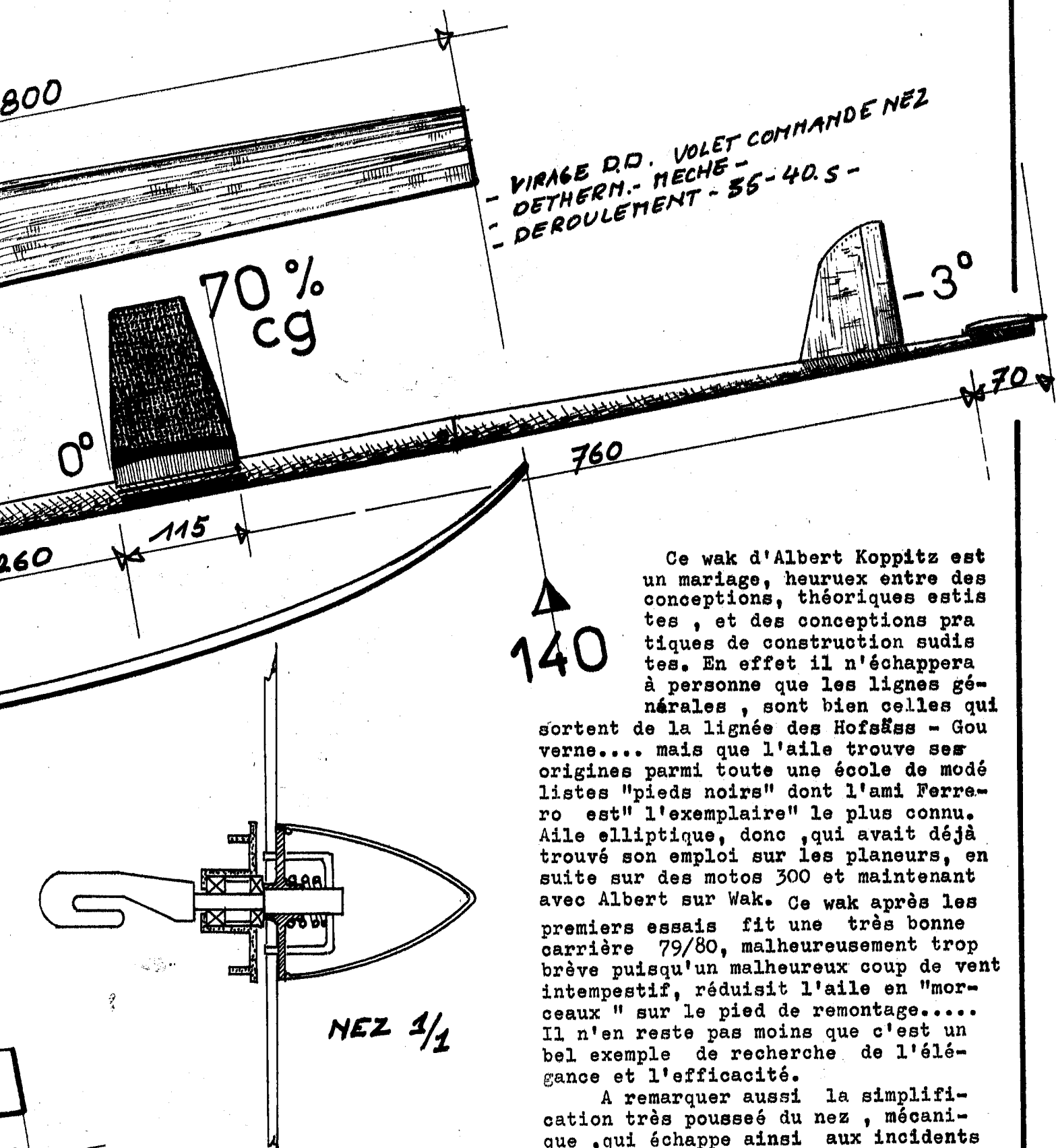
ELIPGOTH

A. Koppitz

1429

ECHELLE. 1/5 - 1/1

400



Ce wak d'Albert Koppitz est un mariage, heureux entre des conceptions, théoriques esthétiques, et des conceptions pratiques de construction sudistes. En effet il n'échappera à personne que les lignes générales, sont bien celles qui sortent de la lignée des Hofsäss - Gouverne.... mais que l'aile trouve ses origines parmi toute une école de modèles "pieds noirs" dont l'ami Ferrero est "l'exemplaire" le plus connu. Aile elliptique, donc, qui avait déjà trouvé son emploi sur les planeurs, en suite sur des motos 300 et maintenant avec Albert sur Wak. Ce wak après les premiers essais fit une très bonne carrière 79/80, malheureusement trop brève puisqu'un malheureux coup de vent intempestif, réduisit l'aile en "morceaux" sur le pied de remontage..... Il n'en reste pas moins que c'est un bel exemple de recherche de l'élégance et l'efficacité.

A remarquer aussi la simplification très poussée du nez, mécanique, qui échappe ainsi aux incidents et dont tous les éléments sont interchangeables. Simplicité et sûreté de fonctionnement, qualités particulièrement recherchées partout dans nos rangs.

- MOTEUR -
 14 BRINS -
 - VIRAGE A DROITE
 TILT STABLO -
 - DEROULEMENT
 35s - EN 2X 180°

- AILE SANS VRILLAGE -
 P.M. = 0,92 CORDE MOYENNE
 G.G. = 0,59 CMA -
 M.S.S. = 0,33 CMA -



1431

15°

550

420

285

30

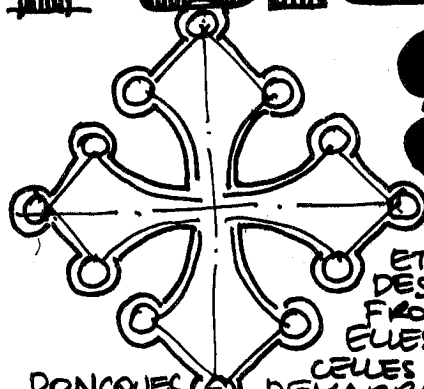
0°

-28°

232

300

H. SCHANDEL VOL LIBRE.



3eme coupe cathare

LES ABSENTS ONT TOUJOURS TORT ! POUR MA PART J'AI LA FAIBLESSE DE NEGLIGER LES PROBABILITES METEO ET DETROUVER L'ESSENTIEL DE MES JUBILATIONS AUPRES DES COPAINS OU QU'ILS DETROUVENT. D'AUTRE PART LES EFFROYABLES HEMORRAGIES DE CARBURANT NE SE TROUVENT ELLES PAS COMPENSEES PAR LA QUALITE DES AMITIES ET... EUH ! CELES DES SPECIALITES GASTRONOMIQUES ?

DONCQUES DEMARRAGE LA VIEILLE VOUE LA MINOUCHE AVAIT QUELQUES REGLAGES A REVOIR SUITE AUX MISERES DU LUC ET AU COMPORTEMENT CARACTERIEL DU "REDOUTABLE" NON ! C'EST PAS UN SOUS MARIN ! C'EST UN CH ! VOYAGE SANS PROBLEME, DEBARQUEMENT AU TERRAIN ! C'EST VOLAIBLE ! APRES ESSAIS, NOUS VOILA TOMBANT SUR DENIS (FERRER) ET ROBERT (SAUBUSSE), DISCUSSIONS, REPARATION PARTIELLE DU CH A ROBERT BOUFFE CATASTROPHIQUE A BASE DE CONFIT POIE ET DE FRUITS DE MER PLUS QUELQUES BOUTEILLES INDIGENES ... OH LA LA ! HENRI LAVENENT EN ETAIT AUSSI - FIN DE REPARATION DANS DES CONDITIONS IMPOSSIBLES, LE PINCEAU TOMBE DANS LA BOUTEILLE D'ACETONE, LES BRUCELLS AUSSI, LE JAPON COUPÉ TROP COURT, QUELLE PANIQUE ! HEUREUSEMENT LE LENDEMAIN CA VA UN PEU MOINS MAL ET NOUS VOILA A PIED D'OEUVRE, AVEC TOUS LES AUTRES BRIGANDS QUI RAPPLIQUENT, GUY PENNAVAYRE EN TÊTE. METEO : PAS UN TRAITRE POIL DE VENT, UN VRAI LENDEMAIN DE FÊTE, MEME LES MYLARS PENDOUILLENT ! GIVRE AU SOL, LE SOLEIL PEU A PEU BALAIE LE TERRAIN ET C'EST PAS SI EVIDENT QUE CA, CAR IL Y A DES COINS EN CULTURE D'AUTRES EN PRE, LE PETIT CHEMIN AU MILIEU ... ON VOIT TOUT DE SUITE QU'IL S'ÉPASSE DES CHOSES, VOUE C'EST PAS L'AVALANCHE DE MAXIS ! EN FAIT A PART LA MINOUCHE ET MOI, PAS UN SEUL MAXI AU PREMIER VOL ! HOLMIERE RATE DE PEN AVEC SON TRES BON CH (SIMPLE PIEDRE/CABANE/FUSO CARRE SUR ANGLE) - NOTRE PERE SERRES PARTAGE AUSSI LES MISERES DE CHACUN - POUR CONDEN- YER, DISONS QU'IL Y A 2 MAX AU 1^{er} VOL : 3 AU 2^e : 4 AU 3^e : 5 AU 4^e et 7 AU 5^{eme} - LES DEPARTS NE SONT JAMAIS EVIDENTS ! POUR MA PART, COMME BULLES ET TROUS SONT QUAND MEME DE VALEUR LIMITEE, J'UTILISE EVIDEMMENT CE QUE J'AI DE PLUS GRAND, SOIT LE MEGATRU MAL ET LE TRU MALABAR. LA MARGE DE SECURITE EST TOUT JUSTE SUFFISANTE SUR 2 VOLS, OU LES 120 SONT DEPASSÉS DE PEU, LES MYLARS ACCUSENT TRES BIEN LA TURBULENCE SUR LE CHEMIN, MAIS POUR LE RESTE ... DE SON COTE, LA MINOUCHE UTILISE LA "BESTIASSE" UN 15 DM2 TOUT CARRE TRES FIABLE EN TOUTES CONDITIONS ET QUI EN A VU DE DURES ! FINALEMENT LE CLASSEMENT S'ETABLI COMME SUIT :

1 - MATHERAT	- 120 120 120 120 120	- 600
2 - LA MINOUCHE	- 120 100 120 120 120	- 580
3 - HOLMIERE	- 118 110 112 120 100	- 560
4 - GERVAIS	- 89 113 120 111 120	- 553
5 - LAVENENT	- 95 100 107 120 120	- 542
6 - PENNAVAYRE	- 102 120 120 80 120	- 542
7 - FERRERO	- 79 120 103 120 68	- 490
8 - PAILHE	- 80 101 103 115 96	- 475
9 - GOURVAT	- 94 84 95 101 95	- 449
10 - BERTHE	- 60 72 98 91 120	- 441
11 - SERRES	- 85 83 100 51 120	- 439
12 - SAUBUSSE	- 79 84 80 93 95	- 431
13 - PUECH	- 59 64 55 59 50	- 287
14 - PUTADE	- 62 71 40 28 40	- 241

J'AI BIEN AIME LE CH DE DENIS ET REMARQUE UN FUSO EVOLUANT DE SECTION CARREE A TRIANGULAIRE, TRES BIEN REALISE - ROGER GERVAIS A DES PIEGES A L'EXCELLENT POTENTIEL, UN PEU PEREGLES (HUMIDITE ?) ! DANS L'ENSEMBLE CA VOLAIT BIEN, MALGRE LES TURBULENCES (MICRO-TURBULENCES) - UNE FOIS DE PLUS CEPENDANT, COMME DIT JEAN W., IL APPARAIT SOUHAITABLE D'AVOIR UN (OU PEUX) GRANDS BESTIAUX DANS LA CAISSE.

A PART CA, J'AI MITRAILLE TOUTE LA MATINEE (OUPRESQUE) AVEC UN APPAREIL VIDE. IN EXTREMIS J'AI REPARÉ (PARTIELEMENT) LE MALHEUR ET JE VIENS DE ME REPASSER UNE QUINZAINE DE DIAPOS. VOUS Y ETES TOUS LES AMIS ! EN DETAIL COMME EN QUOS ! ET CEUX QUI N'ONT PAS ÉTÉ SAISIS EN PLEIN EFFORT SUR LE TERRAIN SONT MAINTENANT IMMORTALISES AUTOUR DE LA LESSIVEUSE PLEINE DE CASSOULET, CHEF D'OEUVRE HELAS EPHÉMÈRE DE JEANNETTE PENNAVAYRE ! C'EST BIEN A CE MOMENT LA QUE L'ON PREND LE PLUS EN Pitié LES CEUSSES QUI SONT RESTÉS LE Q DEVANT "LA TELE". BEURK ! - ET VOILA ! RETOUR TRANQUILLE, LA TÊTE PLEINE DE SOLEIL, DE RIQUOLADE, ET D'AMITIÉ - CE SERAIT SI BEAU QUE LES ABSENTS VIENNENT L'AN PROCHAIN !

MATHERAT
ROMANS

Construction

Sans aucun doute, la construction d'un wak offre plus de difficultés que la construction d'un planeur. Mais cela ne veut nullement dire, que le modéliste vol libre "courant" ne peut pas réaliser un wak. En effet et cela est très heureux, la tendance actuelle wak, va vers le SIMPLE. Les possibilités en matériaux, fibre de verre kevlar et autres.... permettent des réalisations solides et fiables. Les deux parties importantes, dans la construction, sont bien sûr, les ailes, le fuselage, avec nez et hélice. Dans ce qui va suivre, tout ne peut pas être abordé, certaines méthodes de constructions, ont déjà été exposées, dans VOL LIBRE, d'autres le seront encore (Géodésique, jedelsky, et élaboration classique).

Pour ne pas entrer dans les détails, signalons cependant quelques ordres de grandeurs pour les masses des différentes parties :

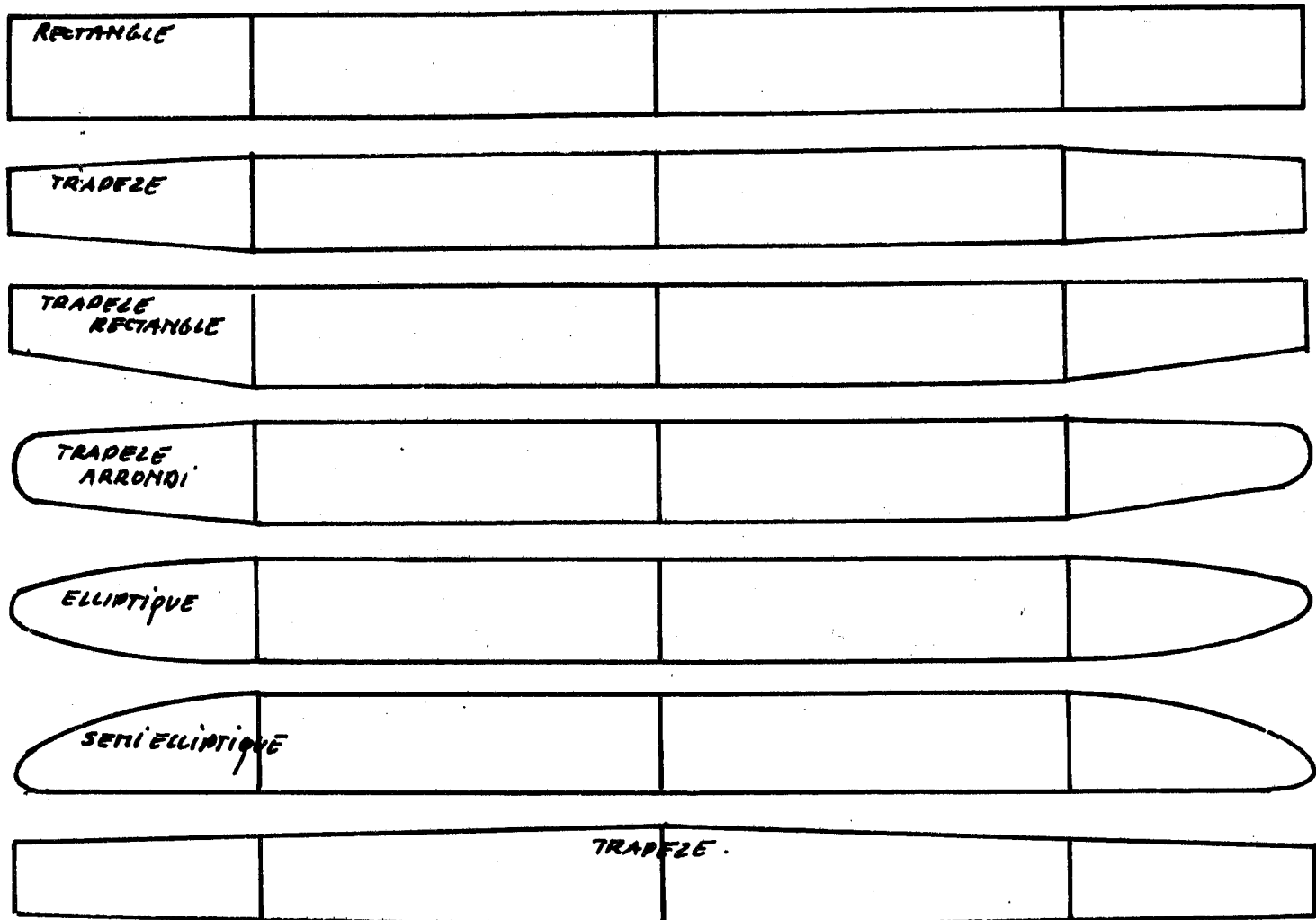
- aile 45 à 60 g
- fuselage 60 à 100g
- groupe moteur (nez hélice) 35 à 60g
- stabilo 5 à 8 g

Ces masses varient bien sûr selon les matériaux employés et selon la conception du constructeur. La répartition des masses étant chaque fois différente. Un principe important toutefois à retenir, concentrer les masses le plus possible autour du centre de gravité.

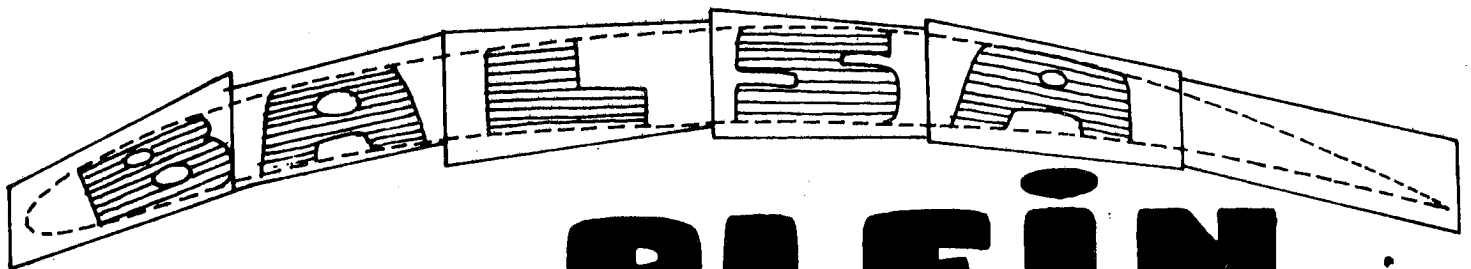


En ce qui concerne l'aile, est proposée ici, la construction en tout coffré, celle en balsa plein, a déjà été traitée dans les numéros 4;6 et 21. La construction classique

est je pense connu par tout le monde, nous y reviendrons cependant prochainement, tout comme sur la "géodésique". Quelques formes générales sont également données. ce ne sont pas les seules bien sûr. Un certain nombre de profils spécifiques au wak sont également proposés, certains avec coordonnées. De toute évidence le choix du balsa joue ici un rôle capital, en particulier en ce qui concerne son poids



QUELQUES EXEMPLES D'AILES UTILISEES EN FA1B - EN DOUBLEDIEDRE OU EN DIEDRE TRIPLE (DIEDRE CENTRAL + PANNEAUX EXTERIEURS.



PLEIN

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

ON S'EN FAIT 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 reconverter.

AVANTAGES

- à 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.
- nécessité d'un balsa "extra"
- difficile à re-liser sans un minimum de matériel
- beaucoup de sciure (ennuis possibles avec la respiration..... et avec la maîtresse de maison.

TOUTE LA METHODE
"VOL LIBRE" nrs:
4,6; ET A NOUVEAU
DANS 21

EXPLICATION INTEGRALE
DE J.C. NEGLAIS.

1435

ailes en tout coffré

Voici quelques indications destinées à faciliter la tâche. Une fois qu'on s'est lancé, on s'aperçoit que la technique n'est guère compliquée, et on ne fait plus rien d'autre... Le programme qui suit découle d'idées de provenances diverses : SCHALLER le Suisse, GOUVERNE, COGNET.

Première opération : rafler dans les magasins de la région toutes les planches 10/10 et 8/10 dont le poids est inférieur à 12 grammes en 10 cm de large, et à 10 grammes en 8 cm. Si vous trouvez du quarter-grain, mettez-le précieusement de côté, ce sera pour la super-aile que vous construirez après deux ou trois essais. En effet, à poids égal le quarter-grain est nettement plus raide qu'un balsa de coupe quelconque... SIEBENMANN et SCHALLER n'utilisent que ça.

Côté plan, arrangez-vous pour donner 50 cm de longueur aux parties centrales de l'aile. Au prix actuel du balsa, mieux vaut faire le moins de chutes possible...

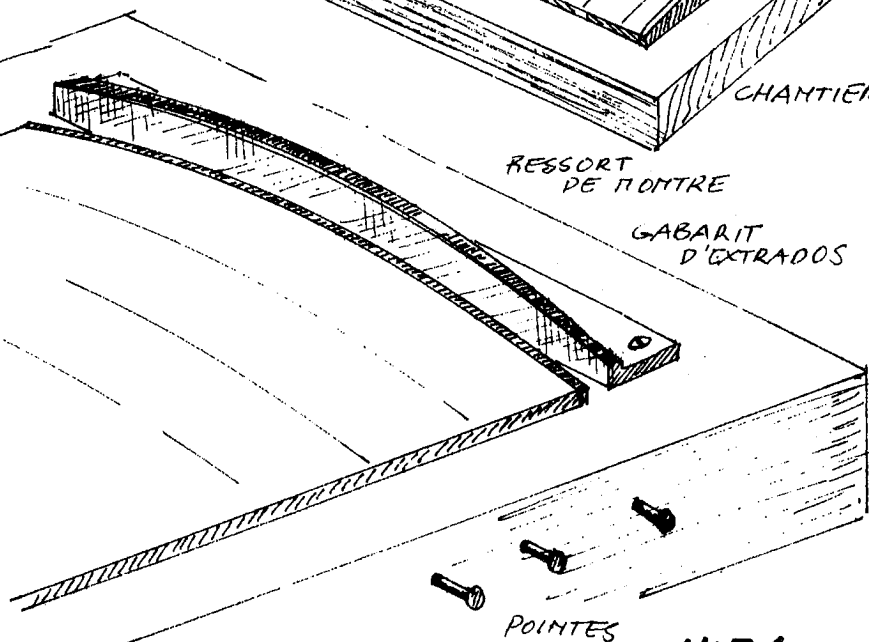
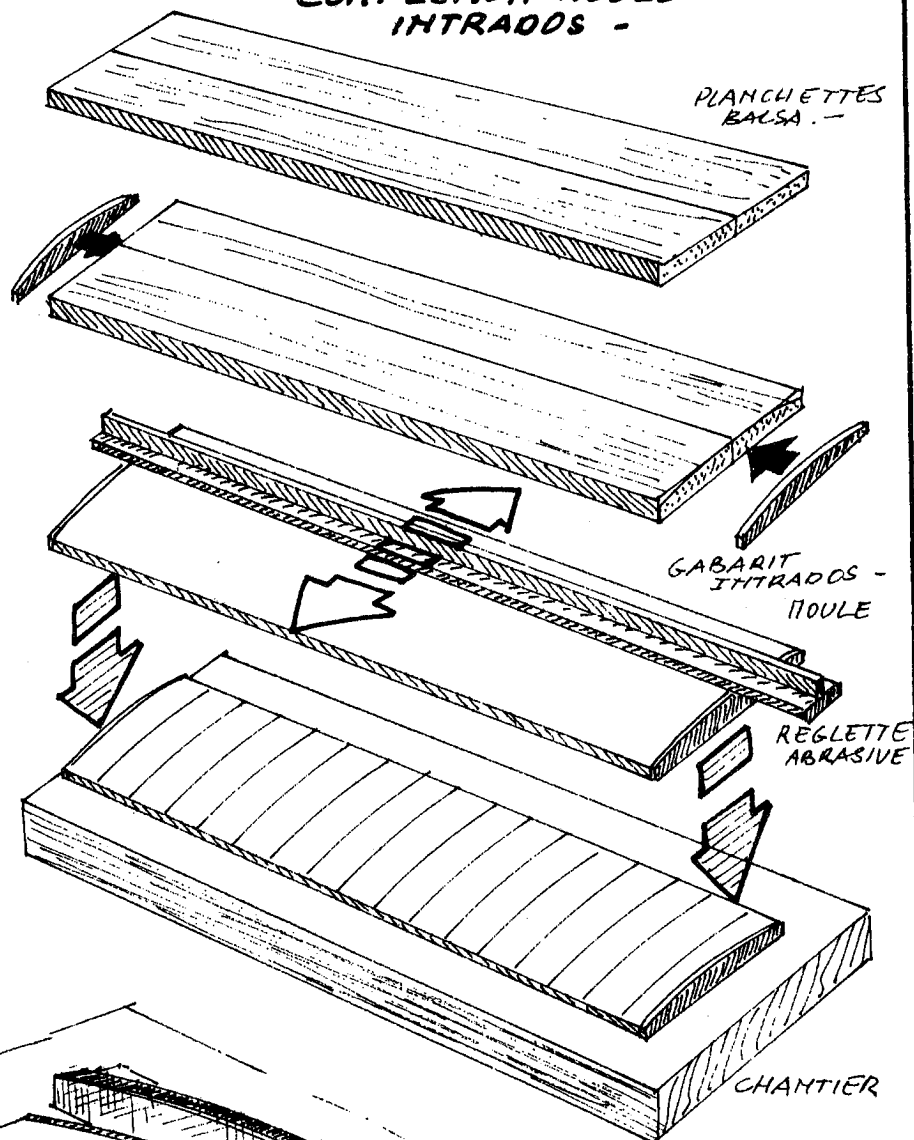
Le seul gros travail est la préparation d'un moule d'intrados, qui pourra servir pour toutes les ailes futures ayant la même courbe d'intrados. Réfléchissez donc bien, avant de choisir. Pour une corde d'aile de 11 cm, on fera un moule de 12 cm de large. Coller bord à bord deux planches de 80/10 balsa mi-tendre, 52 cm de long. Aux deux extrémités, un gabarit en CTP très dur, ou encore en dural. Au rabot, on dégrossit, puis on finit avec une longue règle — baguette de 3 cm de large, ou bien T en balsa — sur laquelle est collé à la « contact » un papier de verre n° 3. Cette règle servira elle aussi pour chaque aile construite ; c'est un investissement rentable... (fig. 1).

Passer les sur le moule bouche-pores et enduit non tendeur. On peut aussi dessiner tous les 3 cm un trait « vertical », cela évitera d'utiliser l'équerre pour les ailes futures.

CONFECTION GABARIT EXTRADOS.

Ce va être collé à la contact sur un chantier épais et indéformable, de 60 cm de long et 12 cm de large. Des pointes plantées tous les 3 cm dans les bords de ce chantier, pour fixer les élastiques. Puis on prépare des gabarits d'extrados, un de chaque côté du moule. La solution élégante serait une cornière alu 2 mm., fixée par vis sur le chantier. En plus simple, un CTP de 3 mm., collé araldite. Attention pour ce qui est de la hauteur de ce gabarit. Il faut retrancher l'épaisseur du coffrage supérieur de l'aile, soit 8/10, plus l'épaisseur d'un ressort de montre en acier bleu, qu'on va coller à la contact sur le gabarit afin de le prémunir contre le rongement du papier de verre (fig. 2).

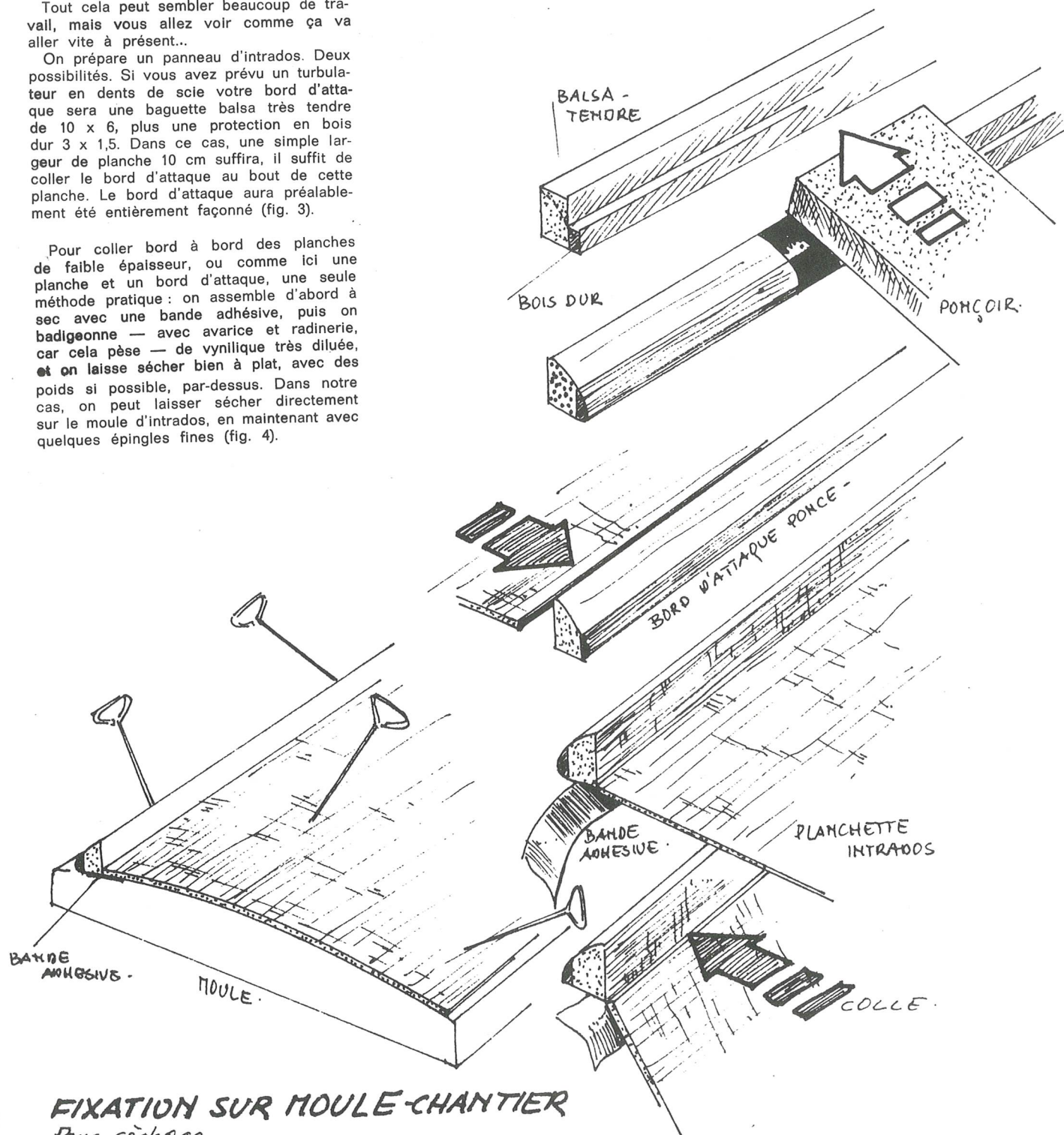
CONFECTION MOULE INTRADOS -



Tout cela peut sembler beaucoup de travail, mais vous allez voir comme ça va aller vite à présent...

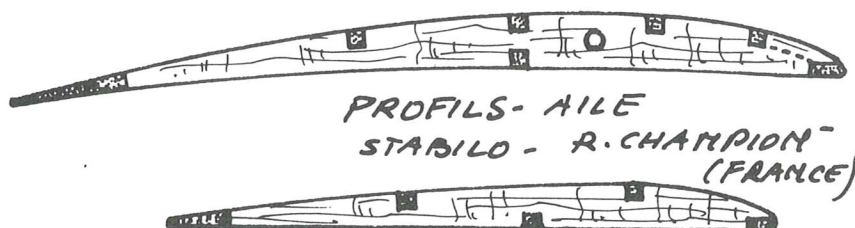
On prépare un panneau d'intrados. Deux possibilités. Si vous avez prévu un turbulateur en dents de scie votre bord d'attaque sera une baguette balsa très tendre de 10 x 6, plus une protection en bois dur 3 x 1,5. Dans ce cas, une simple largeur de planche 10 cm suffira, il suffit de coller le bord d'attaque au bout de cette planche. Le bord d'attaque aura préalablement été entièrement façonné (fig. 3).

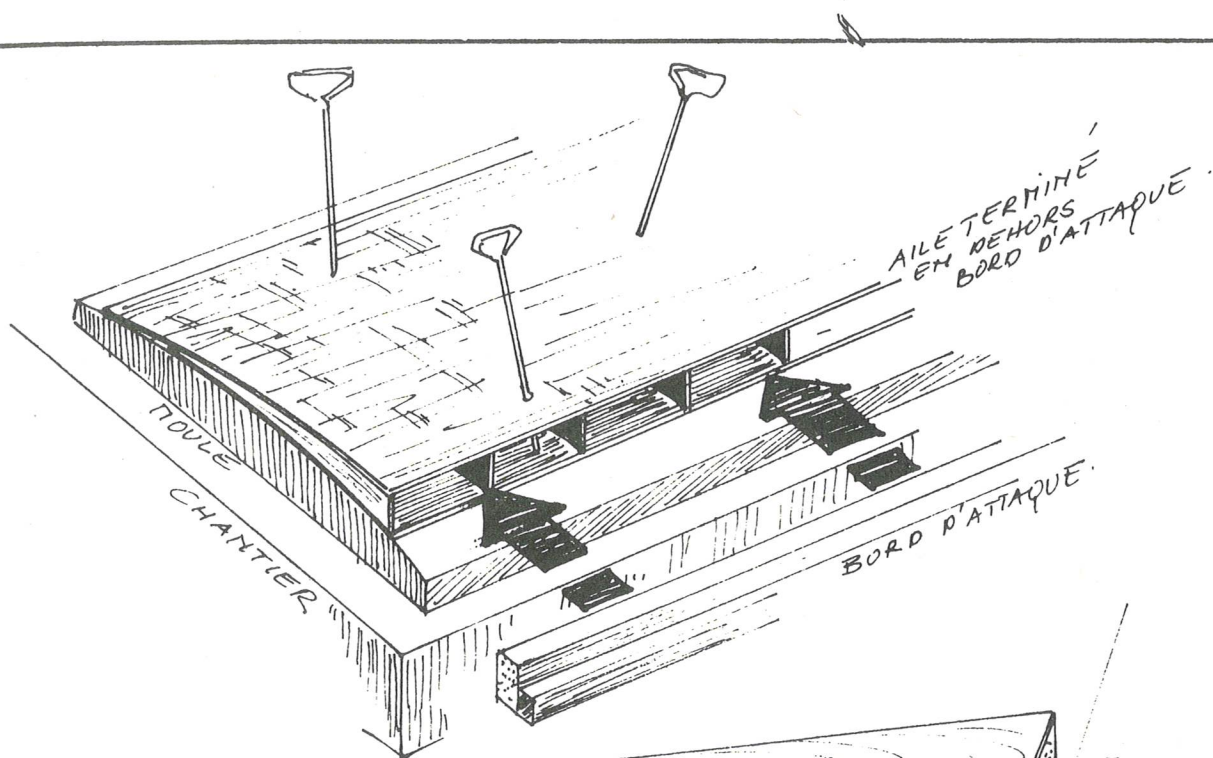
Pour coller bord à bord des planches de faible épaisseur, ou comme ici une planche et un bord d'attaque, une seule méthode pratique : on assemble d'abord à sec avec une bande adhésive, puis on badigeonne — avec avarice et radinerie, car cela pèse — de vynilique très diluée, et on laisse sécher bien à plat, avec des poids si possible, par-dessus. Dans notre cas, on peut laisser sécher directement sur le moule d'intrados, en maintenant avec quelques épingles fines (fig. 4).



FIXATION SUR MOULE-CHANTIER Pour séchage.

Second cas possible. On veut un bord d'attaque classique. Paradoxalement ce sera plus délicat à réaliser. Il faudra monter d'abord toute l'aile et coller en dernier le BA non encore façonné (fig. 5).





Pour ce qui concerne l'intrados, nous aurons besoin d'une largeur de planche de plus de 10 cm. Coller bord à bord deux planches, suivant la méthode du scotch décrite ci-dessus. Après séchage, poncer soigneusement le raccord. Puis passer une première couche d'enduit-talc ou autre enduit non tendeur. Laisser sécher et poncer. Ce premier enduisage se fait avant montage, pour éviter d'enlever du bois au droit des nervures, lors du ponçage.

On vérifie soigneusement la largeur de la planche et on biseaute légèrement le bord de fuite, plus ou moins suivant le profil. La planche ainsi préparée est épinglée sur le chantier.

A présent, préparation de la fixation d'emplanture. On utilise soit une CAP 25/10 — avec ou sans téton de centrage supplémentaire — soit deux CAP 20/10. La rigidité est à peu près la même dans les deux cas, mais il faut compter 4 grammes de plus pour la seconde formule.

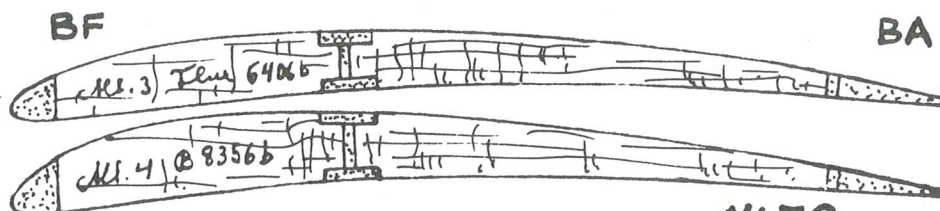
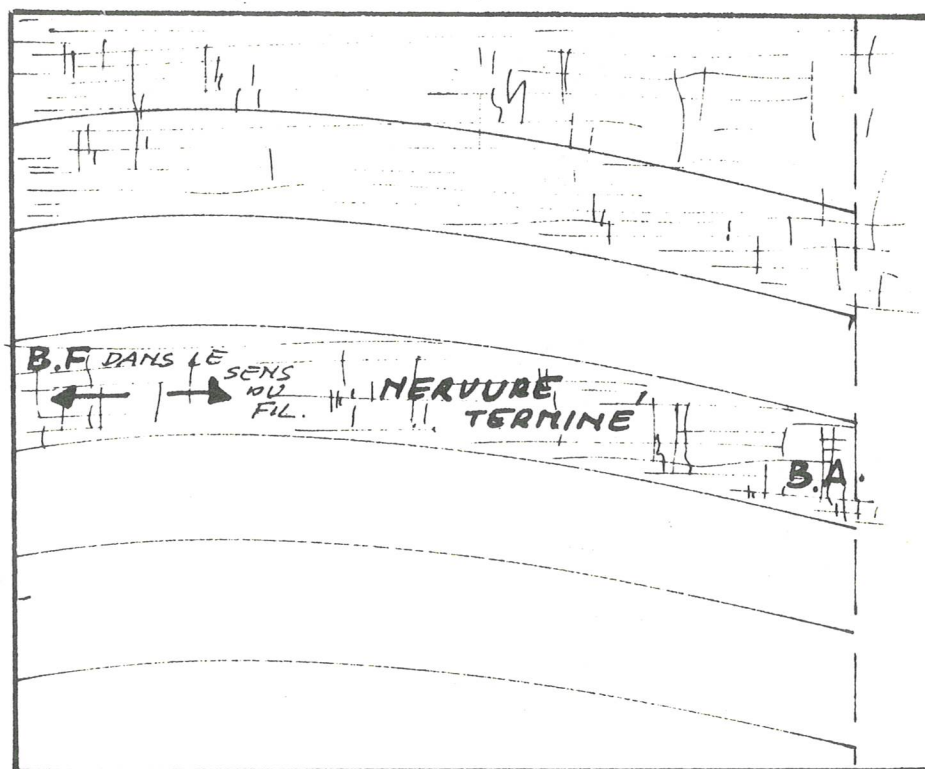
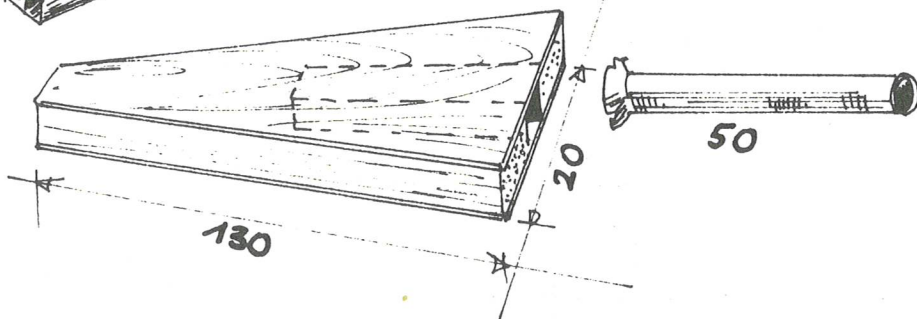
La CAP coulissera dans un tube alu, lequel est araldité dans un sandwich composé d'une âme balsa — de l'épaisseur du tube — et deux CTP 5/10. (fig. 6).

Pour faciliter la construction, on ne mettra le tube alu qu'après montage complet de l'aile, en même temps qu'on collera la nervure de renfort d'emplanture. On prépare donc le sandwich comme sur la figure 6. Après séchage, on dresse les faces verticales et on le colle sur la planche d'intrados. Il manquera probablement un millimètre de hauteur par rapport au gabarit d'extrados. On ajoute donc un triangle de balsa tendre 15/10 ou 20/10 (voir fig. 7).

Pour tailler les nervures, on aura préparé un gabarit d'intrados, en CTP 20/10 par exemple. Les nervures seront en 15/10 moyen, et quarter-grain de préférence. Veiller au fil du bois : il vaut mieux qu'il soit dans la ligne générale du bord de fuite. Donc, la planche balsa sera découpée comme suit (fig. 8).

Eh oui, seul l'intrados est à découper, l'extrados sera poncé après le collage sur le chantier. Mais pour un collage impeccable de l'intrados, mettre les nervures en bloc et poncer. Ajuster aussi finement le bord d'attaque.

On colle à présent les nervures sur la planche d'intrados. Vinylique très diluée. Deux épingles par nervure. La nervure de



1438

EMPLANTURE POUR B.A. AVEC TURBULATEUR TRIDIMENS.

BROCHÉ 25/10

dièdre sera en 50/10 tendre. Dans la région de l'emplanture, un petit travail d'ajustage sera nécessaire. On peut rapprocher les nervures pour plus de tenue. S'arranger pour placer une nervure à l'endroit où passera le caoutchouc de fixation. Emplanture en 30/10 moyen. Renforcer le bord de fuite de l'emplanture par des rectangles de 20/10 tendre.

Après séchage on peut, au couteau, enlever le plus gros du bois inutile au bord de fuite des nervures. Puis on ponce à la règle, sans appuyer, dans le sens de l'envergure. Le travail se fait à une rapidité étonnante. Soigner spécialement le complexe broche-emplanture. On déplace les épingles à mesure que le travail avance.

Pour éviter les phénomènes de flutter, il est connu qu'il faut rigidifier le tiers avant du profil. On peut donc ajouter de petits rectangles en 15/10 tendre, placés en diagonale entre les nervures. Après séchage, un petit coup de règle à poncer, et on a une magnifique structure géodésique à très peu de frais.

Reste à coffrer l'extrados. On aura préparé une planche de largeur voulue, enduite et poncée. Le turbulateur en dents de scie se fabrique le plus facilement en prenant appui sur le bord d'une plaque de tôle et en utilisant une lame de rasoir neuve. On peut tailler deux planches en même temps.

La plaque d'extrados se colle à la vinylique diluée, appliquée au pinceau sur les nervures et le bord de fuite. Pour le bord d'attaque dents de scie, on utilise la contact.

On applique la planche d'extrados bien en place. Par-dessus une planche 15/10 moyen, destinée à égaliser les pressions. Sur cette planche, 7 ou 8 baguettes de 6 x 3, le tout maintenu par des bracelets caoutchouc frappés sur les pointes du chantier. Comme le milieu du profil a tendance à se soulever légèrement, on ajoute quelques poids. Laisser sécher longuement.

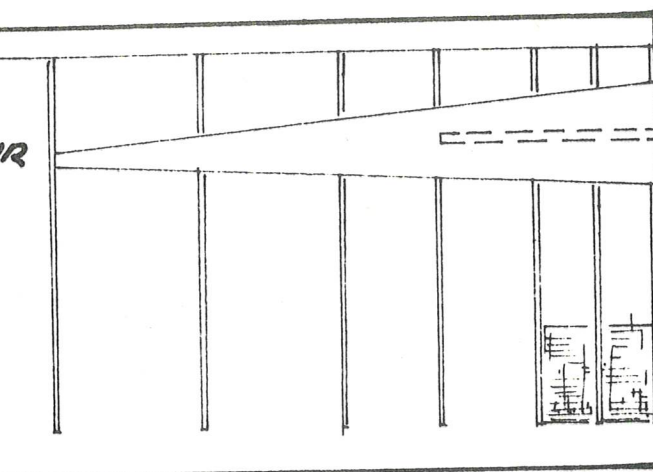
Au démoulage, il restera à affiner le bord de fuite, à donner l'angle exact pour l'emplanture, à coller le tube et la nervure d'emplanture. Cette nervure sera au moins en CTP 20/10 dur, car elle a un gros effort à fournir lors du lancer du modèle.

La seconde opération sera le deuxième panneau central. Utiliser le premier panneau pour repérer la position exacte du tube de broche.

Les panneaux d'extrémité seront des trapèzes. On peut leur donner du vrillage rien qu'en les mettant légèrement en biais sur le chantier (voir fig. 10).

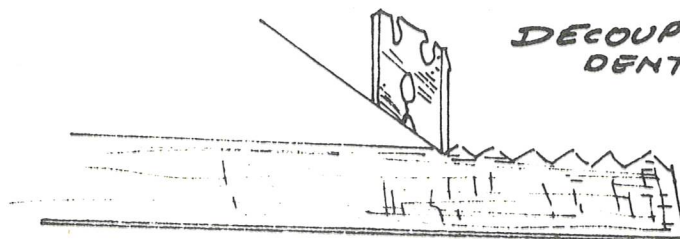
La nervure de dièdre sera de nouveau un 50/10 tendre. On peut espacer davantage les nervures, puisque les efforts sont très faibles. On placera la nervure de dièdre tout près du gabarit, et pour poncer il n'est même pas besoin d'un gabarit de marginal, pour peu qu'on y aille lentement.

Nous avons donc nos quatre panneaux. Pour la finition on peut entoiler ou non. Un entoilage donne un surcroît de résistance au flutter. C'est sans doute intéressant

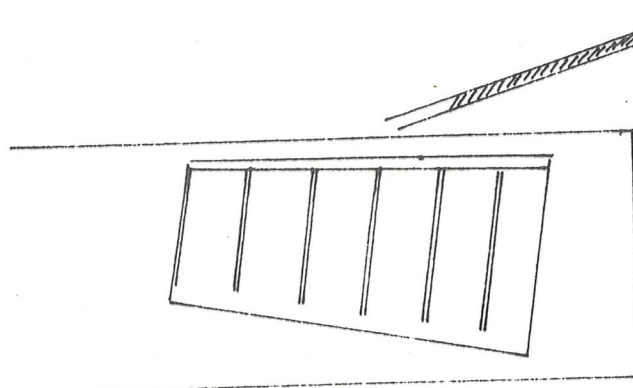


RENFORTS
20/10 BALSA
TENDRE.

DECOUPAGE
DENTS DE SCIE



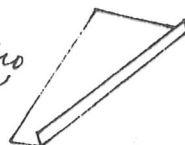
MONTAGE EN
BIAIS POUR
VRILLAGE
NEGATIF.



pour les panneaux centraux. L'entoilage le plus léger est donné par la méthode Gouvé, mais c'est assez délicat. Comme le bois a déjà été imprégné de vernis, on pose dessus du papier japon, et on colle au diluant cellulosique ou à l'acétone — l'enduit ne traversant pas le japon. Par-dessus une micro-couche d'enduit très dilué, et un vernis époxy ultra dilué. S'arranger pour que la surface ne soit pas trop lisse, une finition type carrosserie diminue l'adhésion de la couche limite sur l'extrados. A l'intrados, par contre, plus c'est lisse, mieux ça vaut. GOUVERNE évalue à quelque dix grammes le minimum pour la finition : enduit + papier + vernis.

Reste à raccorder les dièdres. Les nervures 50/10 permettent un biseau de tout repos. Collage vinylique, et c'est largement suffisant. Si vous posez l'aile sur cabane, renforts en tôle dural 2/10 collés à l'intrados (plaque dural d'imprimerie offset).

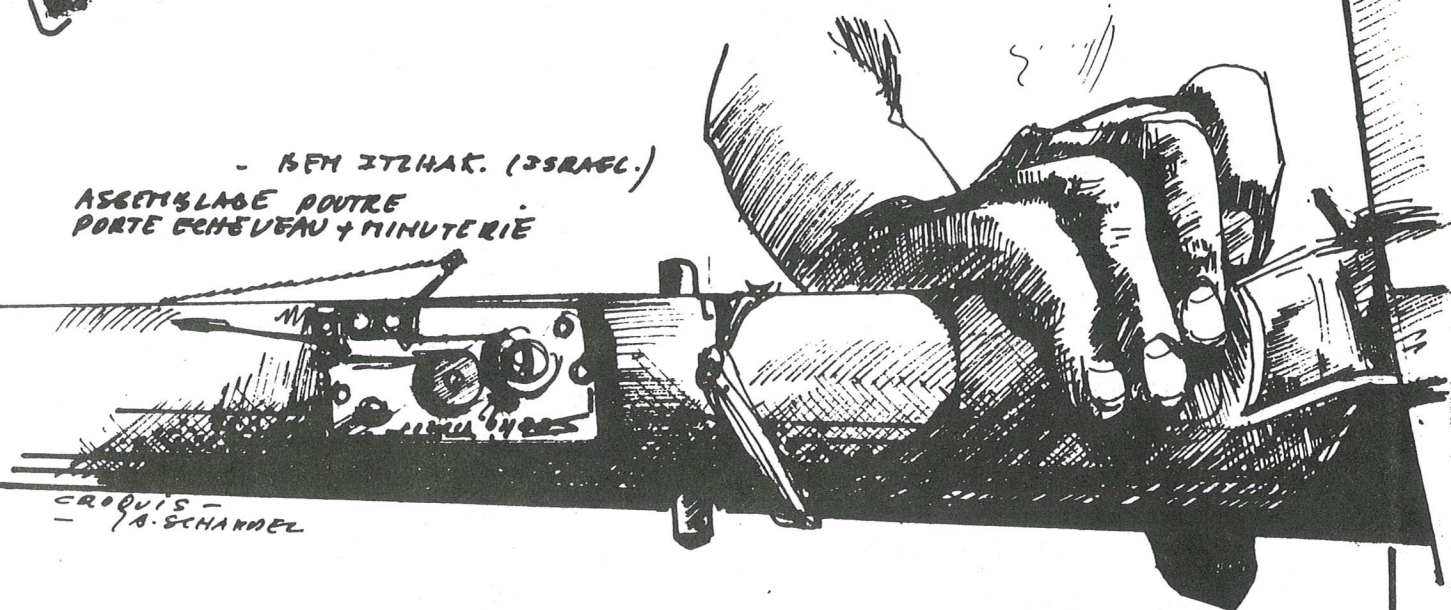
... DURAL 2/10
PLIÉ SUR ÉTAU
PONCE APRÈS
COLLAGE.



DANS LES PROCHAINS
NUMÉROS "VOL LIBRE"
NOUS ABORDERONS -
LA CONSTRUCTION GÉODÉSIQUE
ET JERELSKY.

Fuselage

- BEN ITZHAK. (ISRAEL.)
ASSEMBLAGE POUTRE
PORTE ECHEVEAU + MINUTERIE



Le fuselage d'un wak, est un élément important car il doit non seulement assurer la liaison entre l'aile et le stabilo, mais il a de nombreuses autres fonctions à remplir et à assumer:

- supporter l'écheveau moteur remonté et encaisser si possible le rupture de celui-ci
- assurer la transmission d'un certain nombre de fonctions (mise en virage , incidence variable , déthermaliser ...)
- porter des mécanismes tels que minuterie, déclenchement sous le pouce, et surtout le nez avec son hélice
- assurer le support et la fixations de l'aile et du stabilo
- porter sur lui ,la dérive .

Le fuselage a donc un rôle important à jouer, et cela en y alliant des qualités telles que la solidité, la légèreté , la fiabilité. On aura compris de suite le soin qu'il faudra apporter à sa construction et que ce n'est pas une affaire à négliger.

LE PORTE ECHEVEAU

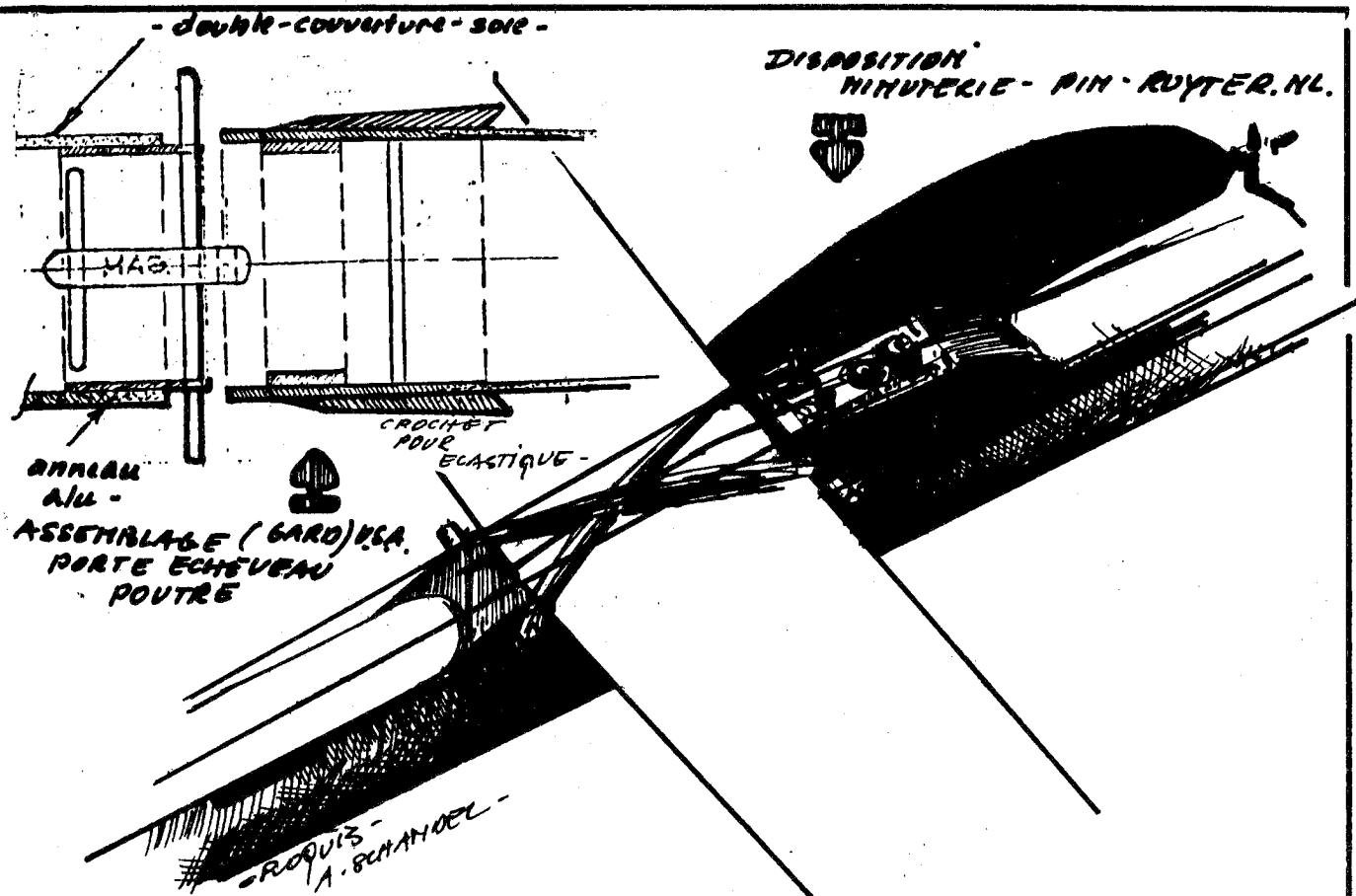
De section carrée, rectangulaire ou circulaire, il est léger et solide.
en:

- caisson avec planchettes de balsa ou en structures avec baguettes
- tube alu tiré parfois anodisé

- elle peut être en balsa plein
- caissonnée
- en styropor coffré
- ou simplement formée de deux
joues en contre plaque, cou-
rant ou balsa

- la dérive
- les supports de stabilo parfois
- laminuterie
- l'ancrage arrière de l'écheveau
- une bague ou collier servant de joint pour raccord au porte écheveau.





DERIVE: en dehors de la stabilité de route, elle sert à mettre le modèle en virage.

- elle peut-être :
 - entièrement en balsa de profil symétrique ou assymétrique
 - en structure, recouverte de balsa ou entoilée papier
 - avec un volte de dérive
 - entièrement mobile et amovible dans ce cas;

Les solution adptées varient selon les conceptions du constructeur et avec les moyens mis en oeuvre.

On peut néanmoins remarquer aujourd'hui , qu'il y a une nette tendance vers les "choses simples" et efficaces. (Plus d'I.V. plus de volet commandé , plus de pas variable)

Il reste à souligner que le fuselage joue un rôle capital dans l'action du remontage de l'écheveau d'une part (puisque ce dernier est prisonnier de l'attache de remontage du piquet) et d'autre part dans les réglages , sans oublier la visibilité des chronomètres et du propriétaire pendant le vol. La forme et la couleur ont aussi leur mot à dire. D'une manière générale, la manipulation et le stockage des différentes parties du fuselage, sont à faire avec beaucoup de soins et d'attention. Un grain de sable mal placé, une exposition au soleil trop longue, un assemblage mal calé, un coup de vent intempestif, ont des répercussions toujours fâcheuses sinon catastrophiques sur le vol ,et plus d'un s'en est déjà mordu les doigts ...après coup.

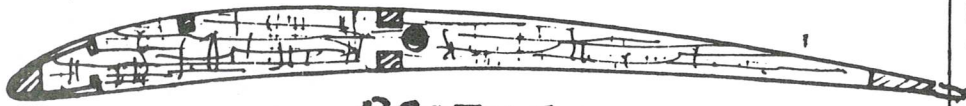
D'autre part le passage de câbles de commandes, diverses, lui aussi mérite des attentions particulières, tout comme le rangement dans la caisse.



PROFILS - J.C. CHENEAU - Balsa PLEIN -

1442

profil aile & stabilo; ech: 1/1



PROFILS -
- A. LANDEAU -
(FRANCE).



PROFILS
POLONAIS.

balsa 3mm



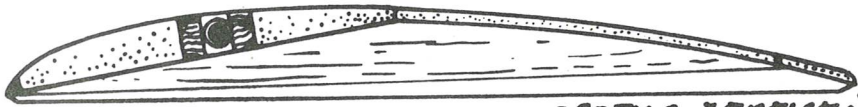
balsa 0,8

balsa 1,5 - 1mm

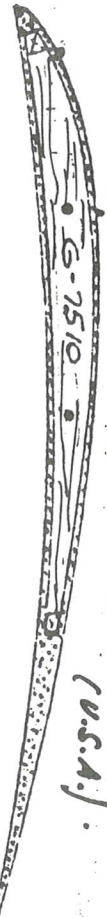
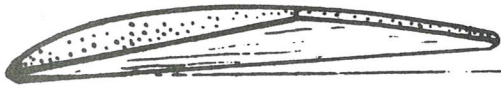
Turbulator 0,04

balsa

balsa 3x7



PROFILS - JENELSKI -
J. DELEOIS - FRANCE.



STAB.

PROFILS - GARD.

(U.S.A.).



PINO

A. SANAUD.

(ITALIE).



PINO 5x4,5 - 2x4,5

3x4 - 4x4 PINO

0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1,25	2,5	3,75	5	6,25	7,5	8,75	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30
1,25	2,5	3,75	5	6,25	7,5	8,75	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30
1,25	2,5	3,75	5	6,25	7,5	8,75	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30

20" 4,99

NIESTOJ

0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,6	2,2	3,2	4,25	5,25	6,25	7,25	8,25	9,25	10,25	11,25	12,25	13,25	14,25	15,25	16,25
0,6	2,2	3,2	4,25	5,25	6,25	7,25	8,25	9,25	10,25	11,25	12,25	13,25	14,25	15,25	16,25
0,6	2,2	3,2	4,25	5,25	6,25	7,25	8,25	9,25	10,25	11,25	12,25	13,25	14,25	15,25	16,25

0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,25	2,4	3,2	4,8	5,95	6,9	8,4	9,6	11,4	12,6	14,4	15,6	17,4	18,6	20,4	21,6
0,25	2,4	3,2	4,8	5,95	6,9	8,4	9,6	11,4	12,6	14,4	15,6	17,4	18,6	20,4	21,6
0,25	2,4	3,2	4,8	5,95	6,9	8,4	9,6	11,4	12,6	14,4	15,6	17,4	18,6	20,4	21,6

SCHWARTZBACH C.S. 6356 RAYON DUBA. 0,5%

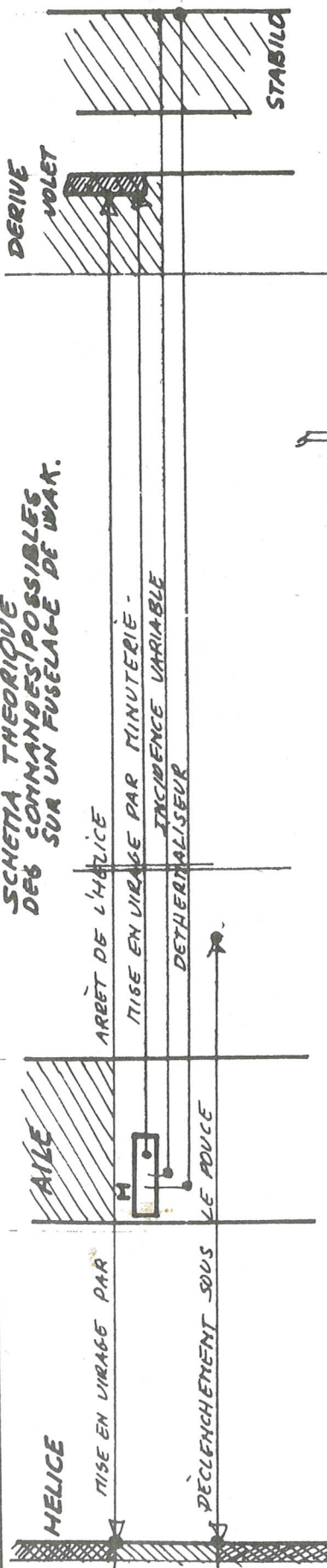
0	1	3	5	7	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
0	4,1	2,4	2,9	3,4	4,2	5,1	5,8	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6
0	4,1	2,4	2,9	3,4	4,2	5,1	5,8	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6
0	4,1	2,4	2,9	3,4	4,2	5,1	5,8	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6

BOGART BO 560.26

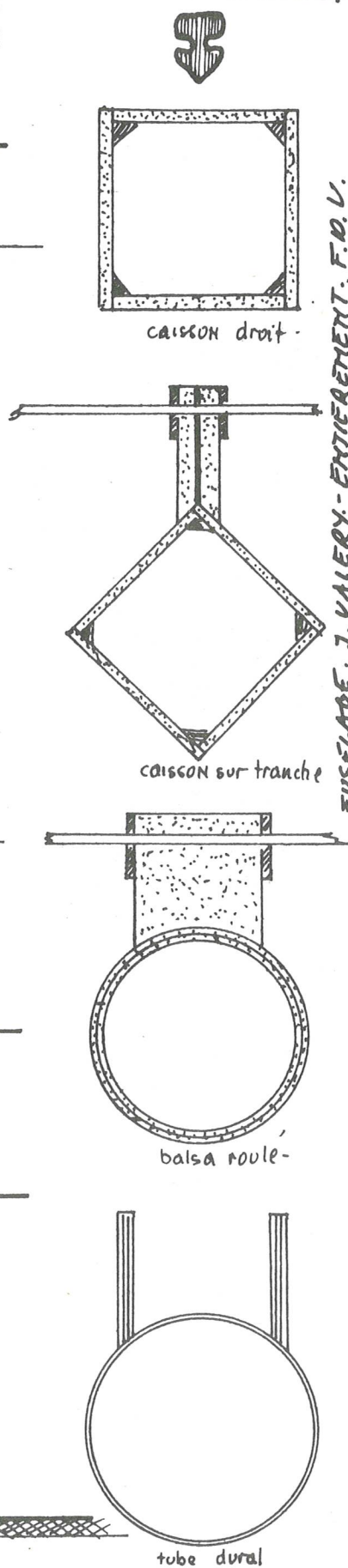
0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,85	2,5	3,4	4,9	6,05	6,55	8,3	8,95	9,35	9	8,2	7	5,6	4	2,85	0,1
0,85	2,5	3,4	4,9	6,05	6,55	8,3	8,95	9,35	9	8,2	7	5,6	4	2,85	0,1
0,85	2,5	3,4	4,9	6,05	6,55	8,3	8,95	9,35	9	8,2	7	5,6	4	2,85	0,1

20" 364

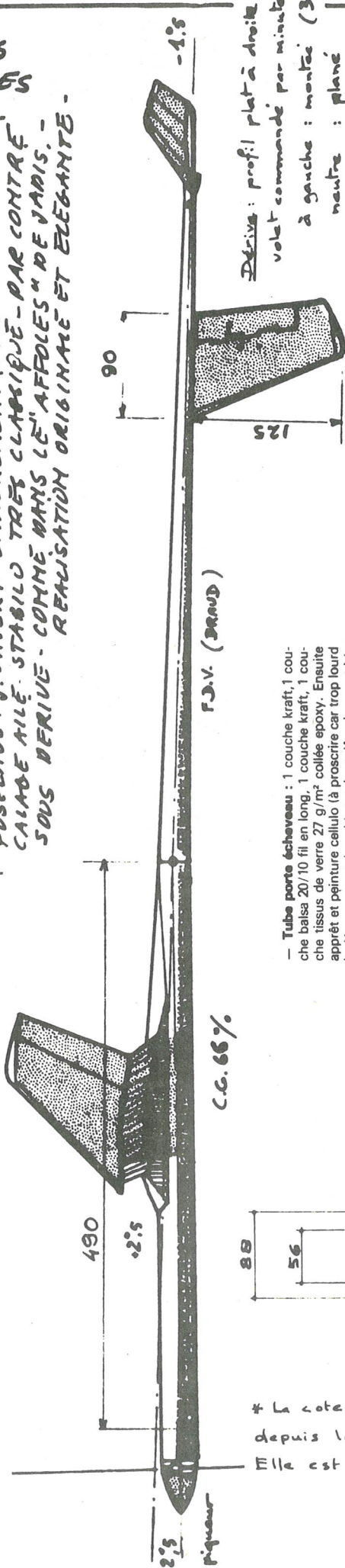
SCHETTA THEORIQUE DES COMMANDES POSSIBLES SUR UN FUSELAGE DE WAK.



QUELQUES SECTIONS CARACTERISTIQUES DE FUSELAGES.



FUSELAGE. J. VALERY - ENTIEREMENT. F.D.V.
CAISSE AILE. STABILIS TRÈS CLASSIQUE - PAR CONTRE
SOUS DERIVE - COMME DANS LE "AFFOLES" DE JARIS.
REALISATION ORIGINALE ET ELEGANTE.

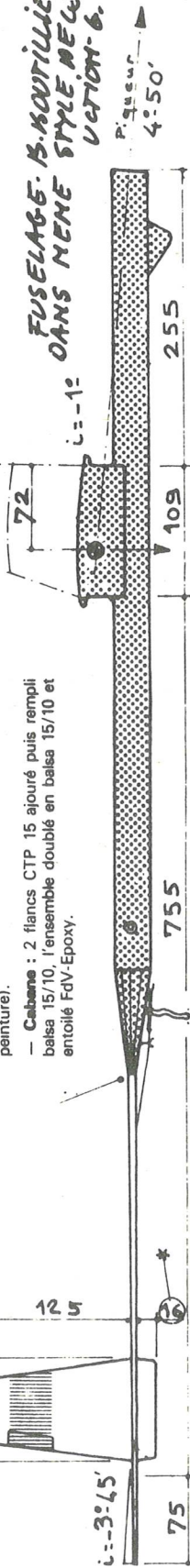


Derive: profil plat à droite
volet commandé par minuterie
à gauche: montée (30")
neutre: plané

- Tube porte échveau: 1 couche kraft, 1 couche balsa 20/10 fil en long, 1 couche kraft, 1 couche tissu de verre 27 g/m² collée epoxy. Ensuite apprêt et peinture cellulo (à proscrire car trop lourd le dépassement de poids total est dû uniquement à la peinture).
- Cabane: 2 flancs CTP 15 ajouré puis rempli balsa 15/10, l'ensemble doublé en balsa 15/10 et entoilé FdV-Epoxy.

* La cote 16 a été augmentée depuis les Championnats 77. Elle est maintenant de 30mm

FUSELAGE. B. KOUTILLIER
DANS NENE
STYLE NEWSTR
ACTION-6. MATHY FRAT



KRAFTBALSAKRAFTBAL

PREMIERE PARTIE HABILLAGE DU MOULE ET PREMIERE COUCHE KRAFT/BALSA

Le moule tout d'abord : on peut prendre n'importe quoi, une arbre, un tube de métal ou de plastique sanitaire, on peut même, comme les modélistes snobs, faire un tube fendu, avec une cale que l'on retire pour le démoulage... (Hi, Hi ! c'est à mon admirateur que je pense, ça lui apprendra à vouloir une suite...).

Mon moule est un simple tube d'acier doux de diamètre 30 mm bien lisse (ça compte !) long de 70 cm ce qui, avec les deux couches de balsa donnera un fuselage terminé de 34 mm de diamètre (on peut faire plus maigre).

Numéro 1. — On commence par préparer une feuille de nylon employé pour couvrir les livres, nylon transparent et assez épais

qui ne s'étire pas trop. En effet, si l'on se sert de nylon souple (genre sacs), pour le tendre, il faut l'étirer, et ensuite, il reprend sa place et serre le moule. Vous avez toutes les peines du monde après, à démouler votre tube. Vous talquez ensuite votre moule, et l'intérieur du nylon, puis vous roulez ce dernier sur le tube, en le faisant chevaucher de 1 cm. Il faut coller ce plastique, non pas avec du scotch ou rubafix qui sont sensibles à l'humidité, et qui adhèrent ensuite à l'intérieur du moulage, mais à la bande plastique mécanique ou électrique, qui, elle, ne bouge pas. Vérifier que le tube de nylon ainsi formé, glisse bien sur le moule, grâce au talc.

Numéro 2. — On découpe une bande de papier kraft léger, qui chevauche sur 5 mm environ. C'est à cet endroit qu'on va le coller à la colle blanche vinylique, diluée de manière à la rendre très

liquide. Ne craignez pas de coller le nylon en-dessous, ça ne gênera pas au démoulage. Tendre le plus possible le papier kraft au cours de cette opération. Mon seul et unique admirateur, en l'absence de ces doctes conseils, a préféré, lui, enrouler le papier en hélice pour éviter les plis. Pffft !... de toute manière, des plis il y en a toujours, alors !!! Laissez sécher le collage. Ah ! j'allais oublier de dire qu'il est bon de mettre le côté brillant à l'intérieur, de manière à ce que le collage sur le dessus soit meilleur, et à ce que le dedans du tube, lisse et brillant, boive moins le vernis protecteur.

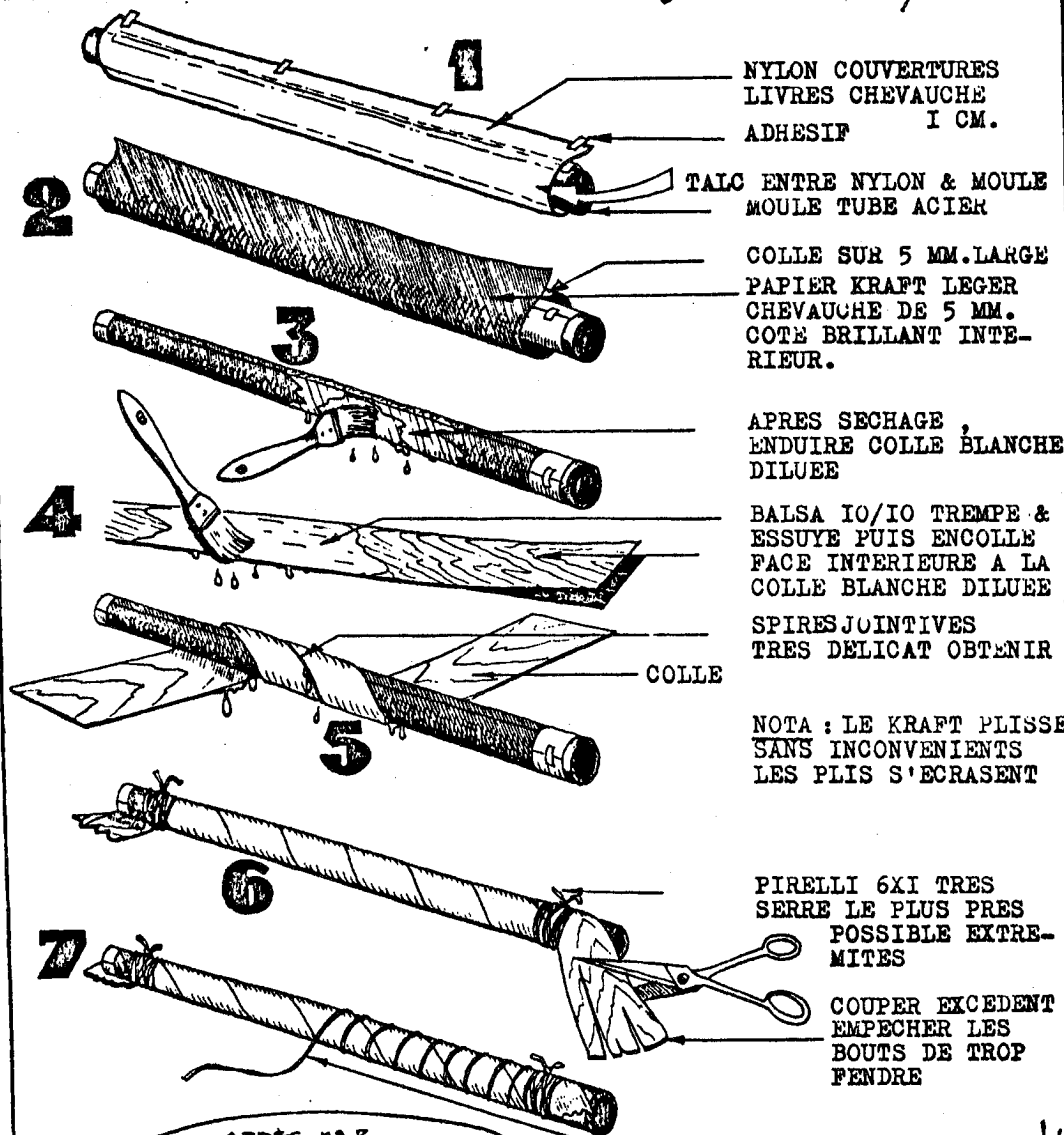
Numéro 3. — Après le séchage, bien enduire le kraft de colle (toujours la même), c'est alors que les plis se forment !!! Le papier gonfle, se boursoffie, et si ça vous chagrine, le seul moyen, c'est de ne plus le regarder...

Numéro 4. — Sans attendre que ça sèche, vite vite, vous encollez la planche de 10/10 balsa sur la face intérieure, planche préalablement mise à tremper dans l'eau froide pendant quelques heures, et essuyée juste avant le passage de la colle, pour ne pas trop diluer cette dernière. Le balsa aura été choisi assez tendre, pour une bonne imprégnation et aussi pour le poids. Quand on choisit le bois, on a tendance, puisque ça ne se voit pas, à prendre une qualité quelconque et c'est une erreur ! C'est comme ça qu'on perd 5 ou 6 g. pour rien ! D'une manière générale, en modèle réduit de compétition, la construction ne tolère pas la médiocrité, l'économie sur le matériel : ces dernières se retrouvent toujours à la fin, une fois l'appareil fini !

Numéro 5. — Là, le cirque commence ! C'est difficile, et en plus, il faut aller vite, pour ne pas laisser trop sécher la colle... la première des choses est de bien posi-

TUBE POUR WAK
"KRAFTBALSAKRAFTBALSAKRAFT"

PAR PIERRE-BÈS G.
MOULE : tube acier ϕ 30



NYLON COUVERTURES
LIVRES CHEVAUCHE
ADHESIF 1 CM.

TALC ENTRE NYLON & MOULE
MOULE TUBE ACIER

COLLE SUR 5 MM. LARGE
PAPIER KRAFT LEGER
CHEVAUCHE DE 5 MM.
COTE BRILLANT INTERIEUR.

APRES SECHAGE,
ENDUIRE COLLE BLANCHE
DILUEE

BALSA 10/10 TREMPÉ &
ESSUYÉ PUIS ENCOLLE
FACE INTERIEURE A LA
COLLE BLANCHE DILUEE

SPIRES JOINTIVES
TRES DELICAT OBTENIR

NOTA : LE KRAFT PLISSE
SANS INCONVENIENTS
LES PLIS S'ECRASENT

PIRELLI 6XI TRES
SERRE LE PLUS PRES
POSSIBLE EXTREMITES

COUPER EXCEDENT
EMPECHER LES
BOUTS DE TROP
FENDRE

6XI PAS TROP SERRE
POUR MISE EN PLACE

APRES N° 7
SÉCHAGE
24 HEURES

1^{re} PARTIE

habillage moule
& 1^{re} couche balsa

SAKRAFT.. G.P.B.

tionner la planche, qui doit faire un certain angle avec l'axe du moule, angle permettant aux bords du balsa enroulé, de se joindre très précisément. C'est très délicat à obtenir, et il est nécessaire d'être deux pour cette opération. On a avantage à faire ça avec sa femme, vous allez voir pourquoi... La position est la suivante : les deux partenaires sont assis face à face sur deux chaises, les genoux écartés... (ça commence bien !)... à cause de la colle qui va couler abondamment. (Ah ! ça suffit, n'avez pas mauvais esprit, par dessus le marché !). Les extrémités du moule reposant sur les genoux, vous avez ainsi les quatre mains libres pour... vous occuper de notre affaire (vous avez fini de rigoler ? Oui ?) C'est du tube dont on parle (ne recommencez pas, hein !). L'un enroule la planche de balsa, pendant que l'autre maintient les extrémités en place, serrées de proche en proche. Pour que le travail soit propre, il faut que ça soit dég...outant, que ça gicle de partout, que ça bave en abondance, que la colle sorte à travers le balsa, par les bords des planches. Vous êtes ainsi sûr que tout est bien imprégné : quant au kraft, là-dessous, il se dem...brouille comme il peut... n'avez pas peur pour lui, il est assez solide, et les plis s'écrasent tout seuls, se tassent sans faire d'épaisseur.

Numéro 6. — Une fois que vous êtes arrivés aux extrémités du moule, vous constatez qu'une planche suffit, mais qu'il n'y en a pas de reste, car il faut que ça dépasse un peu pour qu'elle ait la place de se fendre, sans que ce soit catastrophique pour votre travail. Maintenant, signalons : pendant que votre partenaire a les mains occupées sur votre tube (sa ! sa ! pas de commentaires !) et en maintenant les bouts en place, vous allez « visser » le balsa, pour rapprocher les bords, et bien plaquer la planche sur le moule. Vous faites ça de proche en proche, et il y a encore de la colle qui bave... ça prouve que ce n'était pas assez serré.

Il ne reste plus qu'à bloquer le tout avec du 6x1 bien tendu, et le plus au bout possible, car il va écraser le balsa. Ces deux parties seront perdues, il faudra les faire sauter à la fin. En attendant, couper ce qui dépasse de la planche, à ras du tube.

Numéro 7. — Pour bien plaquer le collage pendant le séchage, enrouler un 6 x 1 pas très serré entre les deux autres, à spires distantes de 2 ou 3 cm.

Laissez sécher 24 heures.

Si le moule n'est pas métallique, il y a intérêt à enlever le tout par un bout, pour éviter les déformations, surtout près d'une source de chaleur.

DEUXIÈME PARTIE

DEUXIÈME COUCHE KRAFT/BALSA

Numéro 8. — Enlevez le capuchon du centre, mais surtout pas celui des extrémités, qui sera ôté au dernier moment.

Avec une ponceuse constituée d'une petite feuille d'aluminium qui sert de support à du papier de verre fin, poncez finalement, pour faire disparaître les traces de colle et surtout les différences d'épaisseur entre les bords joints de la planche. Il est en effet très rare que cette dernière ait ses deux côtés de la même épaisseur, et ça se voit comme un maître-couple sur un Coupe d'Hiver ! (j'aurais pu dire : « comme le nez au milieu de la figure », mais ça n'aurait pas fait loucher le patron...). De toute façon, il ne peut pas me mettre à la porte, la rue Bonaparte serait assiégée par
(suite page 18)

2^e PARTIE

2^e couche kraft-balsa

8 PONCEUSE ALU ET PAPIER VERRE FIN

- ENLEVER LE 6x1 CENTRE
- ATTENTION LAISSER LES BOUTS SERRÉS
- PONCER LEGEREMENT

9 KRAFT ABONDAMMENT ENCOLLE COLLE BLANCHE DILUEE COTE SANS IMPORTANCE

10 ENCOLLAGE FACULTATIF SI SUFFISAMMENT DE COLLE SUR N° 9 ON PEUT S'EN PASSER

11 RECOUVRIER ET ECRASER LES PLIS. ENCOLLER EXTERIEUR

APRÈS N° 11

SÉCHAGE QQUES HEURES

12 NOUVEL ENCOLLAGE COLLE BLANCHE DILUEE

13 ENCOLLAGE DE LA NOUVELLE PLANCHE TREMPÉE COMME N° 4

14 ATTENTION AU SENS DE LA PLANCHE

ATTENTION : BORDS JOINTIFS POUR FINITION

AU DERNIER MOMENT ENLEVER ELASTIQUES DE MAINTIEN

ENROULEMENT 2^e PLANCHE ENCOLLEE

INTERIEUR

15 6x1 TRES PEU SERRE

REMETTRE 6x1 BLOCAGE EXTREMITES

APRÈS N° 15

SÉCHAGE 24 HEURES

la foule de mes (mon !) admirateurs avides de sang, et le M.R.A. ne se vendrait plus... (là, c'est toute l'équipe qui me tombe dessus...).

Numéro 9. — Préparer une autre feuille de kraft, qui doit chevaucher de quelques mm comme précédemment, l'encoller très abondamment, sans se soucier du côté, cette fois. Il est bon, pour une meilleure imprégnation de la colle dans le papier, de tremper le kraft dans l'eau, entièrement, quelques minutes, et de le lisser pour en faire sortir le maximum d'eau, tout ça, AVANT l'encollage. L'eau, une fois évaporée, ne fait pas de poids, et permet de mettre moins de colle.

Numéro 10. — On peut très bien se passer de mettre de la colle sur le balsa, si l'on a suffisamment barbouillé son papier, ou alors en mettre juste un micro-minichouia, de quoi faire la liaison papier-bois.

Numéro 11. — C'est de la tapisserie... et c'est moins facile que ça en a l'air si vous ne voulez pas de plis : alors écoutez bien : posez le kraft sur le dos, colle en l'air, sur une planche dont la largeur passe juste ENTRE les deux caoutchoucs des extrémités du tube.

Faites rouler ce dernier sur le papier, et ça se fait tout seul, parfaitement, à condition que vous n'ayez pas roulé sur les élastiques... il reste à lisser avec la main, et si, malgré tout, vous avez travaillé comme un gougnafier, écrasez donc les plis avec l'ongle, en crevant les bulles avec une épingle.

Encollez ensuite l'extérieur, le kraft doit faire corps très étroitement avec le bois. Laissez sécher quelques heures, et, surprise ! les plis ont disparu, ou presque !

Numéros 12 et 13. — Procéder exactement comme pour les numéros 3 et 4.

Numéro 14. — ATTENTION : Enroulez votre planche DANS LE BON SENS, c'est-à-dire croisé par rapport à l'autre...

Si je vous dis ça, c'est que... moi, le « CHEF »... eh bé... c'est ma femme qui m'a dit « tu fais une... » (Ouais ! elle a dit exactement ce que vous pensez...). Je vous avais bien dit que vous aviez intérêt à faire ça avec votre femme... mais vous, vous aviez cru à autre chose ! Dire que je n'aurais jamais su pourquoi ce tube-là était tordu !

Autre chose : c'est cette planche qui va déterminer la finition du total, et il faut soigner les raccords joints des bords, si vous ne voulez pas mettre un kilo de mastic...

Numéro 15. — Quand vous arrivez à 15 cm des bouts, vous enlevez les 6 x 1 de maintien, (bien au dernier moment) pour pouvoir enrouler la planche complètement, et remettre les élastiques par dessus, où ils étaient. Après, découpez à la lame les surplus de la planche.

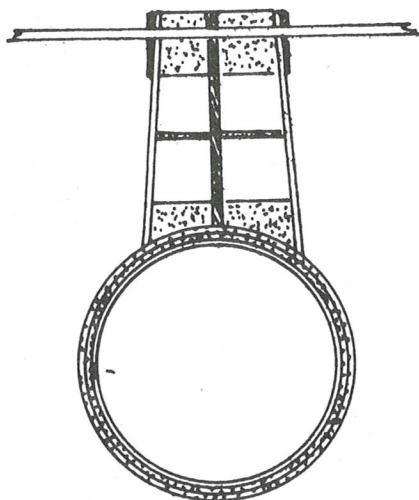
Remettez aussi le 6 x 1 au centre, mais SANS SERRER, et BIEN A PLAT, pas entortillé. Pensez que votre balsa est très mou, et que tout va marquer, ce qui va vous compliquer la finition.

Laissez sécher 24 heures (pendu).
(suite et fin au prochain numéro)

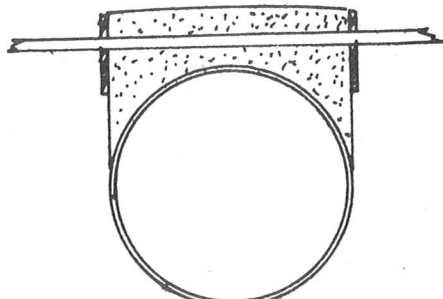
G.-Pierre Bès.



Le « tube » à la mode...

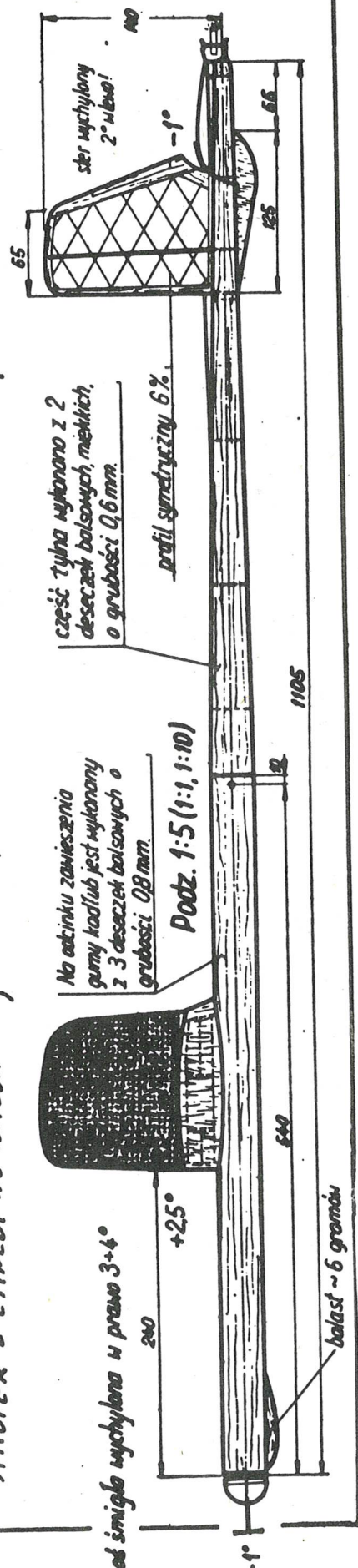


balsa (éventuellement)
Kraft - soie - tissu fdv.



fibre de verre -
- kevlar -

FUSELAGE DE CONSTRUCTION POLONAISE - NETTOY.
RÉALISATION ARSÈZ ANCIENNE - CLASSIQUE D'UNE CERTAINE ÉPOQUE.
À NOTER L'EMPLOI DE Balsa UNIQUEMENT, ET LA RÉALISATION EN GERMESIQUE DE LA DERIVE.



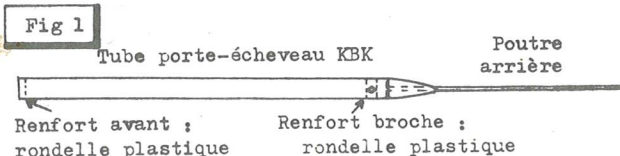
Fuselage rapide... F.D.V.

La mode est aux fuselages ronds en wakefield. L'idéal pour beaucoup semble être le tube dural, quelques-uns essaient la canne en fibre de verre. Les poids : 30 grammes pour 50 cm de dural en diamètre 28 mm, c'est ce qui se fait de plus léger, soit 6 gr le décimètre. En canne fibre, c'est nettement plus lourd : on tourne autour des 14 gr le décimètre. Si vous considérez maintenant les prix, il y a de quoi se décourager.

On cherche donc d'autres voies. Le célèbre KBKBK (kraft + balsa en spires croisées) est inexplosible lorsqu'on n'a pas peur d'y mettre du poids : de 7 à 10 gr le décimètre, seules les qualités lourdes étant garanties anti-rupture. On a essayé des moulages en tissus de verre et polyester. En ultra-mince, on réussit 6 gr, mais c'est inutilisable car trop souple dans toutes les directions. On a pensé à coller par-dessus une planche de balsa 15/10 : cela fait au minimum 8 gr, et c'est encore trop souple.

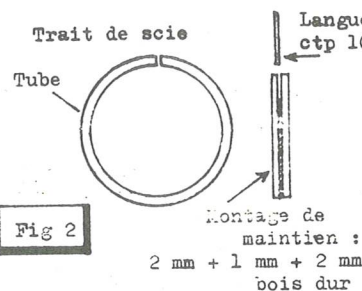
OSCHATZ, champion du monde 1969, utilise du balsa 20/10 tendre, intérieur une couche de toile de verre 80 gr/m² + polyester, extérieur entoilé soie : donné pour inexplosible en diamètre intérieur 32 mm, poids 5 gr le décimètre (paraît-il...)

Toutes ces dernières techniques sont à la portée du modéliste moyennement outillé. Si maintenant vous cherchez ce qu'il y a de moins cher et de plus facile à réaliser, vous pouvez procéder comme suit. Ça ne tient pas à l'explosion, pèse 4 gr le dm, a l'avantage de prévoir dès le départ les renforts avant et broche, ainsi que la fixation de la poutre arrière. C'est valable pour 16 brins, et même 18 brins s'ils sont tendus sur au moins 58 cm d'entre-crochets (non tendus, les nœuds seraient trop gros).



Chez un électricien, vous cherchez un tube plastique, diamètre 25 mm. Intérieur et 28 mm extérieur. Un tube sanitaire serait trop souple. Vous prenez un mètre de tube si vous voulez faire 7 fuselages, un mètre et demi pour 20 fuselages. Ce tube sert comme moule, et des rondelles coupées à la demande formeront les renforts. Le diamètre de 28 mm permet le moulage avec une seule largeur de planche de 10 cm.

On coupe 70 cm de tube pour le moule. Comme on utilisera sur ce moule du balsa mouillé, qui va serrer très fort au séchage, il faut prévoir un dispositif pour démouler : on diminuera simplement le diamètre du moule au moment voulu... Pour cela, avec une scie égoïne, couper le tube suivant une de ses génératrices, tout du long. Dans la fente, on insère une latte de contreplaqué 10/10 de 1 cm de large, et de la longueur du moule. Au moment du démoulage, il suffira de retirer cette latte, en tirant avec une pince vers l'intérieur du tube. Pour empêcher la latte de partir toute seule, il est bon de la maintenir par un ensemble de 3 lattes collées, qui coulissent facilement à l'intérieur du tube.

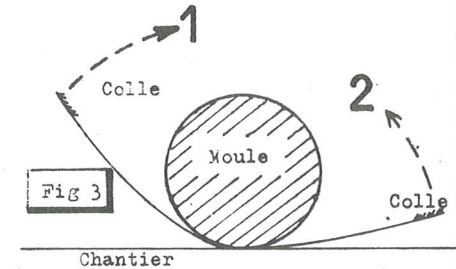


Autour du moule ainsi préparé, enrouler une feuille de vénilya épais, maintenu en place par des bouts de ruban adhésif employé en électricité (le « scotch » ne tient pas à l'humidité). Moule terminé !

Notre fuselage sera du type KBK : kraft, balsa, kraft. Ce sandwich donne quelque chose d'extrêmement résistant : chaque pièce s'applique sur la précédente avec toute la force que peut avoir un matériau mouillé qui rétrécit en séchant.

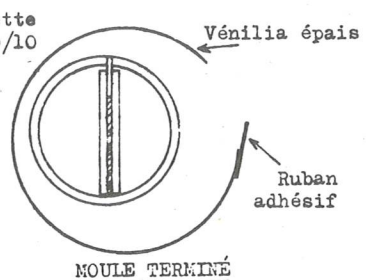
Coupons dans une planche de balsa 15/10

et qui est très suffisant. Le rectangle à plat sur une planche-chantier, mettre au pinceau un liseré de colle vinylique légèrement diluée sur chacun des deux bords. Placer le moule sur le papier, rabattre d'un des bords, puis le second. Lisser et tendre le papier du mieux possible. Laisser sécher.



Sortir de l'eau la planche ramollie, égoutter avec le plat de la main. La poser sur le chantier, chanfrein en-dessous. Badigeonner de colle vinylique en mettant le moins de colle possible, et de façon très régulière. On ne doit pratiquement plus voir la couleur blanche de la colle. Un excès de colle ne sert qu'à alourdir.

Avec de la vinylique diluée au maximum, passer quelques rapides coups de pinceau sur le kraft du moule. Placer le moule sur la planche balsa, et enrouler celle-ci autour du moule. On maintient avec des spires



de pansement, bandes étroites de 5 cm, en commençant par le milieu du moule. La bande de pansement a l'avantage de laisser moins de marques dans le balsa mouillé. Laisser sécher une trentaine d'heures.

Après séchage, retirer la bande avec précaution. Au rabot et papier de verre, figoler le raccord. Puis poncer très finement le tout, en terminant au papier abrasif. Passer une couche généreuse d'enduit bouche-pores. Laisser sécher et poncer encore.

On coupe un second rectangle de papier kraft, largeur 10,5 cm. On le trempe dans l'eau, l'essore, puis l'étale sur le chantier, face lisse en-dessous, et le plus à plat possible. Badigeonnage de vinylique, très peu à nouveau. On place dessus le moule, on rabat les bords du kraft. Lisser soigneusement de la paume, pour chasser toutes les bulles d'air et éventuellement la colle superflue. Sur le tout, délicatement, une fine couche de vinylique diluée. Séchage une journée.

Après séchage, ponçage fin, puis une couche d'enduit nitro, éventuellement une couche d'enduit bouche-pores pour lisser. Séchage une nouvelle journée.

On démoule comme indiqué plus haut. On décolle le vénilya du tube en passant entre les deux une baguette bois dur, déli-

** un peu moins de 4 g le dm pour balsa de 17 g*

catement. Reste à imperméabiliser l'intérieur, à l'enduit non tendeur si possible. On bouche l'un des bouts avec un « chapeau » de pellicule plastique fixée avec un élastique. On verse dans le tube un demi-verre d'enduit bien dilué. On vide le tube lentement en le faisant tourner sur lui-même. Laisser égoutter et sécher. Ensuite, puis troisième couche, si nécessaire, jusqu'à ce que l'intérieur du tube soit bien brillant.

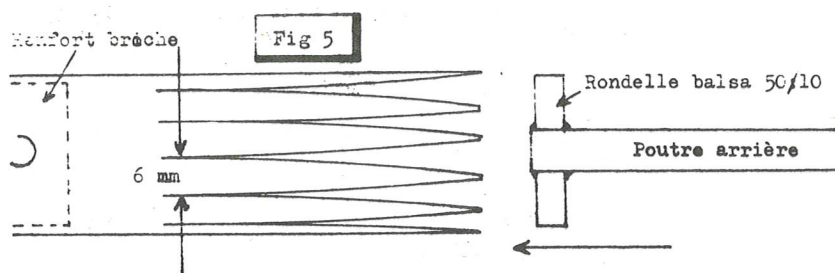
Après séchage complet, on colle à l'araldite les renforts avant et arrière, taillés dans le tube plastique. Pour mieux permettre l'adhérence de l'araldite, passer le plastique au papier de verre gros grain, et ajouter quelques traits de scie.

Fig 4
Renfort
broche



Traits de scie

La poutre arrière sera constituée par une canne en fibre de verre, de diamètre minimum 8 mm à son gros bout. Si vous voulez réduire le poids et le prix, vous



aurez cueilli en octobre quelques tiges de roseau au ruisseau voisin, c'est parfait après quelques mois de séchage... Diamètre à utiliser : 9 mm.

La partie avant de cette poutre va être munie d'une rondelle de balsa 50/10, diamètre extérieur 32 mm. Coller soigneusement.

La partie arrière du tube porte-écheveau, derrière le renfort de broche, sera découpée au couteau (voir figure 5).

Faire des essais à sec, pour voir si tout concorde. Pour rapprocher les languettes de façon régulière, enrouler du Pirelli à spires jointives, en commençant par l'avant.

Mettre de la colle cellulosique partout : rondelle, poutre arrière, entre les languet-

tes. Enrouler le Pirelli. Laisser sécher longuement. Pour finir, et surtout sur du roseau, ligaturer au fil fin l'extrémité des languettes, avec un peu de cellulose par-dessus.

Le gros travail est terminé. Fixation des ailes et empennages à votre goût.

Il serait intéressant de développer cette construction pour aboutir à un vrai tube anti-explosion. Pour l'instant, et si on veut garder une construction simple, seul un revêtement en tissu de verre et résine polyester semble être intéressant. Au prix d'un poids sensiblement relevé. On peut aussi, et c'est la solution la plus économique de toutes, apprendre à remonter sans exploser...

Vol libre

FAITES LES VOUS-MÊMES

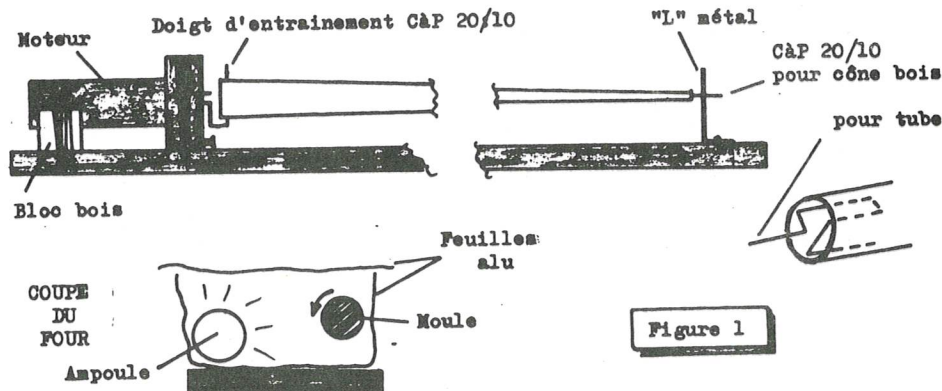
Tubes et cônes en F.D.V.

MR 007

La lumineuse idée de base vient de notre ami sarrois Engelbert MAIWORM, spécialiste du Nordique : l'utilisation d'un moteur de barbecue. Développement tout naturel par un spécialiste du caoutchouc : l'utilisation du Pirelli lubrifié. Les produits nécessaires, terphane, tissu de verre et résine époxy se trouvent chez SOLOPLAST (38, St-Egrève, 93 Montreuil, Marseille, Metz, Quimper et Tourcoing, voir notre annuaire ou la publicité dans "Système D" et similaires). Le tout sent l'artisanat à la portée de tous, mais prévoyez de distribuer votre production à un certain nombre de copains : la résine ne se conserve que quelque six mois, l'achat minimum est d'un kilo, soit quelque 40 pièces à fabriquer. Les fournitures minimum soit 1 kg de résine, 4 m² de tissu et 3 m² de terphane, coûtent en tout vers les 140 F, donc le tube vous revient en moyenne à 3,50 F. Comparez avec le prix du balsa, par exemple.

Voici un tableau de différents sandwichs essayés... Le poids vous intéresse en premier chef, n'est-ce pas ? La conclusion de ces divers essais est que la F.D.V. toute seule est sans doute plus intéressante que les sandwichs, tant pour le poids que pour la durée de fabrication (un sandwich exige le durcissement de la résine avant la pose de la couche suivante, d'où 3 ou 4 opérations au lieu d'une seule). Dans ce tableau, 2 F signifiera 2 couches de tissu, K sera du papier kraft léger, B du balsa 10/10 de 15 g la planche environ. On va de l'intérieur du tube vers l'extérieur. La finition du kraft soit intérieure, soit extérieure, comprend 2 couches d'enduit cellulosique.

Passons donc à la fabrication. Pour simplifier, nous procéderons par rubriques successives.



TUBE CYLINDRIQUE, Ø 28 intérieur, long. 600

1 -	KBK 15/10, à titre de référence.....	22 g
2 -	7 F - du vrai béton, pour nez de planeur.....	58 g
3 -	4 F - presque trop solide pour wak.....	36 g
4 -	3 F - correct pour wak.....	27 g
5 -	2 F + B + K - raide comme 3 ci-dessus.....	36 g
6 -	F + B + K + F - raide comme 2.....	38 g
7 -	K + B + 2 F - moins raide que 5.....	37 g

Un kraft par dessus le balsa augmente très nettement la rigidité du tube (compression et flexion). Par contre un kraft à l'intérieur du tube n'est pas intéressant. La formule 6, sandwich intégral, serait l'idéal pour motomodel. Le résultat le plus intéressant reste le 4 : ça tient à l'explosion d'un écheveau normal, malgré une souplesse un peu élevée à la compression. Si on voulait mettre une cabane un peu fine, il y aurait lieu de renforcer à cet endroit par une 4^e couche de tissu.

Le moteur blanc, moteur est fixé à l'aide de bracelets caoutchouc, sur la partie avant d'une planche de 20 cm de largeur mini. (Figure 1). Interrupteur sur le dessus, bien entendu. Une pile dure 10 heures au moins.

Pour durcir la résine en une heure, on fabrique un four autour du moule : papier alu ménager plié pour les 3 faces dessous, avant et arrière, d'autres feuilles posées simplement dessus. Laisser ouvertes les 2 extrémités. 3 ou 4 ampoules électriques de 20 watts sont placées dans le four, pas trop près du moule... Attention, avec 40 watts on casse tout ! Déplacer de temps en temps les ampoules, pour régulariser la chauffe.

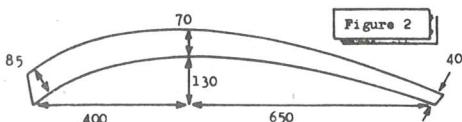
Moules

Cylindres en tubes métal ou plastique dur. S'ils sont lisses et sans bosses, le démoulage se fera sans peine. L'extrémité entraînée par le moteur est percée selon un diamètre, l'autre extrémité reçoit un axe longitudinal en CAP 20/10.

Pour les cônes, on peut très bien les fabriquer, en bois blanc, sans tour à bois ! A la dégauchisseuse, on passe de la section carrée à l'octogone, puis aux 16 pans, le reste au papier de verre sur bloc à poncer. La dégauchisseuse peut être remplacée par un simple rabot, si nécessaire, et ce n'est pas sorcier. Ne pas vernir le cône ! Mêmes fixations que pour les cylindres. Il semble que 8 mm soit le diamètre minimum, si on ne veut pas d'ennuis pour l'enroulement du tissu.

Terphane de démoulage

Il s'agit d'une feuille de plastique transparent très fin, non élastique comme le nylon. On l'enroule sur le moule, la résine n'y colle pas. Pour le cylindre, couper aux ciseaux (bords plus nets !) une bande à bords rectilignes de quelque 8 cm de large. On enroule en spirale, bords se recouvrant d'environ 2 cm. On commence l'enroulement par l'extrémité droite du moule. Motif : on serrera la fibre et la résine avec le Pirelli en commençant par la gauche du moule, il s'agit d'éviter que ce serrage ne chasse de la résine entre les bords du terphane. On fixe le terphane au moule aux 2 extrémités par deux petits morceaux de scotch. Pour un cône, la bande de terphane sera curviligne, il faudra préparer d'abord un patron en papier. A titre d'exemple (Figure 2), pour un cône de diamètres 28 et 8, longueur 900. Enrouler ici aussi en commençant par la droite, par le petit diamètre du cône. Serrer au maximum, bien entendu.



Au démoulage, on commencera également par la droite du moule. C'est facile pour le cylindre. Pour le cône, décoller le terphane du tube au petit bout, passer par le gros bout une CAP 15/10 munie d'un petit crochet qui ira chercher l'extrémité du terphane. Si l'on n'est pas trop pressé, attendre pour démouler quelques heures après la sortie du four : au début le tube reste très souple, on risque d'abîmer le petit bout du cône. Après 24 heures le tube est nettement plus dur, il durcira progressivement pendant quelques semaines encore !

Tissu de verre

Dénomination exacte : toile Roving de 80 g/m². Ce poids convient parfaitement. Il existe des tissus plus légers, à des prix exorbitants, et finalement inutiles pour nos tubes. Se coupe à la lame de rasoir ou aux ciseaux. Pour les cônes, on aura un morceau de toile dont l'un des bords sera parallèle aux fibres, et l'autre coupé en biais. On commencera l'enroulement de la toile sur le cône par le premier des bords cités, la coupe en biais s'effilochera moins à la fin du travail. (Fig. 3).

Résine

La résine époxy est cinq fois plus chère qu'une résine polyester, mais elle est moins cassante, et ne serre pas sur le moule au durcissement. Choisir une résine fluide. Si ce n'est pas possible, on peut chauffer légèrement le mélange juste avant l'emploi, une tasse en verre est utile pour cela, elle reste chaude elle-même quelque temps.

CÔNE Ø 30 et 10, long. 780

8 —	3 F - correct pour planeur	27 g
9 —	4 F - du béton, valable pour diamètres moindres	36 g
10 —	F + B + F - presque comme 6	31 g

CÔNE Ø 28 et 8, long. 900

11 —	3 F - un peu juste comme solidité planeur	26 g
------	---	------

CÔNE Ø 28 et 8, long. 650

12 —	2 F - souple, pour wak	13 g
------	------------------------	------

3 F semble être la bonne formule pour planeur, bien qu'un peu faible : renforcer les parties exposées, comme la fixation du stabilo, par une couche de fibre supplémentaire, prévoir si possible une fixation flexible avec l'avant du fuselage. Avec 4 F on n'aurait rien à craindre, mais c'est lourd !

Pour 3 couches de F.D.V., le dm³ pèse 5,17 g.

Pratiquement la résine a toujours le même poids que le tissu sec, à quelques % près.

On prépare 6 cuillers à dessert. La proportion de résine et de durcisseur est souvent de 100 parts pour 50 parts, si c'est de 100 parts pour 40 parts, on prendra 2 cuillers débordantes et 1 cuiller rase... ça marche très bien ! Il est très recommandé de mélanger du colorant qui facilite l'observation du travail. J'utilise une demi-cuiller de peinture fluo pour 6 cuillers de résine, ou quelques gouttes de colorant "universel" des droguistes...

La résine s'étale au pinceau plat de 20 mm par exemple, poils pas trop souples (les raccourcir si nécessaire). Garder le pinceau dans un bocal d'acétone, renouveler l'acétone avant que les restes de résine ne figent le tout !

On commence toujours par étaler une mince couche de résine sur le terphane. Veiller à ne pas pousser la résine sous le terphane, travailler de gauche à droite !

Pirelli

On enroule du Pirelli à spires jointives par dessus le tissu et la résine. La résine en excédent suinte entre les spires, on arrive ainsi à un matériau homogène et de poids minimum.

Le Pirelli est lubrifié comme pour les vols, de préférence au savon noir qu'on éliminera par simple lavage à l'eau. Mieux vaut un peu trop de lubrifiant que pas assez. Un caoutchouc bien lubrifié pourra servir plusieurs fois.

Si on enroule un seul brin, on en a pour une bonne demi-heure ! On peut très bien enrouler

deux brins à la fois, le travail sera un peu moins soigné. Compter deux fois 4 mètres au moins pour un tube de 60 cm. Un nœud dans le Pirelli n'est pas catastrophique, si on ne peut l'éviter. Nouer une boucle à l'extrémité des brins, passer cette boucle sur le doigt d'entraînement moteur. Tendre le caoutchouc très légèrement, environ 1 cm pour 20 cm de caoutchouc libre.

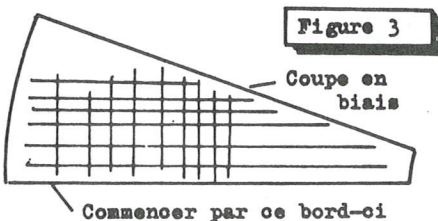
Mise en œuvre

Eh bien, il ne reste pas grand-chose à ajouter ! Enrouler le terphane, couper le tissu, préparer le Pirelli bien démêlé, doser la résine en dernier. Le moule, branché sur le moteur, est d'abord enduit d'une mince couche de résine. On applique le tissu, suivant le sens de la figure 4, quart de tour par quart de tour. La première couche est collée au moule avec le pinceau essoré, pour les couches suivantes le pinceau sera légèrement chargé de résine. Eviter toute bulle d'air... mais en principe le problème ne devrait pas se poser. Enrouler le Pirelli. Puis placer les feuilles d'alu et les ampoules pour le four... lancer le moteur et attendre une heure. Les bavures de résine renseignent sur le stade de durcissement.

Démoulage. Finition au papier de verre sur bloc. Renforcement des endroits fragiles par une couche supplémentaire de F.D.V., soit avec la même résine, soit avec une résine rapide. La méthode est intéressante si on a des crochets à fixer, par exemple pour un raccord avant-arrière : on maintient les crochets en place par une goutte de colle cellulosique, puis on recouvre le tout de résine, d'une ou deux couches de tissu, et de l'obligatoire Pirelli.

Tout cela avec strictement les moyens du bord... les copains mieux équipés pourraient compléter nos connaissances, ça nous serait certainement utile.

007



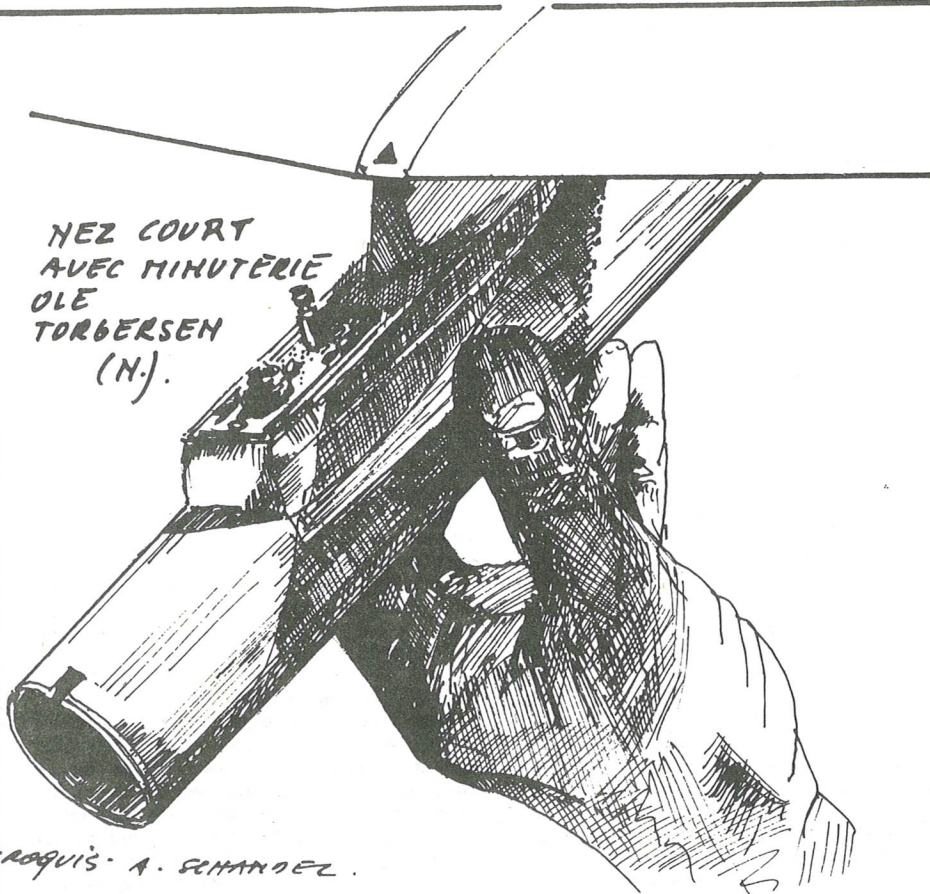
Amélioration de cette technique :

on lisse à la main chaque couche de fibre, ainsi il ne sera plus nécessaire d'enrouler du Pirelli ! Les barbes qui restent sont facilement poncées après durcissement.

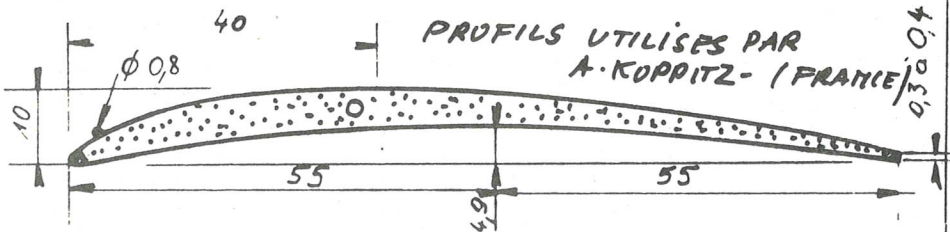
Après trois années de fabrication intensive de tubes pour les copains, conclusions de l'auteur : 4F pour tubes porte-écheveaux, 3F pour cône arrière, ça résiste à toutes les explosions, ce qui compense le poids un peu fort. Le prix en 1980 est hautement concurrentiel avec le balsa...

1450

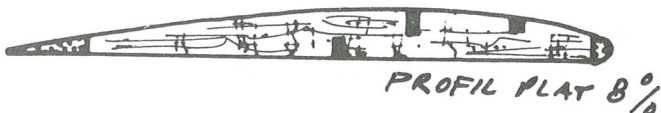
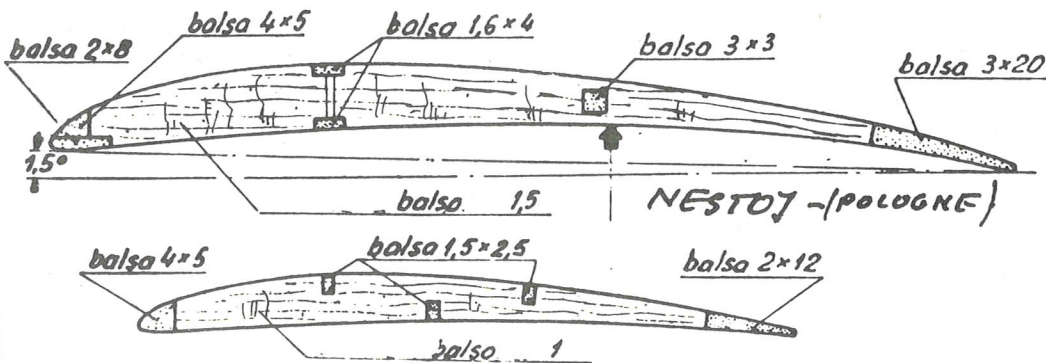
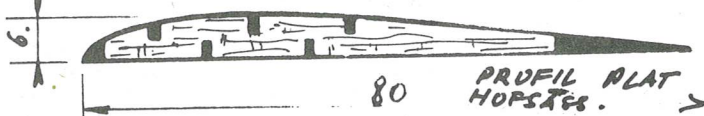
NEZ COURT
AVEC MINUTERIE
OLE
TORGERSEN
(N.).



PROQUIS. A. SCHANDEL.



COORDONNEES



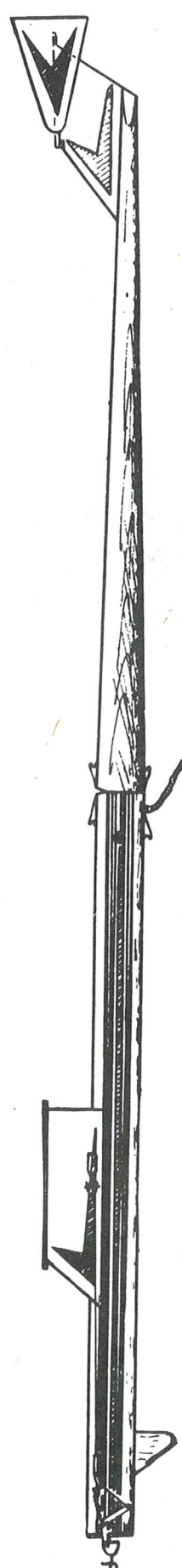
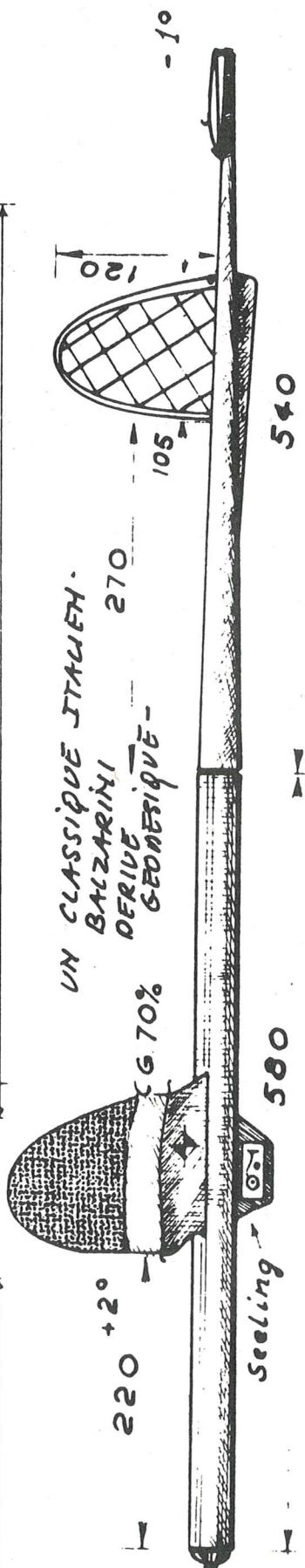
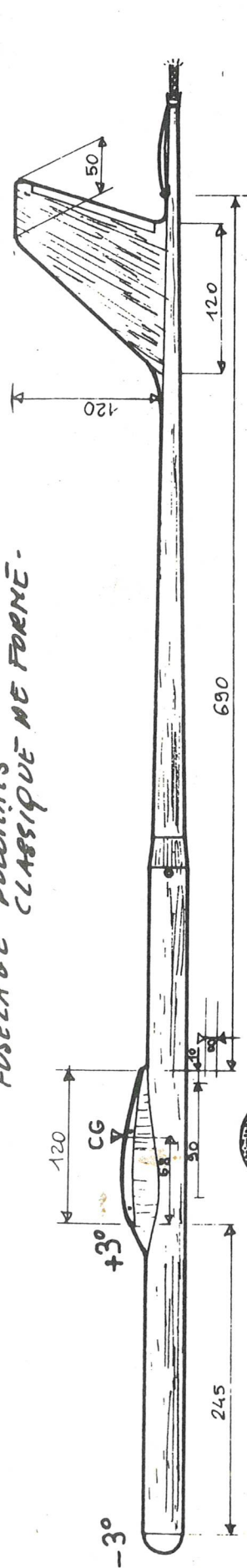
GÖTTINGER-484 PROFILS
UTILISES PAR R. VAN LEUVEN
(AUSTRALIE)

KÖSTER 66 / DK.	
0	125 25 5,0 7,5 10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 95 100
0	1,60 3,20 4,60 5,90 6,40 8 8,8 9,05 9,4 9,2 8,5 7,35 5,95 4,2 3,75 0,8
0	0,05 0,10 0,25 0,50 0,80 1,35 1,8 2,15 2,45 2,65 2,35 1,9 1,4 0,75 0,4 0,0
SCHWARTZBACH-68. / DK.	
0	1,25 2,5 5,0 7,5 10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 95 100
0	1,55 2,7 4,3 5,5 6,5 7,75 8,5 8,7 9,05 8,75 8,0 6,95 5,65 4,25 0,45
0	0,05 0,10 0,25 0,5 0,80 1,35 1,8 2,15 2,45 2,65 2,35 1,9 1,4 0,75 0,4 0,0
SÄNNING (D)	
0	1,25 2,5 5,0 7,5 10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 95 100
1,20	3 3,9 5,2 6,40 6,9 8 8,8 9,2 9,4 9,1 8,3 7,15 5,9 4,3 2,5 - 0,40
1,20	0,2 0,0 0,15 0,50 0,9 1,6 2,25 2,7 3,4 3,3 2,7 2,0 1,1 - 0,00

PROFILS

DANS UN PROCHAIN NUMERO - VOI LIBRE
NOUS EXPLIQUERONS EN DETAIL -
EXEMPLES A L'APPUI - LES COORDONNEES
DE PROFILS ET LE TRACÉ DES PROFILS
SUR PAPIER MILLIMETRE -
AVEC LES INSTRUMENTS APPROPRIES
CHAQUE PEUT EFFECTUER DES TRACES
ME PROFILS - C'EST PLUS FACILE QU'ON
LE PENSE GÉNÉRALEMENT -
APRES QUELQUES ESSAIS TOUT IRA
BIEN.

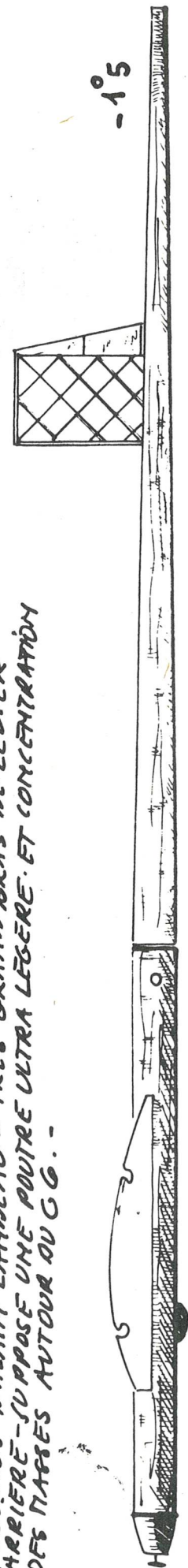
FUSELAGE POLONAIS CLASSIQUE - NE FORME -



FUSELAGE NE JACQUES MELCROIX - REAISE ENTIEREMENT KALSA -
A REMARQUER - LE FLEX JOINT - AU NIVEAU RACCORD - POUTRE - PORTE ELVEU -

FUSELAGE D'ALAIN LANDEAU - TRES GRANDS BRAS DE LEVIER
ARRIERE - SUPPOSE UNE POUTRE ULTRA LEGERE - ET CONCENTRATION
DES PAGES AUTOUR DU C.G. -

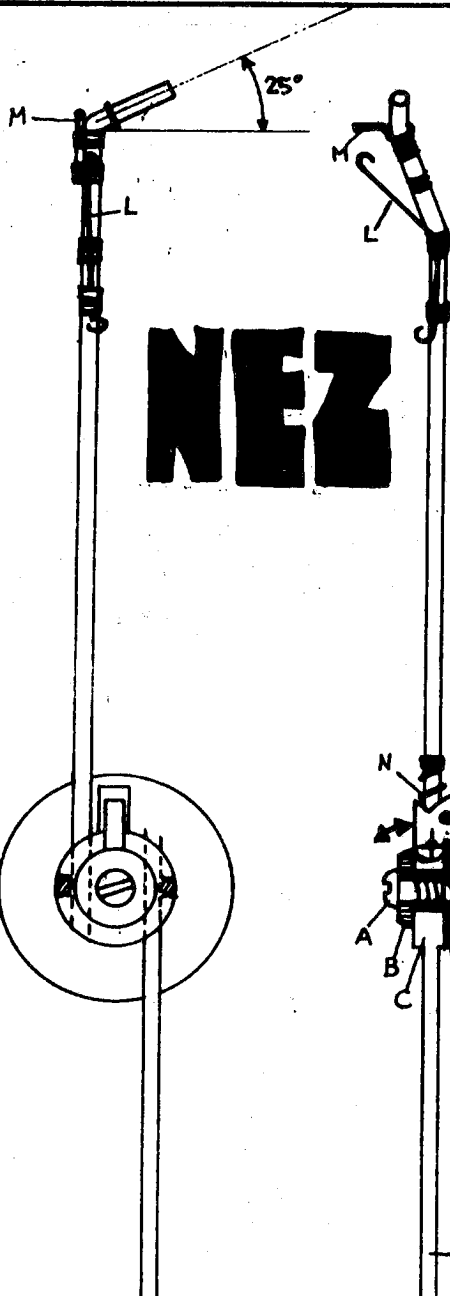
75 25



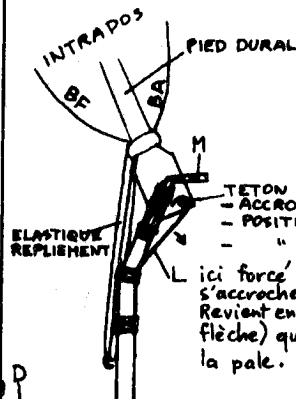
NEZ DE L'OTREGOTH

CONÇU ET RÉALISÉ PAR E. GOUVERNE

POIDS : 30 g. AVEC PALES LÉGÈRES

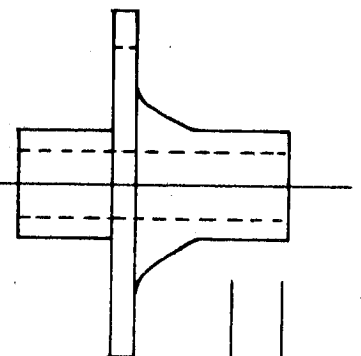
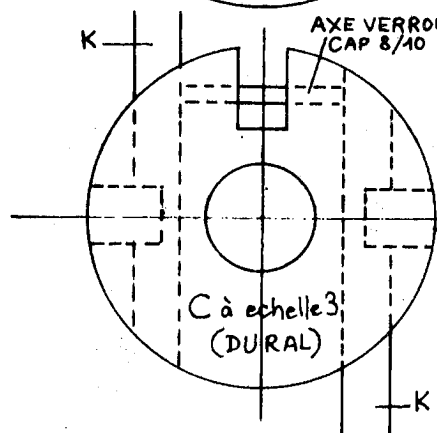
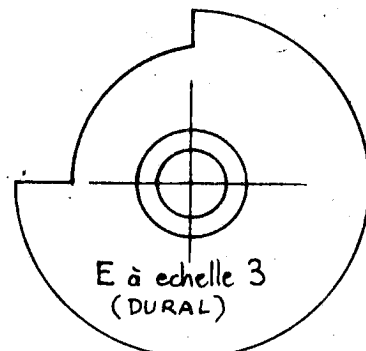
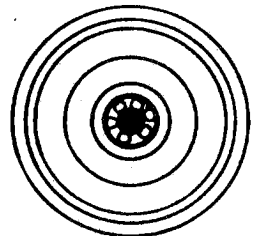
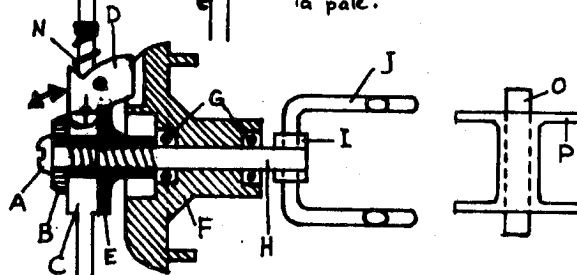


- Les pièces C et E se décalent l'une par rapport à l'autre de 90° :
- dans un sens avec le couple moteur
- dans l'autre avec la traînée de l'hélice quand il n'y a plus de couple
- la forme en came de E lève le verrou D dans le 1^{er} cas, le laisse redescendre, poussé par le ressort N dans le 2^{ème}.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



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

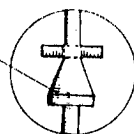
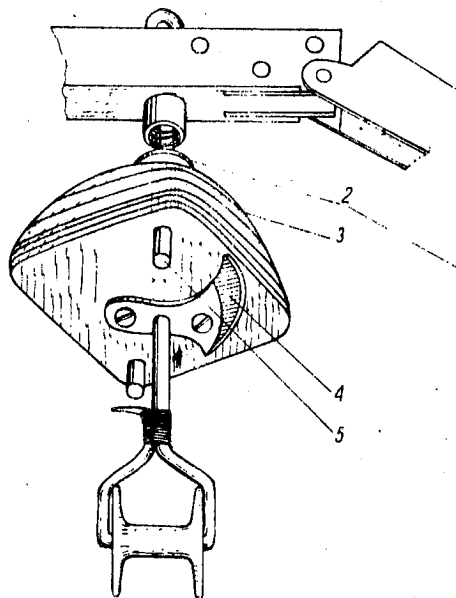
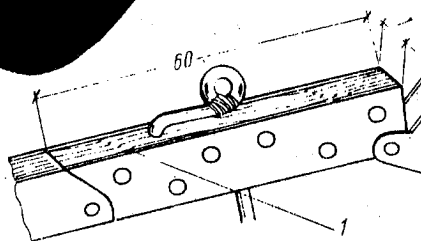
L ici forcé (manuellement) en arrière pour s'accrocher au Teton CAP 8/10
Revient en position de repos (sens de la flèche) quand la force centrifuge ouvre la pale.



vis $\phi 2,5$

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

nez et pales



Rys. 2.52. Piasta konstrukcji K. Gyulego, WRLD (1958 r.)
1 — ulepszony drewno obłożony duralowymi blaszkami, złączone linami, 2 — łożysko oporowe, 3 — grzybek z balsy, 4 — ogranicznik metalowy, 5 — bolce ustalające grzybek w kadłubie

LA REALISATION - NEZ - PALES - EST SANS AUCUN DOUTE LA DIFFICULTE MAJEURE DANS LA CONSTRUCTION D'UN WAK.

C'EST AUSSI CE QUI FAIT REGULER CEUX QUI AURAIENT ENVIE DESE LANCER CATEGORIE. CE QUI VOUS ICI N'EST CE QU'IL FAIRE! SONT DES

OUTILS COM- SONT PAS A LA EN PARTICULI SONT USINES- LE CAS - MAIS QU'IL FAILLE

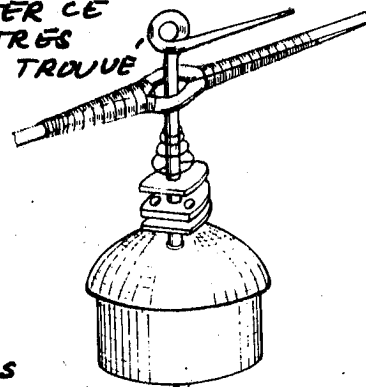
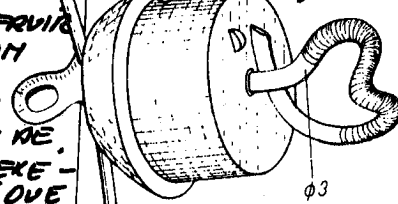
SERAIT UNE ERREUR. LES TENDANCES ACTUELLES VONT VERS LA SIMPLICITE. CELLE-CI ASSURANT UN FONCTIONNEMENT PARAILLEURS PLUS SUR.

LES INCIDENCES VARIABLES - PAS VARIABLES ET VIRAGE COMMANDE PAR LE NEZ - NE SONT ABSOLUMENT PAS UNE NECESSITE.

LES EXEMPLES PROPOSES ICI LE SONT A TITRE INDICATIF ET HISTORIQUE: ILS PEUVENT CEPENDANT SERVIR A L'INSPIRATION DE CHACUN.

L'IMAGINATION ET LA LIBERTE DE PENSEE ET D'EXE- CUTION AINSI QUE

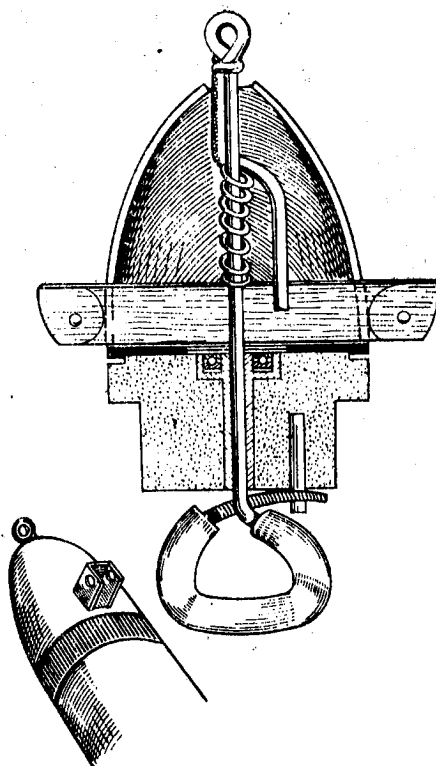
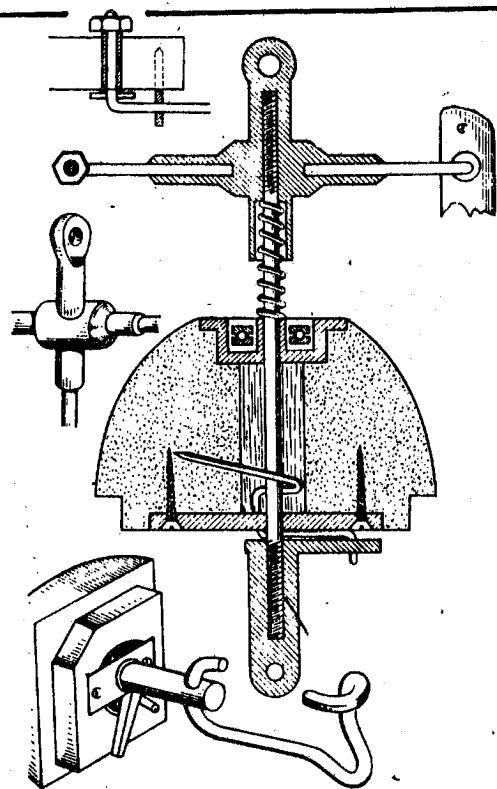
LA CONCEPTION PERSONNELLE SONT LES SEULES GUIDES EN "VOL LIBRE" MAIS IL EST INUTILE DE VOULOIR REINVENTER CE QUE D'AUTRES ONT DEJA TROUVE



PIERRE-DEJ G.

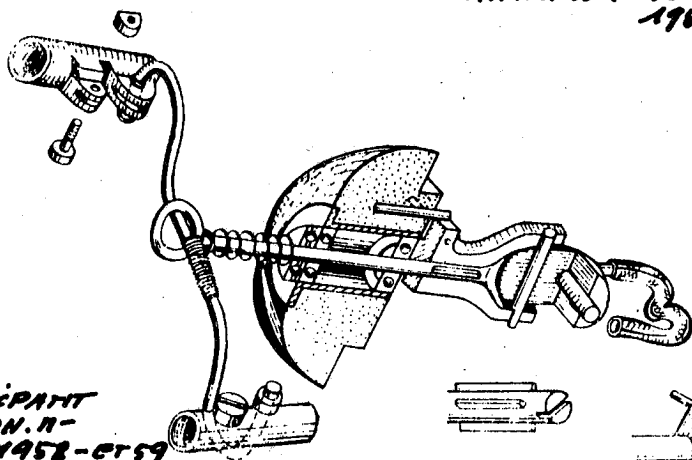
ON RECONNAITRA FACILEMENT DANS LES PAGES SUIVANTES LES DESSINS DE G.P.B. QUI SONT AUSSI CLAIRS QUE LE CIEL DE PROUVENCE APRES UN COUP

Rys. 2.53. Piasta konstrukcji I. Iwannikowa, ZSRR (1958 r.)



A. Trzciński, 1959 r.)

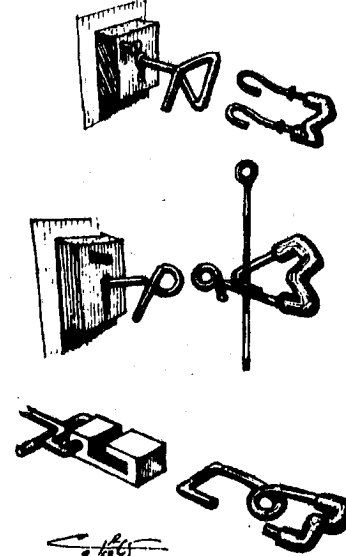
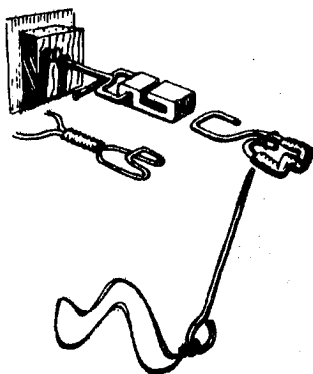
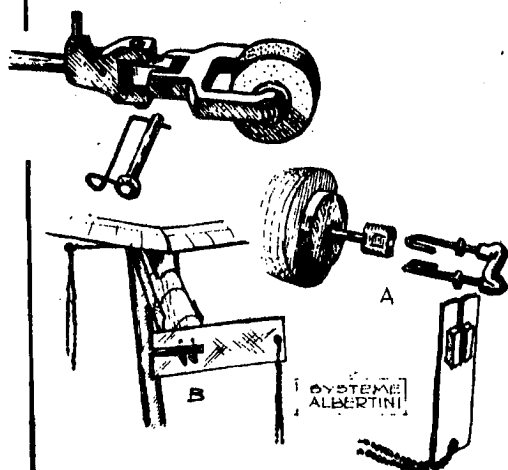
F. Gluza, 1959 r.) **CHAMPION DE POLONE 1959-**

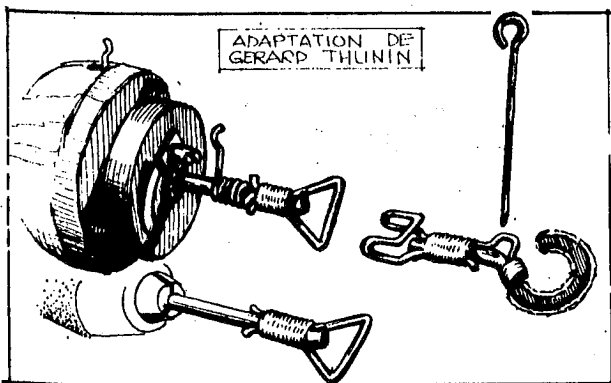
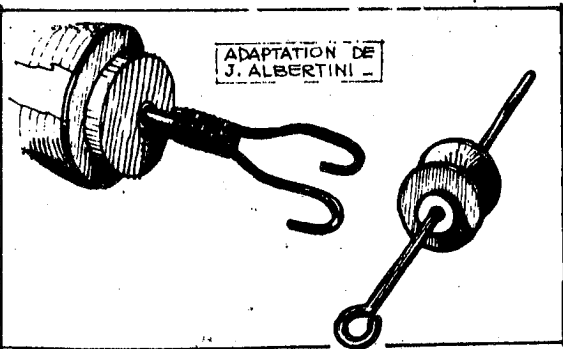
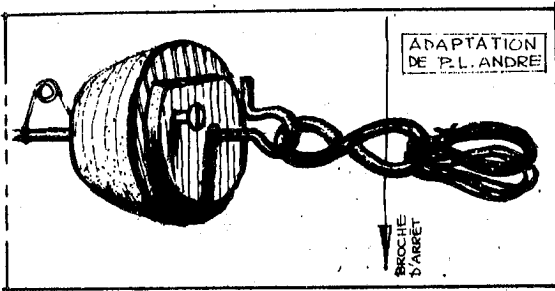
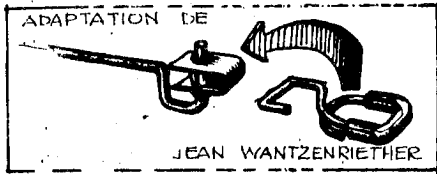
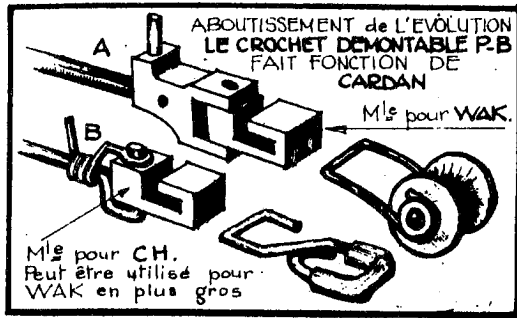
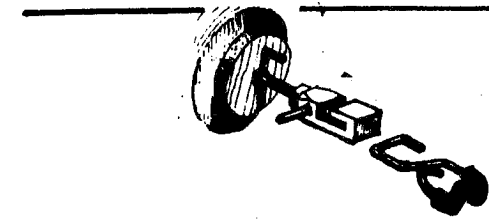


A. Kossowski,
1958 r., 1959 r.)

**PARTICIPANT
AUX CH. N-
1958-1959**

LE REMONTAGE SANS HELICE CROCHETS DÉMONTABLES et CARDANS PAR PIERRE - BÈS G. EVOLUTION EN 5 ANS D'UTILISATION

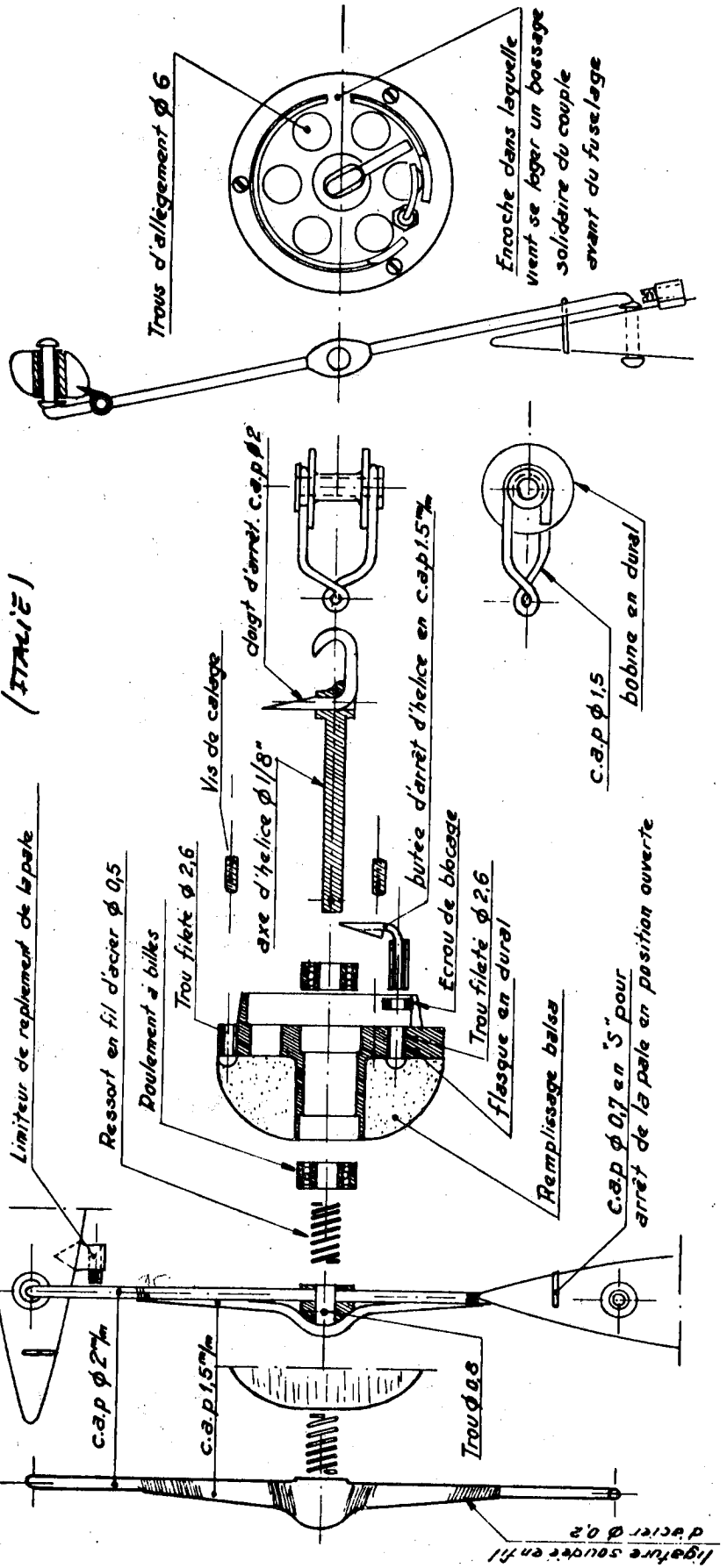


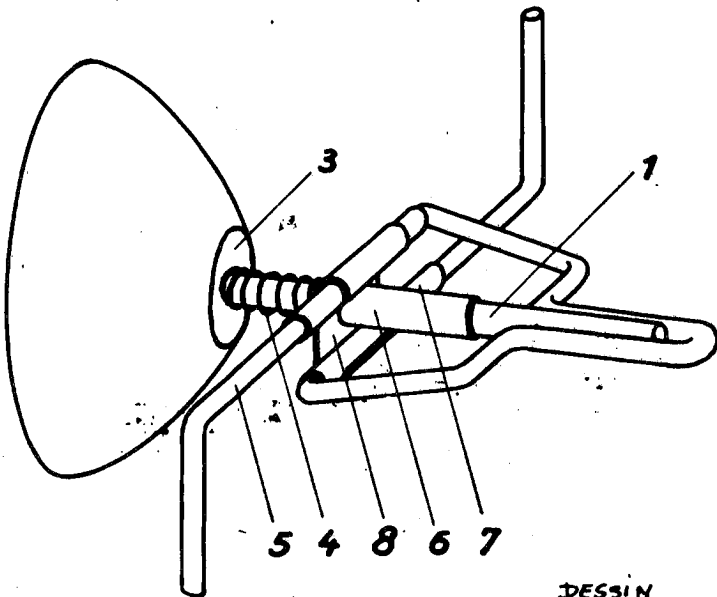
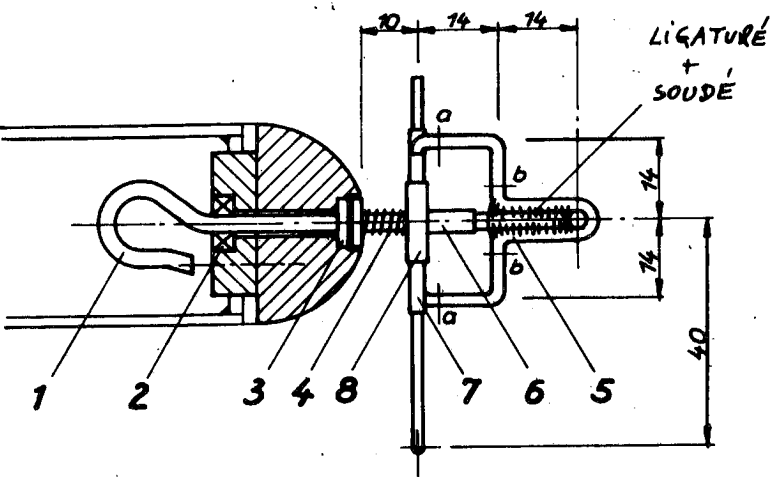


VUE POSTERIEURE DU NEZ
D'HELICE

PELIZZA - 65 -
(ITALIE)

VUE ECLATÉE DU NEZ D'HELICE

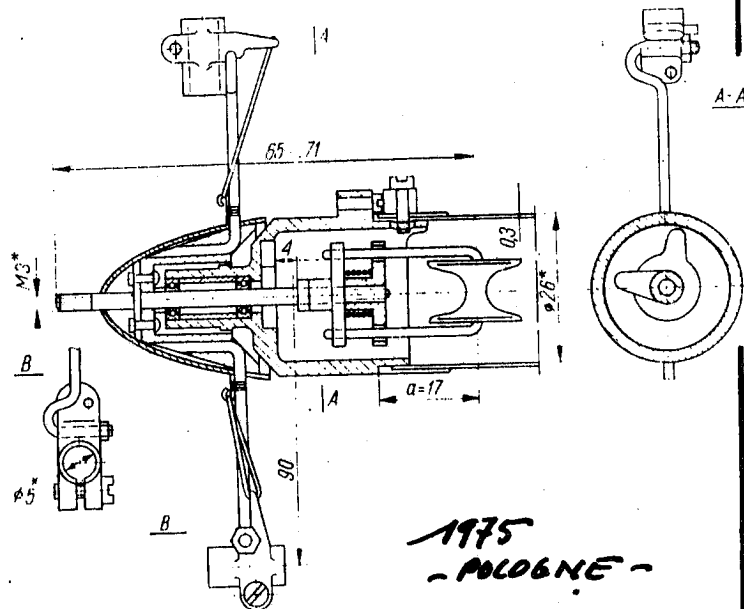




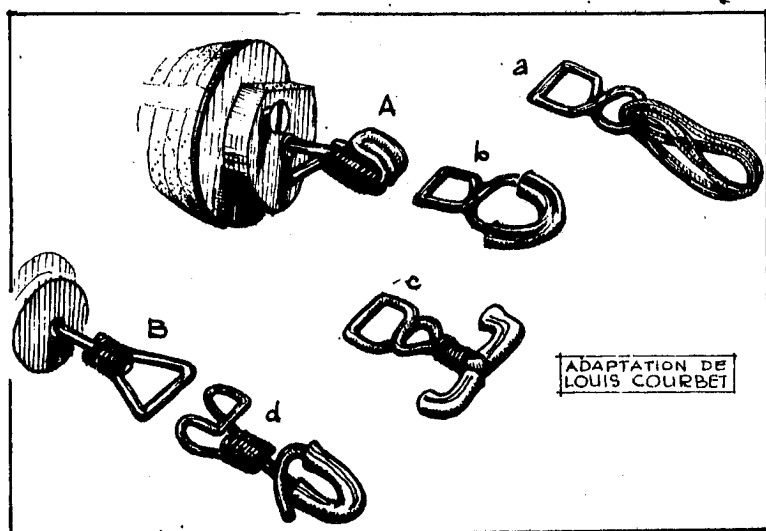
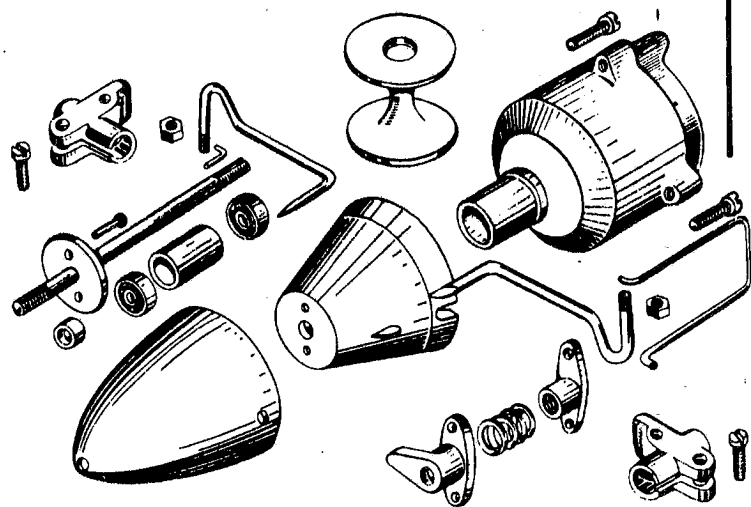
1. Axe CAP 30/10
2. Roulement à billes
3. Butée à billes
4. Ressort 4/10
5. CAP 20/10 : ne plier les extrémités qu'après mise en place de 7.
6. Tube ϕ int. 3,1 mm
7. Tube ϕ int. 2,1 mm
8. Tôle de maintien 3/10 laiton.

DESSIN
"MODELLBAU
HEUTE"

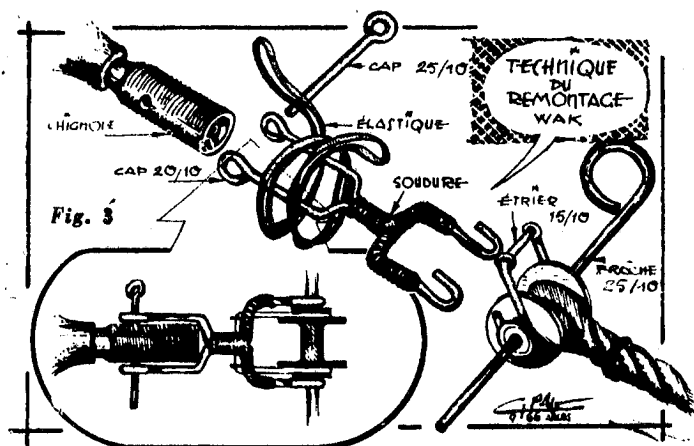
PAS VARIABLE
LOEFFLER



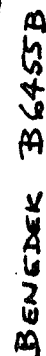
1975
- POLOGNE -



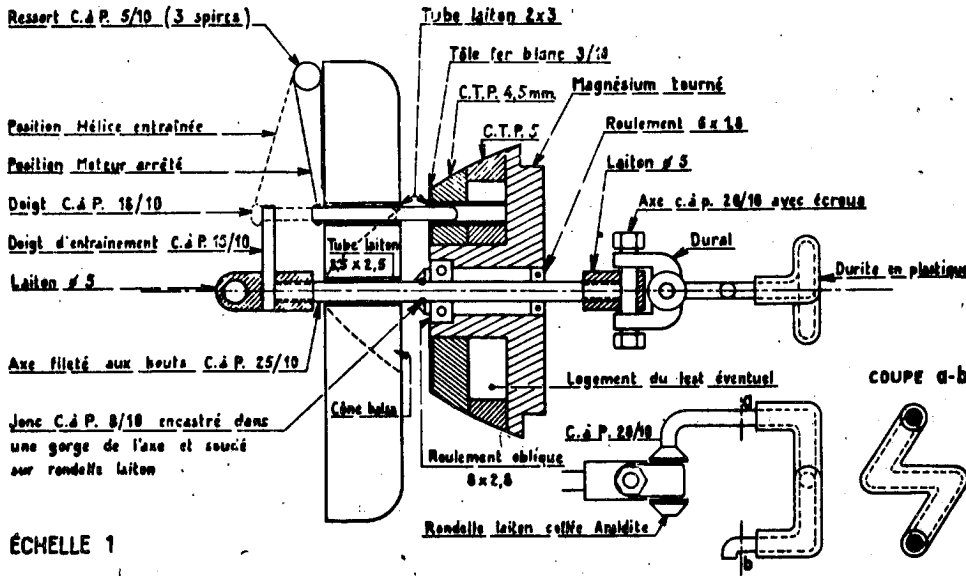
ADAPTATION DE
LOUIS COURBET



1457

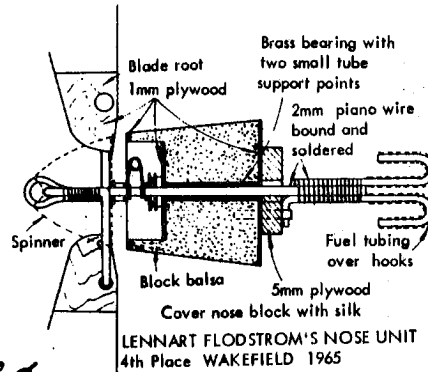
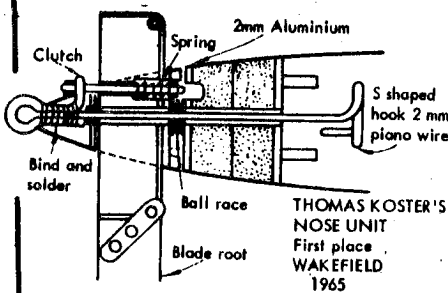


Gerard
Pierre
BES
1458

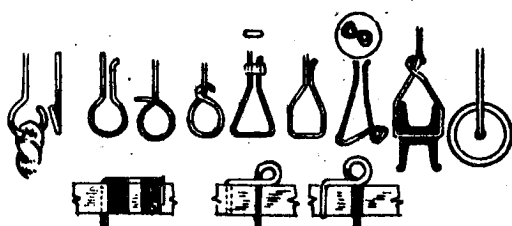
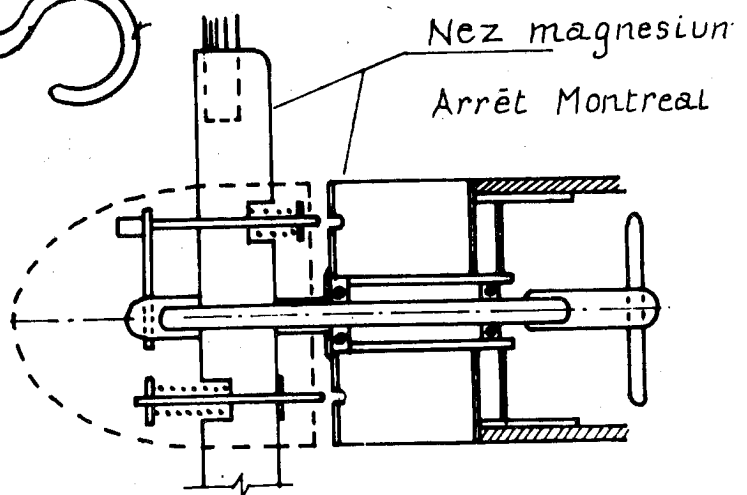
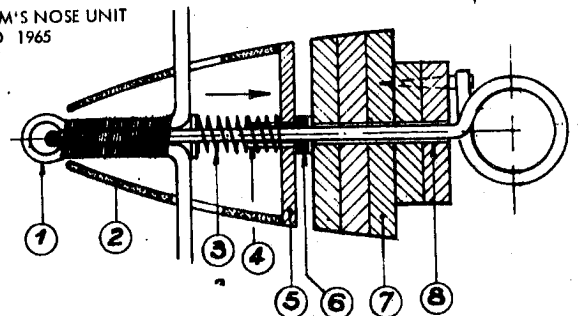
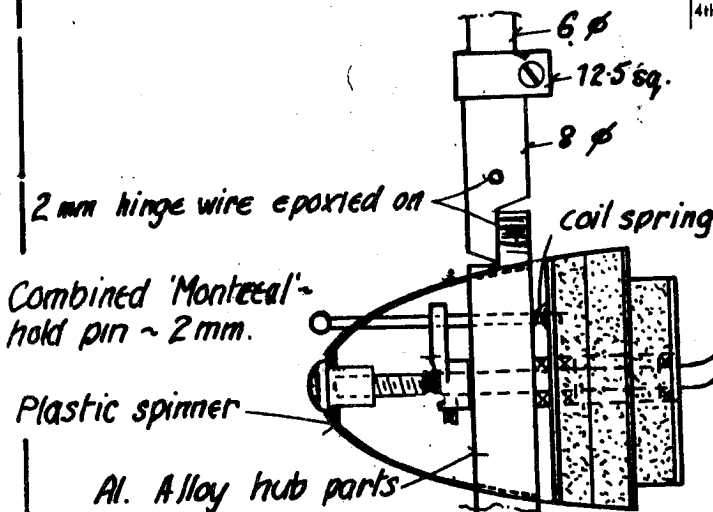


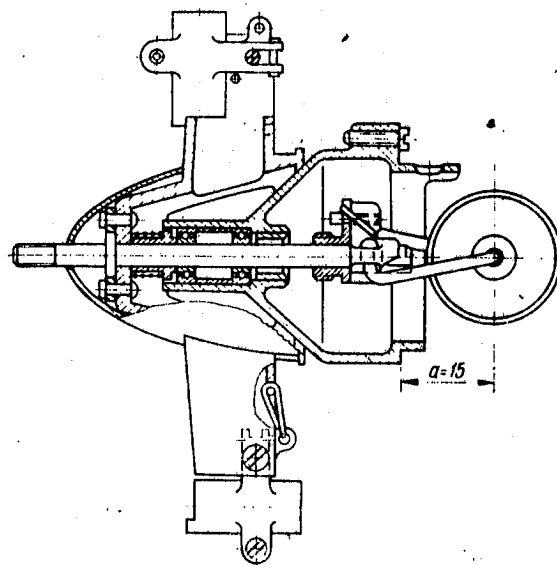
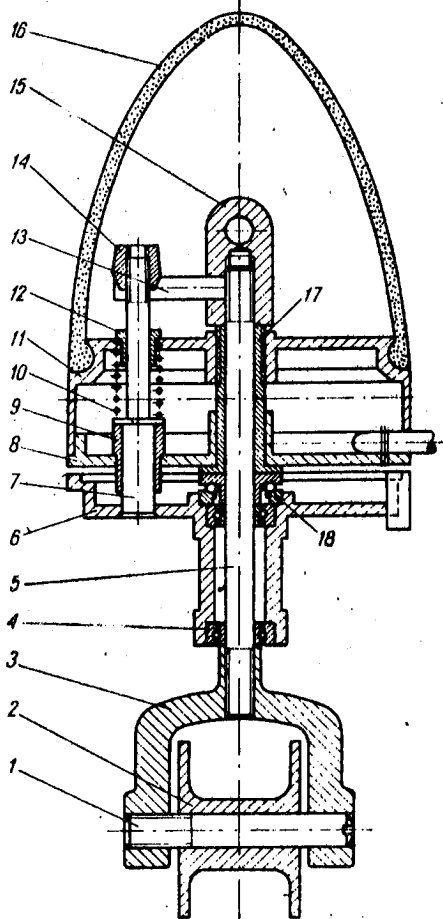
ÉCHELLE 1

CHEYLAN (FRANCE)



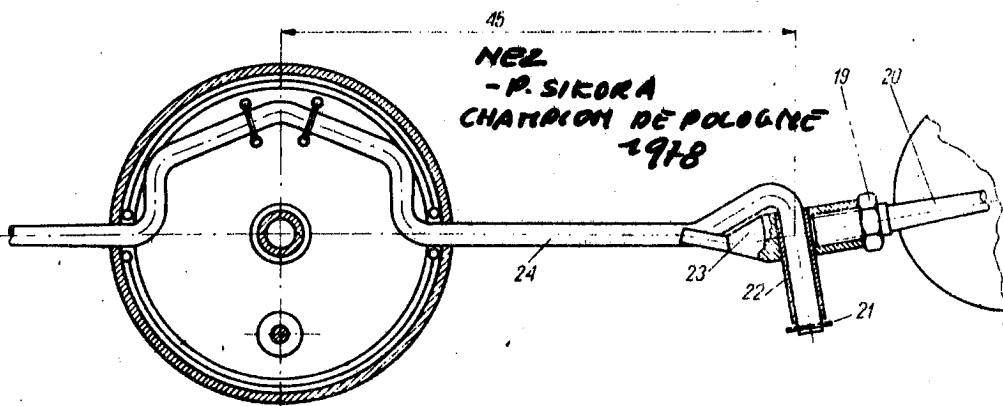
- ① c.à p 20/10
- ② cône balsa
- ③ ressort
- ④ tube plastique colle's
- ⑤ C.T.P 20/10
- ⑥ butée a billes
- ⑦ C.T.P 40/10
- ⑧ tube laiton





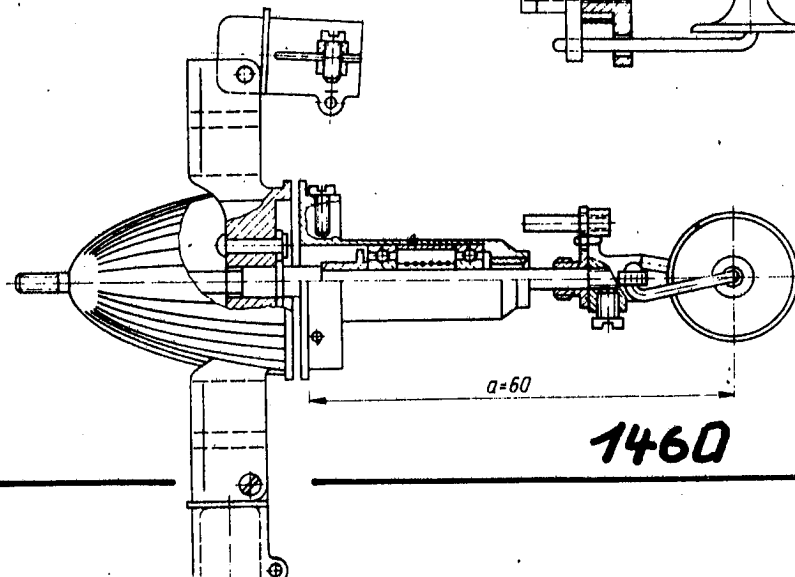
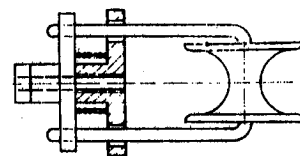
Rys. 2.59. Piasta z nośnym kołpakiem (odlew)
konstrukcji radzieckiej

45
NEZ
- P. SIKORA
CHAMPION DE POLOGNE
1948

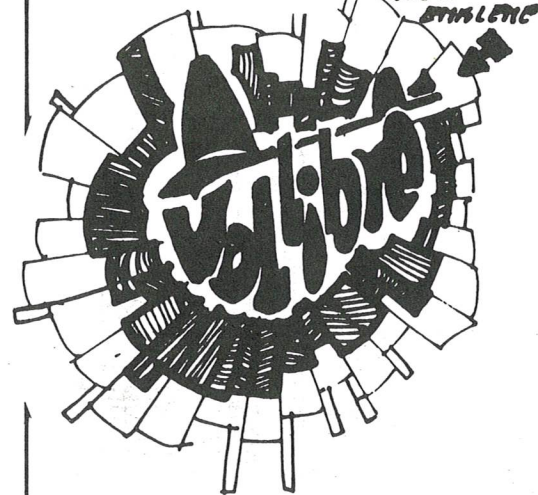
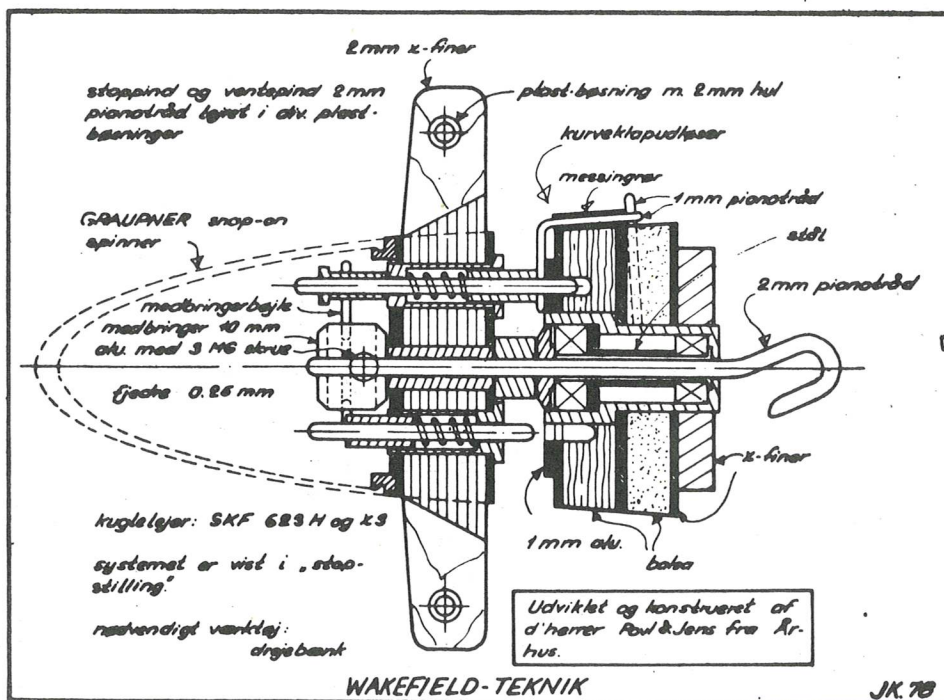


Rys. 2.54. Piasta konstrukcji węgierskiej

1 — przetyczka, 2 — rolka, 3 — jarzmo, 4 — łożysko
promieniowe, 5 — oś, 6 — piasta, 7 — trzpień, 8 — podstawa,
9 — tuleja oporowa, 10 — sprężyna, 11 — łącznik,
12 — tulejka, 13 — dźwignia, 14 — nakrętka,
15 — nakrętka z otworem, 16 — kołpak, 17 — tuleja
przewodząca, 18 — łożysko oporowe, 19 — nakrętka
kontrująca, 20 — łącznik łopaty, 21 — zawlecza,
22 — tulejka łożyska, 23 — chwyt śmigła, 24 — jarzmo

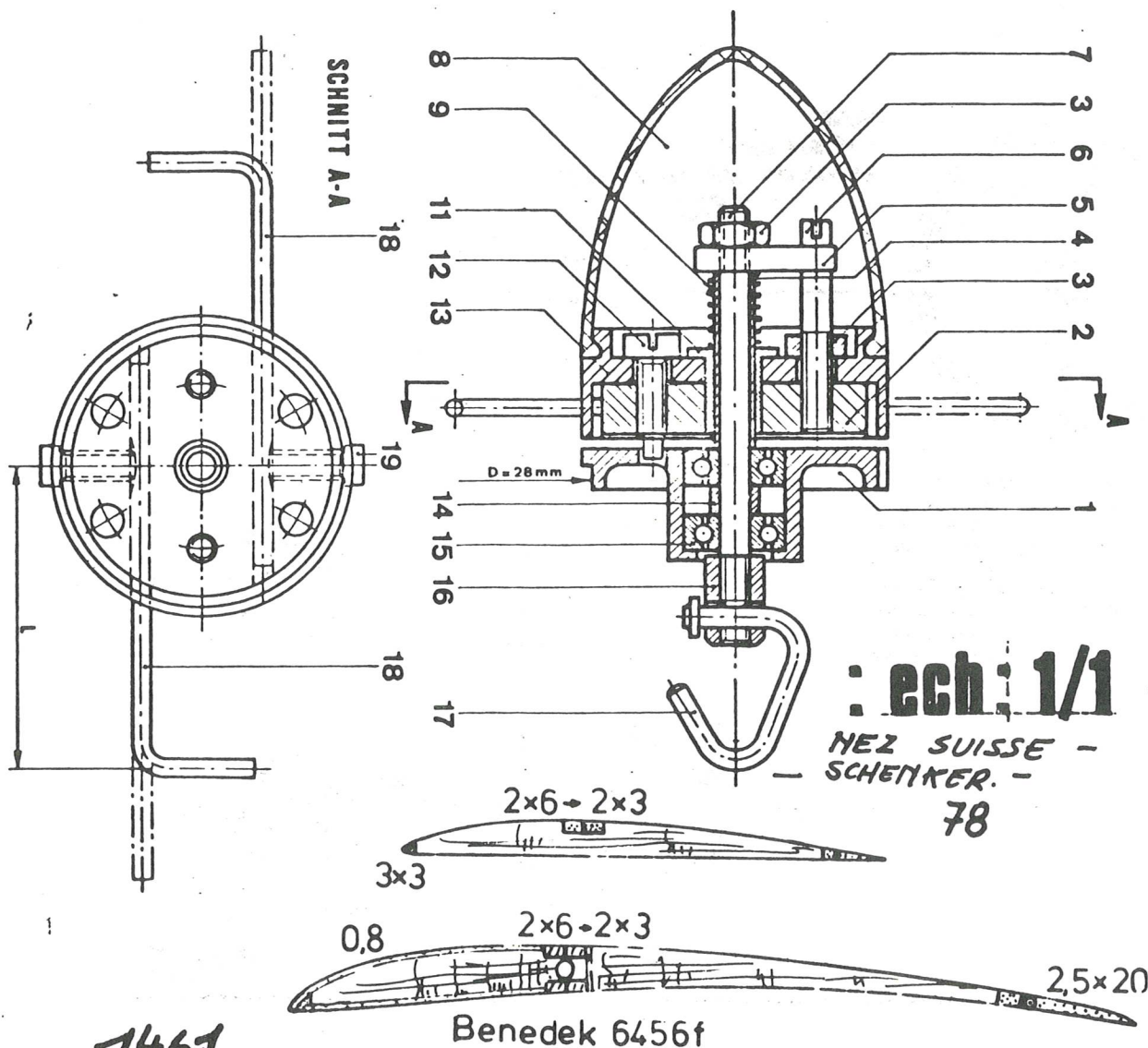


BIGNTOT - TEE SHIRTS -
MAILLOTS - CASQUETTES ETC.....
AVEC
STYLÉ

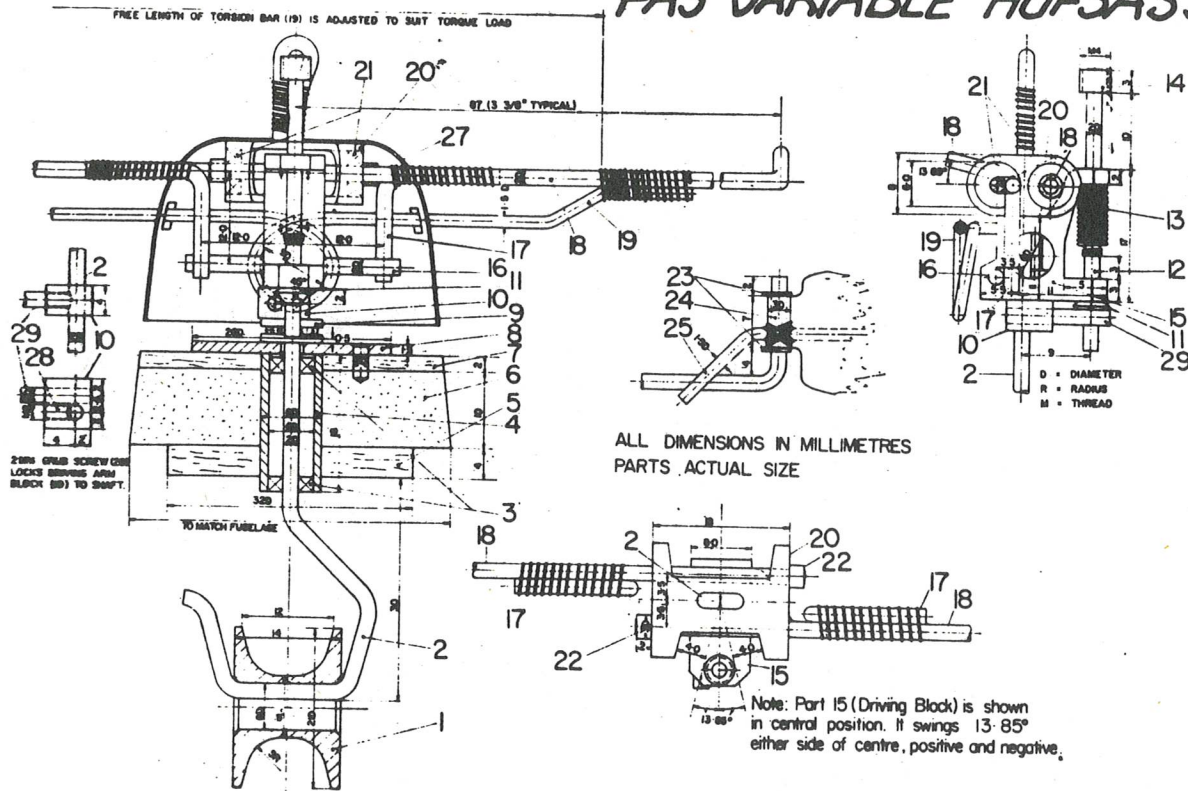


MEZ DANOIS - 78

Jens Povl Kristensen



PAS VARIABLE HOFSSÄSS



FIXATION DES PALES

ROQUIER + 007 (FRANCE)
-80-81

VUE DE FACE

VUE DE PROFIL
-PALE REPLIEE

PIED CAP 20/10

NOYÉ DANS LA PALE
ARALDITE
+ F.D.V. SI POSSIBLE

ERGOT CAP 12/10
BUTÉE REPLIÉMENT

TUBE LAITON
Ø 2-3mm
LIGATURE
+ SOUDE
(NON DESSINÉ ICI)

CROCHET POUR ELASTIQUE - PALE DROITE SEULETIENT - LA PALE GAUCHE TIENT EN PLACE PAR SON POIDS TOUT SIMPLEMENT

AVEC CAP 15/10
ULTRA VALABLE POUR C.H.!

1462

ATTENTION - DESSIN NON A L'ÉCHELLE

PREMIER CONCOURS NATIONAL DE VOL D'INTERIEUR

PALAIS DES SPORTS ORLEANS

14-15 NOVEMBRE
OU 21-22 NOVEMBRE *

date définitive
connue en
septembre -

catégories : EZ B
F1 D BEGINNER
MICRO PAPIER 33
MICRO FILM
SAINT FORMULE
CACAHUETES
MAQUETTES CACAHUETES °

Avec l'accord de la FF.A.M. nous avons pensé pouvoir par ce 1^{er} concours national non seulement offrir au public orléanais un spectacle de qualité supérieure à celui du 14-12-80 mais surtout permettre à tous les modélistes de se rencontrer, et pour ceux qui ne connaissent pas ces catégories de les découvrir. Le PALAIS DES SPORTS D'ORLEANS présente une hauteur sous lustres de 14 mètres, une hauteur maximale sous plafond de près de 17 mètres -

Les catégories micro se dérouleront nécessairement et exclusivement le samedi après midi et le dimanche matin, de même que les vols de Ste Formule. Les épreuves en maquettes cacahuètes et maq. cacah. (statiques) nécessiteront l'apport simultané de tous les modèles, notation comparative et d'après documents entre 9h15 et 12h15 (au plus tard). Essais de cacahuètes et maquettes cacahuètes interdits pendant les vols officiels des autres catégories.

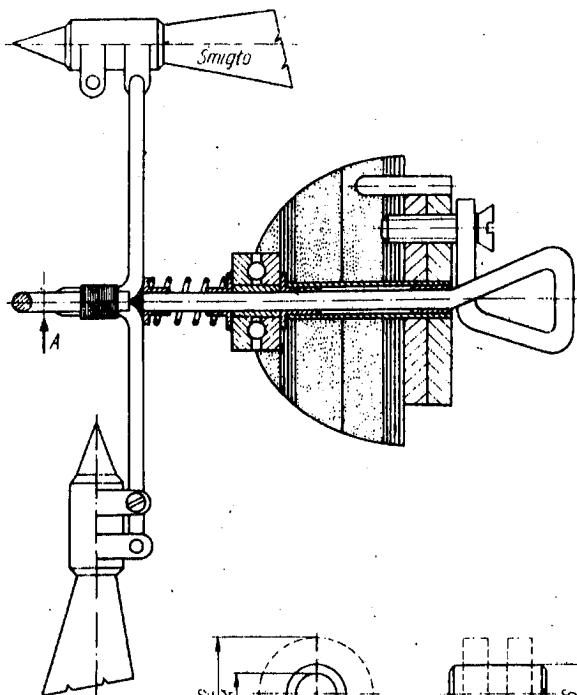
Idées et suggestions constructives souhaitées

Pour tout renseignement s'adresser à :

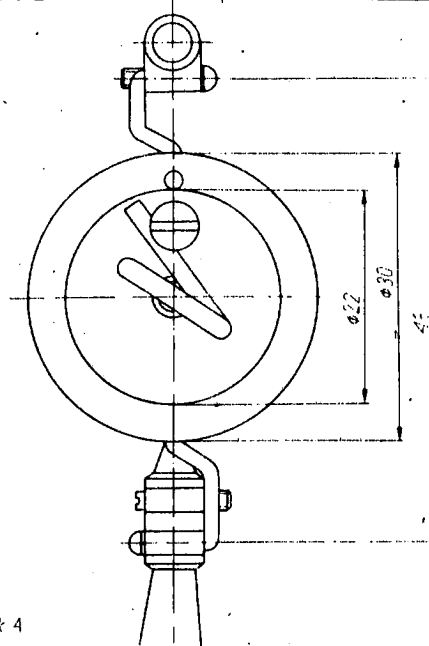
DELCROIX Jacques, 7, Rue de FONCEMAGNE 45000 ORLEANS

- * date de "REPLI" 20-21 Décembre
- ° nouvelle catégorie expérimentale créée suivant le vœu de certains -
vol avec décollage de 20 s., départage par le statique

7463



W. Dzika (1975 r.)



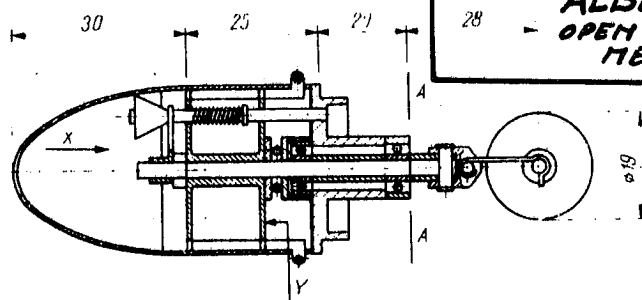
Widok 4

The address of the organizer is:

PARLE ET
ECRIT
FRANÇAIS. Antonio Abaunza
Adolfo Prieto 727
México 12, D. F.
Tel: 535-5496

" ALBERTO LOZANO "

OPEN-CHAMPIONSHIP-
MEXICO-30 octobre au 2-11

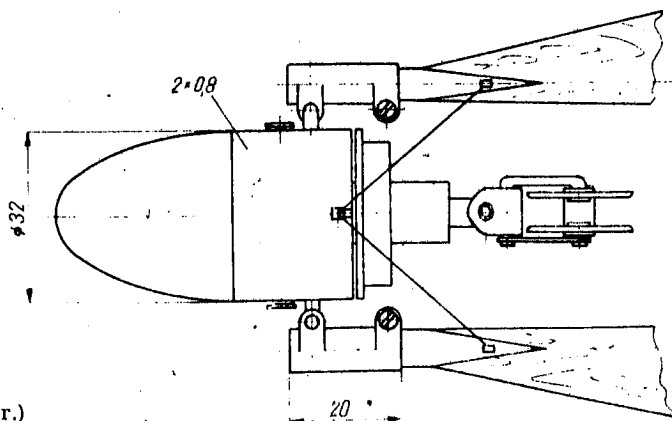


Widok X

A-A

φ65

Widok Y



P. Sikory (1978 r.)

ORGANIZATION

The First International Open Championship "Alberto Lozano" will be organized by the "Free Flight Mexican Coordination" under the auspices of the "Aero Sport Mexican Federation" in accordance with the FAI Sporting Code Sections 1 and 4. **FIA-FIB-FIC-**

PROCHAIN NUMERO - 25 - SEPTEMBRE

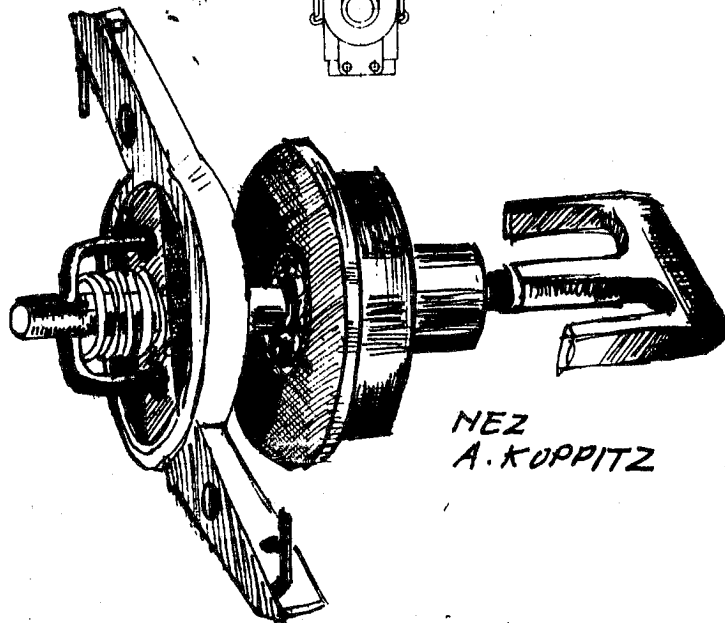
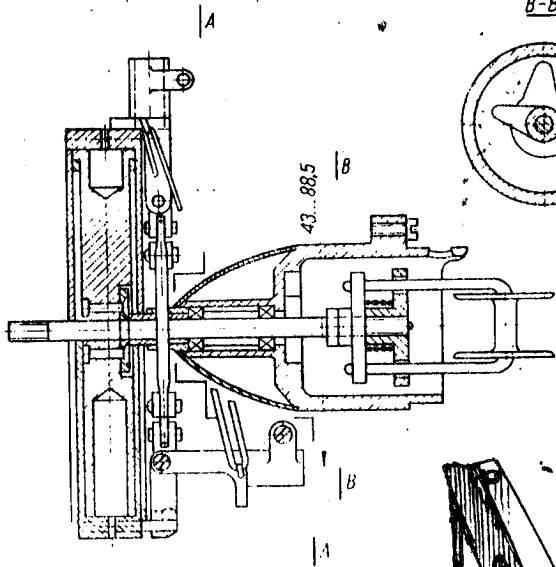
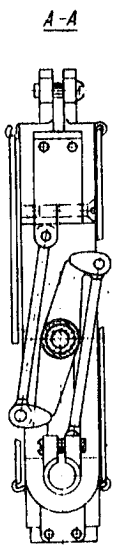
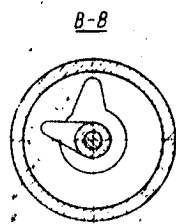
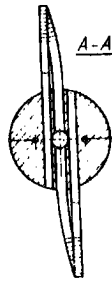
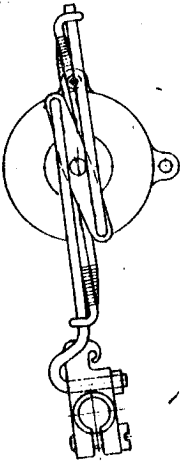
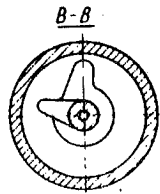
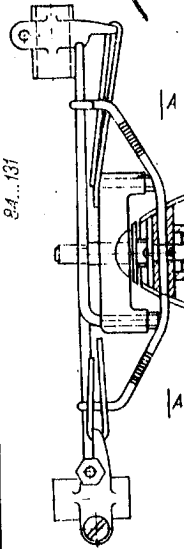
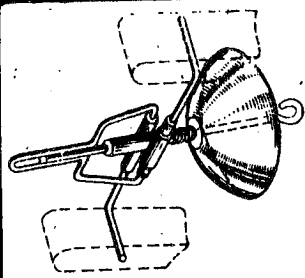
- RESULTATS NATIONAL-CLAD-

CHAMPIONNATS DU MONDE 81- BURGOS- ESPAGNE-

- UN VOLET IMPORTANT SUR LES CATEGORIES INDOOR-

- WAKE DE KEN NEWELL (U.S.A.) PLANEURS: CREPEP "H-J. LIVOTTO- AL-33-A LEPP-
DULOUT- (MARIONNY 80), CH. LAURENT- "LUNIS" CH. EUROPE- 80.- P./B. ROCHET-
ET LA SUITE DES ARTICLES SUR LA THEORIE....!

PAS VARIABLES POLONAIS . - ET RUSSES



CONCEPTIONS
EXPERIMENTALES

MEZ
A. KOPPITZ

CROQUIS - A. SCHANDL -

1465

"LE CHEF SUDISTE"
 EN 1979 - AUX CH. de F.
 AVENTON. -



PHOTOS: A. SCHANDEL.



HIPPERSON (G.B.)
 CHMELIK (A)
 AMARIGNY IL'Y A
 QUELQUES ANNEES.
 1466



Photo - A. SCHAMMEL

GERALDE MOQUE
SELECTIONNE EN
A₂ POUR LES CH.
DU MONDE 1981
- ICI AVEC UN
WAK "TOUT TEMPS"
EN 1979 -
AVENTON

ET HIER AUJOURD'HUI



BOB WHITE (U.S.A.)
3ème 1971
5ème 1973
2ème 1975
AUX CH. DU MONDE.
SANS AUCUN DOUTE
UN DES GRANDS EN
WAK. BOB, PERSONNAGE
SYMPATHIQUE ET ATTA-
CHANT DE CALIFORNIE,
A REUSSI AVEC SA
SERIE DE "VOL LIBRE"
D'OBTENIR D'EXCELLEN
ET CONSTANTS
RESULTATS....

UNE DES FIGURES
MARQUANTES DU
WAK ACTUEL...

J.C. CHENEAU.-
CH. DE FRANCE
LA PALISSE....
1978 -
A RETENIR
LA POMPE
SORTANT DE
LA MAIN DE
L'HOMME EN
CHATEAU.....

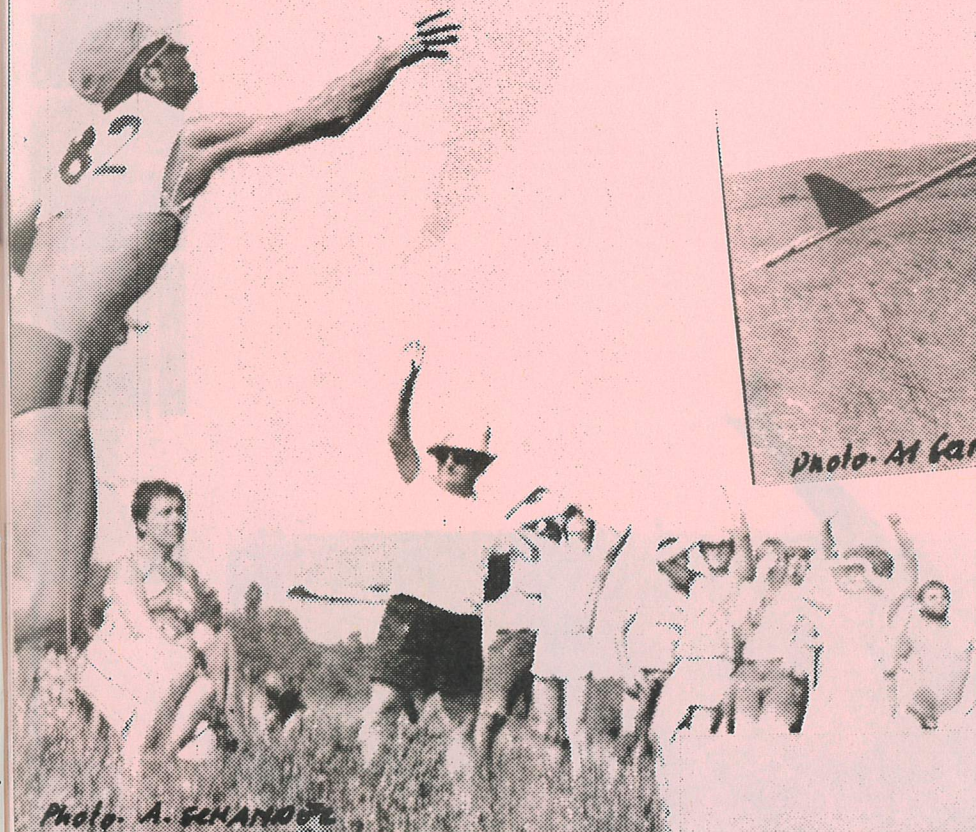


Photo. A. CHANDON



Photo. M. Gales

A. KOPPITZ A LEZIGNAN-1980
L'UN DES TROIS PARTICIPANTS AU
DERNIER FLY OFF.....

LE "LÉGENDAIRE" "ZERO-O"
(certains en parlent encore avec
des sanglots dans la voix)-ICI
A AZELOT EN 68.....

POUR LA PETITE HISTOIRE
IL A ETE DONNE AU BARON
(DU GRAUVILLY) QUI EN ETAIT
AMOUREUX.... ET QUI A DU
L'ACCROCHER AU PLAFOND !



Photo. J.C. MEGLAS

Photo -
A. SCHANDEL
- NEGLAIS
MARIGNY
79 -

REBERT JOY



BULLETIN DE LA SAISON

A. SCHANDEL

16 CHEMIN DE BEULENWOERTH
67000 STRASBOURG ROBERTSAU

1469