

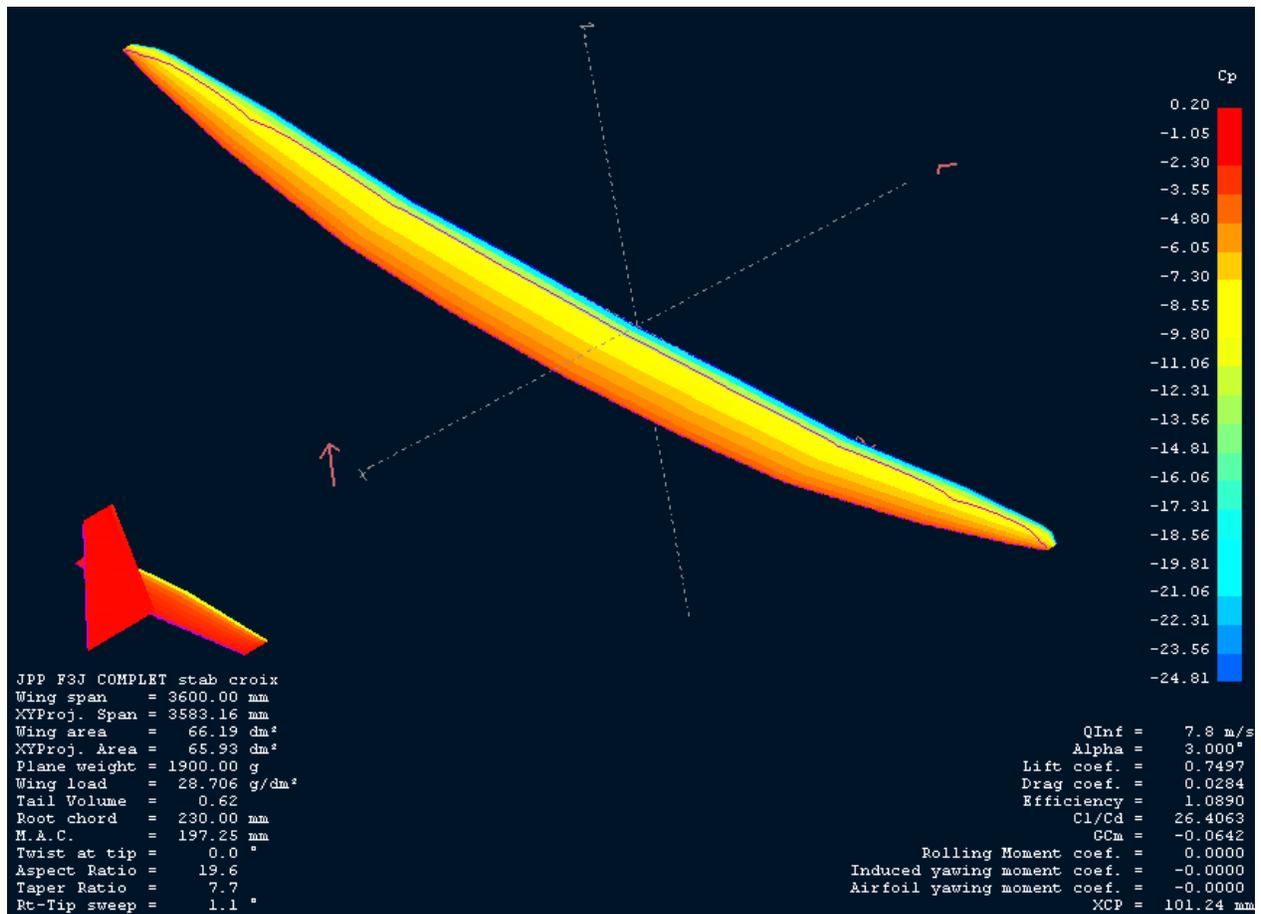


Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du planeur de F3J le GENOMA

1^{ère} partie : Stabilisateur et dérive



Le GENOMA F3J



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Sommaire :

<i>Le stabilisateur</i>	3
<i>Construction du squelette</i>	5
<i>Construction de la peau du D-box</i>	14
<i>Collage de la peau du D-box</i>	20
<i>La dérive</i>	23
<i>Le système de pivotement du stabilisateur</i>	25



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

La construction du modèle s'inspire largement des techniques utilisées en vol libre depuis pas mal d'années.

Elles ont été mises en application par G. Noque et quelques autres modélistes pour le vol radiocommandé et pour le F3J.

Des astuces sont insérées afin de vous faire partager nos tours de mains. A vous d'en trouver d'autres !

Afin de bien posséder la méthode de construction des ailes, il est recommandé de commencer par de petits éléments comme la dérive ou le stabilisateur. Ces deux éléments intègrent pratiquement l'ensemble des techniques de construction qui seront mises en œuvre. Autant se faire la main dessus. Si une catastrophe arrive (je ne vois pas pourquoi, mais...), il sera aisé de recommencer sans trop « gâcher » !

La construction du stabilisateur va donc être détaillée. Puis viendra la dérive, le fuselage et l'aile. Afin de ne pas trop alourdir le texte, seules les techniques de construction, qui n'auront pas déjà été décrites, seront introduites au fur et à mesure.

Le stabilisateur

L'objectif est de réaliser un stabilisateur de 18 à 20 gr capable de résister aux efforts de flexion et surtout de torsion d'un modèle allant à 180 km/h (50m/s). A cette vitesse, le stabilisateur peut générer une portance de l'ordre de 1 kg !

18 gr c'est plus de deux fois moins qu'un stabilisateur standard du commerce de même géométrie (autour de 45 gr).

La construction reprendra les principes utilisés par Gérard Noque, expert en construction légère, qui a l'expérience de telles conditions. Rien n'a donc été inventé.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous



Stabilisateur selon G. Noque. Le treillis en balsa apparent n'est pas encore enlevé. A ce stade, le stabilisateur fait 18gr. Rigidité en flexion et torsion impressionnante compte tenu du poids de cet élément de 66 cm d'envergure.

Les techniques qui sont employées ici sont à la portée de tout modéliste un peu soigneux qui aime la construction et qui a du temps.

Car les seuls problèmes de ce type de construction, sont le temps et la méticulosité. Faire un stabilisateur demande 4 à 5 heures d'une construction soignée.

Mais rassurez vous, celui qui a déjà construit une aile en structure peut se lancer dans l'aventure en toute sérénité. Il n'y a rien de compliqué !

Pour obtenir un si faible poids, chaque élément doit être pensé, pesé et soupesé dans sa fonction et dans son poids. Il faut mettre de la matière là ou il faut, en quantité suffisante et juste nécessaire pour tenir aux efforts.

Le stabilisateur est donc constitué d'une partie avant allant du longeron jusqu'au bord d'attaque qui vont reprendre les efforts de flexion et de torsion, et d'une partie arrière, la plus légère possible, pour donner de la surface et tenir aux efforts de l'entoilage. L'avant est donc constitué d'un D-Box, et l'arrière en dentelle de balsa et de carbone.

Pour solidariser ces deux éléments entre eux, le stabilisateur est construit en deux parties :

- Le squelette.
- La peau du D-box.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du squelette.

Il nous faut en premier, avoir un plan de construction même sommaire, histoire d'avoir les formes et la position des éléments principaux (longeron, Bord de fuite, nervures...).

Cette opération permet aussi de visualiser ce qui va être construit, car jusqu'à présent, tout n'était qu'image d'ordinateur. Cette première prise de conscience à l'échelle 1 met du baume au cœur et permet de parfaire les quelques petits détails de construction restants.

La construction commence par le longeron. Il est taillé dans une planche de 60/10^{ème} de balsa.

Astuce : Tailler le à la cote plus 1 mm, et mettez le en forme par ponçage. On obtient ainsi quelque chose de précis.

Vient ensuite la construction des nervures, par la méthode du bloc, de la partie avant du stabilisateur.

Il faut pour cela deux gabarits de référence (un pour l'emplanture et un pour l'extrémité), des planchettes de balsa plus larges que les gabarits (autant que de nervures), des épingles un cutter et une petite ponceuse ou une cale à poncer.

Il faut 18 nervures en 15/10^{ème} (tous les 15mm) pour chaque ½ stabilisateur plus une nervure centrale plus épaisse en 60/10^{ème}. Pour faire plus léger, on peut utiliser du 10/10^{ème}.



Gabarit d'emplanture et une épingle pour réaliser les nervures.

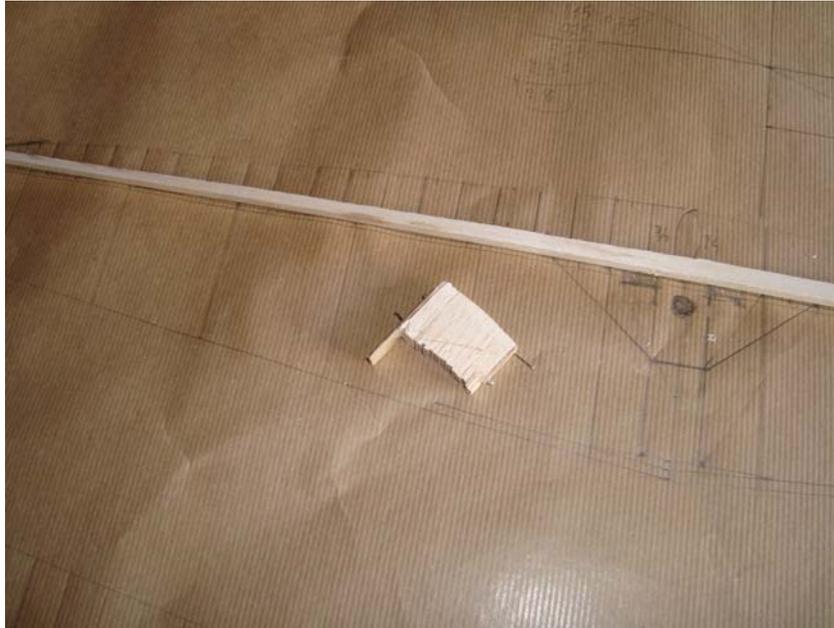
En 10 minutes de taillage et de ponçage, vous obtenez vos nervures.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

En relevant sur le plan la longueur de chaque nervure d'extrémité, on peut ainsi aisément définir la longueur de chaque nervure en reliant ces deux cotes par un trait de cutter.



Le longeron et les nervures poncées. Reste à le mettre à longueur et à les coller sur le longeron. On voit un trait de cutter réalisé en biais pour marquer la longueur de chaque nervure.

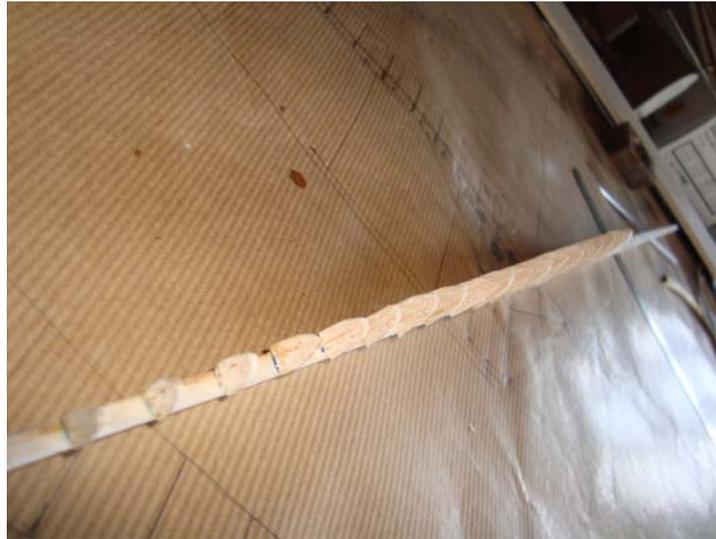
Les nervures sont ensuite collées à la cyanoacrylate avec un espacement de 15mm. Bien veiller à leur alignement.

Astuce : Avec un regard rasant, on voit facilement quelle nervure part de biais ou est trop grande. Rectifier comme il se doit afin d'avoir un bon alignement des formes.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous



Les nervures collées sur le longeron. Vérifier leur alignement et la régularité des formes. Un petit ponçage final permet d'obtenir un résultat satisfaisant. Ici, tout n'est pas encore parfait !

Vient maintenant la construction des saumons en contreplaqué de balsa et de carbone.

Rien de plus simple à faire :

Sur un gabarit taillé dans une planche, sont moulés et collés à la cyanoacrylate, 4 lattes de balsa 10/10^{ème} ou 15/10^{ème}, avec entre chaque, une bande de carbone unidirectionnel.

Astuce : Pour bien faire épouser la forme au balsa, mouiller l'une des faces. La cyanoacrylate étant une colle qui polymérise avec l'eau, cette opération ne pose pas de problèmes pour le collage.

Astuce : Chaque latte de balsa sera plus large d'1 mm de la cote souhaitée.





Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Gabarit en forme d'arrondi pour mouler les extrémités du stabilisateur et de la dérive.



Contre plaqué de balsa mis en forme sur le gabarit. Il suffit d'immobiliser la première couche par deux épingles. Le reste tient tout seul !

Pour obtenir les bandes de carbone, il suffit de résiner une nappe de carbone unidirectionnel et de la mettre à polymériser sous vide. Une fois sec, une règle métallique et un cutter permettent de découper des bandes à la largeur souhaitée. Cette plaque servira pour tous les renforts et les chapeaux de nervure. Faire donc une large bande qui sera utilisée pour tout le planeur.



La bande de carbone polymérisée sous vide dans laquelle sont découpés les différents renforts.

Un ponçage de ce contreplaqué de balsa et de carbone et une mise à la cote permet d'obtenir une extrémité parfaite.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

La réalisation d'une autre extrémité se fait dans la foulée. C'est simple, précis et rapide à faire. Tant que vous y êtes, faites en une troisième pour la dérive.

Le longeron est ensuite mis à la forme voulue afin de recevoir ces extrémités.
Bien veiller à ne pas introduire de vrillage lors du collage.
Ce qui était une demi-arrête de poisson commence à ressembler un stabilisateur !



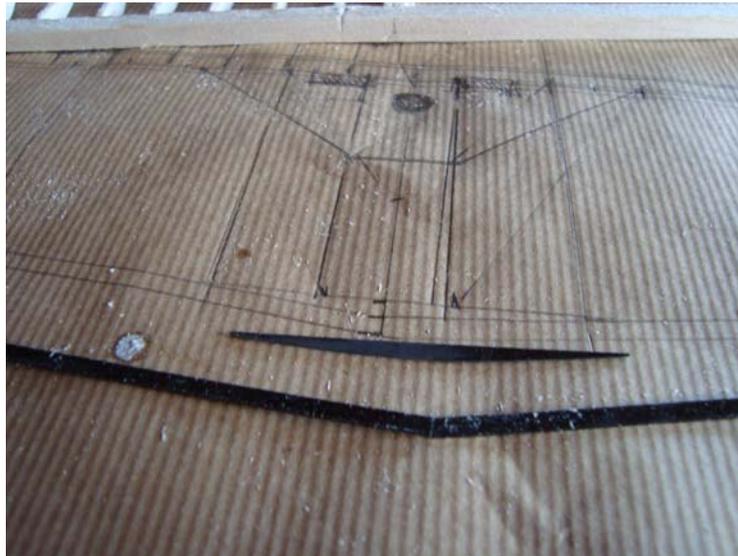
Collage des extrémités sur le longeron. Veillez à ce qu'aucun vrillage ne soit introduit. Le stabilisateur commence à prendre forme.

Pour terminer le contour du stabilisateur, taillons dans un plat de carbone de 3*0.8mm les bords de fuite et son renfort central.
poncer ce renfort pour obtenir un beau V qui épouse parfaitement la forme du bord de fuite voulu.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous



*Préparation du bord de fuite et de son renfort dans un jonc carbone de 3*0.8mm.*

Un peu de cyanoacrylate ou d'époxy rapide et vous voilà en possession du bord de fuite.

Un petit collage sur les extrémités et un petit renfort vous permet d'avoir, vue de dessus, votre stabilisateur qui se matérialise pour de bon devant vous !



Collage du bord de fuite à la structure et pose d'un renfort triangulaire qui sera ensuite poncé.

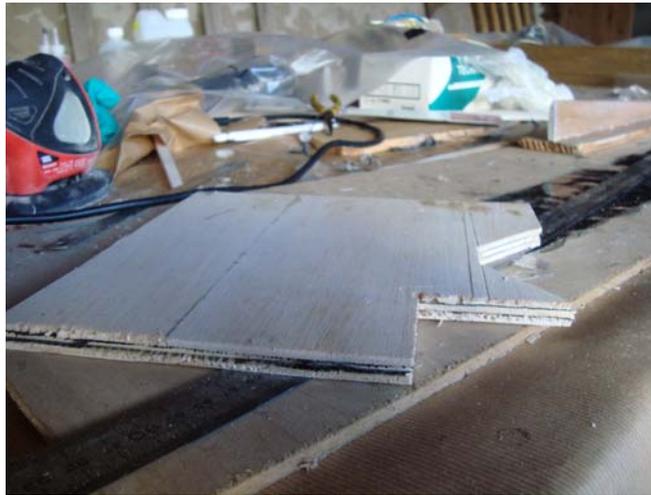
Le stabilisateur est fixé en son centre par un système particulier qui lui permet de basculer pour changer d'incidence. Il faut donc que ce point d'accrochage soit résistant à souhait car c'est à travers lui que passeront tous les efforts (les 1 kg calculés précédemment).



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Il est ainsi réalisé un contreplaqué de 3 couches de balsa de 30/10^{ème} aux fibres croisées avec entre chaque un tissu de carbone de 96 gr/m². Pour que les collages soient parfait, le mieux est de faire polymériser la résine sous vide ou sous presse.



Réalisation d'un contreplaqué de balsa 30/10^{ème} avec renfort de tissu de Carbone 96gr/dm².

On découpe un « triangle » comme souhaité (8 cm de base et 3 cm de hauteur ; Attention la « pointe arrière » a un méplat de 2cm de large) et celui-ci est collé à l'époxy rapide sur le longeron. N'utilisez pas la cyanoacrylate, le collage ne tiendrait pas sous les efforts.

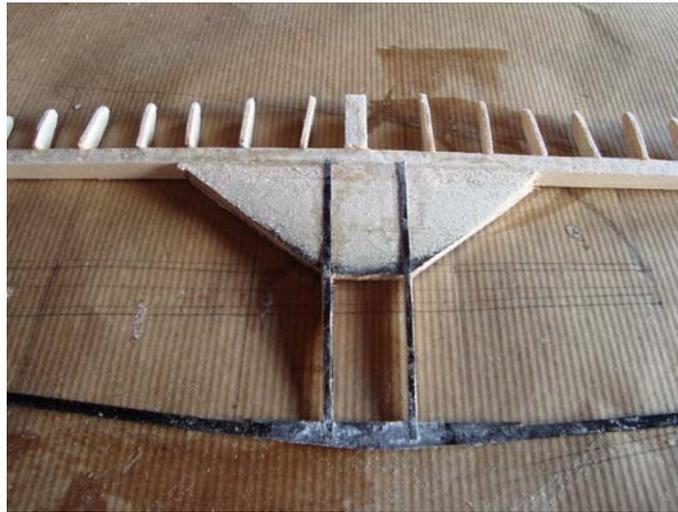
Puis vient le ponçage afin d'obtenir un profil « parfait ».

Reste à relier 'l'avant' du stabilisateur au bord de fuite par des nervures en 15/10^{ème} ou éventuellement en 10/10^{ème} espacés tous les 5 cm.

A ce stade le collage des extrémités de nervure au bord de fuite est extrêmement fragile. C'est pourquoi ces nervures sont chapeautées par une petite bande de carbone. Ce chapeautage vient pincer le bord de fuite et se terminer sur le longeron. On obtient alors une structure très rigide. Aucune chance pour que le bord de fuite se déforme sous l'effet de la tension du film d'entoilage.



Planeur F3J de dernière génération pour tous



Pose du renfort central, ponçage, collage des nervures arrières centrales et des chapeaux de nervure. Attention à leur équerrage (c'est pour l'esthétique).

Voilà un stabilisateur qui commence à avoir de la gueule !



Le stabilisateur prend forme

Le collage à la cyanoacrylate peut devenir difficile si l'on essaie de coller chaque chapeau de nervure en une seule fois. Le doigt reste collé, des bouts de peaux sont arrachés, les nervures se cassent... La catastrophe !

Astuces : Voici deux coups de main que j'ai trouvé pour faire ce travail en toute quiétude. Le secret est de ne pas ou peu toucher les chapeaux avec la peau des doigts :

- S'entourer les extrémité des doigts avec du scotch (facultatif ; personnellement, je n'aime pas. Je préfère appuyer avec les ongles et me mouiller les doigts régulièrement).



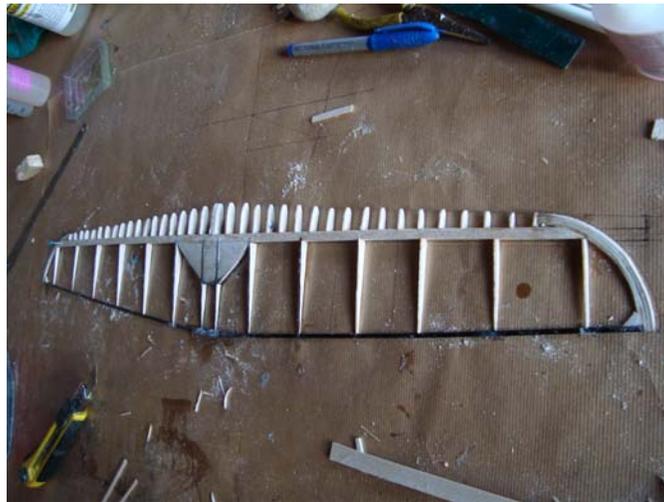
Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

- Coller les chapeaux en deux points (extrémités) en veillant qu'ils restent bien plaqués sur leur nervure à l'état libre. Une fois l'ensemble des chapeaux ainsi collés sur une face, glisser par capillarité de la cyano très fluide, retourner le stabilisateur, chapeaux vers le bas, et appuyer le tout sur le plan de travail qui aura été recouvert d'un film plastique.

Vous obtenez ainsi un stabilisateur sans vrillage et vos doigts restent propres (ou presque).

Recommencer pour l'autre face et le tout est joué.



Pose des nervures arrière et de leur chapeau en carbone

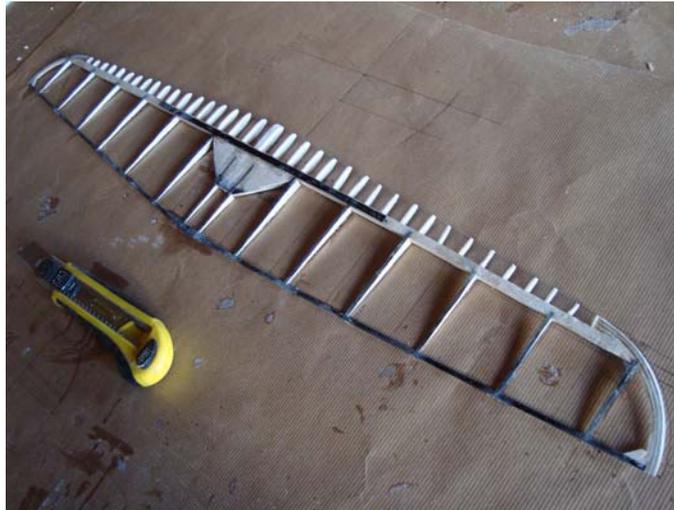
Le stabilisateur est presque fini (pour sa partie « squelette »). Pour parfaire la résistance en flexion dans la zone centrale du stabilisateur, un renfort sous la forme d'une bande de carbone est collée dessus et dessous. A la réflexion, c'est peut être inutile. Mais bon, cela ne pèse « rien » !

Astuce : Bien dépolir avant collage les deux faces du renfort pour améliorer le pouvoir d'adhésion.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous



Pose du renfort de longeron en carbone. Il ne reste plus qu'à usiner le system d'assise du stabilisateur sur le fuselage et bien sûr, à coller la peau du D-box.

Un petit ponçage final pour supprimer les différentes aspérités et pour amincir le bord de fuite, et le stabilisateur est prêt à recevoir sa peau et son entoilage.

Construction de la peau du D-box

Les appareils de vol libre ont montrés la voie pour construire une peau sans trop de problèmes. L'idée est de faire un moule positif et de mouler par dessus et non l'inverse (moule en négatif et moulage à l'intérieur).

Cette méthode à l'avantage d'être abordable par tous. La peaux est obtenu en une seule pièce, sans plan de joint au bord d'attaque. C'est donc une méthode qui optimise le poids et la solidité. Son seul défaut est qu'elle ne tolère aucune poussière pendant les opérations de moulage.

Si l'on tient compte de l'épaisseur de la peau pour tailler le moule, il est même possible de faire quelque-chose d'assez précis.

Pour plus de facilité dans le moulage, les moules seront plus longs que nécessaire. Par exemple, si le D-box doit représenter 20% de la corde, les moules seront taillés pour au moins 35% de la corde.

Chaque demi stabilisateur aura son moule.

Il faut :

- Deux gabarits en aluminium (emplanture et extrémité),
- Du médium,
- Un peu d'huile de coude et un bon oeil.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Pour avoir un peu plus de précision, le médium est découpé à la forme du D-box, dans des plaques de 3mm collées les unes sur les autres à la colle blanche et former un contre-plaqué à la bonne épaisseur.

Astuce : La colle blanche ne durcie pas le médium et donne une couleur plus foncée à l'interface entre deux plaques.

Au ponçage, il est ainsi possible de voir la régularité des formes par l'apparition de courbes de niveau homogènes.

Pour le stabilisateur, les épaisseurs sont « ridicules ». Ces courbes n'apparaissent que peu. Mais pour lune aile, ce sera tout différent !

Les gabarits sont collés à l'époxy sur les côtés de ce contre-plaqué de médium. Attention à ne pas introduire de vrillage.

L'opération de mise en forme peut commencer.

J'utilise trois outils :

- La lime électrique pour l'ébauche.
- La petite ponceuse vibrante pour la finition.
- Un réglelet métallique pour visualiser la régularité du travail.

D'autres personnes utilisent uniquement la ponceuse à bande. Mais la finition est plus difficile à obtenir avec un tel outil.

Au bout d'une demi-heure de labeur, le travail est fini.

Une couche de résine dessus, et le tour est joué.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous



Fin du travail de réalisation d'un moule de stabilisateur. Des courbes régulières et précises.

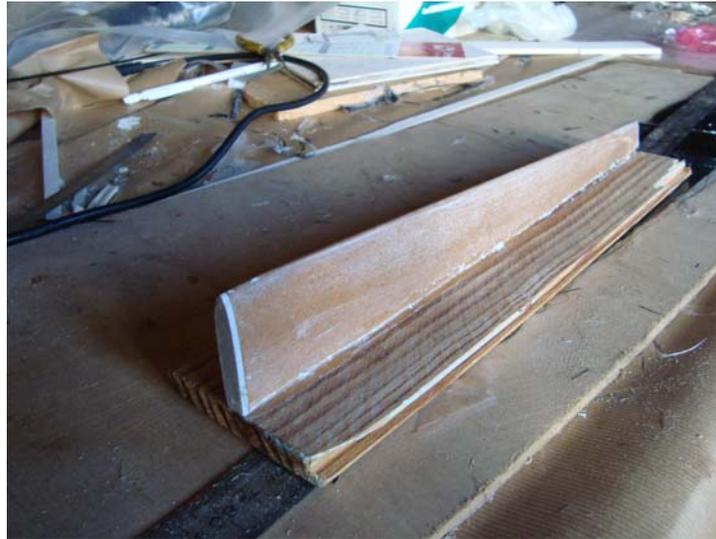
Bref, en 1 heure de travail, un moule de stabilisateur entier est réalisé. Qui dit mieux ?

Faire un moule d'une dimension jusqu'à 500 mm environ est assez facile. Au delà, le travail se corse. A 1 mètre, il devient bien plus ardu. N'hésitons donc pas à fragmenter nos ailes en de multiples panneaux. Il n'y a que des avantages à cette solution (facilité de construction à toutes les étapes, précision, rapidité, aile pratiquement elliptique...).

Reste à coller l'ensemble sur un tasseau afin d'avoir une structure stable. Vérifier que tout soit bien rectiligne. Quelques couches de cires et les moules sont prêts à être utilisés.



Planeur F3J de dernière génération pour tous



Les moules prêts à être utilisés. Une petite amélioration consisterait à surélever encore un peu plus le moule par rapport à son embase.

La peau est constituée d'une couche de FdV de 48 gr/dm² pour une finition miroir sans trous, et une couche de tissus de Kevlar / Carbone de 60 gr/dm².

La fibre de verre de 48 gr peut être remplacée par du 20gr et le tissu de Kevlar / carbone par du tissu de carbone de 96 gr/dm². C'est selon vous.

Pour ma part, le verre de 48 gr est plus facile à travailler pour un poids assez modeste et le Kevlar / carbone suffisamment rigide pour ce que l'on veut lui faire-faire.

Utiliser du tissu de Kevlar de 40 gr en lieu et place du kevlar / carbone n'est envisageable que pour une utilisation « sport » du modèle. Le Kevlar n'a pas de rigidité. La résistance à la torsion serait bien moins bonne que souhaitée. Il faut donc un peu de carbone, d'où le choix du tissu mixte.

On commence par découper les différentes couches du stratifié. A savoir :

- Un « milar » de 0.1 d'épaisseur environ pour l'état de surface. Il est en effet important que la bâche ne soit pas en contact direct avec le composite et la résine. La bâche doit pouvoir glisser pour bien épouser les formes à mouler. Trop épais, et le milar ne pourrait facilement épouser la forme du bord d'attaque. Trop fin, et il risque de faire des plis. Si vous ne trouvez pas de milar, utiliser de la bâche simple. Attention alors à ce qu'elle n'ai pas de défauts ou de marques de plis.
- Le lai de verre
- Le lai de Kevlar / carbone.

Chaque couche sera plus large que nécessaire pour pouvoir en tirer une pièce à la bonne dimension, mais plus petite que le moule. Vous comprenez maintenant l'intérêt d'avoir un moule bien plus grand que nécessaire.

La découpe sera réalisée sur un plan de travail propre exempt de toute poussière.



Planeur F3J de dernière génération pour tous

La poussière sera la préoccupation de tous les instants. Chaque grain déposé sur une couche, ou entre deux couches, se verra comme le nez au milieu de la figure en formant une bosse disgracieuse.

Deux techniques sont possibles pour stratifier :

- Stratification sur le « milar »
- Stratification sur le moule.

La première solution a l'avantage d'avoir un composite sans bulles par définition mais un positionnement du composite sur le moule moins précis.

La deuxième a pour avantage la précision de la pose des laines mais de possibles bulles entre le composite et le milar qu'il faudra chasser lors de la mise sous vide. A vous de choisir votre méthode ! « C'est vous qui voyez ! Ils ont essayé, et n'ont pas eu de problèmes insurmontables ! ».

Astuce : Afin de donner de la couleur au composite, un colorant (pigment en poudre pour moi) a été ajouté à la résine. Le rouge, le Jaune et le bleu rendent pas mal avec le tissu de Kevlar / carbone.

J'ai un faible pour le rouge qui se voit mieux de loin. Mais le bleu fait très « Jean » et le jaune « pyjama rayé » façon Dalton ! Chacun ses goûts.

Libre à vous de faire plusieurs couleurs. C'est alors top !

Reste à mettre le tout dans une bâche et de faire le vide aussi puissant que vous le souhaitez / pouvez. N'hésitez pas à y aller. Cela ne craint rien. Au minimum il faut 0.2 bars de dépression



Mise sous vide des D-box pour un stabilisateur et une dérive. Une plaque a été rajoutée dans le sac afin de faire les renforts du volet de dérive (mini D-box). Il faut que le sac plaque bien le composite sur son moule.

Cette opération paraît simple mais est en réalité la plus compliquée :



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

- Le sac doit être hermétiquement clos. La moindre fuite annule en générale le vide. On peut ainsi passer plus d'une heure à essayer de trouver la fuite...
- La bâche doit parfaitement faire plaquer les peaux sur le moule et ne doit pas faire de plis si il y a du composite juste en dessous.
- Bien regarder le bord d'attaque afin que le composite soit bien en contact avec son moule (pas de bulle à cet endroit) et que la bâche épouse bien la forme sans faire de plis.
- Passer son doigt sur le composite afin de déceler toute poussière. Si il y en a... Recommencez tout. Et c'est là en général que vous en introduisez d'autres... Bonne chance !
- En mettant en place la bâche, attention à ne pas la déformer. Cela ruinerait l'état de surface final.
- N'oubliez pas la corde dans le sac afin de répartir le vide à l'intérieur. Cette corde a alors toujours tendance à aller là où il ne faut pas !

Pour ne pas avoir tous les problèmes en même temps, il est conseillé d'y aller progressivement au niveau du vide :

- D'abord on vide l'air en aspirant avec sa bouche (tant pis pour les vapeurs...). Cela va plus vite et vous permet déjà d'apprécier la qualité de la fermeture de votre Bâche.
- Puis les plis de la bâche sont répartis.
- Enfin la pompe est branchée. Dans un premier temps, une certaine fuite est laissée afin de pouvoir encore bouger quelques plis. Puis c'est la chasse aux fuites.
- En final une vérification minutieuse de la qualité du composite est réalisée une dernière fois (poussière, plis...).

Si il y a un défaut, recommencez ou acceptez l'imparfait !

Reste à attendre 24 ou mieux 48 heures.



Sortie des moules du sac et démoulage. Pour un premier essai, c'est pas mal du tout. Pas de poussière, une surface glacée et régulière.



Planeur F3J de dernière génération pour tous

Astuce : A ce stade, n'enlevez pas le milar. Il va nous servir de protection. De plus, tout composite non peint a toujours de micro trous par lesquels peuvent remonter la colle lors de l'opération d'assemblage. Garder cette protection, c'est aussi s'assurer de l'état de surface en final.

Mieux vaut donc ne l'enlever que pour l'opération d'entoilage.

Collage de la peau du D-box

La découpe des peaux se fait au Cutter.

Astuce : Si vous avez peur que le réglet glisse, et soyez sur qu'il va glisser, n'hésitez pas à l'immobiliser avec du scotch.

N'oublions pas de passer un coup de poncette à l'intérieur pour enlever toute trace de démoulant et pour déglacer les surfaces. Il en va du bon collage des pièces entre elles.

Nous voilà prêt à coller la peau sur la structure.

Quelle colle choisir ? La colle : C'est du poids. Il faut donc en mettre le moins possible, mais il faut que cela tienne.

Je vous déconseille la cyanoacrylate. Elle est trop cassante, se dépose en trop fine couche. Et même si vous la prenez épaisse ou en gel, il est difficile d'avoir un film régulier. Elle a de plus tendance à passer à travers les micro-trous du composite et à ressortir de l'autre côté...

De même, les colles nouvelles en gel ou les colles polyuréthane ne vont pas car elles n'adhèrent pas bien sur le composite.

Reste la résine époxy. Pour le coup, elle devra être assez épaisse. La bonne vieille « araldite » lente fait parfaitement l'affaire. Mais on peut aussi épaissir sa résine avec du micro-ballon. Dans ce cas, ne pas trop charger la résine pour avoir quelque chose d'assez fluide.

La résine est déposée en de très fins cordons sur chaque nervure et sur le longeron en une très fine couche.

Pour un stabilisateur complet, il faut quand même compter pratiquement 3 gr de résine soit 15% du poids total ! C'est énorme ! Soyons donc économe !



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous



Résine + micro-ballon déposé sur chaque nervure. Ce que vous voyez représente le maximum que l'on doit mettre. Il y en a au moins 2 fois trop !

On peut maintenant « enfile » la peau sur la structure sans que la colle ne vienne trop tôt en contact avec la peau et que l'on se retrouve avec des collages « secs » et de la colle étalée sur la peau. Il faut donc ouvrir le composite d'au moins 2 à 3 cm. Pour cela, deux petits tasseaux sont scotchés sur chaque face.



Deux tasseaux scotchés permettent d'écarter les bords de notre composite.

On peut maintenant habiller le squelette. Deux scotchs pour immobiliser la peau et nous pouvons mettre tout cela sous presse.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous



Mise sous presse du stabilisateur.

Il ne reste plus que quelques travaux de finition (Réalisation de l'assise avec le fuselage, entoilage, enlever le milar de protection...) et le stabilisateur est terminé.



Un stabilisateur et une dérive de course pour seulement 45gr l'ensemble. Même avec un stabilisateur en V construit dans un moule on ne fait pas mieux (on descend en général difficilement en dessous de 75gr en version non démontable).



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Verdict final : Un stabilisateur de 22 gr. C'est 4 de plus que ceux de G. Noque, mais on peut faire mieux et gagner sur le bois (le 15/10^{ème} devient du 10/10^{ème}), la fibre de verre (devient du 20 gr/dm² ou mieux du Milar de 5 µm ou rien du tout), le bord de fuite (devient 2*0.8mm), et tirer sur la résine.

Faire mieux que 18 gr entoilé pour un stabilisateur aux dimensions de celles d'un SUPRA ? Pas si sûr ! On touche à la perfection !

La dérive

La dérive est la répétition des opérations déjà vues sur le stabilisateur. Un bon exercice pour parfaire sa technique avant d'attaquer les ailes.

Chaque partie de la dérive (partie fixe et partie mobile) est constitué d'un D-box pour la torsion et d'une partie la plus « vide » possible (le reste).

Les matériaux employés sont :

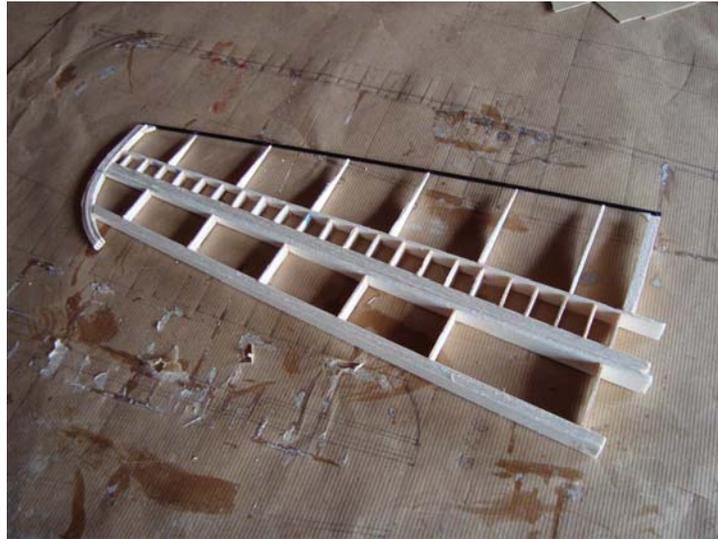
- Longerons en balsa de 60/10^{ème},
- Champs arrière de la partie fixe de la dérive en balsa 40/10^{ème},
- le BA de la partie mobile en balsa 60/10^{ème} afin d'être biseauté,
- Arrière du D-box du volet de dérive en balsa 20/10^{ème}
- Toutes les nervures en balsa 15/10^{ème} ou en 10/10^{ème}.
- Extrémité de dérive en contreplaqué balsa / carbone en employant les mêmes matériaux et techniques que pour le stabilisateur.
- Le bord de fuite est un jonc carbone de 3*0.8 comme pour le stabilisateur.

En pieds de dérive, la place est préparée pour recevoir les servos (version électrique en cours de construction). C'est pourquoi il manque une nervure.



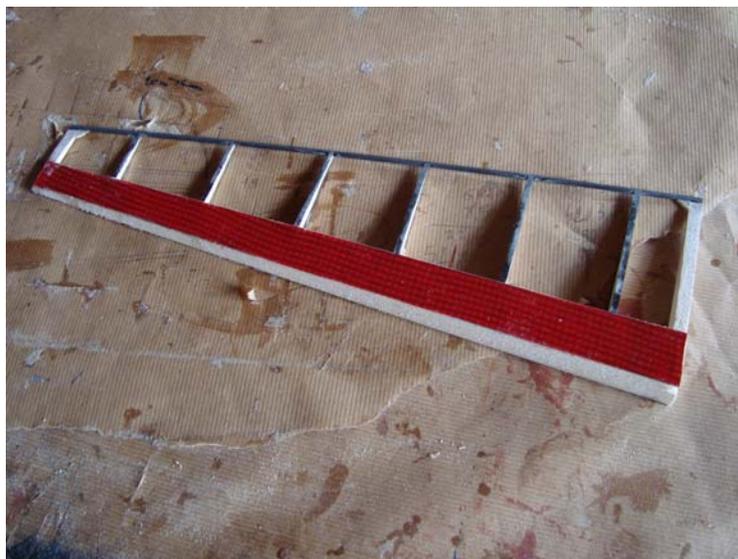
Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous



Le stabilisateur avant de recevoir les chapeaux de nervure en carbone. Il manque encore les nervures du D-box de la partie fixe de la dérive.

Une fois les chapeaux de nervures collés et après un ponçage généralisé de la structure, la partie mobile reçoit son composite. Le résultat est surprenant ! Un D-box de 1.5 à 2cm de large apporte une rigidité en torsion phénoménale. On doit pouvoir gagner sur ce poste et diviser la surface par 2 sans aucun problème.



La partie mobile de la dérive terminée. Même encore trop costaux pour un poids vraiment plume !

Le collage de la peau n'apporte aucun commentaire supplémentaire.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous



Collage de la peau sur le squelette. Pas plus de 3gr de résine svp !

Quelques améliorations ?

On peut envisager de limiter la profondeur du D-box à 15% des cordes.

Le système de pivotement du stabilisateur.

Il s'inspire de celui du « Buble Dancer » de M. Drela qui a été repris ensuite sur le Supra.



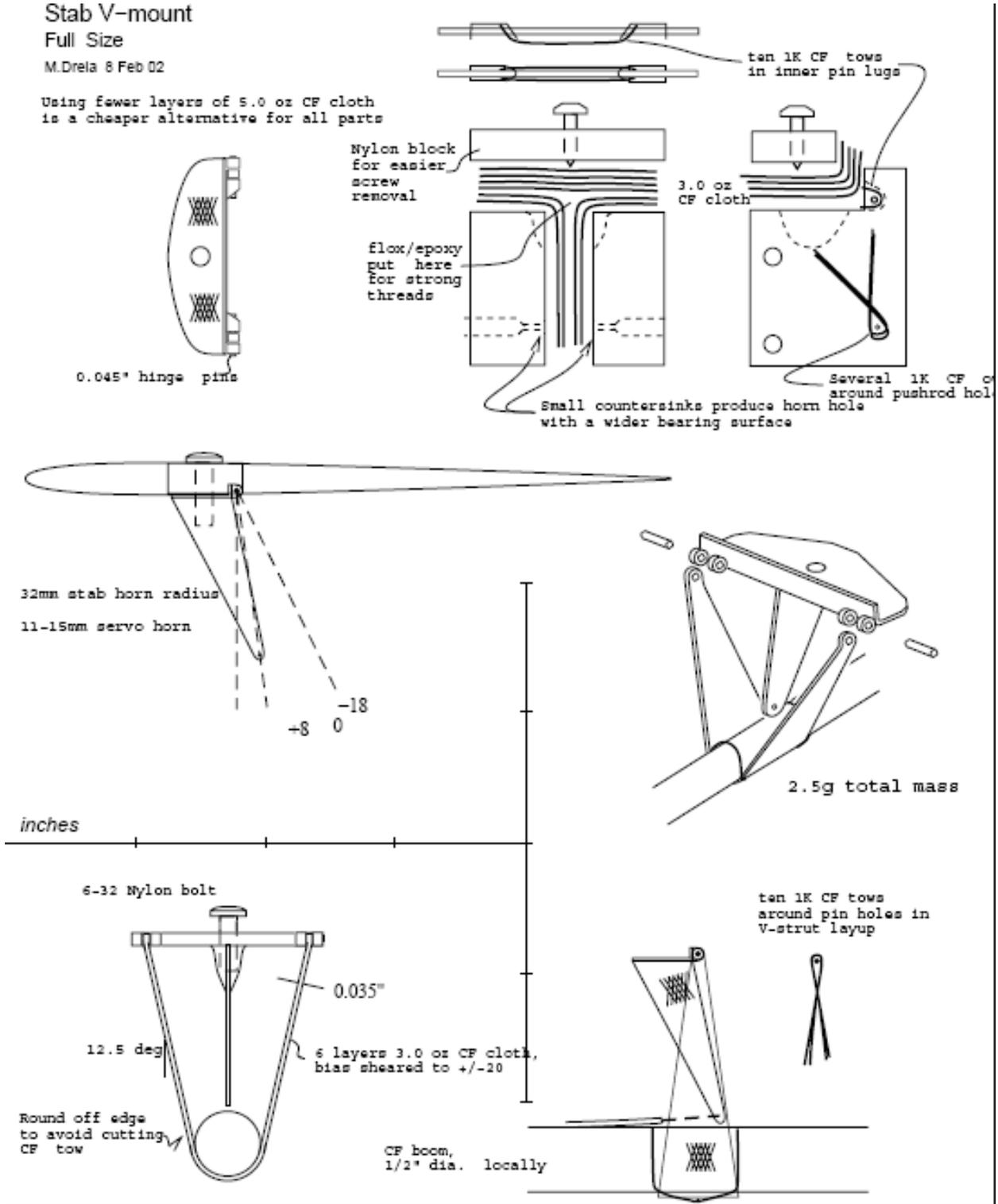
Planeur F3J de dernière génération pour tous

Stab V-mount

Full Size

M.Drela 8 Feb 02

Using fewer layers of 5.0 oz CF cloth is a cheaper alternative for all parts

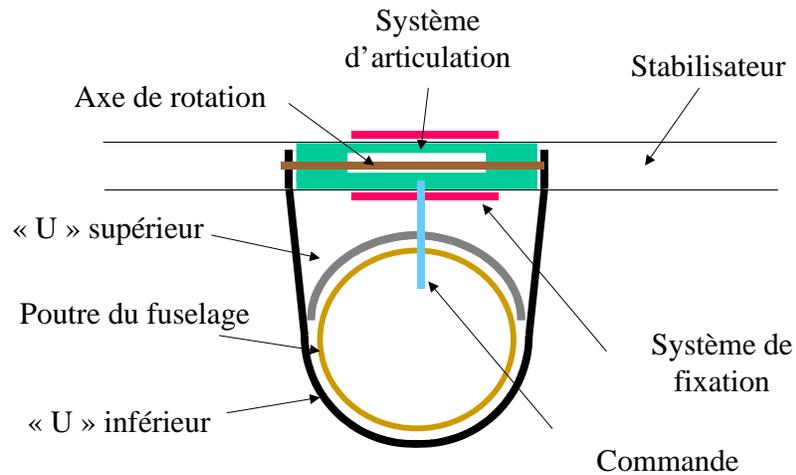


Le système d'articulation est composé de deux parties :

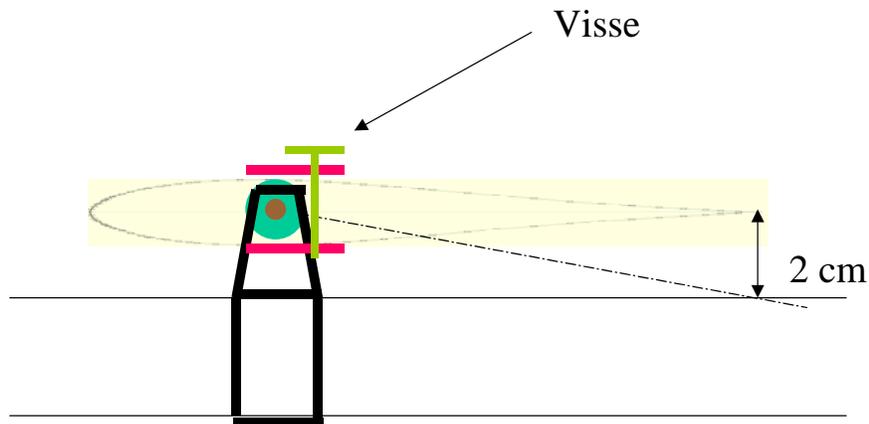


Planeur F3J de dernière génération pour tous

- Le V, divisé en U inférieur et le U supérieur. Cette partie est solidaire de la poutre du fuselage.
- Le système d'articulation constitué d'un axe de rotation, d'un tube d'articulation et du système de fixation par visse et plaque.



Le stabilisateur doit se situer au moins 2 cm au dessus de la poutre arrière afin d'assurer le bon débattement à piquer.



La construction du U inférieur est simple et ne demande qu'un bout de bois et l'axe d'articulation.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

