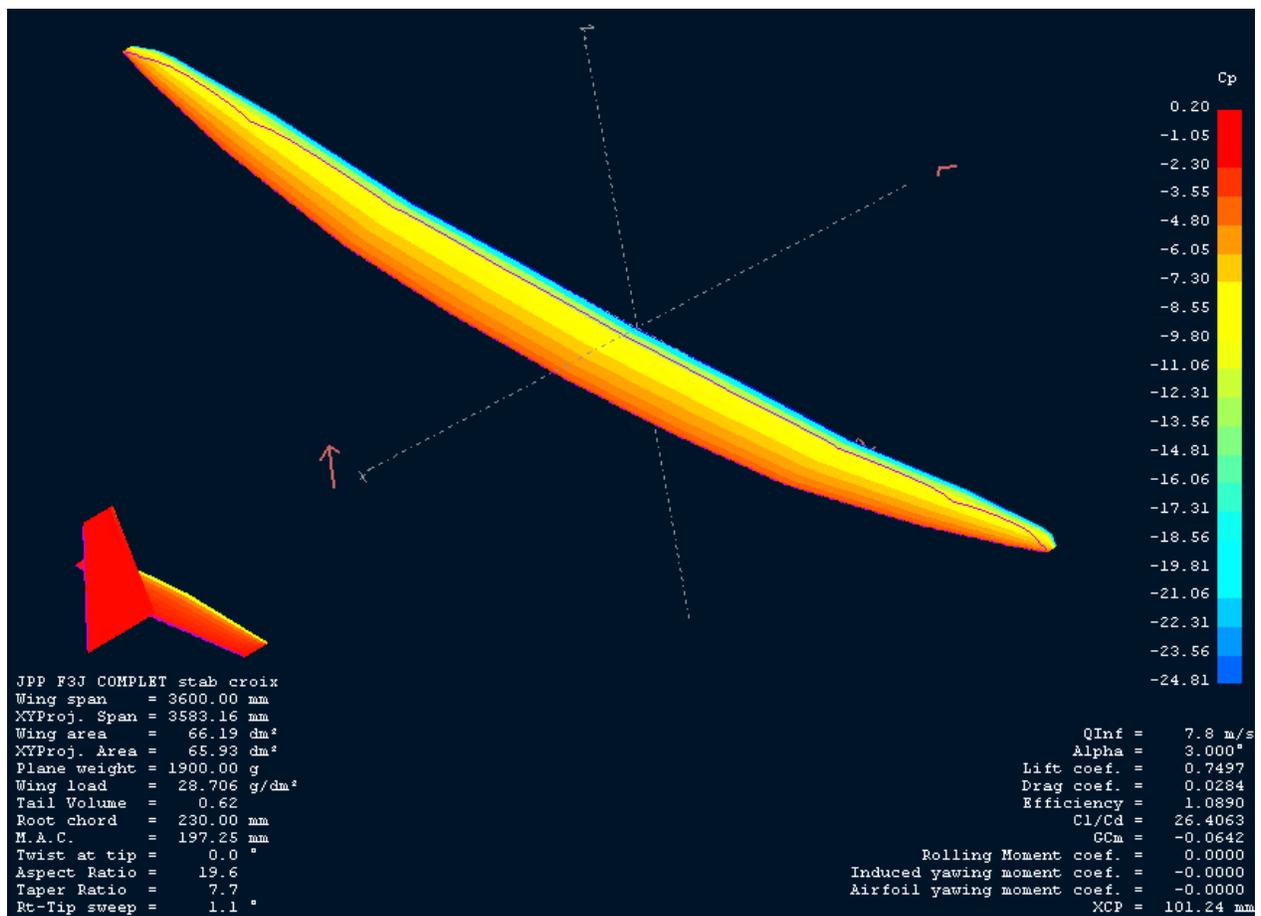




Le GENOMA
Planeur F3J de dernière génération pour tous
Construction du fuselage

Construction du planeur de F3J le GENOMA

2^{ème} partie : Le Fuselage



Le GENOMA F3J



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Sommaire :

Dessin du fuselage.....	3
Définition des principales caractéristiques.....	3
Bras de levier avant.....	3
Diamètre de la poutre de queue.....	4
Place à l'intérieur du fuselage.....	4
Formes générales.....	4
Forme des sections.....	5
Choix de la forme définitive.....	5
Création du Master.....	6
Tracé du plan définitif.....	6
Préparation d'une forme « carrée ».....	8
Approche des formes par des facettes.....	9
Obtention de la forme finale.....	11
Réalisation des moules.....	13
Réparation d'un moule.....	19
Moulage du fuselage.....	19
Découpe des lés et des renforts.....	20
Stratification.....	20
Fermeture des moules.....	23
Fermeture par bande rapportée.....	23
Variante en utilisant les excédents de tissus dépassants du moule.....	27
Démoulage.....	27
Réparation des éventuels défauts.....	28



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Dessin du fuselage

Définition des principales caractéristiques

Bras de levier avant

Le bras de levier arrière étant fixé, il faut maintenant définir le bras de levier avant.

Pour cela, rien de plus simple. Il faut juste identifier les masses, leurs emplacements, et faire un calcul de barycentre de manière à ce que ce qui est à l'avant équilibre ce qui est à l'arrière.

Deux calculs sont réalisés :

- Pour une version planeur. Les masses à l'avant, hors celle du fuselage, sont la batterie de réception, le récepteur et 2 servos.
- Pour une version moto-planeur. Les servos sont placés à l'arrière dans la dérive et la motorisation est à l'avant.

Chaque élément a donc été pesé quand ils étaient disponibles, évalués à partir de données catalogue ou par extrapolation.

Le tout a été mis dans un tableur.



"BRAS DE LEVIER
AVANT.xls"

Nous voyons tout de suite que la version planeur ne peut s'équilibrer qu'avec un bras de levier avant de plus de 800mm. Cela fit un fuselage de plus de 2.4m de long, ce qui commence à poser de sérieux problèmes de transport.

La version moto-planeur elle est plus standard avec un bras de levier avant de 550 mm environ. Le fuselage fait alors environ 2.2m hors tout ce qui représente une dimension considérée comme maximale.

Avec un tel fuselage « court », la version planeur demandera un peu moins de 100g de plomb dans le nez.

C'est donc cette version « courte » qui est retenue.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Diamètre de la poutre de queue

Il faut une poutre arrière qui soit à la fois solide, raide, légère et ne traînant pas dans l'air.

Il est difficile de trouver des poutres de près de 1.5m de long dans le domaine modéliste ; On trouve des longueurs de 1m, mais pas au-delà. Il faut donc se tourner vers le matériel de pêche.

Là, c'est la jungle. Il n'y a aucun standard en terme de diamètre, d'effilement ou de longueur. On trouve deux types de tubes :

- Diamètre de départ autour de 32mm (+/- 2mm). L'effilement permet d'avoir une extrémité autour de 25mm.
- Diamètre de départ autour de 38mm (+/-2mm). L'effilement permet d'avoir une extrémité autour de 32mm. C'est donc une forme assez « carrée ».

Si le tube de 38mm permet une meilleure prise en main, le faible effilement n'est pas forcément apprécié de tous.

La résistance d'un tube de 32 est suffisante, et ces tubes sont plus légers. La facilité de prise en main a été sacrifiée sur l'autel des choix.

Un tube de diamètre autour de 32 a été retenu. Comme tenue des disponibilités possibles du revendeur, il a fallu se rabattre sur un tube de diamètre 34mm et de 1.6m de long.

Place à l'intérieur du fuselage

Avant de dessiner les formes de la partie avant, la logeabilité du matériel doit être prise en compte.

Le cahier des charges étant d'avoir à la fois une version planeur compatible d'une version moto planeur, il a fallu dessiner un fuselage en prenant en compte des dimensions du plus gros élément : La batterie.

Les formes étant très variées, il faut faire en sorte qu'un maximum de types de matériels puisse être installé. En final, une section de 32* 45*270mm est retenue comme dimensionnante pour la logeabilité.

Formes générales

L'aile est calée avec un angle de 3° par rapport à l'horizontal. Cela permet d'avoir un vol à finesse maxi avec une poutre arrière du fuselage pratiquement horizontale.

Il faudrait caler entre 3 et 5°, mais cela typerait trop vol vers la durée et pénaliserait le vol à incidence nulle. C'est donc avec un compromis entre vitesse et Vzmin, qu'à été calé l'aile.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Les posés types F3J ne sont pas du tout sympathiques pour le fuselage. C'est plus un exercice de planté que de posé. En effet, le pilote ne pouvant pas maîtriser à coup sûr la longueur de la glissade du posé ni assurer qu'une aile ne fera pas pivoter l'engin, l'atterrissage se résume à viser la cible par un piqué continu. La forme du fuselage doit donc limiter les glissades et doit donc être assez courbé vers l'avant (d'où la forme « banane » des derniers modèles conçus).

L'angle de plané étant autour de 2.5° , la partie avant du fuselage est inclinée dans ce sens pour limiter la traînée.

Enfin, la version moto-planeur doit permettre de loger un moteur et lui donner le piqueur suffisant (autour de 3°). Un cône de 30mm représente le diamètre minimum que l'on puisse trouver.

Le moteur sera obligatoirement de type « In runner » réducté ou non (rotor à l'intérieur du moteur).

Forme des sections

Le fuselage part obligatoirement d'une forme sphérique à l'avant pour cause de cône d'hélice. Il peut ensuite avoir la forme « esthétique » souhaitée.

Après consultation des différents participants, les sections intermédiaires seront « ovoïdes ». Aucune justification autre que celle de faire différent et esthétique.

Le fuselage doit finir sous l'aile par des flancs verticaux, gage de minimum d'interaction aile fuselage et afin d'avoir des volets pouvant glisser le long sans générer de fentes.

Choix de la forme définitive

A partir de l'ensemble des paramètres définis ci-dessus, la forme finale est assez vite définie. Quoi que ! Il aura fallu plusieurs projets à l'échelle 1:1 dont certains sous la forme de profils en médium.

Le tout a été soumis au vote.

A la fin, il en n'est resté qu'un !



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage



Forme du fuselage tel que retenue par le groupe.

Création du Master

Tracé du plan définitif

Les travaux pratiques peuvent commencer. Mais avant de faire quelques copeaux et beaucoup de poussières de bois, il a fallu faire un plan pour faciliter les travaux de menuiserie.

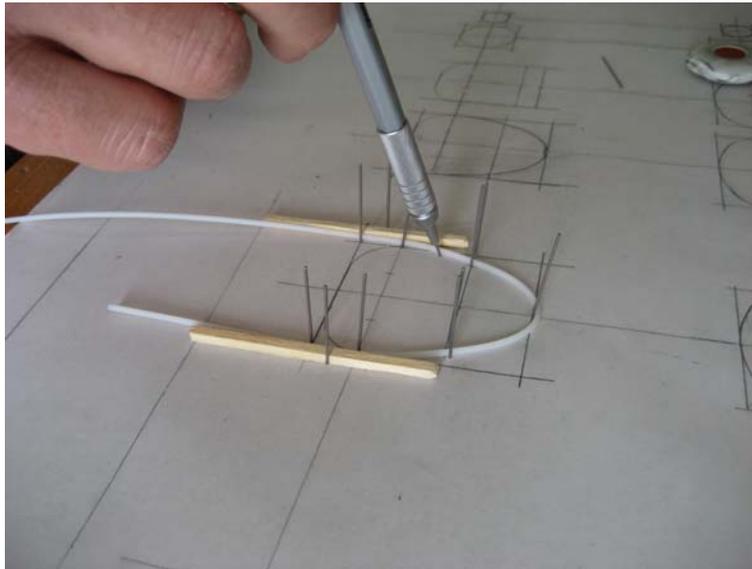
Les différents couples ont été redessinés et une vue de dessus a été entreprise. Cela a permis de corriger quelques défauts dans les différentes sections.



Le GENOMA

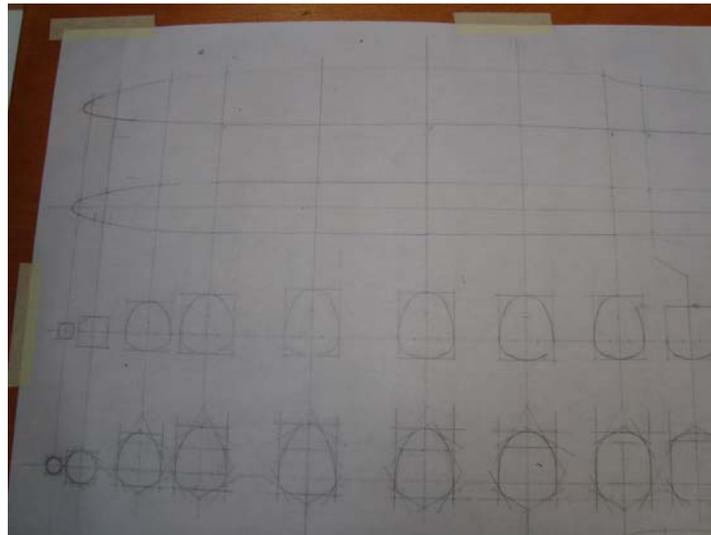
Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage



Tracé des couples avec un « pistolet » maison.

Pour avoir un trait fin, précis et harmonieux, rien ne vaut de s'aider d'un petit guide. Vu les arcs à dessiner, un petit tube plastique guidé par quelques points de passage obligatoire matérialisé par des aiguilles fait office de pistolet. Le résultat est garanti. Il faut juste définir ces fameux points de passage qui sont ici les points de raccordement entre deux courbures.



Le plan du fuselage dessiné. On voit ici deux versions. C'est celle du dessous qui sera réalisé.

Plusieurs dessins ont alors été faits afin de peaufiner les formes.

La découpe va se dérouler en plusieurs phases :



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Préparation d'une forme « carrée »

La difficulté dans la réalisation d'un fuselage est d'obtenir une forme droite et symétrique entre le côté droit et le gauche.

Pas facile avec un morceau de bois de 90 cm de long.

Le secret de la réussite est très simple : Il faut être précis et travailler des deux côtés à la fois.

Le fuselage est constitué d'un assemblage de planches de médium de 1 cm d'épais découpés larges à la forme du profil. Pourquoi large ? Pour plusieurs raisons :

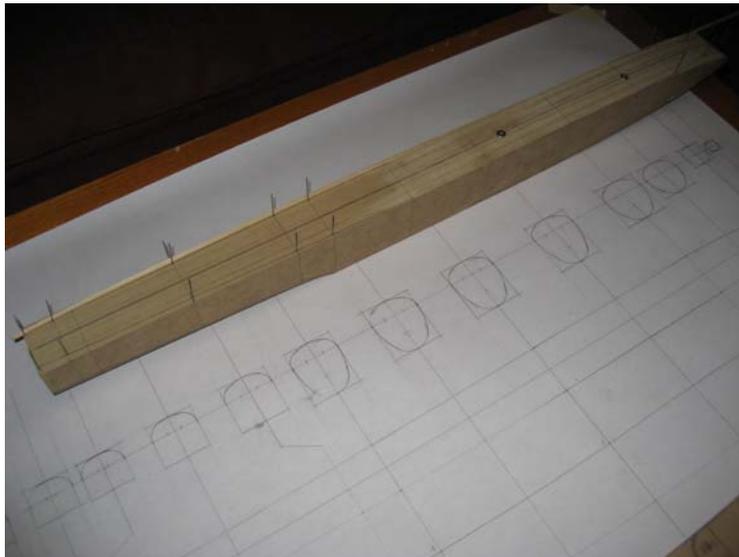
- Pour pouvoir ensuite constituer un bloc « carré » à la forme exacte du profil.
- Pour pouvoir y tailler le cockpit et réajuster parfaitement les surfaces

Le collage se fait à la colle à bois plus serre-joints.

Une fois le cockpit découpé et les surfaces fuselage/cockpit poncés et ajustés, le cockpit a été vissé temporairement par le dessous du fuselage, le temps d'obtenir des formes parfaites.

Afin d'être droit et symétrique, il faut un plan qui soit bien matérialisé. Avec des aiguilles ou des clous fins, marquer l'axe de symétrie du fuselage. Le fin du fin est de le positionner sur un plan de collage entre deux planches.

Ensuite, on reporte de chaque côté les formes en plan (vue de dessus et vue de côté) en veillant à former des angles droits.



Après avoir tracé et poncée la vue de côté, la forme vue de dessus est dessinée. Remarquez les deux vis qui tiennent le cockpit (on voit ici le dessous du fuselage).

La mise en forme se fait à la ponceuse à bande fixée sur l'établi.



Le GENOMA Planeur F3J de dernière génération pour tous Construction du fuselage



La ponceuse à bande : L'outil indispensable pour les gros œuvres.

Approche des formes par des facettes

Pour obtenir des formes complexes parfaitement symétriques, le plus simple est de les approcher à l'aide de formes planes.

Pour cela, des plans de découpe sont matérialisés par des tangentes dessinées sur chaque couple avec différents angles (Un angle par plan de coupe).

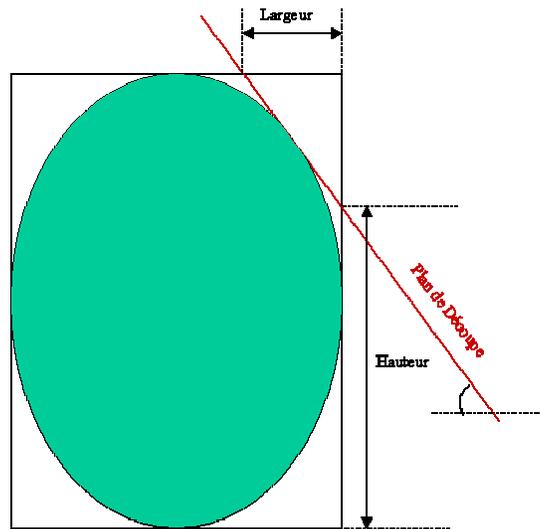
Il suffit de reporter les « hauteurs » et « largeurs » sur le bloc de bois pour obtenir les limites des futurs ponçages.



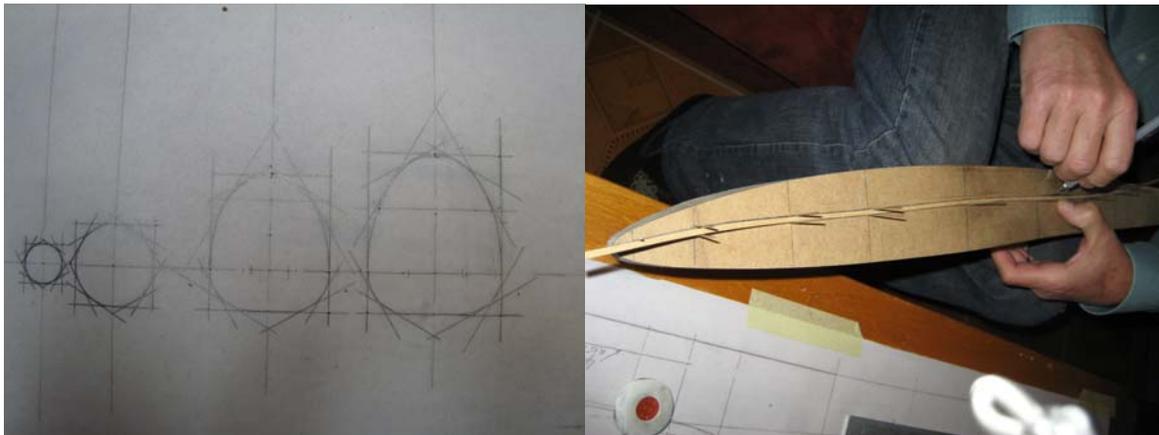
Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage



L'astuce du plan de découpe reporté sur un parallélogramme permet de rester précis et ainsi de garder la symétrie des formes.



Le tracé des différents angles de découpe et le report sur la forme en bois de la première découpe.

Les marques au crayon sont vites effacées. Aussi, peut on utiliser du scotch de marquage pour délimiter les découpes.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage



Le scotch de masquage est un très bon outil pour délimiter les ponçages à réaliser.

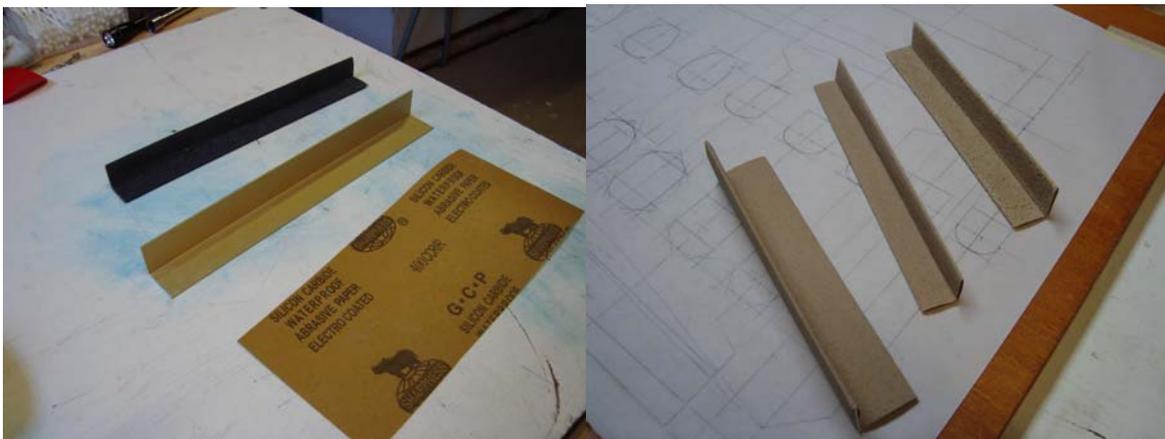
Et c'est parti pour une opération poussière et bruit.

En général, il suffit de répéter l'opération 3 fois (3 plans de découpe) pour approcher les formes.

Obtention de la forme finale

Reste à poncer aux formes.

Là, l'outil de base est la cale à poncer et l'huile de coude. La cale est taillée dans une cornière en aluminium habillée entièrement de différents types de papier abrasif.



Les cales à poncer. Pour les réaliser, rien de plus simple. Il faut découper le papier à la largeur de la cale, plier le papier de manière à recouvrir complètement la cale, en positionnant l'un des



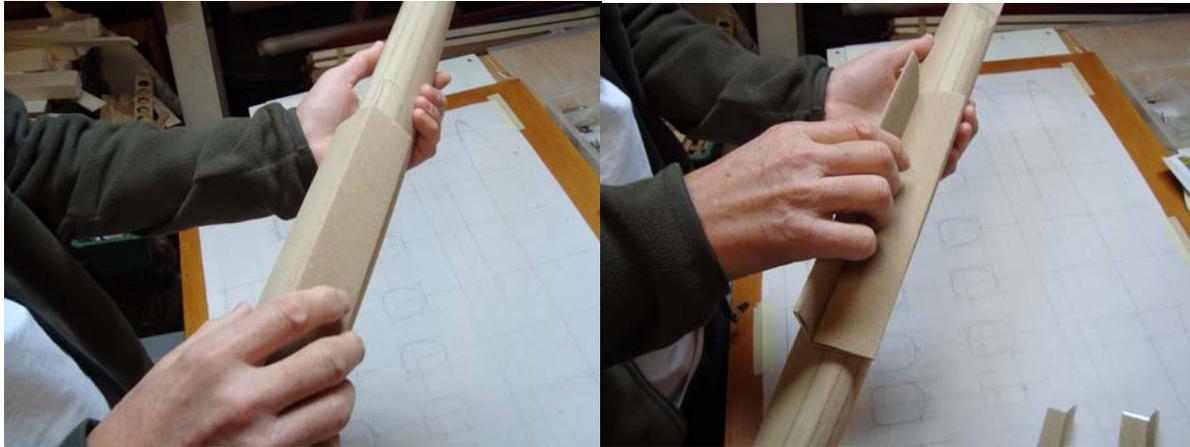
Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

bords de la feuille dans le creux de la cale ; découper l'excédant de papier. Les deux Bords de la feuille étant dans le creux de la cale, le papier tient sans avoir besoin de le coller.

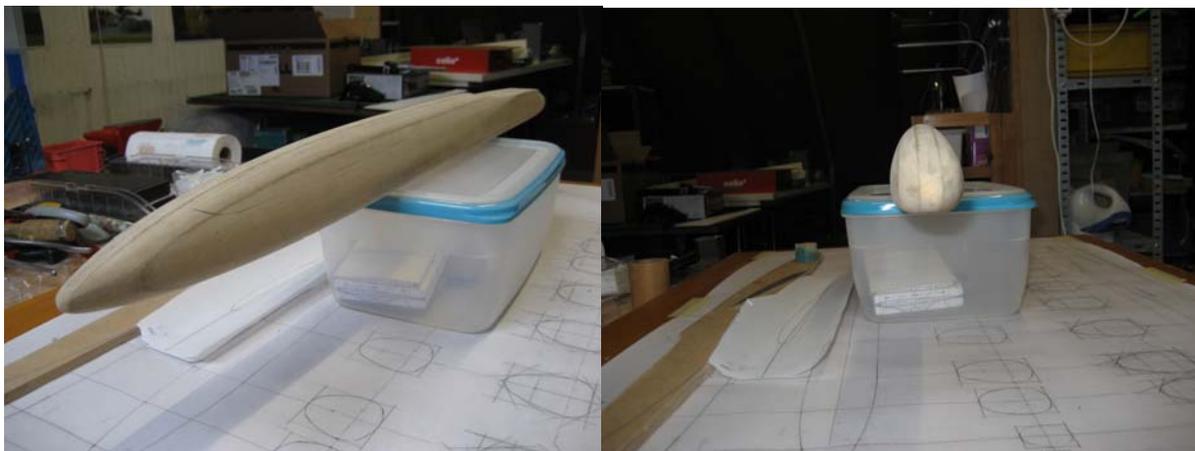
L'angle droit de la cornière permet de réaliser des ponçages « symétriques » de part et d'autre de la forme (ponçage avec deux points de contact) comme des ponçages simples (un seul point de contact).



A gauche : réalisation d'un ponçage symétrique (2 points de contact). A droite, ponçage simple. Deux outils en un !

On peut aussi utiliser de la bande abrasive en tissu que l'on passe en la tenant par ses extrémités. Cela permet de bien arrondir les angles.

A ce stade, le fuselage prend forme. Il reste à lui donner un état de surface parfait.



Là pas de secret. Masticage ponçage, masticage, ponçage... puis peinture ponçage, peinture ponçage... et finition brillant à la pâte à polir.
Et beaucoup d'huile de coude.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Passer le mastic et la peinture en fines couches. Il ne sert à rien d'en mettre une grande épaisseur. Il vaut mieux mettre deux couches qu'une seule. L'objectif est de combler les creux, pas de faire grossir le master. Bref, prenez votre temps.

Quand cela commence à ressembler à quelque chose de bien, on sépare le cockpit du fuselage et on réalise un contreplaqué de balsa (environ 5mm d'épaisseur), avec 1mm de retrait par rapport à la forme extérieure, afin de faire l'assise du cockpit. Puis il faut là aussi finir par du masticage et légère peinture.

Arrive le moment ou c'est « parfait ».

Réalisation des moules

La première chose à faire, est de passer 10 couches fines de démoulant. Cela prend du temps car il faut des fois attendre 4 à 6 heures entre l'application d'une couche et son lustrage avant de pouvoir passer à la couche suivante (cela dépend de la cire utilisée).



Enfin un master prêt à l'emploi.

La réalisation des moules peut commencer.

Pour cela il faut réaliser deux caisses qui serviront à rigidifier le moule et faciliter le travail. L'une des caisses est recouverte d'une plaque dont on aura creusé la silhouette du master. Cette plaque va matérialiser le plan de joint. Le master devra donc être positionné bien « au centre ». Des cales en polystyrène assurent le bon positionnement en hauteur du master.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage



Les deux caisses pour réaliser le moule. La plaque matérialisant le plan de joint est posée sur l'une d'elle. Des cales en polystyrène sont ajustées pour mettre le master au bon niveau.

Aucun jeu ne doit exister entre le master et cette plaque. Pour cela, on glisse, à la spatule, du mastic à l'eau. L'important est de boucher les trous, pas d'avoir un plan de joint parfait. Une fois sec, on retire délicatement le master, et l'on ponce délicatement le plan. On obtient alors une surface de nouveau bien plane et plus de jeux du tout.



Le master inséré, bien calé. Il ne doit pas y avoir de jeu au niveau du plan de joint.

On peut maintenant réaliser le moule. Pour cela on prépare du gelcoat de moulage. Cette matière est tyxotropique c'est-à-dire qu'elle ne coule pas, et d'une couleur tranchant avec les couleurs habituelles de nos fuselages, afin de bien voir les irrégularités des couches de peinture.

Pour calculer la quantité de gelcoat à préparer, il faut calculer le volume de la couche que l'on va déposer. Partons sur la base d'une couche de 1mm d'épaisseur.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Le gelcoat est passé au pinceau en faisant attention de ne pas créer de bulles d'air. Sur les angles vifs, il faut réaliser de petits congés, sans bulles bien sur. Une fois le gelcoat étalé, il faut le laisser durcir un peu (il doit devenir « poisseux »).

Pendant que le gelcoat durcie, passer à la découpe de lès de fibre de verre. Prévoir 1 couche de 48gr ou de 100gr pour la finition et 5 couches de 200gr. Faire des bandes de 15cm de large environ (faire en sorte que 2 bandes se chevauchent et recouvrent tout le moule).

De façon générale, on dépose la résine puis le tissu et non l'inverse. De cette manière, le tissu pompe la résine et les risques de bulles d'air sont réduits.

Donc préparer 100g de résine, passer une couche au pinceau et poser le tissu. Avec le pinceau bien plaquer le tissu le long des formes. Ne pas hésiter à avoir un pinceau dans chaque main. L'un qui est immobile, l'autre qui fait bouger le tissu.

Travailler vite car la résine s'épaissit assez vite (c'est la raison principale pour laquelle vous n'avez préparé que 100g de résine).

Lorsque vous aurez posé toutes les couches, vous devrez avoir consommé autant de fibre que de résine (en masse bien sûr).

Si à la première couche il faut vraiment faire très attention aux bulles d'air, pour les couches suivantes, cela est bien moins dramatique. Car outre le fait qu'une bulle éventuelle sera emprisonnée dans le composite, il faut aussi constater que les angles sont de moins en moins vifs au fur et à mesure de la pose des différentes couches. A la troisième couche, le tissu commence à se poser en place « de lui-même ».



Pose de la première couche de fibre dans le moule. Attention à ne pas insérer de bulles sous chaque couche de tissu !



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous
Construction du fuselage



Pour les changements de forme brusques, quelques coups de ciseaux permettent de bien plaquer le tissu.



Et 1 demi-moule et un moule de verrière !

Bien laisser polymériser 48h.

Au bout de ce laps de temps vous n'avez droit qu'à démouler la verrière et admirer le résultat.



Le GENOMA

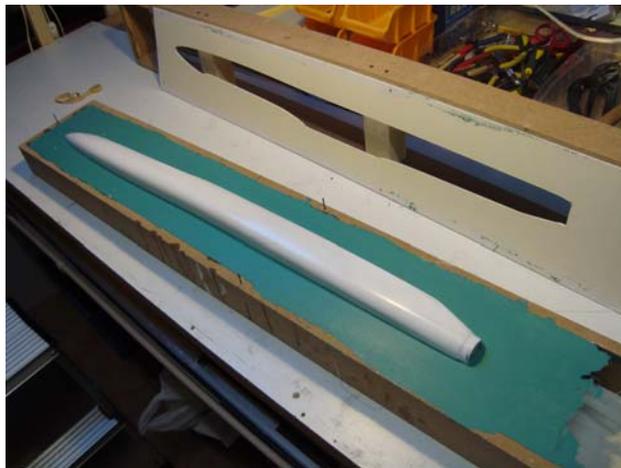
Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage



Démoulage du moule de verrière 48/h après.

Pour le fuselage, n'enlevez surtout pas le master. Laissez le dans son moule. Enlever juste la planche faisant le plan de joint.



Notre premier demi-moule avec sa plaque de plan de joint enlevée.

Vérifier que le plan de joint est bien propre. Si quelques infiltrations de gelcoat ont eu lieu, les enlever avec un petit ciseau à bois.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage



Avec un ciseau à bois bien affûté, le plan de joint est parfait. Attention à ne pas attaquer le master.

Puis passer 10 couches de démoulant partout. Je sais, le master en a déjà eu. Mais imaginez qu'une éraflure ait enlevée la couche protectrice à un endroit... Donc ne pas hésiter.

Attention à ne pas créer de congé à l'angle entre le master et le plan de joint.

Une fois cette opération effectuée, la découpe des lés et leur résinage peut être entrepris. Vous voilà en possession d'un moule complet.

Bien attendre 48h avant toute manipulation.

Avant d'ouvrir le moule, il faut percer les trous de passage des visses de fixation ainsi que des pions de centrage.

Les pions de centrage sont au nombre de deux et seront réalisés dans du rond (de bois ou de toute autre matière) d'un diamètre de 8mm ou plus.

Les pions seront collés dans un ½ moule et viendront s'encaster dans l'autre demi-moule. Chaque pion ne devra dépasser du plan de joint que de 5 mm environ. En tout état de cause, la hauteur de chaque pion par rapport au plan de joint devra être plus petite que la hauteur de dépassement du stratifié avant fermeture (voir l'étape de fermeture du moule).

Les visses de serrage seront d'un diamètre de 4 minimum pour une manipulation aisée. Percer des trous tous les 10 cm environ en laissant 15mm à 25mm entre l'axe des trous et le bord du moule. Ainsi, les risques de coller les visses par coulures seront minimes et les deux ½ moules seront bien jointifs.

Vous pouvez enfin ouvrir le moule.

Glisser un tournevis dans le plan de joint. A chaque craquement, aller à un autre endroit du moule et recommencer. Le moule ne risque pas de se casser. Au plus risquez vous de marquer le plan de joint.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Une fois le moule ouvert, sortir le master. Allez-y sans hésiter. Si cela craque, c'est que cela vient !

Réparation d'un moule

Si vous constatez quelques imperfections lors de la sortie du master comme des bulles (on ne sait jamais), vous avez la possibilité de réparer le moule.

C'est ce qui est arrivé ici à la verrière où le gelcoat n'adhérait pas au composite. Au démoulage du master, une partie du gelcoat est restée sur le master...

La réparation est simple. Mettre un scotch dans le moule (bien s'assurer de la régularité des courbes) et injecter par capillarité de la résine fluide pour combler le trou. Une fois la résine polymérisée, retirer le scotch. L'état de surface est alors impeccable.



Réparation d'un moule : Une couche de scotch et de la résine fluide. L'état de surface s'obtient sans ponçage.

Le temps du moulage peut commencer. Enfin !

Moulage du fuselage

Avant chaque séance de moulage, ne pas oublier de cirer les moules. Les premières fois, passer une dizaine de couches. Ensuite, 3 à 5 couches suffisent.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

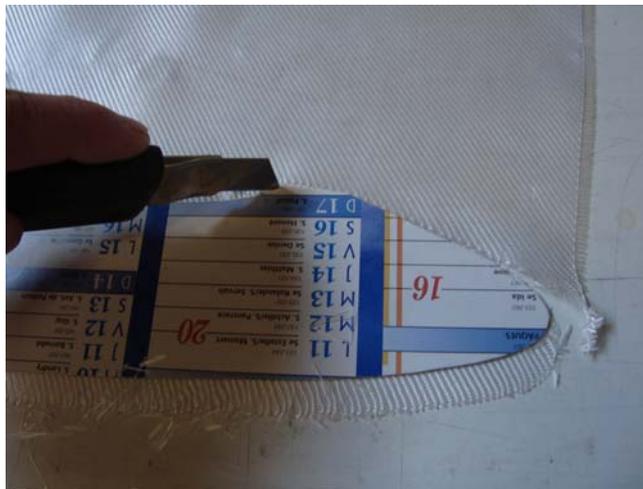
Découpe des lés et des renforts

Réaliser des patrons des lés dans du papier kraft par exemple. Coller cette forme sur un support plus rigide type carton fort. Les grands calendriers sont parfaits pour cela.

Vous disposez ainsi d'un patron. Ne soyez pas trop exigeant avec votre morceau de carton. Les découpes que vous ferez seront ensuite faites avec au moins 1cm de plus.

Il faut donc :

- Une couche de tissu fin (48gr à 100gr) pour la finition
- Des renforts en mèche de Carbone 24K pour combler les angles (assise d'aile et verrières)
- Un ruban carbone sur toute la longueur pour la résistance à l'écrasement lors des atterrissages « violents »
- 2 couches de fibre de verre 200gr. Si vous utilisez du tissu de carbone ou de kevlar ou un mixte kevlar / carbone ou même verre / carbone, un seul tissu de 200g suffit.



Découpe des lés. Le carton permet d'avoir une découpe franche, surtout quand on travaille avec un tissu très souple comme c'est le cas ici.

Stratification

Peser vos tissus et mèches et préparer autant de résine en masse que de matière à imprégner. Dans notre cas, il a fallu préparer 80gr de mélange « résine + durcisseur ». Il est possible de les préparer en deux fois afin d'avoir la même fluidité de résine pour les deux ½ moules et ainsi disposer d'un peu plus de temps de travail. Une solution à privilégier par les débutants.

Pour les mêmes raisons que celles déjà exposées, passer une couche de résine dans le fond du moule puis poser la première couche de tissu (tissu fin).



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Bien ébuller dans les coins.



Dépose de la résine dans le fond du moule. Vous remarquerez que la résine ne reste pas étalée (ex sur l'arrière du moule). Ce n'est pas grave. En posant le tissu, la résine reprendra sa place.

S'assurer que le tissu adhère bien sur tout le pourtour du moule (Attention à ce qu'il ne fasse pas de vaguelettes). C'est très important car votre fuseau, une fois fini, aura une belle grosse bulle à l'endroit de chaque vaguelette.

De même supprimer toutes les micro-bulles qui pourraient se trouver entre le moule et le tissu.



Assurez-vous que chaque couche de tissu adhère bien au moule. Ici, il est décollé en deux endroits bien que le tissu soit bien imprégné. Jouer sur l'élasticité du tissu pour faire disparaître ces vagues.

Imprégner les mèches (ne pas trop les essorer). Les déposer les dans les angles du moule afin de faire un beau congé. Surveillez bien l'absence de bulles.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

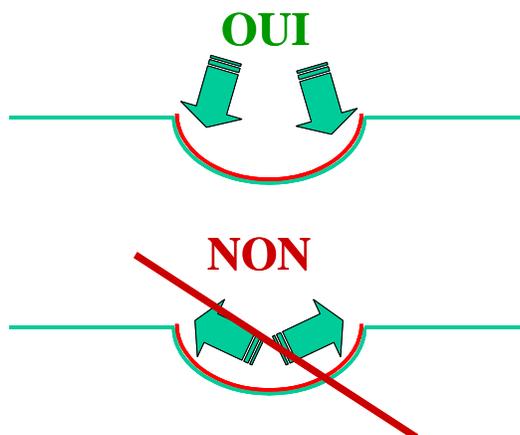
Poser la première couche de fibre de 200g/m². L'excédent de résine de la première couche va être absorbé. Comme vous avez découpé chaque lé de tissu de façon assez large, vous n'avez à vous préoccuper que du bon positionnement de chaque couche. L'important est qu'elles débordent du moule.

Compléter l'imprégnation de cette première couche de 200gr par un peu de résine. Soyez économe de résine. On en met toujours trop. Donc étaler là le plus possible. Et vous verrez que par capillarité, le tissu va pomper la résine.



Pose de la première des 2 couches de 200g/m² de fibre et apport de résine pour compléter l'imprégnation.

Toujours veiller à ce qu'il n'y ait pas de bulles. Attention aux angles (assise d'aile, verrière...) ! Pour cela avoir des gestes qui forcent le tissu à aller dans les coins et non l'inverse.



Les gestes vers l'intérieur du moule évitent les bulles. Ceux vers l'extérieur les génèrent.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Vérifier la bonne adhésion du lé sur tout le pourtour du plan de joint.

Imprégner le ruban de carbone (ici du 20mm de large, mais du 15mm irait très bien), et poser le au fond du moule.

Poser la dernière couche de fibre de verre de 200g/m² comme cela a déjà été fait.

Votre stratification est terminée pour ce premier ½ moule.

Recommencer les opérations de stratification sur l'autre ½ moule en utilisant les 40 grammes de résine restantes.

Ne pas oublier la verrière. Pour elle, un tissu de finition (48 gr/dm²) et une seule couche de 200 gr/dm² suffit (ou deux couches de 100 gr/dm² de fibres de verre).



Stratification d'un ½ moule terminé. Vous remarquez que le plan de joint a quelques traces de résines. Essuyez les un peu pour éviter la formation de grosse gouttes épaisses.

Une fois ce travail réalisé, laisser tremper votre pinceau dans de l'acétone ou du diluant, et laisser le temps passer (6 heures). La résine va épaissir et devenir « poisseuse ». Les couches de composite vont « adhérer » au moule. Tant mieux. C'est ce qui est recherché pour faciliter l'arasage des tissus au ras du plan de joint et éviter l'apparition de bulles lors de la fermeture du moule.

Fermeture des moules

Fermeture par bande rapportée

Cette option consiste à araser les tissus au ras du plan de joint et à rapporter une bande qui assurera la liaison entre les deux moules.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Il faut donc découper les tissus au ras du plan de joint.
Cette opération d'arasage est à effectuer à l'aide d'une paire de ciseaux courbes.

Pour découper le kevlar, ils devront en plus être « micro-crantés ».

Vu le pris d'un tel outil, réserver le pour la découpe des tissus. Ne les utilisez pas pour découper un composite polymérisé ou pour toute autre matière. Faites comme les couturières. Une paire de ciseaux a un emploi et un seul. Si c'est pour du tissu, ce n'est que pour du tissu !

Attention à découper dans le bon sens. Car il y a un sens où la coupe se fait naturellement au niveau du plan de joint et un autre où elle se fait au dessus (l'extérieur du ciseau inférieur et non le côté tranchant du ciseau supérieur repose alors sur le plan de joint). Cela oblige donc à travailler dans un seul sens et à faire le tour du moule. Couper les tissus au niveau de la pointe avant du fuselage est alors un peu plus difficile quand on quitte la pointe avant et que l'on se dirige vers l'arrière du moule. Mais bon, on y arrive !

Après cette opération, bien nettoyer vos ciseaux à l'acétone ou au diluant. En particulier au niveau du micro-crantage. Ne pas oublier toutes les parties non-travaillantes. Car il n'y a rien de plus « repoussant » que des ciseaux avec des tâches de résine. Des outils sales, sont des outils qui vont mal vieillir !



Découpe des tissus au ras du plan de joint. Attention ! il y a un sens de passage afin que la coupe des ciseaux se fasse sur le plan de joint et non au dessus. Ici, la découpe se fait dans le bon sens.

Préparer 10gr de résine et découper du ruban de fibre de verre de 20mm de large de manière à recouvrir tout le plan de joint.

Passer une couche de résine sur tout le pourtour de chaque ½ moule.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage

Poser un ruban de fibre de verre tressé de 20mm de large sur chaque $\frac{1}{2}$ moule de manière à ce qu'une fois le moule refermé, chacun puisse chevaucher l'autre $\frac{1}{2}$ moule qui lui n'a pas de ruban. Pour être certain que vous ne vous trompez pas, faites comme moi. Je mets les moules cote à cote, l'avant orienté dans la même direction. Et je pose le ruban sur le côté supérieur de chaque $\frac{1}{2}$ moule (le côté que je vois bien).

Finir d'imprégner les rubans. Etre généreux en résine du côté du plan de joint. Certains mettent même sur le plan de joint un peu de résine chargée de micro ballon pour être certain qu'il n'y ait pas de bulles à ce niveau.



Pose du ruban de verre qui va permettre de solidariser les deux $\frac{1}{2}$ moules.

La fermeture du moule se fait en trois mouvements :

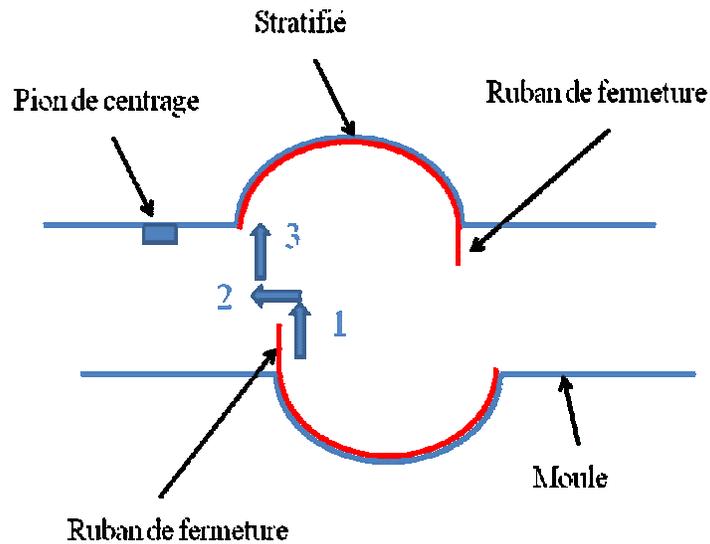
1. Rapprocher les deux $\frac{1}{2}$ moules en ayant soin de ménager un décalage entre les formes. Ainsi, les rubans vont se retrouver à l'intérieur de l'autre $\frac{1}{2}$ moule.
2. Faire glisser les deux $\frac{1}{2}$ moule l'un sur l'autre afin de faire coïncider chaque pion de centrage avec son trou.
3. Fermer le moule.



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage



Le geste qui permet de fermer le moule en ayant les 2 rubans du plan de joint bien à l'intérieur du moule et non plus ou moins coincé dans le plan de joint.

Mettre quelques visses aux quatre coins afin de s'assurer que le moule ne se rouvrira pas.

Avec une lampe de poche, regarder que le ruban soit bien à l'intérieur du moule sur toute sa longueur. Si ce n'est pas le cas (su un bout du ruban apparait comme plus ou moins coincé dans le plan de joint), rouvrir le moule et recommencer.

Le ruban est bien à l'intérieur, mais il n'est pas plaqué. C'est tout à fait normal.

Avec une longue tige, bien raide en flexion, d'un diamètre 8mm environ et à bout arrondi, faire plaquer les rubans sur le plan de joint.

Une astuce consiste à monter et brancher une lampe 4.5V au bout de cette perche pour avoir à la fois une surface « glissante » pour bien plaquer ,et avoir l'éclairage de la zone de travail. Avec cette astuce, faire plaquer les rubans est un jeu d'enfant.

Il ne reste plus qu'à attendre



Le GENOMA

Planeur F3J de dernière génération pour tous

Construction du fuselage



Le moulage est terminé, il faut attendre. Noter la découpe autour de la verrière, bien pratique pour avoir un certain accès au fond du moule. Ici, il va falloir agrandir cette fenêtre pour l'instant trop petite pour être bien utile.

Variante en utilisant les excédents de tissus dépassants du moule

Si les tissus dépassent régulièrement de 1 à 2 cm, et si l'épaisseur des tissus n'est pas trop importante et qu'ils forment un complexe assez souple, il est possible d'utiliser ces excédents comme bande de raccord.

Il suffit donc d'aser un seul côté de chaque ½ moule au raz du plan de joint, et de tailler l'excédent de tissu, à la bonne hauteur, sur l'autre côté.

Résiner et fermer le moule comme expliqué dans le paragraphe précédent.

Démoulage

Le démoulage n'appelle pas de commentaires. Il faut glisser un tournevis dans le plan de joint en différents endroits, puis, une fois l'un des ½ moule ouvert, tirer sur le fuselage par la verrière ou par l'arrière. Cela vient dans un grand « crac »

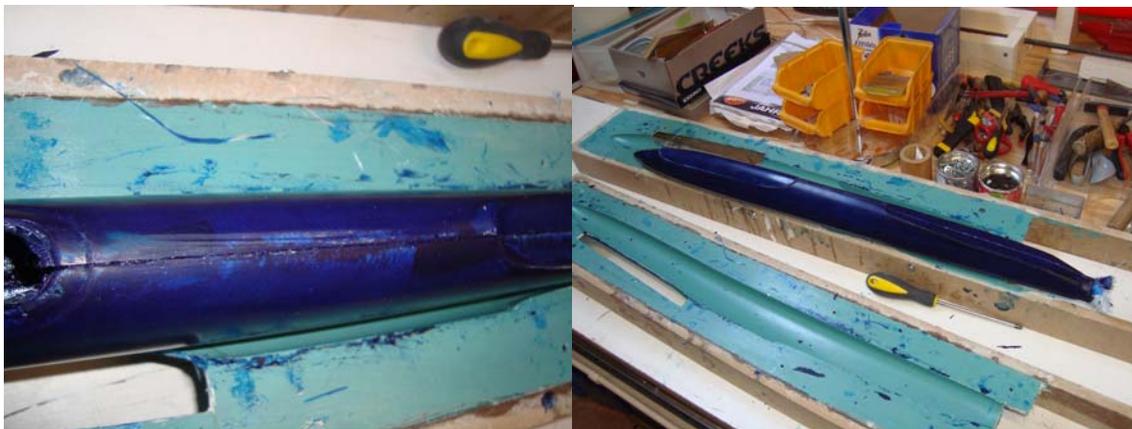


Le GENOMA Planeur F3J de dernière génération pour tous Construction du fuselage



Démoulage de la verrière, ouverture du moule et extraction du fuselage. Cela craque à chaque fois !

Suivant la qualité de votre moule et votre capacité à avoir des angles « vifs » c'est-à-dire sans congés, le plan de joint sera plus ou moins fin. Il y aura toutefois toujours quelques bavures à éliminer par ponçage. Attention à ne pas rayer le reste du fuselage. Pour cela, poser de part et d'autre des bavures du scotch large. Toute erreur de mouvement va faire glisser l'outil sur le scotch (qui va finir par s'user si l'on insiste) et non sur le fuselage.



Plan de joint « très fin ». Absence de bulle en surface. Ce premier moulage n'est pourtant pas « parfait ». On voit qu'en dessous, il y a quelques bulles emprisonnées... Pour un premier essai, c'est déjà pas mal ! Il va falloir ébavurer tout cela.

Réparation des éventuels défauts