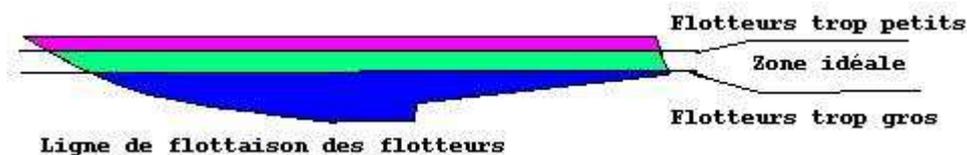


Technique des Hydravions Radiocommandés

Conception des flotteurs

- Définir la taille:

La taille des flotteurs est sujet de biens des polémiques sur les terrains. Certains considèrent qu'il faut prendre comme référence le poids de l'appareil (c'est le cas des fabricants mais comme dit un certain BC, quelquefois, on doute qu'ils aient eux même essayé leurs trucs), d'autre pensent qu'il vaut mieux considérer la longueur du fuselage. Le problème, c'est que c'est en fait un mélange des deux et que ce choix va être la base indispensable pour la suite. Des flotteurs trop gros ne feront qu'augmenter la traînée et le poids embarqué, trop petits et votre appareil va s'enfoncer dans l'eau avec une instabilité dangereuse en roulis et des difficultés pour déjauger. On parle de taille mais il faudrait en fait parler de volume, je rappelle que suivant la poussée d'Archimède, si la partie immergée de ceux ci représente 2 litres, ils reçoivent une poussée verticale de bas en haut de 2 Kilos dans de l'eau (densité égale à 1). Mais pour calculer le volume, pas facile et il n'existe pas de formules miracles.



Les côtes sont donc subjectives mais comme il faut bien commencer quelque part, il va falloir fixer des règles.

La longueur du flotteur va définir la stabilité de l'appareil en tangage. Il semble que l'expérience montre que 75% de la longueur du fuselage soit une bonne valeur de départ, disons dans une plage de 70 à 80%. Si vous avez déjà pratiqué l'hydravion et que vous possédez un appareil très léger (type 3D), vous pouvez descendre jusqu'à 60%, mais attention à la stabilité.

Si la longueur est définie, la largeur va influencer sur le volume, donc sur le poids admissible par celui-ci. Elle va aussi jouer sur la traînée en vol et l'esthétique. La moyenne se situe aux alentours de 12 à 15% de la longueur du flotteur, cette côte restant modifiable en fonction du poids et du "look" désiré.

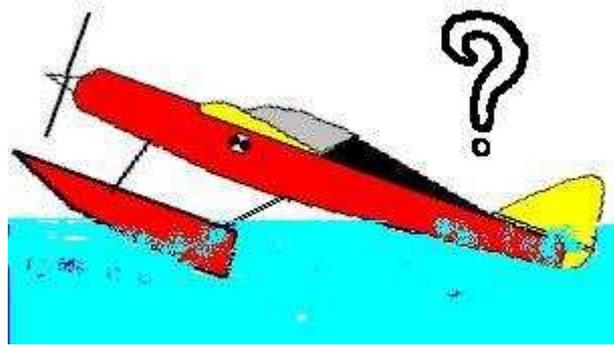
Forme latérale (vue de coté)

On peut considérer que les flotteurs sont en deux parties : à l'avant et à l'arrière du redan.

La partie avant est la partie principale du flotteur, elle a en fait la forme d'une coque de bateau de type hors-bord. Avec la vitesse, cette partie va faire sortir de l'eau l'ensemble l'appareil jusqu'à ce qu'il n'y ait plus que le redan qui touche (regardez donc un bateau en pleine vitesse, il n'y a plus que la partie arrière qui effleure l'eau).



La partie arrière a pour fonction principale de tenir les flotteurs horizontaux lorsqu'ils flottent en déportant vers l'arrière une partie flottante. Elle n'a pas à priori d'autres fonctions utiles car elle n'est plus en contact dès que l'avion accélère, par contre, elle est nécessaire car en raisonnant par l'absurde, si elle n'était pas là, l'appareil basculerait vers l'arrière



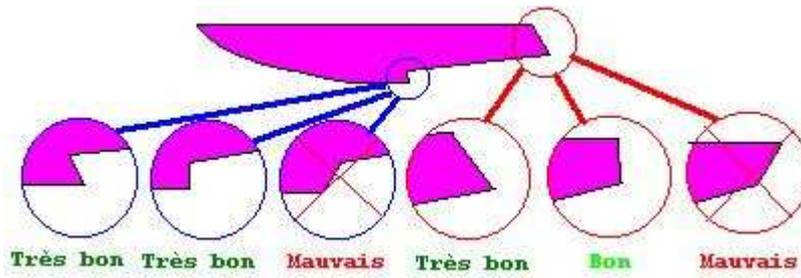
En revanche, si son utilité est limitée, sa conception est importante car, mal conçue, elle peut empêcher l'appareil de décoller de l'eau. Vous aurez remarqué que cette partie est inclinée, c'est en fait pour pouvoir créer un dégagement lorsque l'arrière de l'avion s'abaisse afin de donner de la portance à l'aile lors de la phase de décollage

LE REDAN

La jonction entre ces deux parties se fait au redan, sorte de cassure sous le flotteur. Il est **indispensable**. Il a pour fonction d'éviter l'effet "ventouse" qui collerait irrémédiablement l'appareil à l'eau avec la vitesse



Le redan doit toujours être au moins perpendiculaire au fond du flotteur, toujours pour éviter l'effet ventouse. La cassure doit être franche. A ce propos, il en est de même pour l'arrière du flotteur, et pour les mêmes raisons.



Certains, pour améliorer encore les performances du redan placent un tube qui traverse le flotteur de haut en bas juste derrière le redan, ce qui a pour effet de diminuer la dépression derrière celui ci en amenant de l'air.



Cela fonctionne bien sur des flotteurs avec des redans trop petits.

LE SKI

A l'avant du redan, il y a une petite partie plane. Bien souvent négligée, elle a pourtant son importance, surtout lors du calage sur l'avion. Elle est la partie qui glisse sur l'eau lors de la prise de vitesse. La plupart du temps, on l'aligne par rapport au dessus du flotteur, ce qui est bon dans la plupart des cas, mais ce n'est pas une obligation et cela dépend du calage que l'on va choisir par la suite. Le meilleur exemple est celui ou cette partie n'est pas parallèle à la ligne de vol, ses concepteur ayant sûrement considéré qu'il fallait que la portance de l'avion soit augmentée pendant la phase de prise de vitesse.



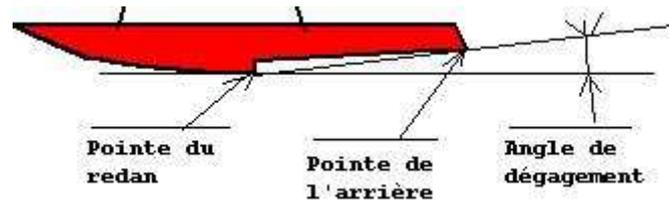
Cette partie, je la nomme "SKI" car comme le skieur nautique, il faut qu'elle soit bien à plat pour pouvoir accélérer.



C'est à cet endroit que se trouvera le centre de gravité de l'ensemble

IMPORTANT!

Un des points les plus importants est l'angle formé entre la ligne de glissement sur l'eau et le dégagement laissé par la partie arrière du flotteur.(voir dessin suivant)



Cet angle est celui que va prendre votre appareil pour pouvoir décoller. Trop faible et l'arrière du flotteur touche l'eau lorsque vous tirez la profondeur, ce qui le freine

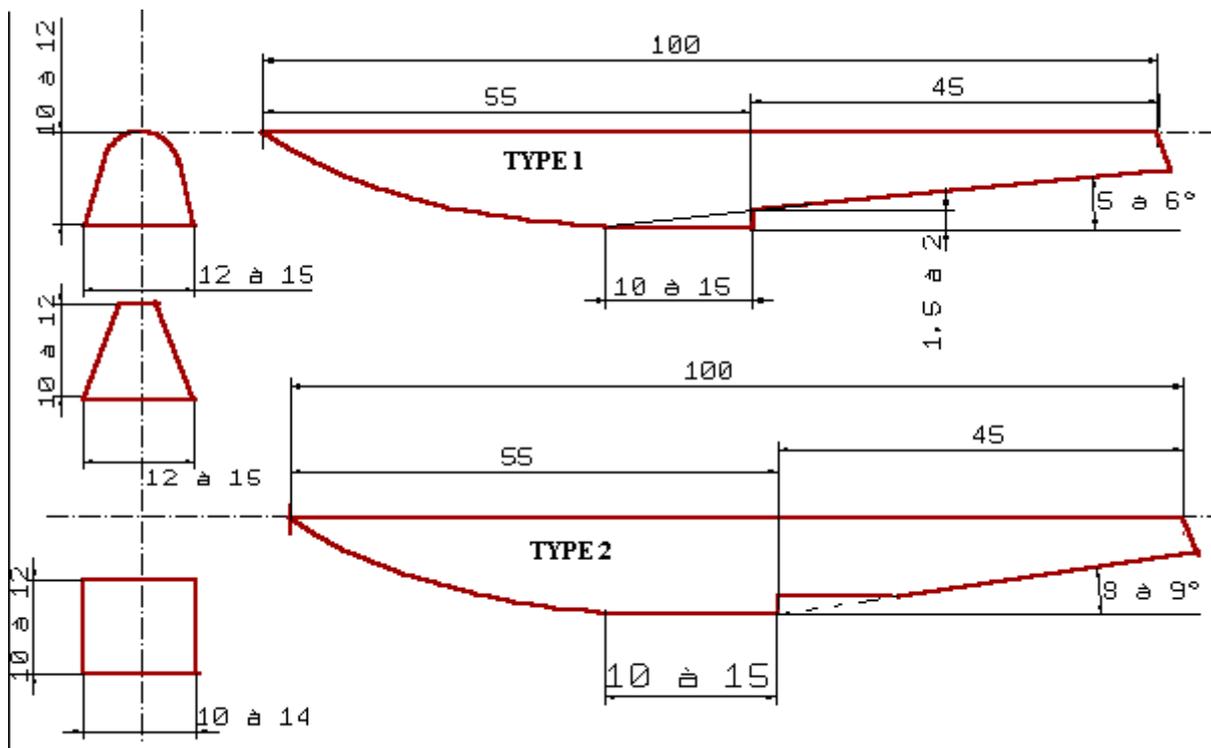


C'est une des premières causes de dysfonctionnement des hydravions

PROPORTIONS GENERALES RECOMMANDEES:

C'est un dessin de flotteurs que j'utilise régulièrement.

Les dimensions sont en pourcentages, c'est à dire que si vous voulez des flotteurs de 80cm , le redan doit faire 80x2/100 soit 1.6cm.(sauf pour les degrés qui ne changent pas)



Il y a deux types, j'affectionne particulièrement le type 2 car il augmente le volume arrière flottant sans changer l'angle de dégagement

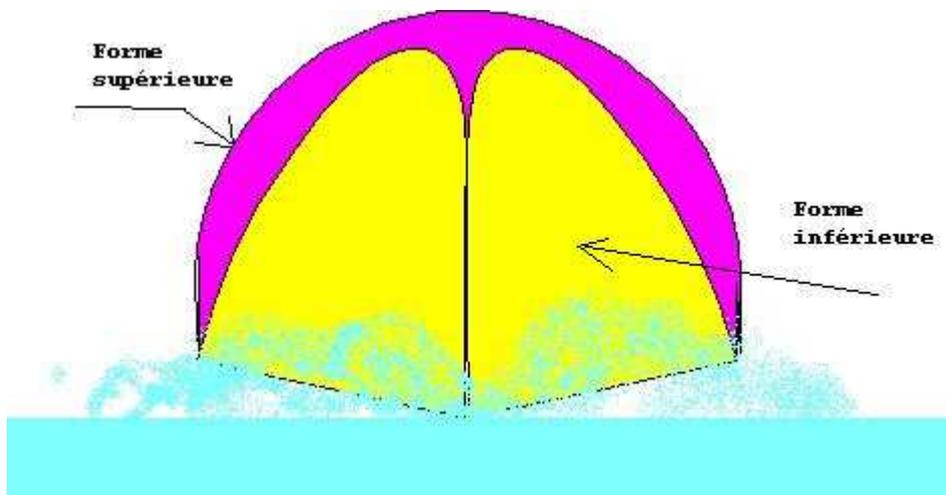
Dans les deux cas, le ski est parallèle à la surface supérieure.

FORME vue en coupe

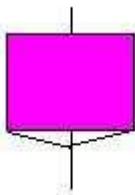
Je vais séparer la suite en deux parties:

la forme supérieure qui est l'enveloppe extérieure du flotteur

La forme inférieure qui est la partie patin de ce dernier



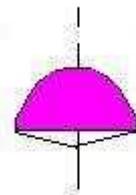
LA FORME SUPERIEURE n'a que peu d'importance sur le flotteur lui même. C'est bien souvent un compromis entre esthétique et facilité de construction. Cela peut jouer aussi sur les qualités de vol. Je vais en décrire trois types avec leurs avantages et inconvénients.



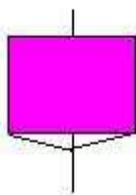
Forme "CARREE"



Forme "TRAPEZOIDALE"



Forme "ARRONDIE"



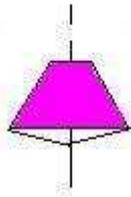
Forme "CARREE"

AVANTAGES

INCONVENIENTS

Facilité de construction (il suffit d'un bloc de
roofmat coupé au cutter)
Idéal pour essayer car facilement modifiable

Moche, ça fait bricolage.
Trainée en vol due à la grande surface plane.



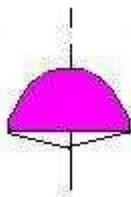
Forme "TRAPEZOIDALE"

AVANTAGES

Excellent compromis
Facilité de construction en structure (tous les
coffrages sont plats)
Moins courants que les suivants et pas si
laids.

INCONVENIENTS

Quelque peu anguleux, ne s'accorde pas avec
toutes les lignes d'avion.
Moi, j'aime bien, alors je n'en trouve pas
beaucoup, des inconvénients.



Forme "ARRONDIE"

AVANTAGES

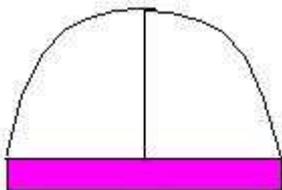
Incontestablement le plus beau, il donne une
ligne effilée au flotteur vu de dessus.
Certainement une traînée plus réduite et
moins d'effets parasites en vol.

INCONVENIENTS

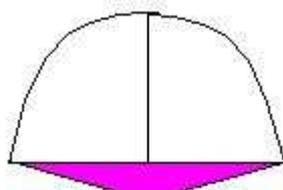
Peu original
Construction plus difficile
Peu de surface plane supérieure pour la fixation

LA FORME INFERIEURE a pour sa part une plus grande influence sur les performances du flotteur. Elle forme la gerbe d'eau, maintient droit l'avion et peut éventuellement favoriser le déjaugeage.

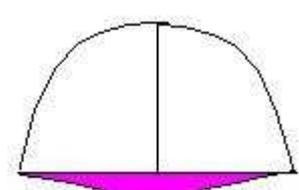
Il en existe plusieurs types avec chacun leurs adeptes.



FOND PLAT



FOND EN V



FOND PARABOLIQUE

LE FOND PLAT

Il a pour avantage d'être très facile à construire, et ce quelque soit le type de construction. Il fonctionne très bien pour les petits et moyens modèles. Pour ma part, la plupart de mes appareils sont équipés ainsi. Par contre, il a quelques inconvénients.

Il est très peu tolérant sur un défaut d'alignement.

l'appareil a tendance à dérapper lors de la prise de vitesse.

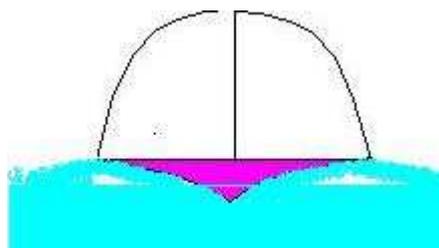
Il freine plus lors de l'amerrissage, au moment ou l'avion touche l'eau, il doit être bien parallèle à la surface et bien en ligne.

LE FOND EN V

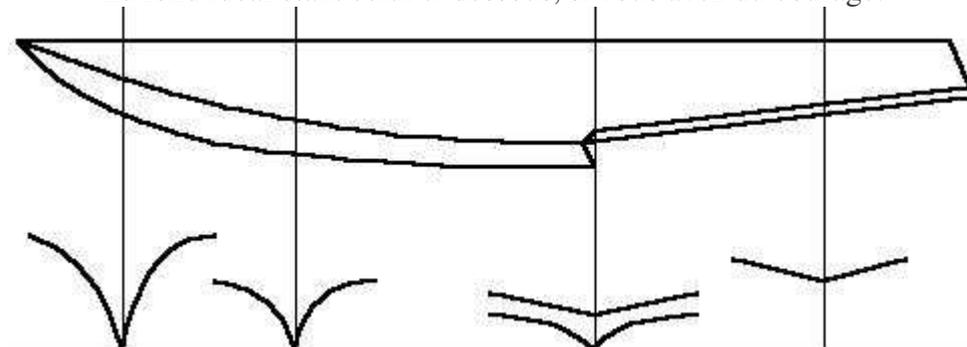
Il est un peu plus difficile à construire, mais il reste le plus utilisé car tous les inconvénients du fond plat sont gommés.

LE FOND PARABOLIQUE

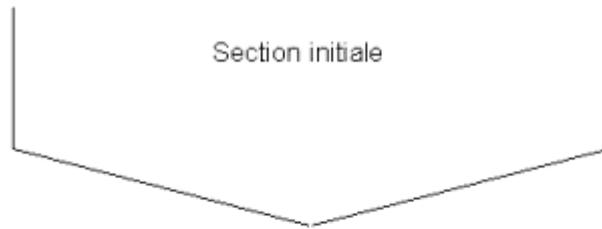
C'est un enfer à construire, mais c'est le top. Car en plus des avantages du fond en V, il a celui de former une belle gerbe d'eau sur les côtés , ce qui évite qu'elle ne remonte trop dans l'hélice.



Le fond idéal étant celui ci dessous, si vous avez du courage.



On m'a transmis récemment une petite astuce que je n'ai pas essayé mais qui je pense mérite de un petit aperçu. En collant des petites baguettes triangulaires sur les cotés d'un fond en V, on obtient un résultat proche de celui du fond parabolique. (voir dessin)



ajout de baguettes triangulaire de chaque coté



à essayer.

Il ne reste plus qu'à monter vos flotteurs sur votre avion !

MONTAGE ET CALAGES

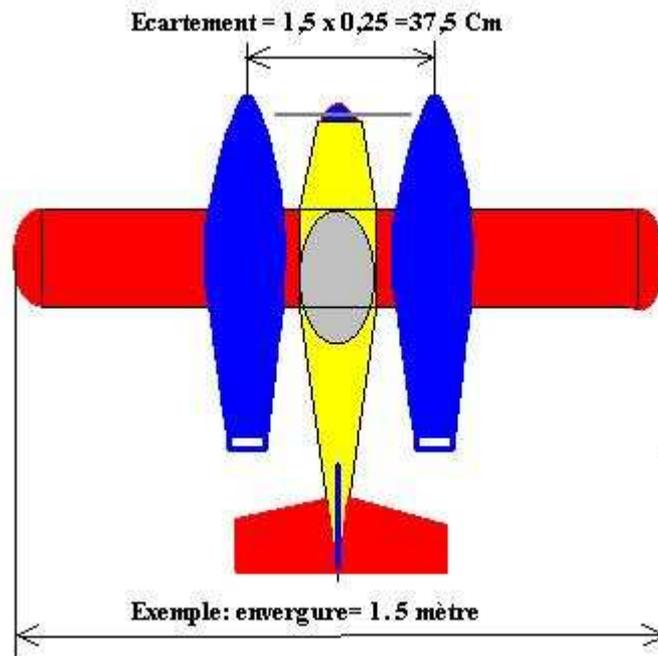
Aussi important que la construction des flotteurs, le montage de ceux ci sur le modèle doit répondre à certaines règles.

L'ECARTEMENT

L'écartement entre les deux flotteurs a une importance sur la stabilité du modèle sur l'eau.

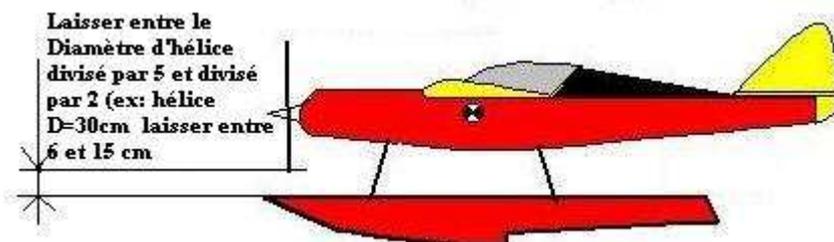
Trop rapprochés et votre avion va prendre du gîte à la moindre vaguelette ou au moindre souffle de vent, trop écartés et le modèle a tendance à zigzaguer dès qu'il accélère, de plus, cela augmente les défauts créés en vol.

La moyenne des hydravions vus lors des meetings se situe aux environs de 25% de l'envergure et à priori, c'est une bonne base de départ. Mais cela peut varier. Par exemple, un avion haut sur train avec une grande surface latérale (par exemple un biplan), vous pouvez monter jusqu'à 30% de l'envergure (ceci étant quand même une limite haute).



LA HAUTEUR.

Elle est simplement définie par l'hélice. Il faut que l'hélice passe au dessus du haut des flotteurs, c'est un minimum sinon elle ne va pas cesser de brasser de l'eau et faire caler le moteur. Attention, ne pas monter trop haut non plus car vous allez vous retrouver avec des problèmes d'instabilité sur l'eau, de plus, vous déportez du poids et de la traînée loin de l'axe du fuselage ce qui va perturber le vol. Je considère qu'il faut laisser environ le diamètre d'hélice divisé par 5 au minimum et par 2 au maximum. (ex.: une hélice 10x6, faire $10 \times 2.54 = 25.4 \text{ cm}$ de diamètre, $25.4 : 2 = 12.7$, $25.4 : 5 = 5.08$, Laisser entre 5 et 13 cm)



LE CENTRAGE

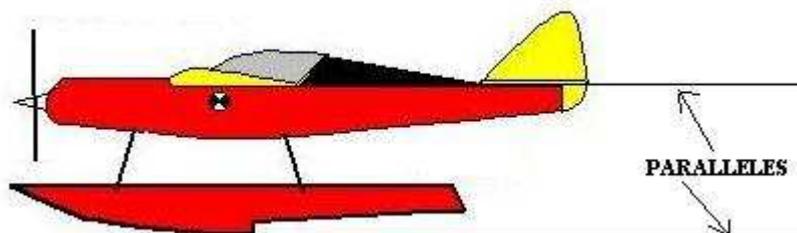
La, il n'y a pas beaucoup de solutions, le redan doit se trouver légèrement en arrière du centre de gravité. En fait, l'idéal est de le placer au centre du ski des flotteurs. De plus, c'est facile à vérifier, il suffit de poser l'hydravion sur une table, il doit tenir droit, posé sur cette partie.

Une précaution toutefois, la modification peut perturber le centre de gravité du fait du poids rajouté (et pas toujours bien réparti). Notez bien le CG avant montage et celui après, il doit être identique, dans le cas contraire, plombez légèrement le bout des flotteurs.

LE CALAGE

Voici le point le plus important et aussi celui qui donne le plus de migraines.

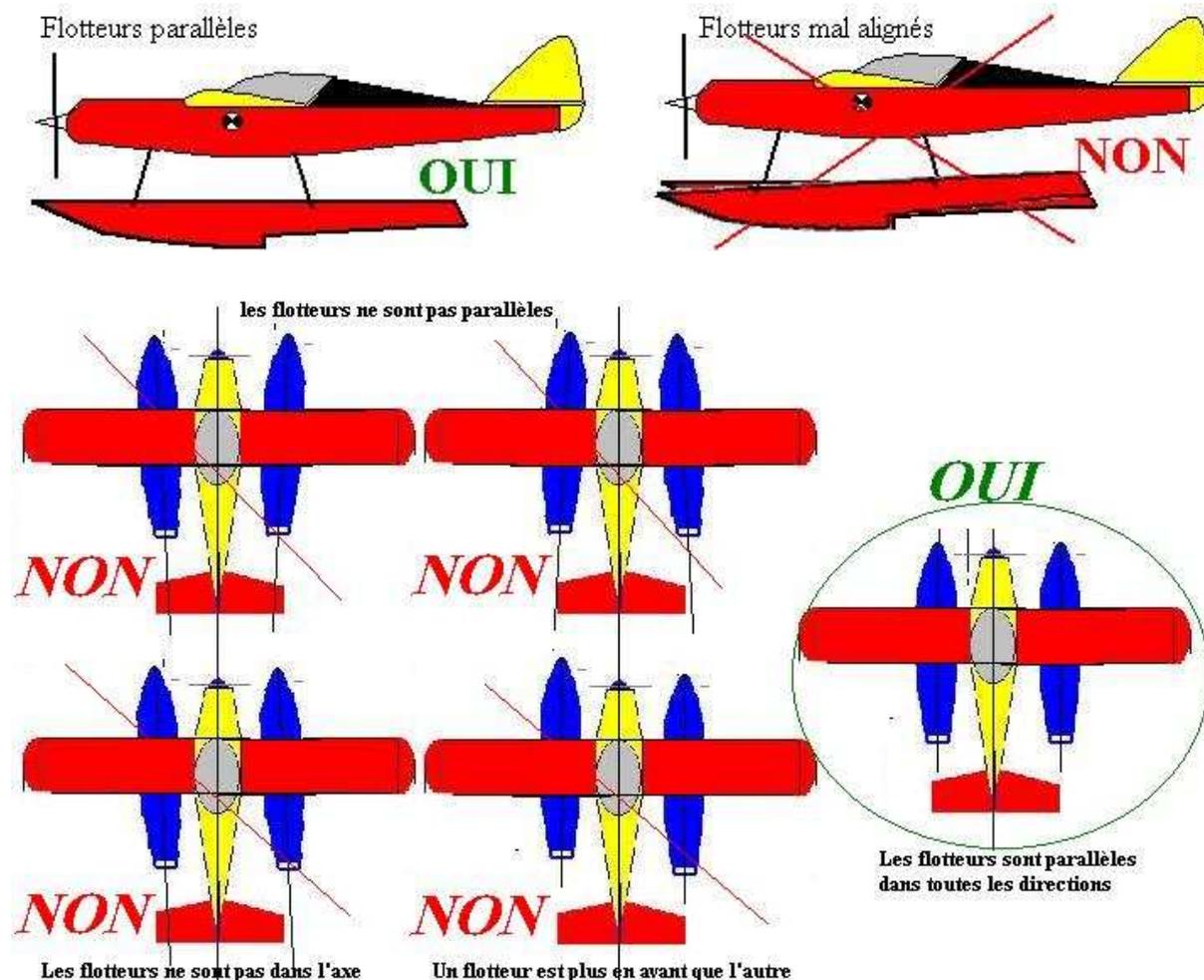
La plupart du temps, on cale les flotteurs parallèles à l'aile et cela fonctionne parfaitement. Mais j'ai une théorie légèrement différente: J'aligne le stab avec le ski. Vous me direz que cela ne change pas grand chose, ce qui est vrai dans la plupart des cas.



Mais il est apparu certains cas ou cela change beaucoup. L'important, c'est que ce réglage doit pouvoir être modifié au fur et à mesure des premiers essais, il faut donc prévoir les supports en conséquence.

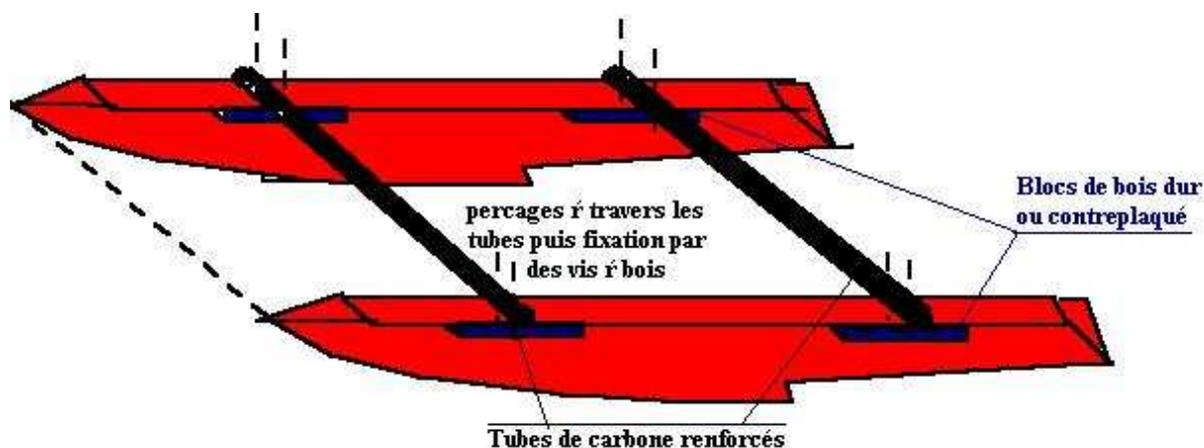
LES SUPPORTS

Le plus simple comme base de montage est de remplacer les roues d'un avion par des flotteurs, ça vous fait déjà un point d'attache (le train étant déjà existant). Pour le reste, chacun y va de sa méthode, le modéliste étant par nature débrouillard. Ce qu'il faut à tout prix garder à l'esprit, c'est que les deux flotteurs doivent être strictement parallèles et ce, dans tous les sens et quels que soient les efforts prodigués sur chacun.



De plus, je rappelle qu'il est conseillé de réaliser les supports de façon à pouvoir régler le calage facilement.

L'idéal est de réaliser au départ un "catamaran" avec les deux flotteurs reliés à l'aide de tubes de carbone. C'est léger, solide et c'est un bon compromis entre flexible et rigide. Il faut solidifier les bouts des tubes pour ne pas qu'ils s'écrasent .



Ensuite, vous adaptez votre train d'atterrissage sur cet ensemble avec des pontets classiques et en vous servant des renforts de bois dur ou de contre-plaqué des flotteurs. L'ensemble reste facilement amovible si vous voulez revenir sur piste.

LE GOUVERNAIL MARIN

Le gouvernail marin se monte de deux façons, soit à l'arrière des flotteurs, soit sous la dérive. Sachez tout de même que dans les jours avec du vent faible, vous pouvez très bien taxier sans cet appendice supplémentaire, avec la dérive seule.

DERRIERE LE FLOTTEUR.



Une solution qui est fort utilisée mais qui pourtant présente beaucoup d'inconvénients.

Déjà, il nécessite une tringlerie compliquée pour transmettre la commande.

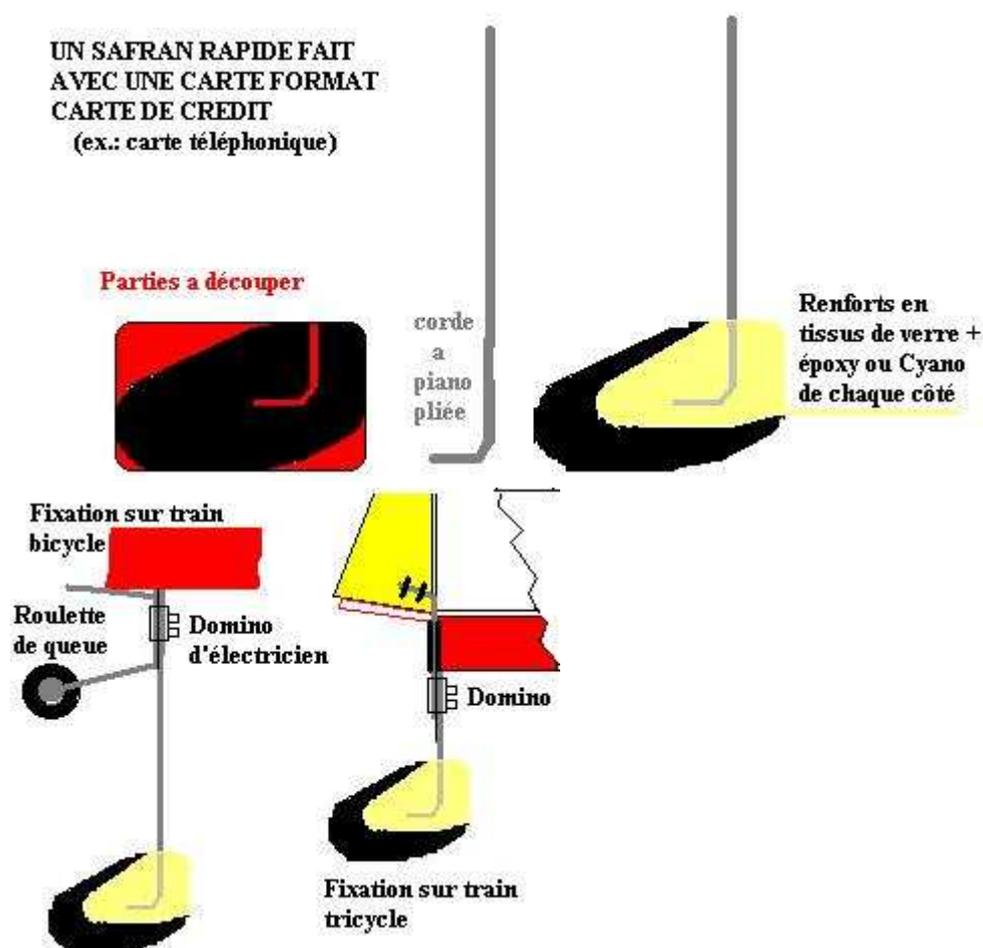
Mais surtout, ils présentent une traînée dans l'eau importante, au moment le plus important du décollage, c'est à dire quand l'arrière s'abaisse pour donner de la portance. Bien souvent, il n'est monté que derrière un seul flotteur, ce qui est pire car la traînée n'est pas symétrique et peut faire embarquer l'appareil sur un côté.

Vous allez me dire que c'est la solution utilisée sur les grandeurs, c'est vrai, mais regardez bien, au moment du décollage, ils les remontent (ils sont articulés), c'est qu'il doit y avoir une raison.

Mais enfin, ça fonctionne dans la plupart des cas et c'est plus beau. Si vous choisissez cette solution, faites les fins et ps trop dépassants.

SOUS LA DERIVE

C'est la solution que j'adopte régulièrement, car la plus simple. Une corde à piano est couplée à la dérive, soit en lui faisant un prolongement, soit en la fixant avec des dominos d'électricien à la CAP de la roulette de queue. Le tout reste réglable et souple, ce qui permet de ne pas le casser quand on le met à l'eau.



Comme vous le constatez, je ne m'embête pas trop sur ce point.

Pour régler la hauteur, il faut que l'avion à l'arrêt sur l'eau, le safran doit venir effleurer la surface de l'élément liquide. De toute façon, lorsque vous allez accélérer, l'arrière va s'enfoncer et ce dernier va devenir efficace, mais il ne doit plus toucher l'eau lorsque l'appareil est sur le redan (sous peine de réactions violente), à cette vitesse la dérive suffit.

Il faut aussi éviter qu'il ne touche quand on tire pour décoller, c'est pourquoi je règle la hauteur sur une table, avion posé sur le redan, j'appuie pour venir faire toucher l'arrière du flotteur et j'ajuste la hauteur pour que le safran vienne toucher la table, par la suite, je l'abaisse éventuellement lors des essais. Facile, non?



Bien, YAPUCA! (il n'y a plus qu'à). Il faut décoller, voler et poser et vous ferez partie de cette secte étrange des hydroaéromodélistes (pas sur que ce soit au dictionnaire, ça).

JOINT D'AILE

Recouvrir l'aile au niveau du raccord d'un film plastique fin (film alimentaire ou protection d'entoilage)

Dégriaser les parties du fuselage en contact avec l'aile

Faire un cordon de silicone sur les parties du fuselage qui seront en contact avec l'aile

Monter l'aile normalement en vérifiant que le silicone ne colle pas sur une partie non protégée par le film

Laisser sécher correctement

Une fois sec, couper le film plastique pour pouvoir démonter l'aile

Démonter l'aile, le film doit rester collé au silicone

Araser ensuite au cutter l'excédent de silicone

RENFORT DES TUBES DE CARBONE

Prendre un tube de carbone, exemple de Diamètre 4mm intérieur.

Prendre du jonc de fibre de verre ou de carbone ou de la barre d'alu rond de diamètre 4mm extérieur.

Se procurer du collant armé, ou du "scotch alu", ou tout autre collant solide qui ne peut pas s'étirer.

Couper les tubes de carbone à la longueur voulue (scie à métaux), les ébavurer.

Couper des morceaux de joncs, la longueur doit être égale à la largeur supérieure du flotteur. (la partie où vous allez fixer le tube sur le flotteur).

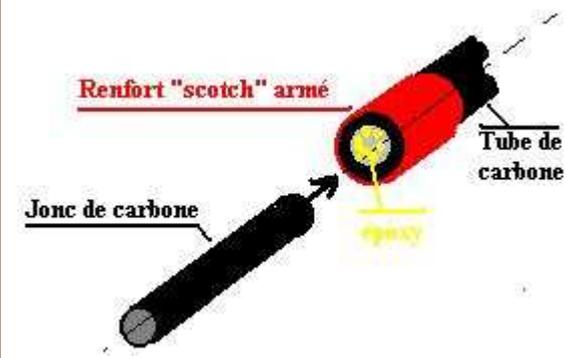
Renforcer les bouts des tubes de carbone avec le scotch afin que le tube ne puisse pas s'éclater.

Vérifier que les bouts de jonc rentrent bien dans les tubes, ils doivent être un peu dur mais ne doivent pas forcer, au besoin, les passer à la toile émerie.

Encoller l'intérieur du tube à la résine époxy, présenter le jonc en bout puis enfoncer le d'un coup sec.

Laisser sécher.

Vous pouvez utiliser de la cyano, mais attention, si vous ratez, vous ne pouvez plus le récupérer



scotch.

Une fois la colle sèche, vous pouvez retirer le