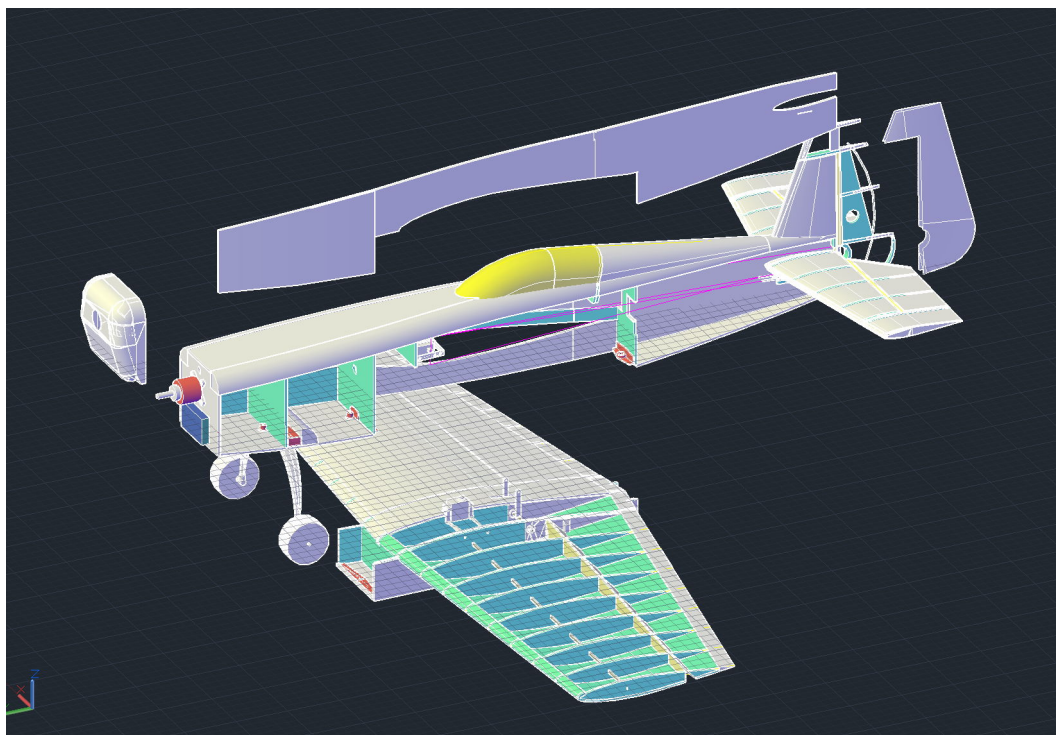


## Montage de l'Extra indoor



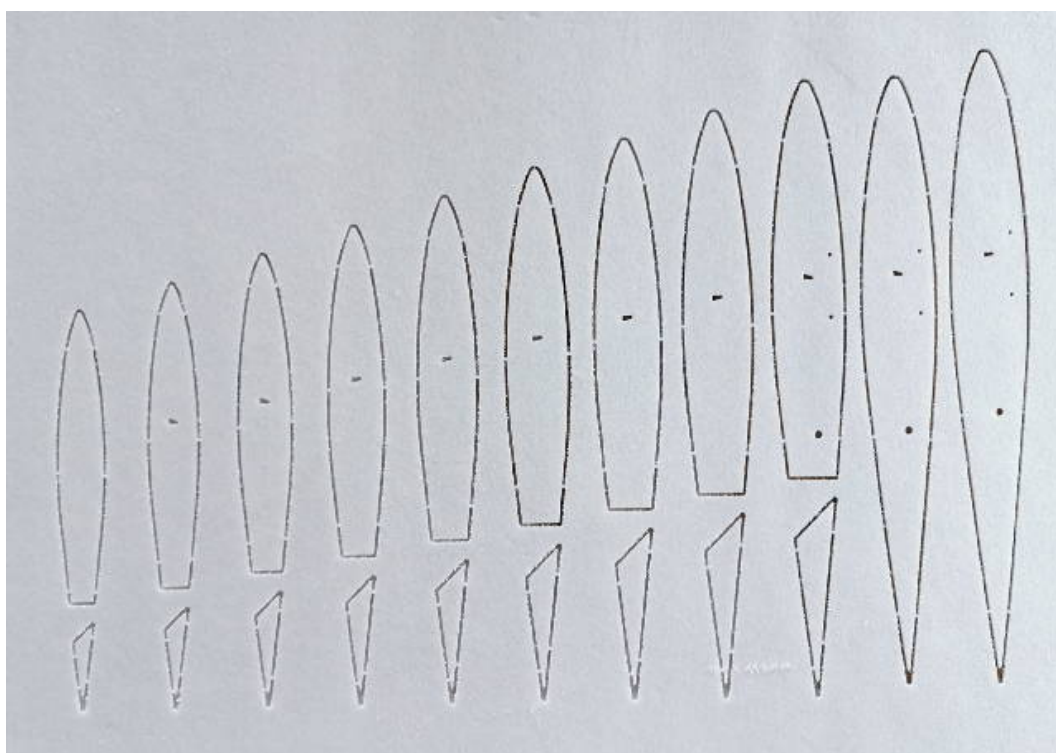
### Préparation des pièces

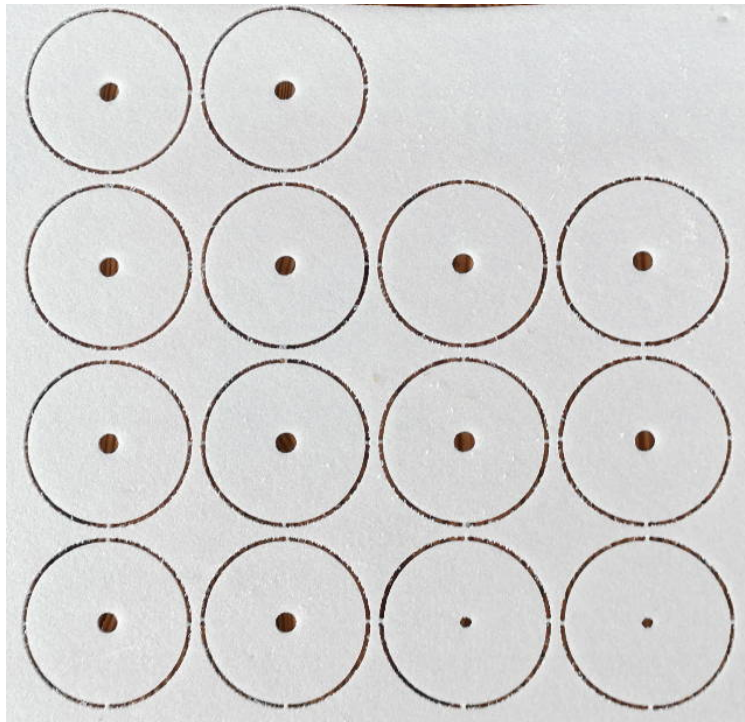
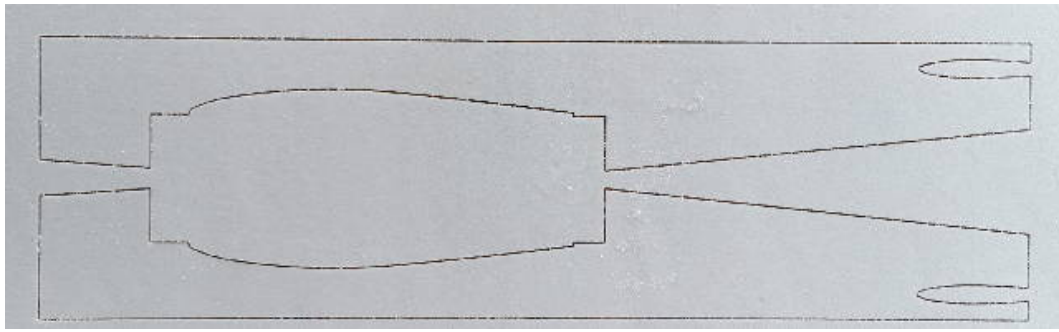
- Collecter les fichiers dxf et soit les traiter pour obtenir le code de découpe pour la machine CNC, soit les imprimer à l'échelle 1/1 pour effectuer les découpes à la main;

→ découpes polystyrène.dxf

→ découpes balsa.dxf

→ extra indoor.dxf

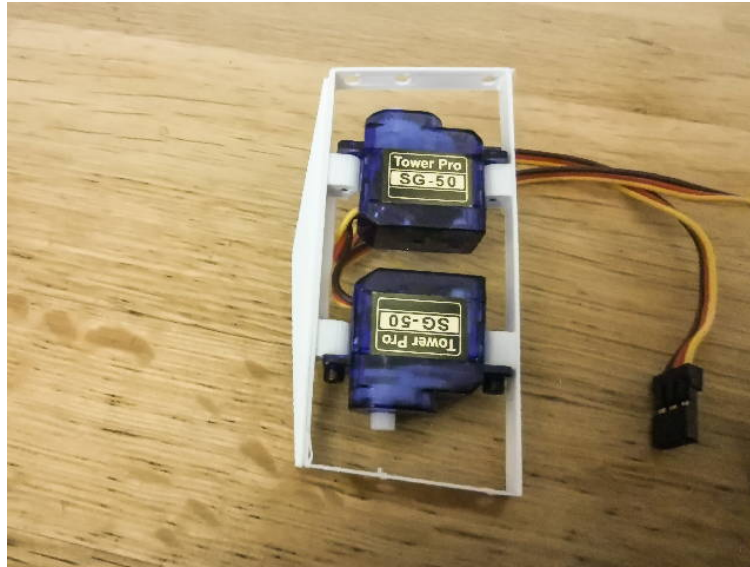




- Collecter les fichiers stl pour les imprimer en PLA. Certaines impressions concernent des bancs de montage;
- impressions 3D.dxf

## Support servos direction et profondeur

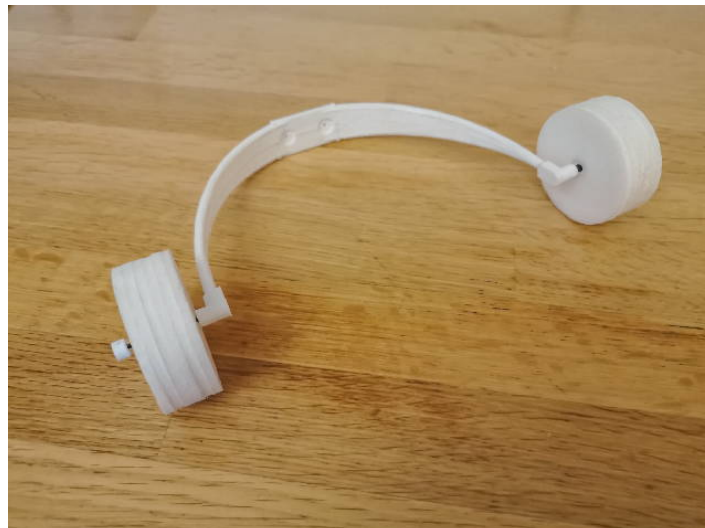
- Imprimer le support des servos de direction et de profondeur;



- Monter 2 servos sur le support avec des vis auto taraudantes de 2 mm (pré forer 1,5 mm);

## Train

- Les roues sont constituées de 6 pièces en polystyrène de 2,5 mm et de 5 pièces fines en PLA.
- Vérifier et ajuster les pièces imprimées (emboîtements et diamètres des orifices);
- Pour chaque roue, coller 6 pièces en polystyrène sur 6 pièces en PLA dont les moyeux entrent dans les pièces en polystyrène. Ensuite, coller les éléments obtenus les uns sur les autres en utilisant l'axe en carbone pour le centrage (attention de ne pas coller l'axe sur la roue);
- Coller ensemble les 2 parties des jambes du train;



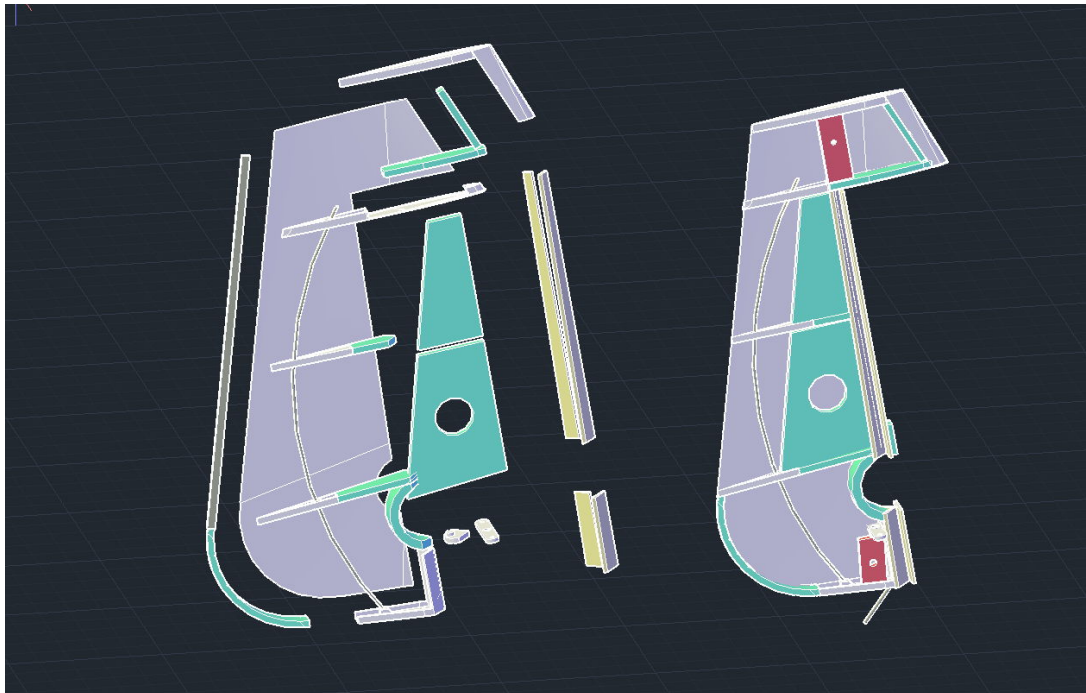
- Coller des axes de roues (carbone de 1,5 mm) de longueur suffisante dans les supports des axes de roues;
- Coller les supports des axes de roues sur les jambes de train en vérifiant le bon alignement;
- Ajuster la longueur des axes en prévoyant les emplacements des arrêts de roue en PLA;
- Coller les arrêts de roues;



## Gouvernail de direction

→ dérive.dxf

→ découpes balsa dir.dxf



- Raboter à 45° le bord avant droit supérieur en balsa;
- Coller le bord avant droit supérieur sur le recouvrement droit en PLA 0,1 mm;
- Vérifier la fente dans la 5<sup>ème</sup> nervure pour la charnière en fibres;
- Vérifier le trou de 1 mm dans les 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> nervures (à partir du sommet) pour la corde à piano de 0,8mm;
- Coller la partie en polystyrène de la 2<sup>ème</sup> nervure sur la 2<sup>ème</sup> nervure ;
- Coller à la cyanoacrylate l'ensemble bord d'attaque et nervure supérieure en PLA sur la 2<sup>ème</sup> nervure (l'utilisation d'une cale provenant d'une chute de polystyrène 2,5 mm, longue de 30 mm permet d'obtenir le bon angle du bord d'attaque);
- Coller le petit triangle à raz de la partie supérieure du bord avant droit;
- Coller la 2<sup>ème</sup> nervure sur le recouvrement droit à la colle cyanoacrylate, d'abord le bord d'attaque et la partie avant du gouvernail, ne pas coller l'arrière;
- Coller la petite cale biseautée en polystyrène sur la 3<sup>ème</sup> nervure;
- Coller la cale biseautée et trouée en polystyrène sur la 4<sup>ème</sup> nervure et ensuite coller l'ensemble sur la 3<sup>ème</sup> nervure;
- Courber une corde à piano de 0,8 mm de manière à lui faire suivre le trajet passant par les trous des nervures jusqu'à la nervure inférieure;
- Insérer la CAP de 0,8 mm dans les trous des 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> nervures;
- Coller l'ensemble des 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> nervures au recouvrement et à la 2<sup>ème</sup> nervure, les cales ne sont pas collées sur le bord avant;
- Coller la partie en arc de cercle du bord avant en polystyrène sur le recouvrement (la courbe peut être réalisée en chauffant dans l'eau ou en réalisant des rainures au couteau);
- Coller le bord avant droit inférieur en balsa sur la nervure inférieure en PLA;
- Couper le côté droit du bord avant dans le prolongement de la nervure;
- Recouper la partie en polystyrène de la nervure inférieure à l'endroit où sa largeur correspond à la partie arrière de la partie en PLA de la nervure inférieure et la coller à cet endroit NE PAS COLLER sur la partie de 0,1 mm d'épaisseur;

- Coller la nervure inférieure sur le recouvrement et insérer la CAP de 0,8 mm dans le trou prévu, NE PAS COLLER LA PARTIE ARRIERE en polystyrène ni celle en PLA de 0,1 mm d'épaisseur;
- Estimer l'emplacement du guignol de direction dont le support de 2 mm d'épaisseur sera collé plus tard au dessus du bord avant en PLA de la nervure inférieure;
- Découper un orifice rectangulaire dans le recouvrement droit pour le passage du guignol de direction et le prendre pour exemple pour réaliser l'orifice symétrique dans le recouvrement gauche;
- Coller le support de guignol sur le bord avant et droit et au dessus de la nervure inférieure;
- Vérifier les trous de 1 mm et le trou de 3 mm dans le guignol;
- Coller le guignol sur son support;
- Coller la partie en polystyrène de la nervure inférieure en lui faisant suivre le bord du recouvrement, NE PAS COLLER la partie de 0,1 mm d'épaisseur;
- Coller les bords avant gauche inférieur et supérieur sur les bords avant droit et les nervures;
- Recouper au besoin les bords avant gauche dans l'alignement des nervures;
- Coller le recouvrement gauche UNIQUEMENT sur le bord avant;
- En soulevant le recouvrement pour mettre la colle, coller la partie en arc de cercle sur le bord avant;
- Coller la partie supérieure du recouvrement gauche depuis le bord d'attaque jusqu'au prolongement de l'axe pivot du gouvernail;
- En soulevant l'arrière du recouvrement, coller le plat en carbone de 3 x 1 mm sur le recouvrement droit au bord de fuite;
- Pour terminer le collage du recouvrement gauche, il est nécessaire de maintenir l'alignement des nervures dans le bâtis en PLA ou en tirant sur le recouvrement gauche au niveau du coin supérieur du bord de fuite durant le séchage de la colle cyanoacrylate. Une fois la colle sèche avec les nervures alignées, coller le reste du recouvrement sur les autres nervures et au bord de fuite;
- Coller la partie de 0,1 mm d'épaisseur de la nervure inférieure en suivant la courbure du bord de fuite et recouper l'excès de chaque côté;



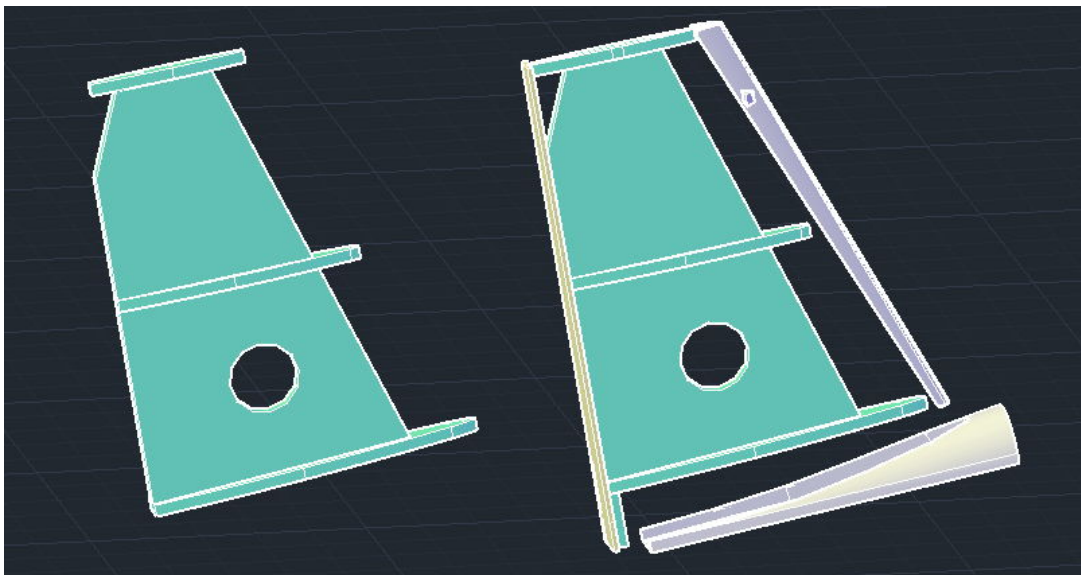
- Coller les 2 parties de la roulette de queue en PLA l'une sur l'autre et placer un O-ring ou un prop-saver comme pneu;
- Insérer une tige carbone de 26 x 1 mm dans l'orifice prévu au bas du gouvernail de direction;
- Placer la roulette de queue dans l'étrier et insérer un axe en carbone;
- Vérifier la liberté de rotation de la roulette et reforer éventuellement l'axe de la roulette;
- Vérifier et coller l'assemblage de roulette de queue;



## Dérive

→ dérive.dxf

→ découpes balsa dir.dxf



- Coller la nervure supérieure sur l'intercalaire supérieur;
- Coller cet ensemble sur le bord arrière en balsa de la dérive;
- Coller la 2<sup>ème</sup> nervure sur le 2<sup>ème</sup> intercalaire;
- Coller cet ensemble sur le bord arrière et l'intercalaire supérieur;
- Coller la 3<sup>ème</sup> nervure sur le bord arrière et le 2<sup>ème</sup> intercalaire;
- Coller les 2 pièces de recouvrement en polystyrène 2,5 mm sur le bord arrière, NE PAS COLLER SUR LES NERVURES;
- En utilisant le gouvernail de direction et son bord d'attaque comme repère, vérifier que le bord d'attaque de la dérive viendra se placer dans le prolongement du bord d'attaque du



gouvernail. ATTENTION, l'épaisseur du bord d'attaque n'est pas constante. Il faut aussi tenir compte du léger espace entre la dérive et le gouvernail pour les charnières. Au besoin, recouper les recouvrements.;

- Vérifier que les recouvrements peuvent se rejoindre pour être collés au bord d'attaque. Au besoin, recouper l'avant des nervures;
- Coller les recouvrements sur les nervures et entre eux, les recouvrements se rejoignent en présentant un bord avant de 5 mm. Maintenir les recouvrements l'un contre l'autre au moyen d'une latte;
- Coller le bord d'attaque sur la dérive;



### Gouvernail de profondeur

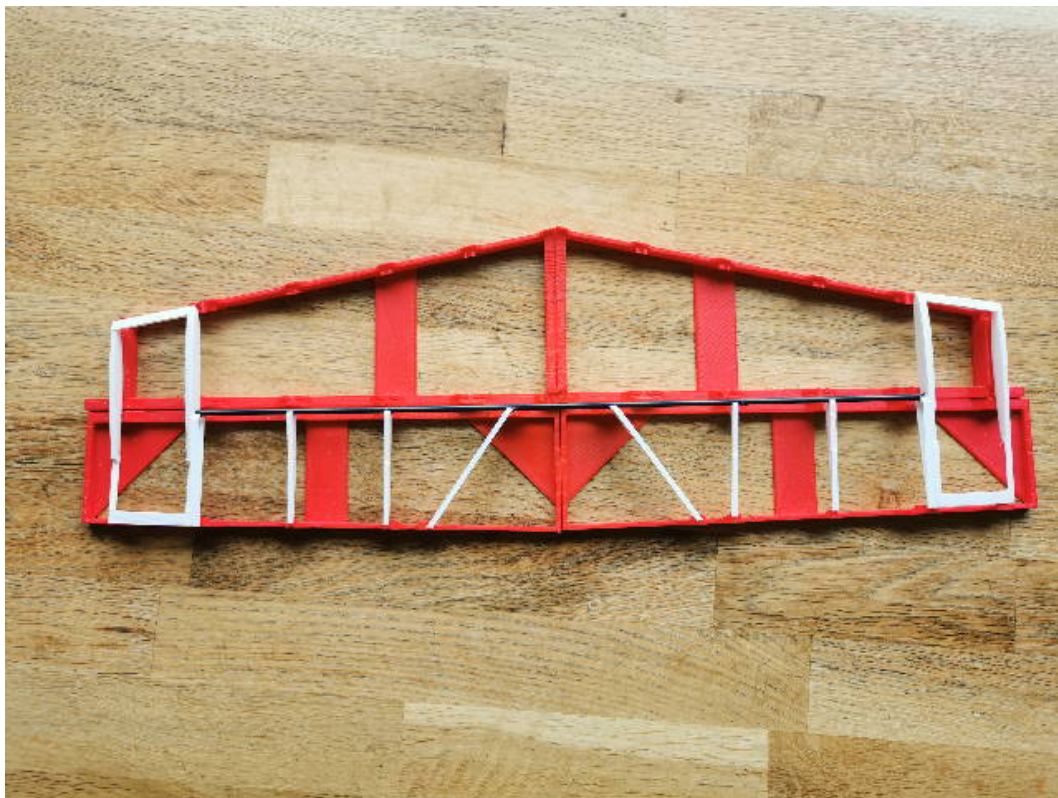
→ batis\_profondeur.dxf

→ découpes balsa stab.dxf

- Imprimer les bâtis de montage en PLA (4 pièces);



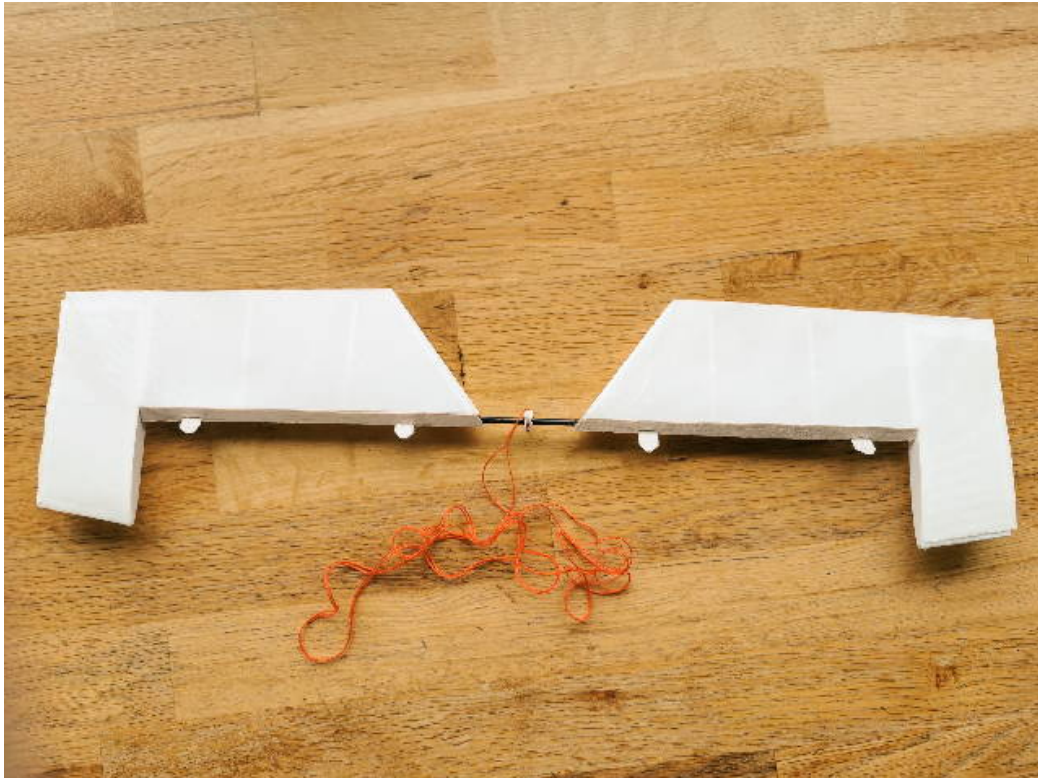
- Joindre les pièces des bâtis au moyen de serre-joints ou les coller;
- Le gouvernail est composé d'une partie gauche et d'une partie droite, elles peuvent être montées simultanément de manière symétrique;
- Ajuster la partie en polystyrène de la 5<sup>ème</sup> nervure (extérieure) sur le bâtis de montage;
- Ajuster la 4<sup>ème</sup> nervure sur le bâtis de montage (NE RIEN COLLER). La 4<sup>ème</sup> nervure, compose d'une partie en PLA et d'une autre en polystyrène s'ajuste sur l'angle à 45° situé en dessous de la partie qui recevra le tube en carbone de 3 mm et sur le bord d'attaque;
- Ajuster l'ensemble formé de la partie arrière des 5<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> nervures et leur bord de fuite commun;
- Après vérification des alignements, enlever des bâtis et coller ensemble les parties de la 4<sup>ème</sup> nervure;
- Ajuster à nouveau la 4<sup>ème</sup> nervure sur les bâtis;
- Coller l'ensemble du bord de fuite des 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> nervures;
- Coller le bord d'attaque aux nervures en faisant attention de ne pas coller aux bâtis de montage;
- Coller les parties en polystyrène et en PLA des ensembles de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> nervure;
- Coller les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> nervures en faisant attention de ne pas coller aux bâtis de montage;
- Installer (si ce n'est déjà fait) la 4<sup>ème</sup> nervure de la partie symétrique du gouvernail pour déterminer la longueur à laquelle couper le tube en carbone;



- Préparer deux cordonnets de 1 mètre avec un nœud d'arrêt;
- Coller les pièces en PLA du guignol de profondeur;
- Déboucher les trous de 0,7 mm de la colle qui s'y serait logée et vérifier que le trou central permet le passage du tube en carbone;
- Insérer les cordonnets dans les trous de 0,7 mm (cette opération peut aussi s'effectuer juste avant de coller le stabilisateur au fuselage);
- Insérer dans l'ordre une rondelle, le guignol et une autre rondelle sur le tube en carbone et positionner l'ensemble au centre, NE PAS COLLER;
- Couper le tube en carbone et réinstaller la 4<sup>ème</sup> nervure et le tube en carbone;
- Coller les 4<sup>ème</sup> nervures au tube en carbone;



- Coller les 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> nervures au tube en carbone en faisant attention de ne pas coller aux bâtis de montage;
- Enlever l'ensemble des bâtis de montage;
- Raboter les pièces les plus larges des bords avant en balsa 1 mm à 45° sur leur longueur (faire les chanfreins en gardant la symétrie des pièces);
- Coller les bords avant (supérieur ou inférieur) sur l'avant des nervures en plaçant le chanfrein dans le prolongement des nervures;
- Coller les autres bords avant sur les précédents et sur l'avant des nervures;
- Raboter avec précautions et à 45° les bords avant dans le prolongement des nervures;
- Coller les recouvrements supérieurs (ou inférieurs) en PLA 0,1 mm en utilisant les angles droits comme références;
- Préparer 4 charnières en fibres de 6 mm de large et +/- 15 mm de long
- Découper des entailles de 6 mm de large pour les charnières dans l'angle à 90° du bord avant en s'arrêtant au niveau du tube en carbone;
- Créer au couteau une entaille de l'épaisseur de la lame du couteau et passant tangentiellement au tube en carbone;
- Insérer les charnières en fibres et les coller uniquement à l'intérieur du gouvernail;
- Coller en quelques points le tube de carbone aux bords avant;
- Coller les 2 derniers recouvrements;

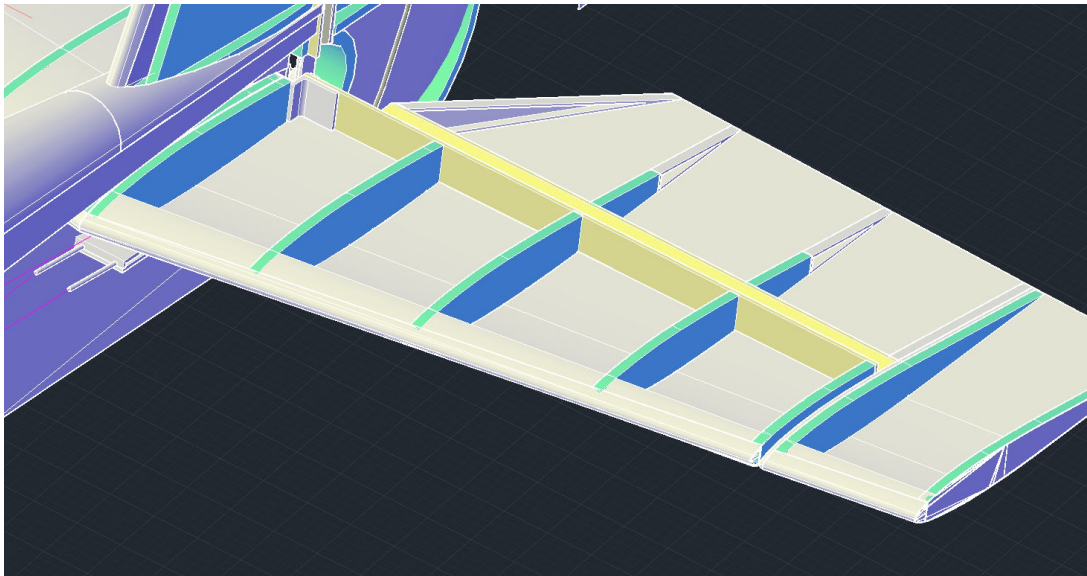


## Stabilisateur

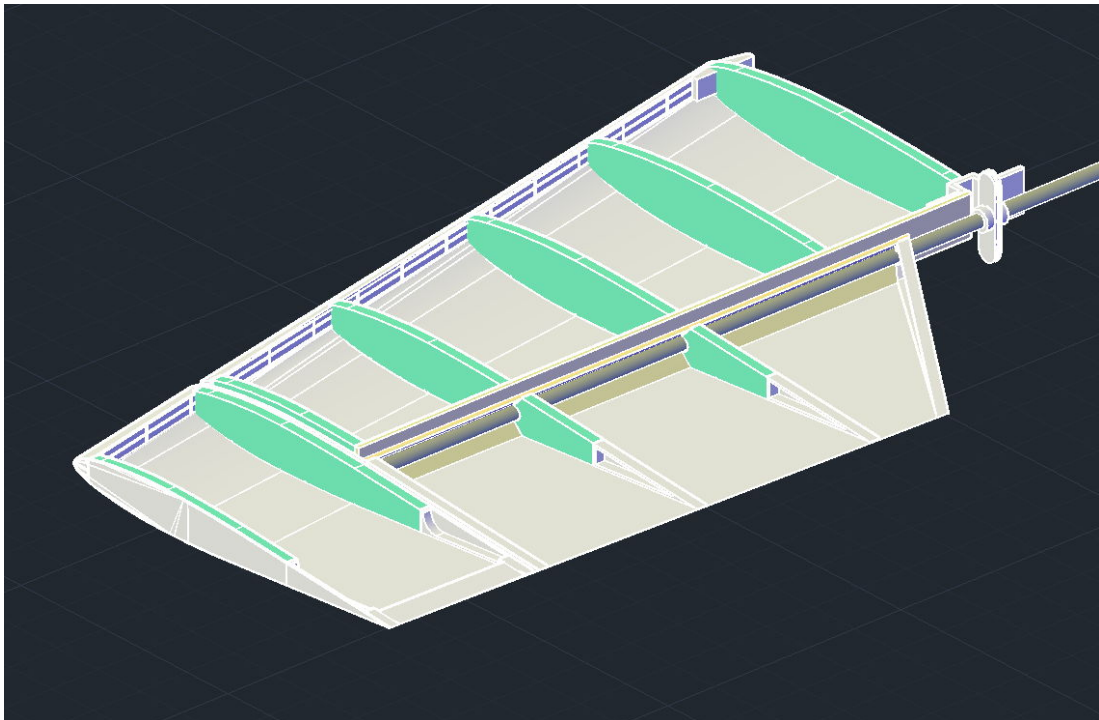
→ stabilisateur.dxf

→ découpes balsa stab.dxf

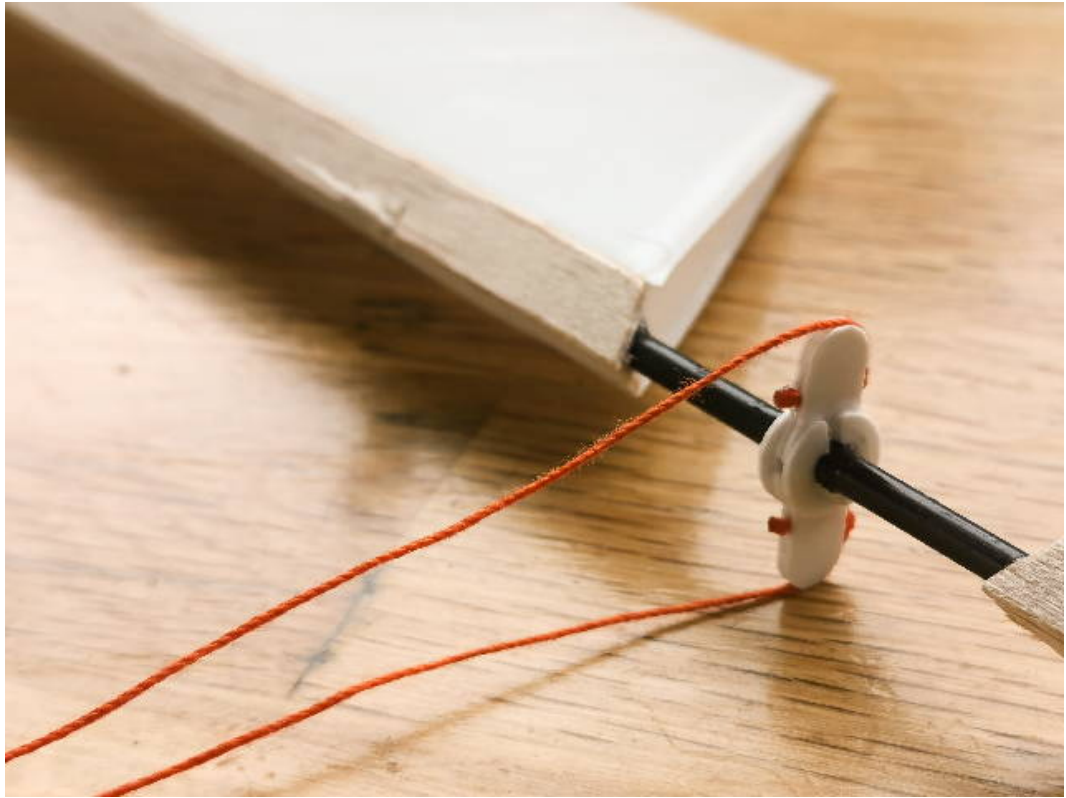
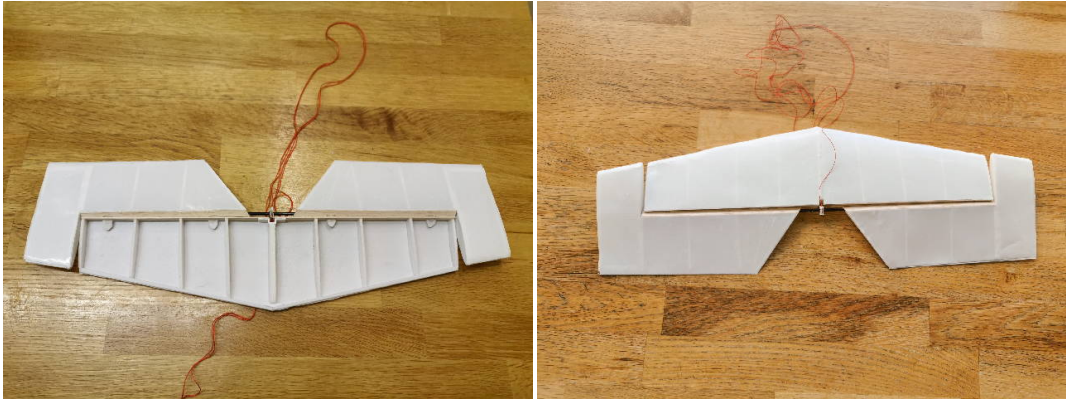
- Coller le pont en PLA entre les parties arrière gauche et droite en balsa 1 mm en vérifiant leur alignement;



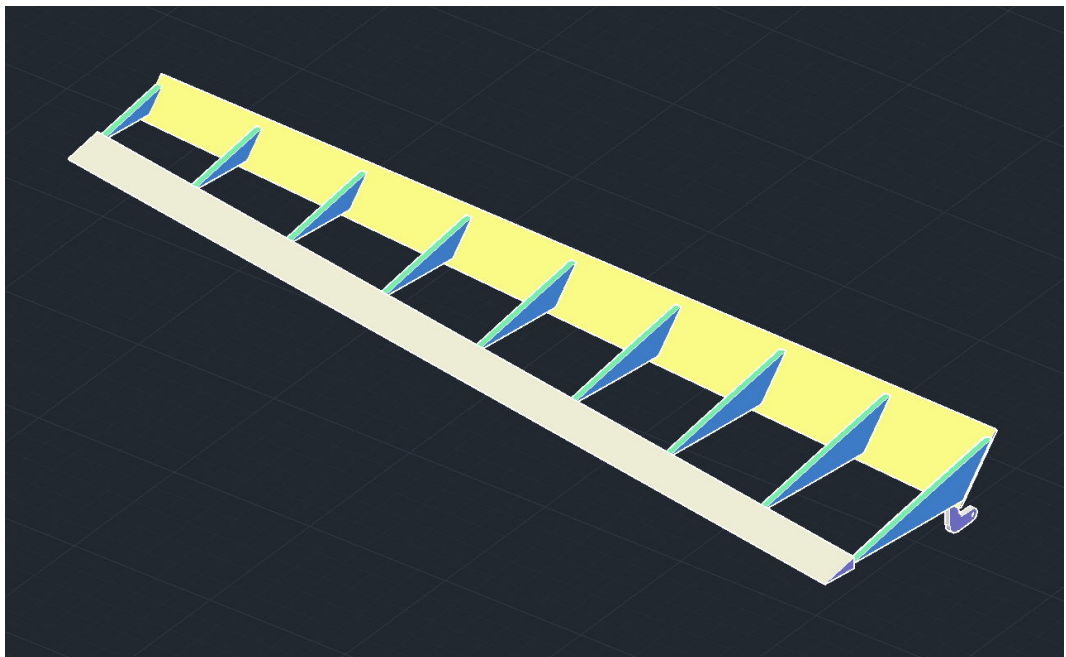
- Coller le pont des bords d'attaque gauche et droit en vérifiant leur alignement;



- Coller les nervures sur la partie arrière à l'exception de la nervure centrale en vérifiant leur alignement;
- Coller le bord d'attaque sur les nervures (la rigidité viendra avec le recouvrement);
- Ajuster la nervure centrale (en recoupant à l'avant et à l'arrière) et la coller en place
- Présenter la gouverne de profondeur à son emplacement afin de marquer les endroits des charnières en fibres;
- Réaliser des entailles au couteau de modéliste dans la partie arrière pour les charnières;
- Ajuster le gouvernail de profondeur, insérer et coller les charnières;
- Coller les recouvrements;



**Ailerons**



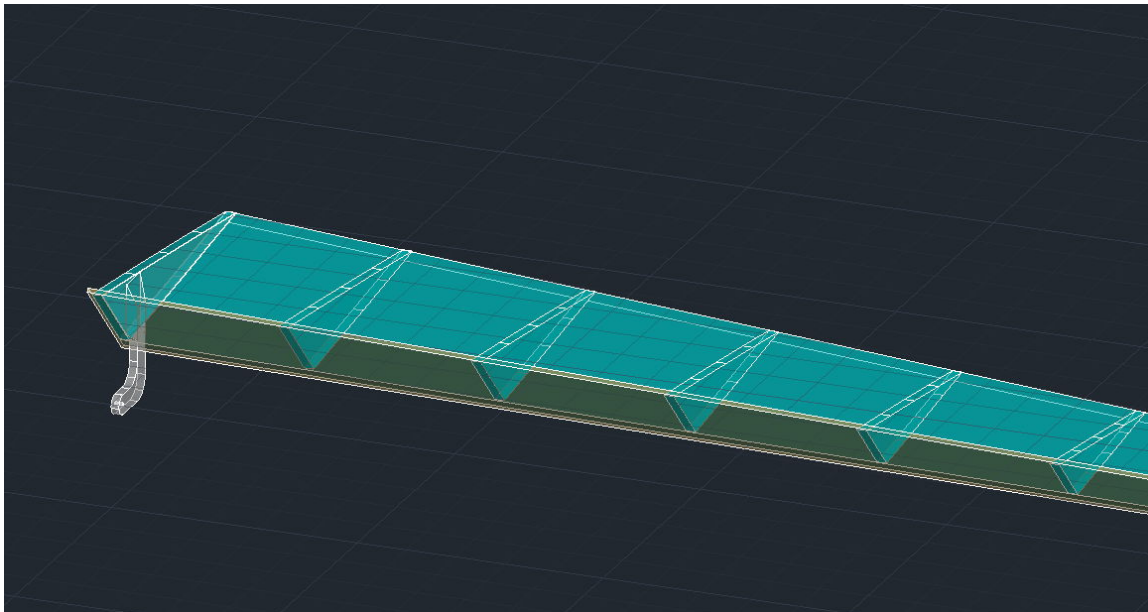


- aile et ailerons.dxf
- ailerons.dxf
- découpes ailerons.dxf
- ailerons show.dxf

- L'aile est composée d'une partie gauche et d'une partie droite, elles peuvent être montées simultanément de manière symétrique;
- A l'aide d'une latte (de préférence en métal) au dessus du bord du recouvrement supérieur (plus grand que l'inférieur) en polystyrène 2,5 mm, découper à angle de 45° le bord avant afin qu'il s'aligne plus tard avec le bord avant des nervures;
- Marquer sur le recouvrement supérieur (côté intérieur) l'emplacement des nervures. Les mesures doivent être faites le long du bord avant. Marquer selon ce tableau (la nervure la plus grande porte le numéro 1, la mesure concerne le bord extérieur):

Nervure	Distance	Nervure	distance
1	2,5	5	201
2	51	6	251
3	101	7	301
4	151	8	351
9	extrémité;		

- Coller la plus grande nervure sur le bord du recouvrement supérieur à raz du bord avant;
- Coller les autres nervures à raz du bord avant;
- Raboter le bord avant en balsa 1 mm à 45° afin qu'il se présente à plat sur le banc de montage une fois ajusté sur les nervures;
- Coller le bord avant sur le recouvrement supérieur et les nervures;
- Effectuer 3 entailles dans le bord avant en balsa (du côté du recouvrement en place) au niveau des nervures 2, 5 et 8 pour les charnières en fibres. Effectuer ces entailles 1 mm en dessous du bord supérieur et en oblique, de manière à terminer les entailles dans les nervures;
- Insérer les 3 charnières en fibres et les coller;
- Découper éventuellement un peu plus le balsa pour ajuster les charnières dans l'alignement du recouvrement supérieur;
- Vérifier la largeur de l'aileron aux 2 extrémités (côtés saumon et emplanture) et recouper perpendiculairement à l'axe médian des nervures;
- Coller la nervure-guignol en PLA sur la nervure n°1;
- A l'aide d'une latte (de préférence en métal) au dessus du bord du recouvrement inférieur en polystyrène, découper à angle de 45° le bord avant afin qu'il s'ajuste avec le bord avant en balsa et les nervures;
- Découper une encoche de 2 x 5 mm pour le guignol;
- Retourner l'aileron, face supérieure sur le banc de montage;
- Coller le recouvrement inférieur sur l'ensemble des nervures et le bord avant;
- Raboter le bord avant dans l'alignement du recouvrement inférieur;
- A l'aide d'une latte (de préférence en métal), couper le recouvrement inférieur le long du recouvrement supérieur, perpendiculairement à l'axe médian des nervures;



- L'extrémité du bord de fuite, composé de nervures de 2,5 mm de large et d'un recouvrement de 0,1 mm en PLA, est difficile à manipuler. Il est préférable de coller des nervures aux extrémités qui servent de guides pour coller le recouvrement en PLA le long de celui en polystyrène déjà en place. Comme la nervure-guignol gêne la mise à plat de l'aileron, il est préférable de commencer par coller le recouvrement sous le recouvrement supérieur en polystyrène. Le recouvrement en PLA est placé face lisse (celle qui était sur la vitre à l'impression) à l'extérieur. La procédure est celle ci-dessous;
- Choisir 2 pièces de recouvrement correspondant à l'angle du bord de fuite avec le saumon;
- Couper les pièces de recouvrement de manière à ce qu'elles se rejoignent au centre de la nervure centrale (n°5);
- Coller une nervure à cheval sur les 2 pièces de recouvrement en conservant l'alignement des recouvrements à l'aide d'une latte;
- Coller une nervure côté saumon et une autre côté fuselage sur le recouvrement en PLA;
- Coller la partie déjà montée de l'aileron sur le recouvrement en PLA et les 3 nervures déjà installées;
- Coller les autres nervures (2, 3, 4, 6, 7 et 8);
- Coller les 2 pièces du recouvrement en PLA inférieur sur les nervures, le recouvrement en polystyrène et le recouvrement en PLA supérieur;
- Les pièces destinées à améliorer la présentation en cachant les raccords des recouvrements en PLA sont à installer avec la partie verticale du côté indiqué dans le tableau suivant:
 

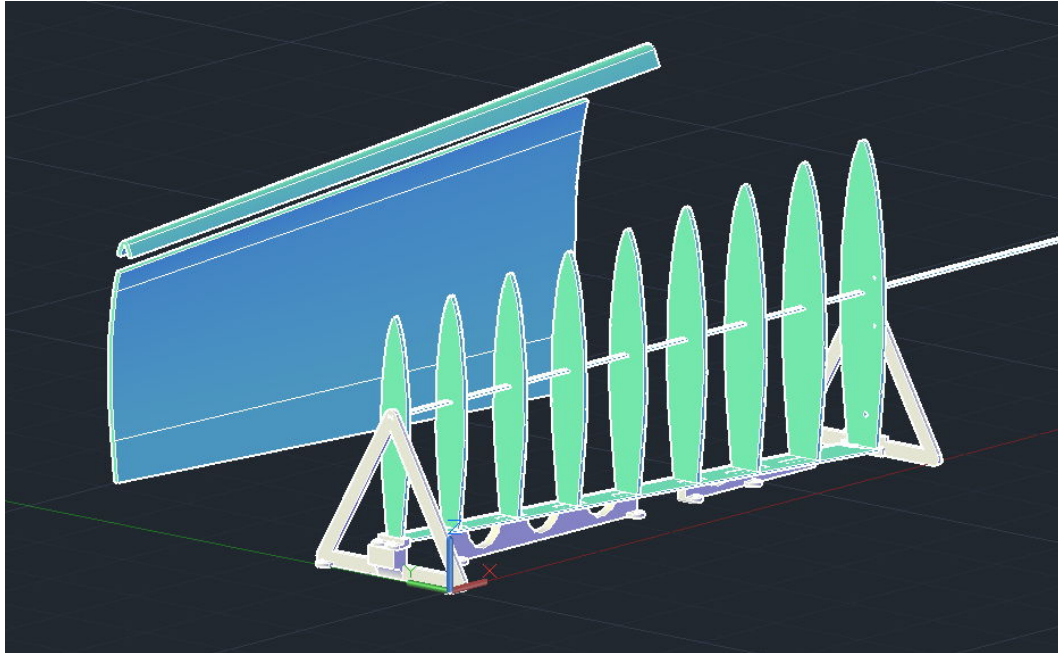
Nervure	côté
1 <sup>ère</sup>	fuselage
5 <sup>ème</sup>	fuselage
9 <sup>ème</sup>	saumon;
- Coller les pièces décoratives de manière similaire à l'intrados et l'extrados;



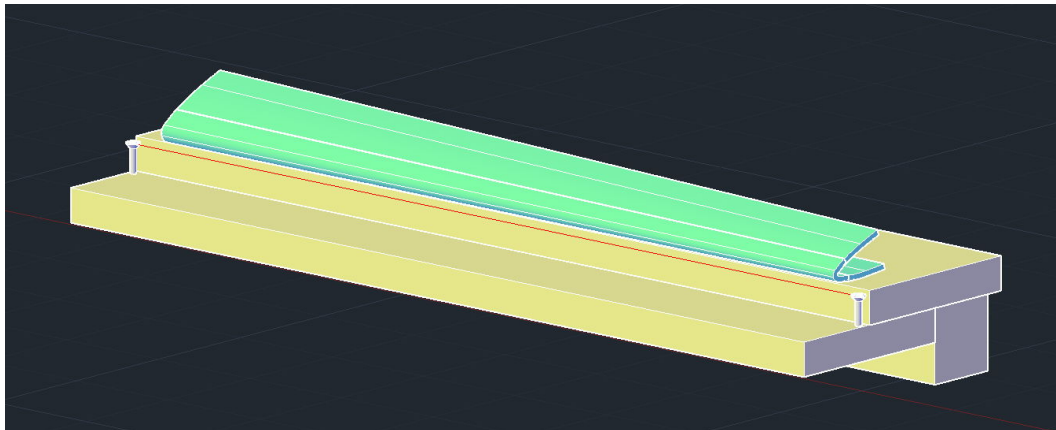


## Aile

- aile.dxf
- montage Aile\_1.dxf
- banc nervures aile.dxf
- découpe balsa aile.dxf



- Monter et installer le banc de montage des nervures 2b à 10 sur une planche;
- Marquer l'emplacement des nervures sur le bord arrière en balsa 1 mm;
- Installer le bord arrière sur le banc de montage;
- Vérifier que le bord arrière est bien soutenu par les pièces du banc de montage;
- Insérer la latte de 1 x 3 mm en carbone au travers de l'orifice du triangle de maintien situé du côté saumon d'aile de la base de montage;
- Insérer dans l'ordre (de 10 à 2b) les nervures sur la latte en carbone du côté fuselage de la base de montage;
- Insérer enfin une latte en carbone dans l'orifice du triangle de maintien de la base de montage situé du côté emplanture de l'aile;
- Faire glisser les nervures le long de la latte en carbone pour les amener en position verticale sur les marques du bord arrière;
- Coller les nervures verticalement et centrées dans la largeur du bord arrière;
- Préparer les bords d'attaque en polystyrène 2,5 mm dans des bandes de 50 x 450 mm. Il s'agit de plier cette bande au fil chaud dans sa longueur à faible rayon mais évolutif de l'emplanture au saumon. Méthode: coller avec des bandes autocollantes une latte métallique (aluminium) parallèlement à l'axe de pliage. La latte sert au maintien pendant le pliage. La bande de polystyrène se place sur l'étage supérieur d'un banc à deux étages. L'étage inférieur comporte une vis rainurée de chaque côté du dénivelé du banc. Le fil chaud est placé dans les rainures des vis qui permettent un réglage en hauteur et donc la distance à la feuille de polystyrène. Il faut procéder lentement pour bien contrôler le côté évolutif du rayon de courbure, le fil ne doit être ni trop chaud ni trop près. En poussant la partie supérieure du pli vers le fil tout en tirant sur la latte de maintien, le polystyrène prend une courbure moins serrée, c'est la manœuvre à opérer du côté de l'emplanture;



→ courbe bord d'attaque.dxf



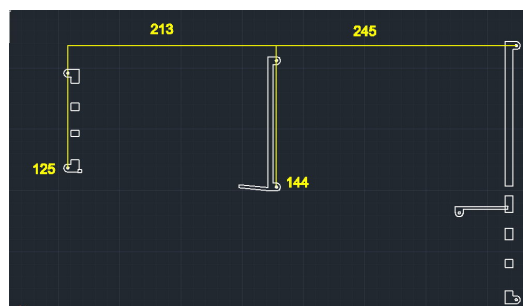
- Recouper les bords d'attaque. Le pliage à rayon évolutif engendre des côtés inégaux, il faut donc recouper tout le bord d'attaque à la dimension la plus faible dans le sens bord d'attaque vers bord de fuite. La dimension exacte n'a aucune importance car le recouvrement sera coupé de manière à rejoindre le bord d'attaque;
- Coller le bord d'attaque du bord de la nervure 10 à la nervure 2b. Le bord d'attaque déborde du côté emplanture;
- Enlever la latte en carbone et retirer l'ensemble du banc de montage;



- Coller la nervure 2a sur la nervure 2b;
- Coller le renfort de nervure en PLA pour l'axe de la commande d'aileron sur la 2<sup>ème</sup> nervure, côté b;
- Coller la flotte de butée de l'axe sur la 2<sup>ème</sup> nervure, côté a;

→ banc aile gauche\_1.dxf

- Monter et installer les 2 bancs de montage symétriques des recouvrements d'après le plan. La pièce située du côté emplanture est composée de deux parties, la petite porte un ergot qui prend position dans l'angle de l'aileron tandis que la grande soutient la nervure centrale de l'aile (toutes les nervures sont parallèles);







- Installer le recouvrement d'intrados sur le banc de montage et lui faire épouser la courbure de profil pour en vérifier les angles et dimensions et le recouper éventuellement;
- Coller le recouvrement d'intrados sur le bord arrière (pas sur les nervures);
- Installer l'ensemble sur le banc et maintenir une pression pour amener le bord d'attaque contre le recouvrement;
- Marquer à l'emplanture, au saumon et entre chaque nervure, au couteau de modélisme, la ligne où le bord d'attaque rejoint le recouvrement. Cette ligne sera légèrement courbe en raison de l'évolution de l'épaisseur de l'aile;
- Enlever l'ensemble et à l'aide d'une latte souple (par exemple une latte d'ajusteur en métal), couper progressivement le recouvrement superflu;
- Replacer l'ensemble sur le banc et coller le recouvrement d'intrados à la 10<sup>ème</sup> nervure (saumon) et au bord d'attaque;
- Retirer l'ensemble du banc;
- Recouper le bord de fuite de la 2<sup>ème</sup> nervure à l'endroit où sa hauteur est de 5 mm;
- Progressivement, coller le recouvrement au bord d'attaque depuis la 10<sup>ème</sup> nervure jusque la 2<sup>ème</sup>;

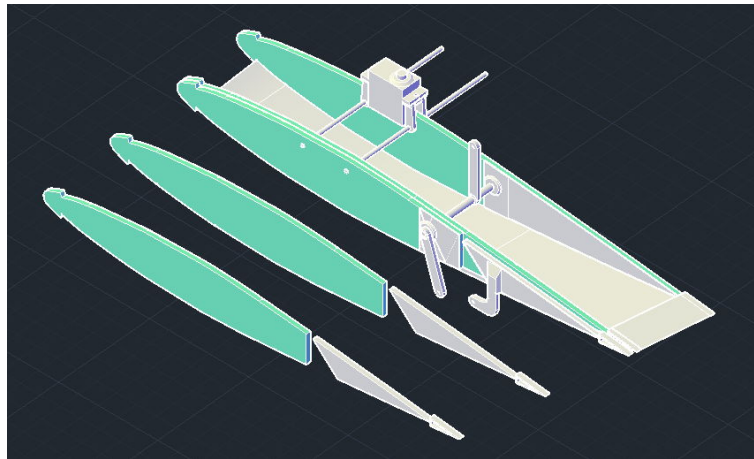


→ banc aile gauche\_2.dxf

- Se servir de la latte en carbone dans les trous prévus dans les nervures pour placer correctement la pièce de centrage de la 1<sup>ère</sup> nervure (centre d'aile) sur le banc de montage;



- Recouper la 1<sup>ère</sup> nervure à l'endroit où sa hauteur est de 5 mm;
- Installer l'aile et la 1<sup>ère</sup> nervure dans le banc de montage et centrer l'ensemble avec les joncs en carbone de 100 mm (diamètre 1,5 mm) et la latte carbone de 1 x 3 mm, NE PAS COLLER;
- Tout en maintenant en place les pièces en carbone servant de guide, coller la 1<sup>ère</sup> nervure sur le recouvrement d'intrados. La nervure doit être, comme les autres, perpendiculaire au support du banc de montage;

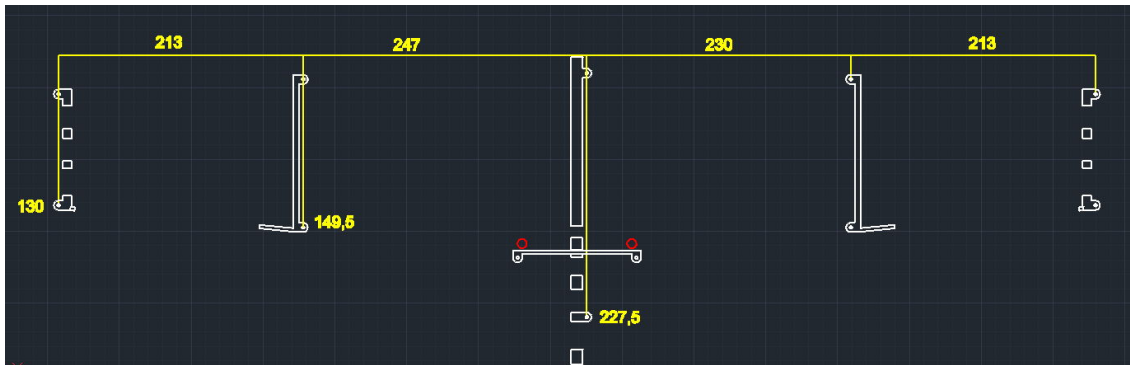


→ commande ailerons.dxf

- Marquer le recouvrement d'intrados à hauteur des emplacements des 2 trous destinés à recueillir les joncs en carbone de 1,5 mm;
- A partir du centre de la distance entre ces marques, tracer à 17 mm de chaque côté et perpendiculairement à la 1<sup>ère</sup> nervure des lignes de 30 mm;
- Découper et enlever le recouvrement sur une distance de 30 mm selon ces lignes. Cette découpe du recouvrement est destinée à permettre le collage des joncs en carbone et l'installation du servo d'aileron;
- Enlever l'ensemble du banc et découper une fente de 33,5 x 5 mm depuis le bord arrière et parallèlement à la 2<sup>ème</sup> nervure dans le recouvrement d'intrados pour le guignol d'aileron;
- Couper l'axe de commande d'aileron d'une longueur de 50 mm dans un tube en carbone (diamètre 3 mm);
- Passer l'axe de commande d'aileron au travers de la 1<sup>ère</sup> nervure Insérer et enfiler, dans l'ordre, le guignol d'extrados, la butée, la nervure 2 et le guignol d'intrados, NE RIEN COLLER;
- Coller le renfort de nervure en PLA pour l'axe de la commande d'aileron sur la 1<sup>ère</sup> nervure;
- Insérer l'axe dans le renfort de la 1<sup>ère</sup> nervure et coller la butée en faisant attention de ne pas coller l'axe dans la nervure 2 (NE PAS COLLER LES GUIGNOLS);
- Coller les flottes de part et d'autre de la nervure 2 dans les trous prévus pour les joncs en carbone de 1,5 mm (longueur = 100 mm) de maintien du support de servo d'aileron;
- Positionner l'intrados de l'aile sur le banc de montage et placer le guignol d'extrados à l'horizontale (à l'intérieur de l'aile) par rotation;
- Positionner l'extrados pour en vérifier le contour et marquer la ligne de coupe où il rejoint le bord d'attaque;
- Recouper l'extrados sur la ligne du bord d'attaque;
- Marquer l'emplacement de l'axe des guignols d'aileron sur l'extrados au niveau de la 1<sup>ère</sup> nervure et y tracer une perpendiculaire de 14 mm à cette nervure. De là tracer une perpendiculaire à cette ligne de 34 mm (17 mm de chaque côté) et une parallèle à cette dernière, aussi de 34 mm à 5 mm de distance en direction de la 2<sup>ème</sup> nervure;
- Découper un orifice rectangulaire de 34 x 5 mm selon ces lignes pour le guignol d'extrados;
- Positionner le guignol d'extrados à 16,5 mm du centre de l'aile et le coller sur l'axe;
- Positionner le guignol d'extrados perpendiculairement au plan de l'aile et le guignol intrados de 17° vers l'arrière. L'angle de 17° est le plus petit d'un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit sont de 30,5 mm et de 100 mm à réaliser dans une chute de polystyrène comme guide;
- Coller le guignol d'intrados en faisant attention de ne pas le coller à la nervure 2;
- Marquer la position des trous destinés à recevoir les joncs de maintien du support de servo d'aileron sur le recouvrement d'extrados;



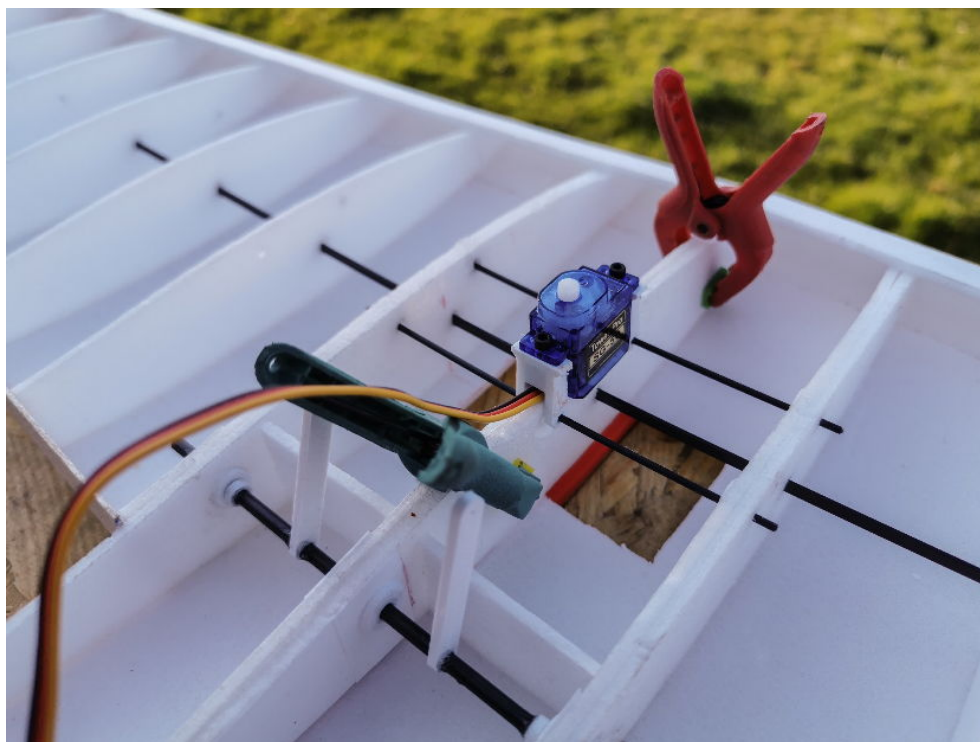
- Découper le recouvrement d'extrados entre ces marques;
- Enlever du banc de montage la pièce de maintien des joncs et la latte en carbone;
- A ce stade, si ce n'est déjà fait, effectuer le même travail symétriquement pour l'autre aile.  
REMARQUE: disposer des 2 ailes dans cet état d'avancement permet de vérifier leur adaptation et de faire d'éventuelles corrections avant que les recouvrements ne ferment l'accès aux nervures;



→ Banc 2 ailes.dxf

→ découpe recouv aile.dxf

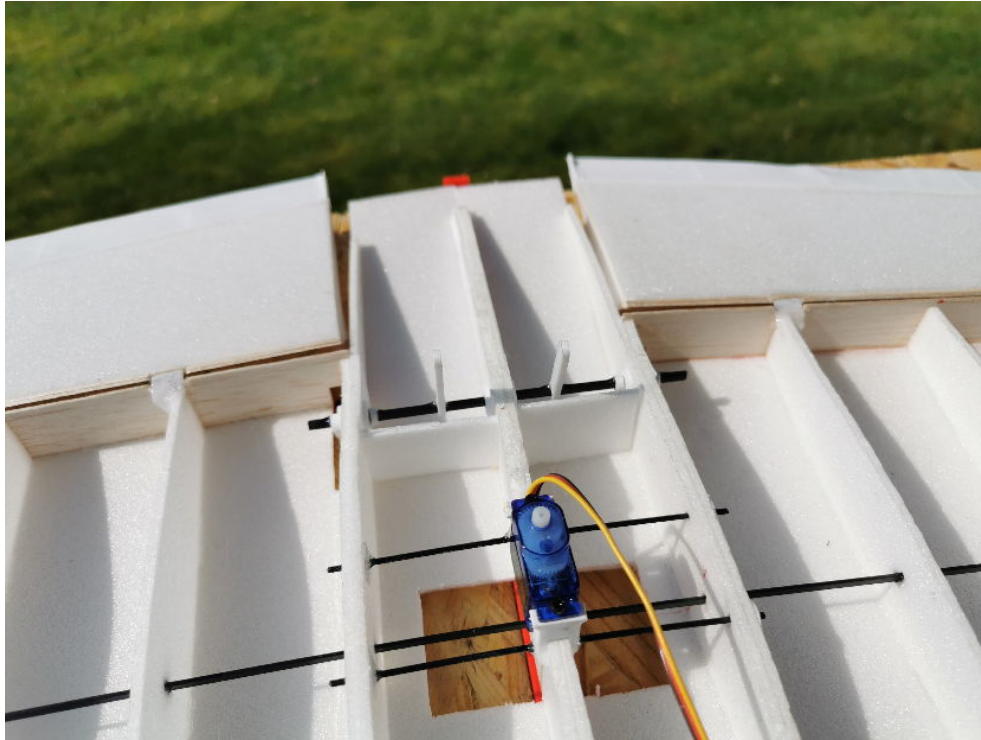
- Démontez le banc de montage et construisez, selon le plan, un autre banc qui maintiendra l'aile complète. Les pièces des bancs précédents situées aux emplantures sont à remplacer par la pièce centrale unique prévue. Les saumons sont plus hauts de 11,5 mm;
- Forer des trous de 8 mm de diamètre dans la planche de support aux endroits prévus sur le plan du banc de montage (en rouge) pour accueillir les guignols d'intrados;
- Choisir une aile et la placer sur le banc de montage;
- Faire glisser les joncs dans l'aile vers la 3<sup>ème</sup> nervure pour dégager l'espace juste nécessaire pour positionner les supports du servo d'aileron contre la 1<sup>ère</sup> nervure;
- Insérer chacun des joncs en carbone 1,5 mm dans le premier trou de son support de servo;
- Placer les supports de servo à leurs emplacements sur une seule aile (gauche ou droite) et continuer d'enfoncer les joncs jusqu'au moment où ils affleurent la nervure centrale (centre de l'aile);
- Découper l'espace nécessaire à l'emplacement du servo;
- Répéter l'opération pour l'autre aile;
- Couper 400 mm de la latte en carbone qui servira de clef d'aile;
- Glisser la clef d'aile dans une des ailes;
- Encoller avec une colle LENTE la 1<sup>ère</sup> nervure de l'aile dépourvue des joncs et du servo (NE PAS METTRE DE COLLE AU DESSUS DES TROUS OU PASSENT LES JONCS);
- Insérer le câble du servo dans l'étrier du support de servo situé du côté du bord de fuite (CETTE OPERATION INDISPENSABLE DEVIENDRA IMPOSSIBLE PAR LA SUITE);
- Joindre l'aile portant les joncs et le servo à l'autre aile en faisant passer les supports du servo par dessus 1<sup>ère</sup> nervure de l'autre aile;
- Centrer les joncs afin qu'ils occupent l'espace entre les 2<sup>ème</sup> nervures de chaque aile;
- Centrer la clef d'aile afin qu'ils occupent l'espace entre les 5<sup>ème</sup> nervures de chaque aile;
- Coller la clef d'aile en place;
- Positionner le servo d'aileron sur ses supports en les faisant pivoter autour des joncs en carbone pour déterminer leur position précise;
- Installer le servo d'aileron avec des vis de 2 mm;
- Coller les joncs et les supports du servo aux nervures;



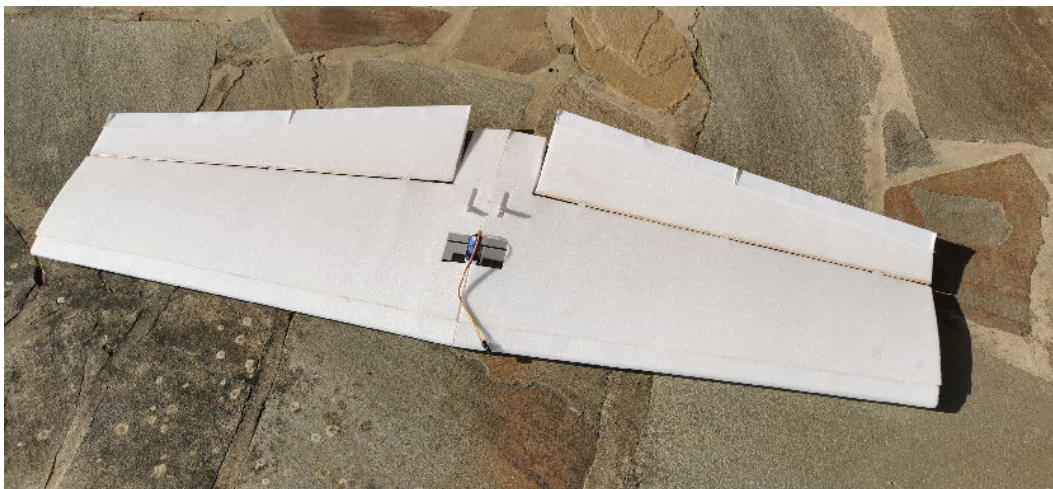
- Coller la pièce de bord de fuite centrale en PLA sur les recouvrements dans leurs prolongements;
- Coller une nervure de bord de fuite en PLA (0,1 mm) sur le bord d'un recouvrement de bord de fuite central d'intrados;
- Coller la nervure et le recouvrement de bord de fuite sur le recouvrement en polystyrène et le bord de fuite central (recouper éventuellement à longueur le recouvrement en PLA);
- Coller de la même manière le recouvrement de bord de fuite à l'extrados;
- Procéder symétriquement pour le bord de fuite de l'autre côté de l'aile;
- Positionner les ailerons pour marquer les emplacements des charnières en fibres et y faire des entailles depuis le bord arrière jusque dans les nervures;



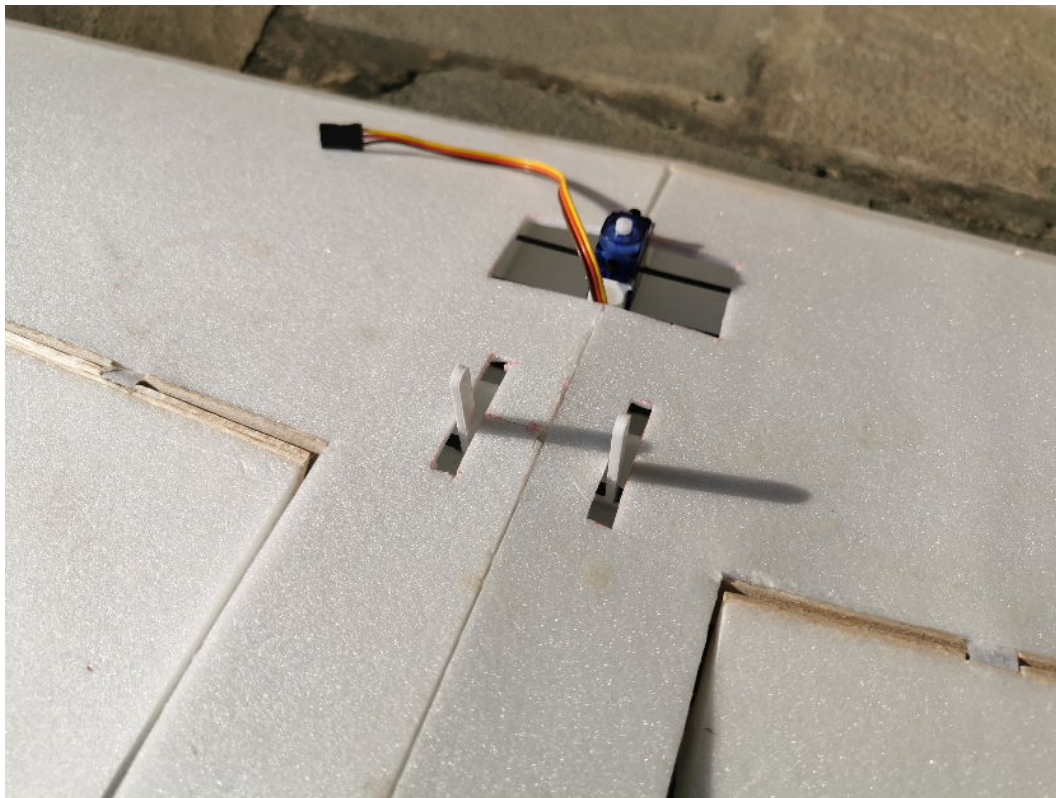
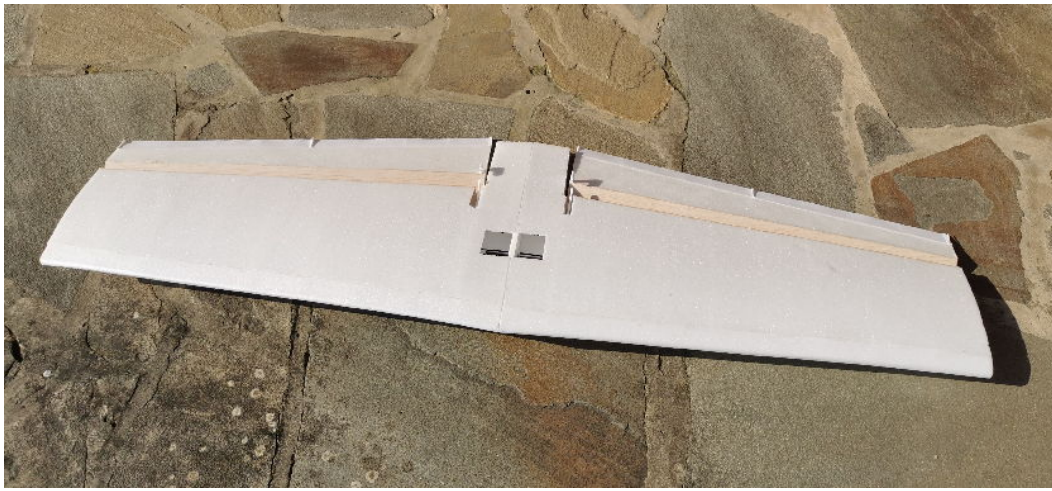
- Coller les charnières;



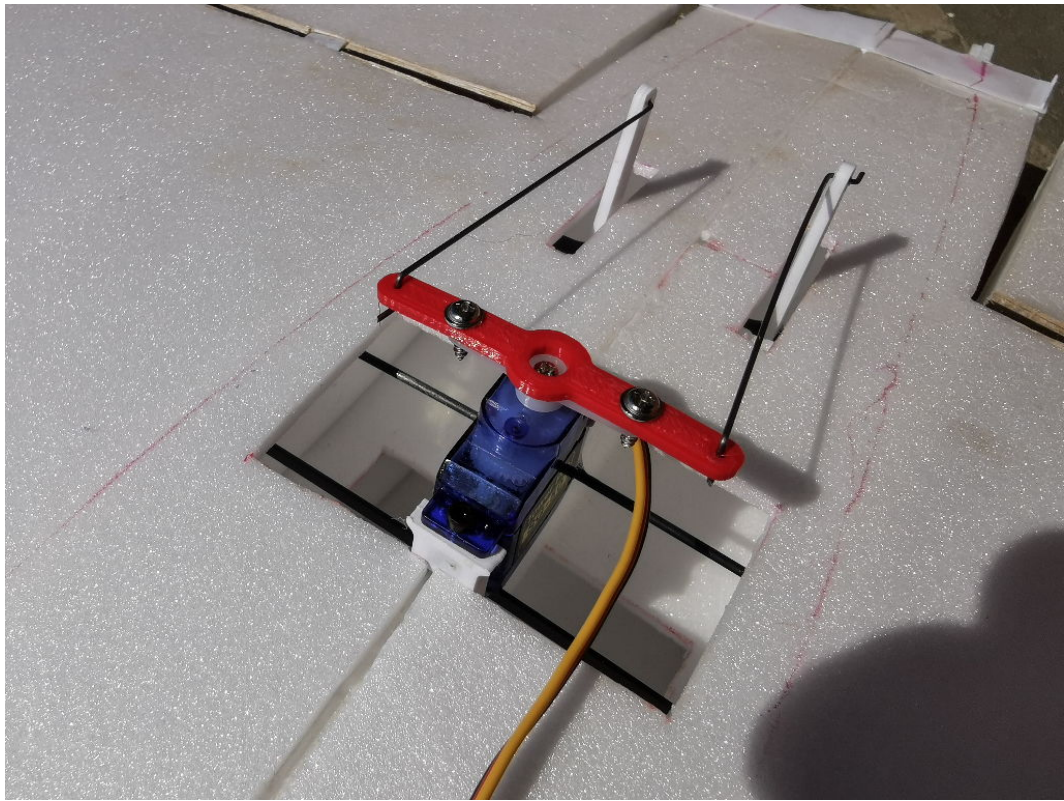
- Coller le recouvrement d'extrados sur le bord arrière, le bord d'attaque, les nervures et sur le recouvrement d'intrados du côté du bord de fuite d'emplanture. REMARQUE: LE RECOUVREMENT EST PLUS FACILE EN ENCOLLANT D'ABORD LES NERVURES A LA COLLE LENTE, POUR COLLER ENSUITE L'ARRIERE ET LE BORD D'ATTAQUE A LA COLLE RAPIDE;







- Préparer les 4 pièces de recouvrements du bord de fuite en PLA 0,1 mm pour l'emplanture, les 4 nervures de bord de fuite en PLA et les 4 pièces décoratives en PLA;
- Coller les nervures de bord de fuite des 2<sup>ème</sup> nervures (côté creux vers le centre de l'aile) sur les recouvrements en PLA de 0,1 mm de l'intrados en laissant déborder les recouvrements de 2 mm vers l'avant;
- Coller les parties débordantes et les nervures en PLA sur le bord arrière des recouvrements en polystyrène;
- Coller à la jonction des recouvrement en PLA les 2 dernières nervures en PLA, le côté creux l'une sur l'autre;
- Coller les deux recouvrements en PLA d'extrados sur le recouvrement en polystyrène, les nervures en PLA et sur le recouvrement en PLA de l'intrados;
- Coller les 4 pièces décoratives avec les parties verticales vers les ailerons et vers l'arrière;
- Installer le bras de servo et les cordes à piano de 0,8 mm;



## Fuselage

→ fuselage.dxf

→ commande direction.dxf

→ pare-feu.dxf

- Découper le couple avant en balsa en utilisant le couple avant en polystyrène comme patron et recouper le bas de 2,5 mm;
- Coller le couple avant en balsa sur celui en polystyrène;
- Coller les renforts en PLA pour la fixation du moteur de part et d'autre du couple pare-feu;
- Coller les renforts de flanc de fuselage sur les flancs du fuselage en commençant par l'avant, le premier est collé à 2,5 mm du bas et 3,5 mm de l'avant (2,5 mm de polystyrène + 1 mm de balsa);
- Coller le 2<sup>ème</sup> en laissant un écart de 2,5 mm du bas du flanc;
- Coller le 3<sup>ème</sup> en laissant un écart de 2,5 mm vers l'arrière;
- Marquer l'emplacement du 4<sup>ème</sup> couple à 50 mm du 3<sup>ème</sup>;
- Marquer l'emplacement du support des servos de profondeur et de direction à 20 mm du bord supérieur du flanc de fuselage;
- Marquer l'emplacement du 6<sup>ème</sup> couple en prolongeant la découpe du logement de l'aile. Remarque: le bas du couple est à 2,5 mm du bas de flanc de fuselage;
- Marquer l'emplacement du 5<sup>ème</sup> couple à 44,5 mm du 6<sup>ème</sup> sur le bord supérieur du flanc de fuselage. Remarque: le 5<sup>ème</sup> couple est double et comporte le couple de cockpit. Pour tracer l'inclinaison, utiliser un triangle rectangle en polystyrène dont les côtés de l'angle droit font 100 mm et 28,5 mm. Le 5<sup>ème</sup> couple jouxte le flanc de fuselage sur 9,5 mm;
- Marquer l'emplacement du guide de tringlerie de direction (40 x 3 mm) selon le plan;

→ pos guide dir.dxf

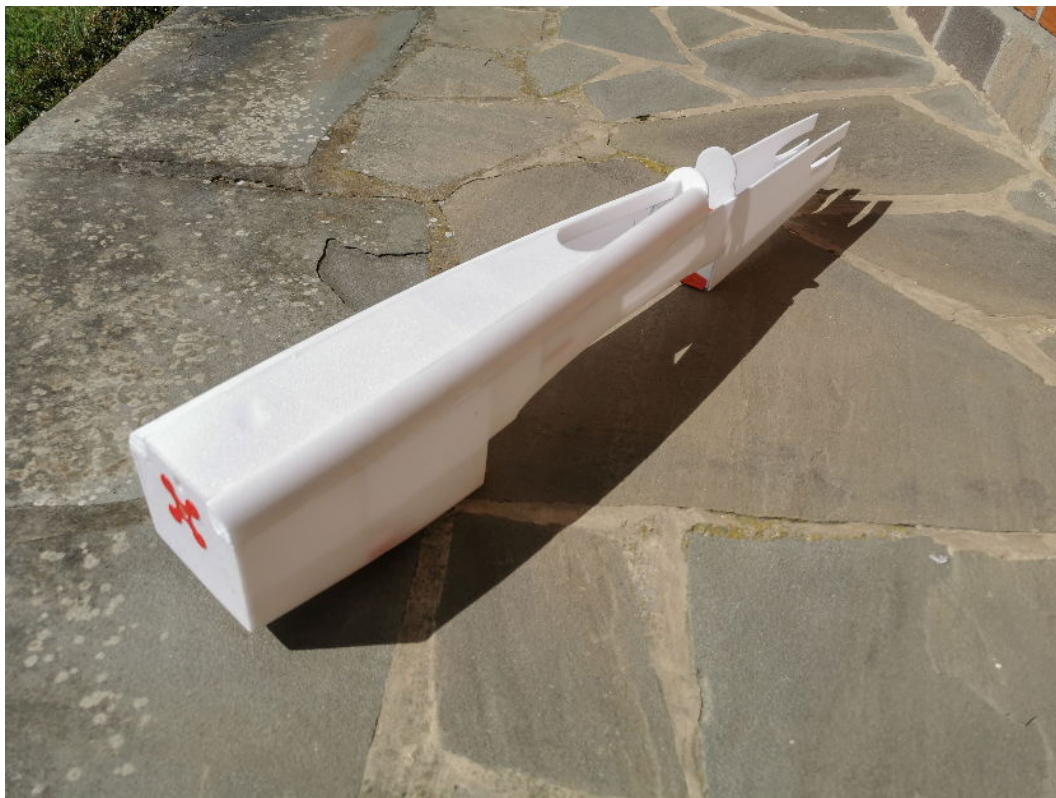
- Marquer et découper les orifices (17,5 x 1 mm) pour les tringleries dans les flancs de fuselage;
- Découper et coller des languettes de polystyrène 2,5 mm de 40 x 4 mm au-dessus des marques du guide de tringlerie de direction;
- Coller le 1<sup>er</sup> couple sur les flancs de fuselage;
- Coller la pièce en PLA pour la fixation du train d'atterrissage sur le 2<sup>ème</sup> couple;
- Coller le 2<sup>ème</sup> couple sur les flancs de fuselage;
- Couper à dimension le longeron arrondi en polystyrène qui renforce le support de train;
- Coller le longeron arrondi derrière le support de train en dessous du fuselage;
- Coller le fond de fuselage situé sous le support de train et le longeron arrondi;
- Coller les 2 pièces en PLA (fermeture de soute et fixation d'aile) sur le 3<sup>ème</sup> couple. La pièce de fermeture de soute est à raz du bord inférieur du couple, la pièce de fixation de l'aile est située à 1 mm du bord inférieur du couple;
- Coller le 3<sup>ème</sup> couple sur les flancs de fuselage;
- Installer les bras sur les servos de profondeur et de direction et installer ensuite les servos sur le support de servos;
- Coller le support de servos sur le 4<sup>ème</sup> couple. Remarque: les câbles passent sous le couple et ensuite par l'orifice du 3<sup>ème</sup> couple;
- Coller le 4<sup>ème</sup> couple sur les flancs de fuselage;
- Coller les renforts en PLA sur le 6<sup>ème</sup> couple;
- Coller la pièce en PLA pour la fixation de l'aile sur le 6<sup>ème</sup> couple à 1 mm de son bord inférieur;
- Coller le 6<sup>ème</sup> couple sur les flancs de fuselage;
- Coller le 5<sup>ème</sup> couple sur les flancs de fuselage;



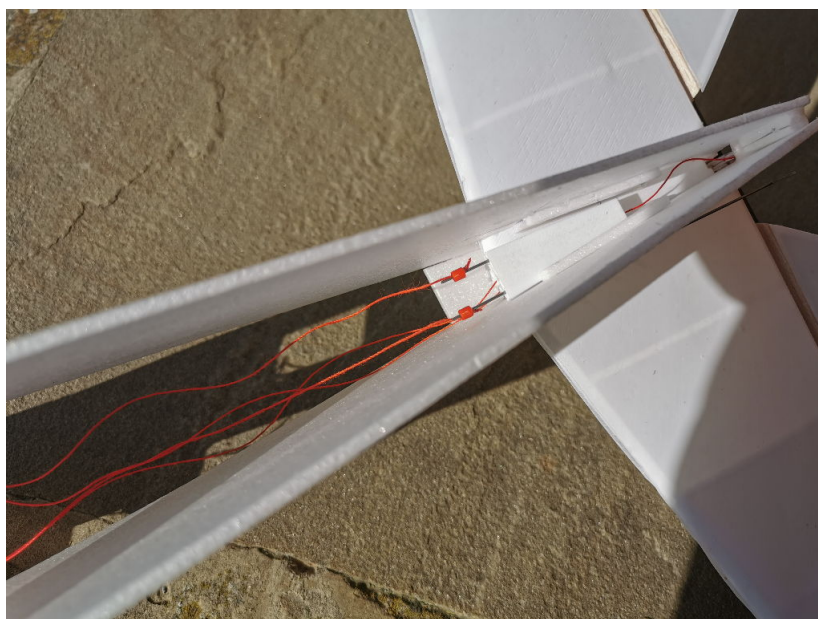


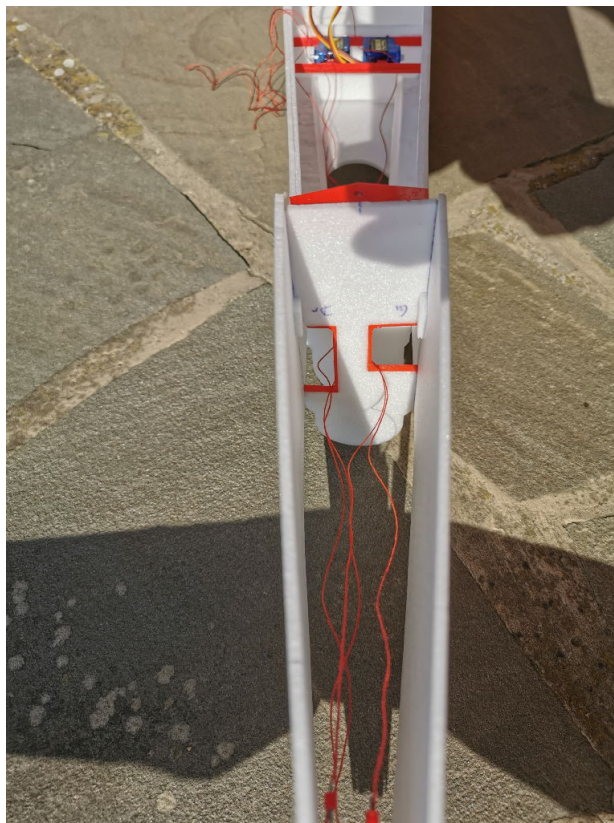
- En vérifiant la symétrie et l'alignement du fuselage, coller les longerons arrondis sur les 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> couples;
- Vérifier l'adaptation du longeron à l'angle d'inclinaison du 5<sup>ème</sup> couple;
- Toujours en vérifiant la symétrie et l'alignement du fuselage, coller les longerons arrondis sur les 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> couples;
- Coller le dessus de fuselage avant sur les longerons arrondis et les 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> couples;





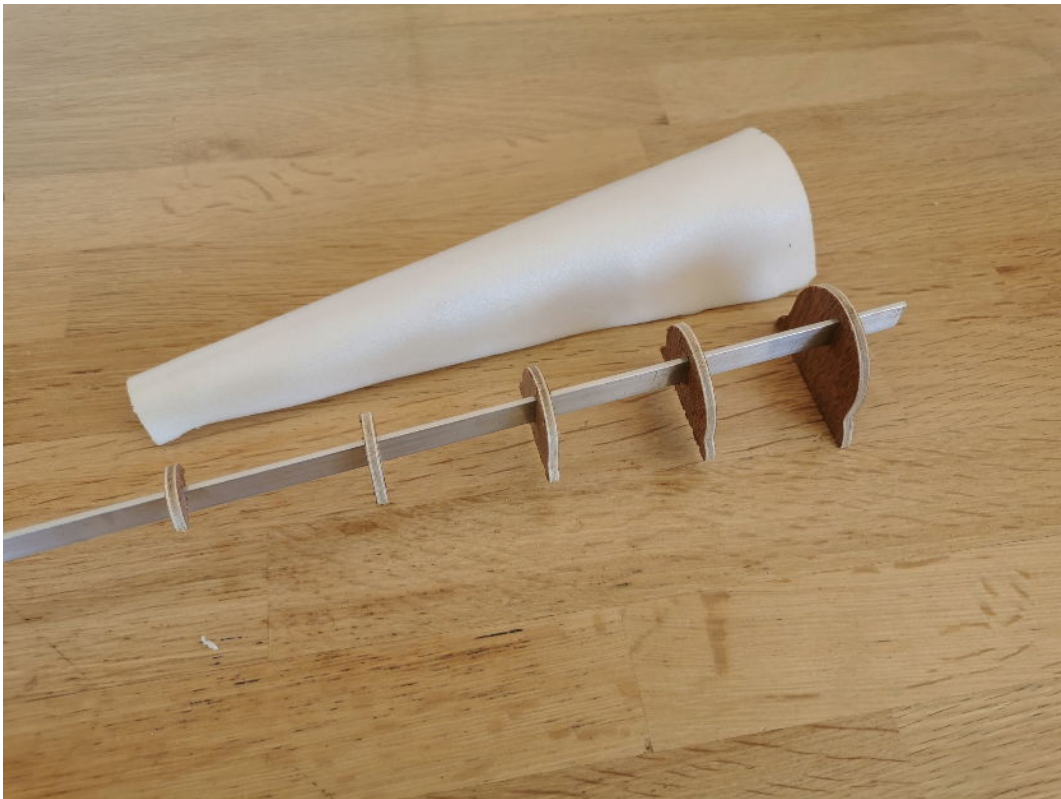
- Découper des languettes de polystyrène 2,5 mm de 40 x 4 mm;
- Installer le guide de tringlerie de direction dans le fuselage et (SANS COLLER LE GUIDE) coller une languette juste sous le guide de tringlerie de direction;
- Insérer l'ensemble stabilisateur et gouverne de profondeur. Méthode: passer les cordonnets dans la découpe du fuselage puis dans l'encoche droite du 6<sup>ème</sup> couple;
- Coller les 2 parties du couple de queue, l'un 2,5 mm en dessous du bord supérieur, l'autre 2,5 mm au-dessus du bord inférieur du fuselage;
- Vérifier l'horizontalité et coller l'ensemble stabilisateur et gouverne de profondeur sur le fuselage;
- Installer les cordonnets (600 mm) sur les tringles de direction par la méthode suivante: passer le cordonnet dans la rondelle en PLA puis faire un nœud à l'extrémité et recouper à 2 mm du nœud. Insérer la tringle dans la rondelle dans la direction opposée sur la longueur de la rondelle. Ramener le nœud contre la rondelle et y mettre un point de colle;





- Coller dans la partie fuselage qui reçoit le support de dérive une découpe de forme adéquate en polystyrène 2,5 mm;
- Préparer l'installation du gouvernail de direction en réalisant des entailles pour les charnières en fibres. Les charnières se situent en dessous et à mi-hauteur de la gouverne de direction;
- Coller le support de dérive en PLA sur l'arrière du fuselage;
- Coller la dérive;
- Courber à chaud la partie supérieure arrière du fuselage;

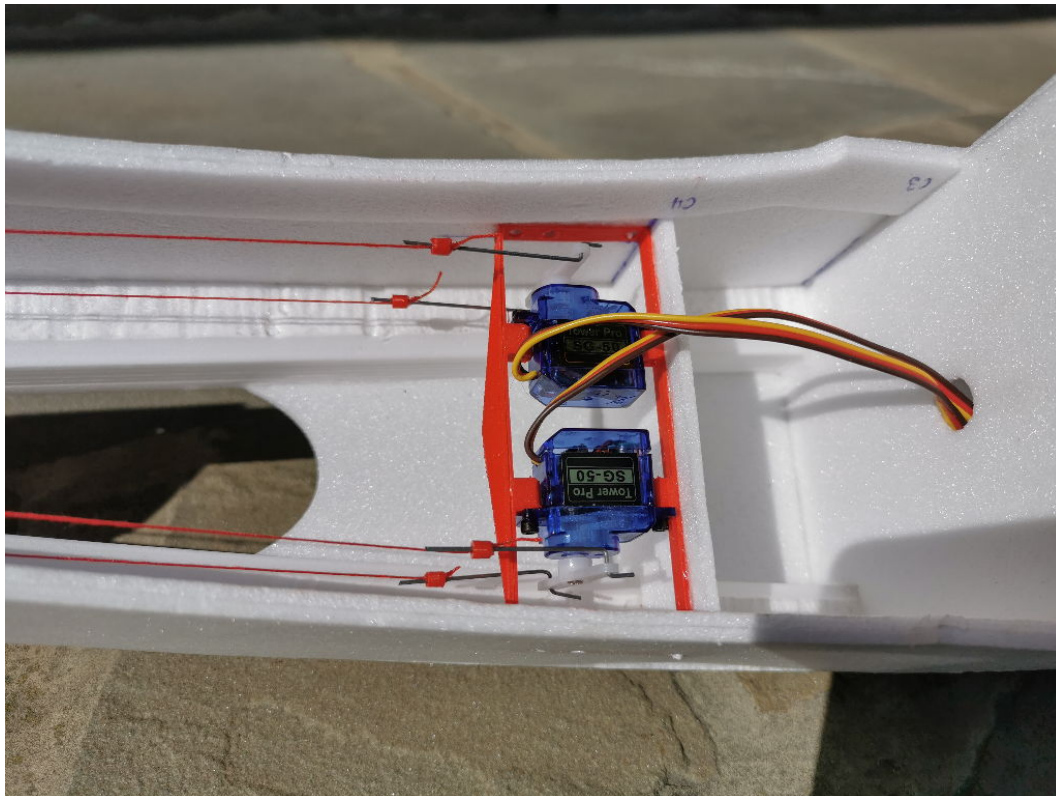




couples découpés à la CNC sur latte en alu pour courber au sèche-cheveux

→ courber fuselage.dxf

- Coller la partie supérieure arrière du fuselage;
- Coller les charnières dans le gouvernail de direction;
- Installer le gouvernail en insérant les tringles de direction et les charnières (NE PAS COLLER);
- Vérifier le fonctionnement de la gouverne en actionnant les cordonnets de direction;
- Coller les charnières;
- Par le dessous du fuselage, positionner le guide de tringlerie de direction dans le sens avant-arrière pour que les tringles occupent le centre des rainures des sorties du guide lorsque la gouverne occupe la position neutre;
- En utilisant une colle qui ne risque pas de bloquer la tringlerie, coller le guide;
- Coller le dessous de l'arrière du fuselage;
- Coller, à l'arrière et en dessous de la porte de la 1<sup>ère</sup> soute, le renfort pour la vis de fermeture;
- Coller, à l'avant de la porte de la 1<sup>ère</sup> soute, 2 charnières en fibres surmontées d'une languette de maintien de +/- 10 mm en polystyrène;
- Réaliser 2 entailles pour les charnières sous le 1<sup>er</sup> couple, entre le polystyrène et le balsa;
- Coller les charnières dans le 1<sup>er</sup> couple et fermer la porte de soute avec une vis de 2 mm;
- Coller, à l'arrière et en dessous de la porte de la 2<sup>ème</sup> soute, le renfort pour la vis de fermeture;
- Coller, à l'avant de la porte de la 2<sup>ème</sup> soute, 2 charnières en fibres surmontées d'une languette de maintien de +/- 10 mm en polystyrène;
- Réaliser 2 entailles en biais à +/-30° dans le longeron arrondi pour les charnières;
- Coller les charnières dans le longeron arrondi et fermer la porte de soute avec une vis de 2 mm;
- Installer et ajuster les cordonnets aux pièces de tringlerie des servos de direction et de profondeur;



- Avec le fuselage positionné sur le dos, vérifier l'adaptation de l'aile au fuselage et recouper éventuellement la courbe;
- Vérifier l'adaptation des pièces externes en polystyrène du bas de fuselage à la courbure de l'aile et au bas de fuselage. Recouper éventuellement la courbe;
- Ajuster les pièces internes en polystyrène du bas de fuselage aux pièces externes précédemment ajustées à l'aile;
- Réaliser la même opération symétriquement de l'autre côté de l'aile avec les pièces internes et externes du bas de fuselage;
- Coller les pièces de bas de fuselage sur l'aile MAIS PAS AU FUSELAGE et utiliser du ruban autocollant pour les maintenir en place par rapport au fuselage;
- Réaliser selon les besoin (au moins 2 couples) qui seront installés entre les flancs de fuselage en dessous de l'aile. Le bord qui jouxte l'aile doit être découpé en V pour suivre la forme de l'aile et le bord opposé s'arrête au bord des pièces internes des flancs;
- Coller les couples sur l'aile et les flancs de fuselage;
- Coller les renforts de fixation de l'aile sur le bas de fuselage du dessous de l'aile;
- Coller le bas de fuselage sur les couples et les flancs de fuselage







## Motorisation

Le moteur de l'Extra indoor est un Leopard 2826 kv1050

Model	KV*	No-Load current (7.4V)	Max Amps (A)	Propeller	Voltage (V)	Current (A)	Pull (g)	Power (W)	Resistance ( $\Omega$ )	Load Current (A)	Weight (g)	Shaft Dia. (mm)	Length of extend shaft (mm)
LC2826-17T	1050	0.4A	13A	08*43	7.4	8	490	59	0.2152	11.5	45	3.175	12
					8.4	9.6	600	81					
					11.1	14	920	155					
				11*47	7.4	8.85	520	65					
					8.4	10	600	84					
					11.1	13.8	820	153					

La première version des plans de l'Extra indoor prévoyait un nez plus court car le poids de la colle n'avait pas été pris en compte pour le calcul du centre de gravité. L'utilisation de 20 grammes de colle cyanocrylate a conduit à un allongement du nez et à l'utilisation d'un moteur plus puissant. Le pack LiPo se place sous le moteur, dans le capot. Le pack LiPo peut être un 2S (24 grs) ou un 3S (36 grs) de 450 mAh. Deux compartiments sont prévus à l'avant pour pouvoir ajuster le centre de gravité à +/- 30,5 cm du couple pare-feu ou à 7,2 cm du bord d'attaque de l'aile à l'emplanture.

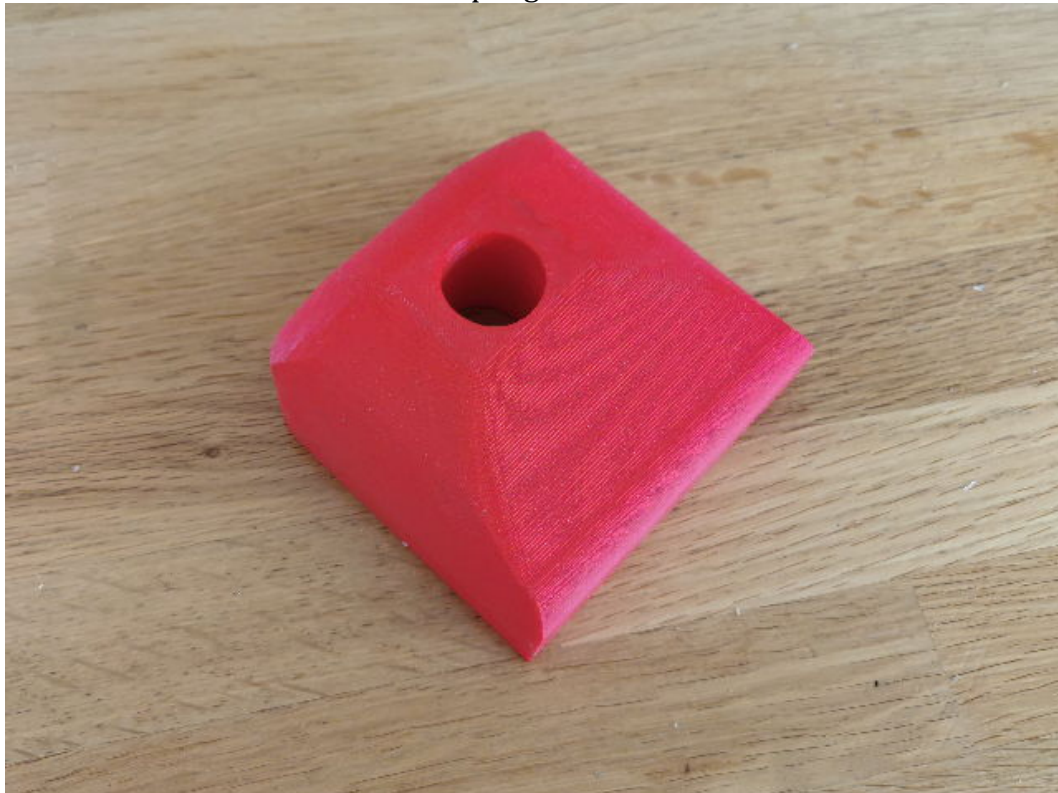
## Capot et cockpit thermoformés

→ capot moteur.dxf

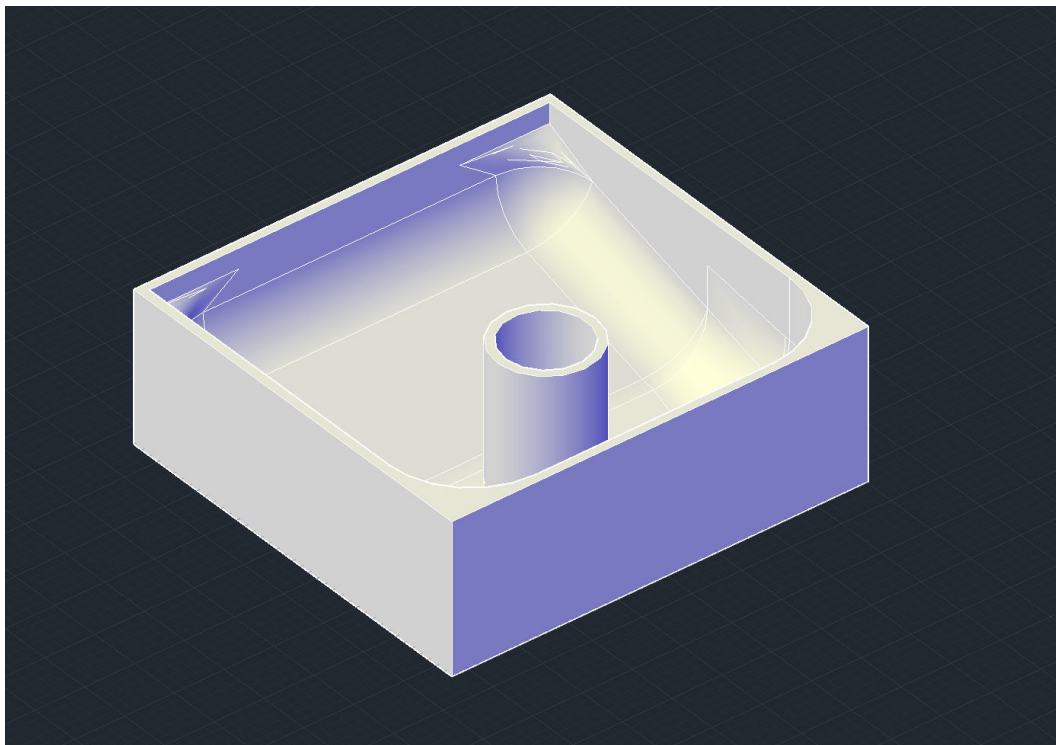
→ fixe\_capot.dxf

- - Découper un orifice de la taille du capot (vu de face) dans une planche. Imprimer le capot en PLA (remplissage 20% suffit) peut aider à vérifier la découpe;

capot gabarit



- Imprimer le moule qui permettra de réaliser le moule du capot;



- Couler un plâtre, un béton ou un scellement chimique si on préfère une prise rapide en insérant une poignée;





- Faire bouillir de l'eau dans un poêlon et, tout en maintenant la feuille de plastique thermoformable (de récupération), enfoncer le moule au travers de l'orifice de la planche. La chaleur de la vapeur permet l'allongement du plastic;
- Enlever l'ensemble en maintenant le moule dans le capot pour empêcher sa rétractation;

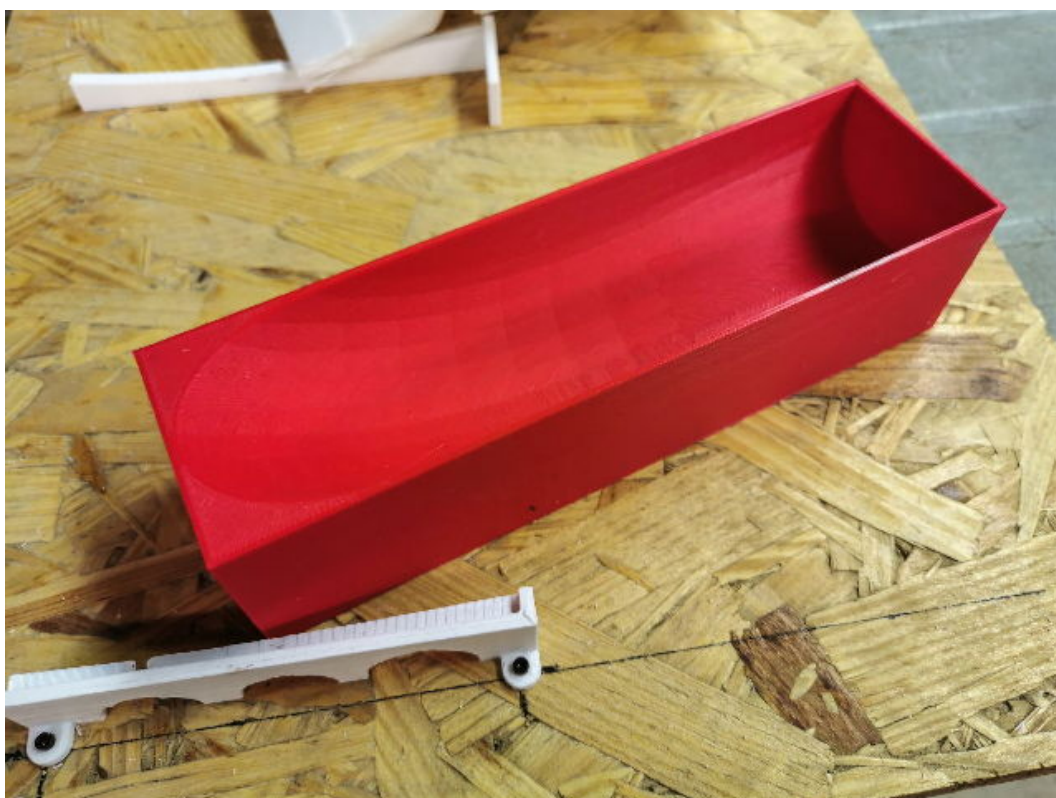
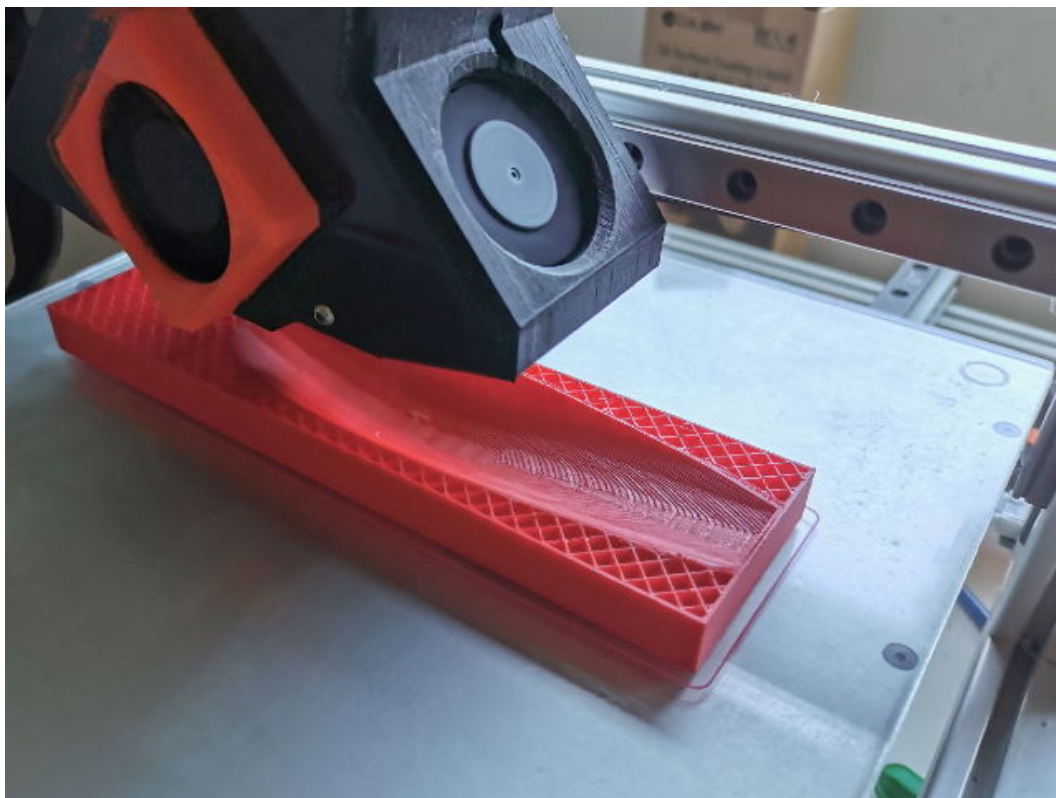


- Imprimer les 3 fixations capot et les coller sur le capot;
- Coller des bouts de velcro adéquats sur les fixations et le couple pare-feu;



→ cockpit.dxf  
→ thermoformeuse.dxf  
→ thermoformeuse\_découpes.dxf

- Imprimer le guide en PLA pour dessiner le périmètre du cockpit à découper dans une planche;
- Découper cet orifice correspondant au périmètre du cockpit vu du dessus;
- Imprimer le moule qui permettra de réaliser le moule du cockpit;



- Couler un plâtre, un béton ou un scellement chimique si on préfère une prise rapide en insérant une poignée;



- Thermoformer le cockpit à partir d'une feuille de rhodoïd maintenue dans un cadre en la chauffant au four à 200° pendant 1 minute avant de la placer sur un socle à aspiration (voir histoire de mon extra indoor) → ;



- Découper le cockpit au delà de la limite de jonction avec le fuselage pour être certain de pouvoir le coller ensuite;
- Enlever la partie arrière du cockpit qui est plus long qu'il ne faut;



- Découper les longerons arrondis du fuselage selon la forme correspondant au cockpit;
- Découper un guide dans une feuille de polystyrène de 2,5 mm à la forme de la partie arrière du cockpit en contact avec le fuselage;
- Coller le cockpit sur le sommet de ce guide EN UN SEUL POINT et placer le cockpit en faisant entrer sa partie avant dans le fuselage afin de déterminer la ligne de coupe de la partie arrière du cockpit;
- Couper la partie arrière du cockpit selon l'angle déterminé par la ligne de coupe;
- Déterminer la ligne de découpe du bas du cockpit et le coller au fuselage;
- Améliorer la présentation du raccord cockpit-fuselage en remplissant l'espace dû à l'angle de la verrière par rapport au fuselage;

