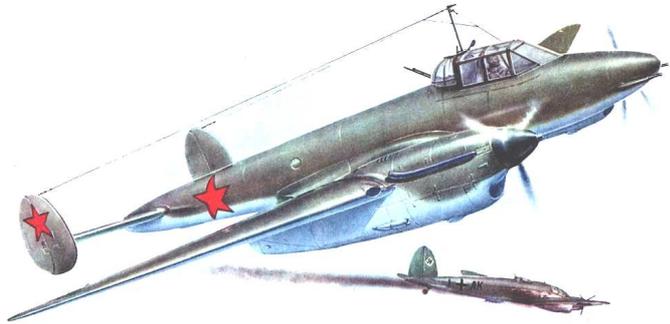
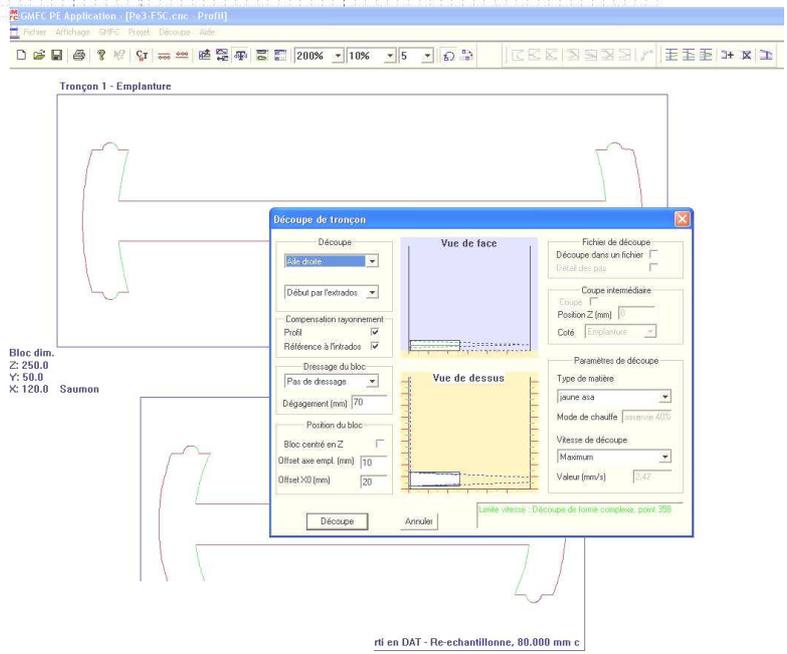
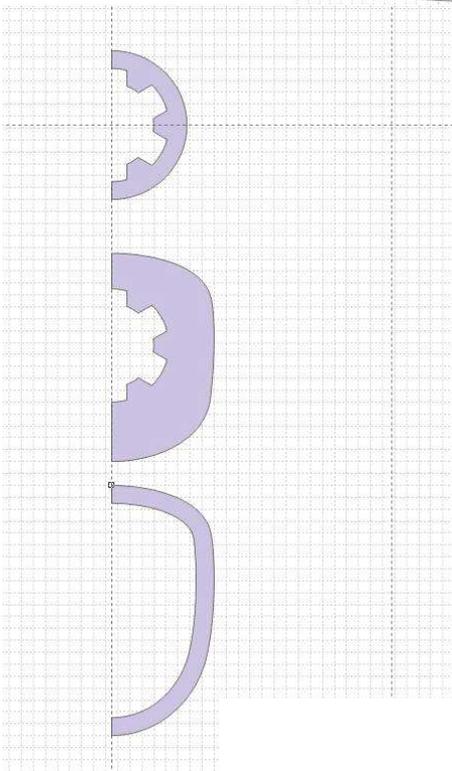
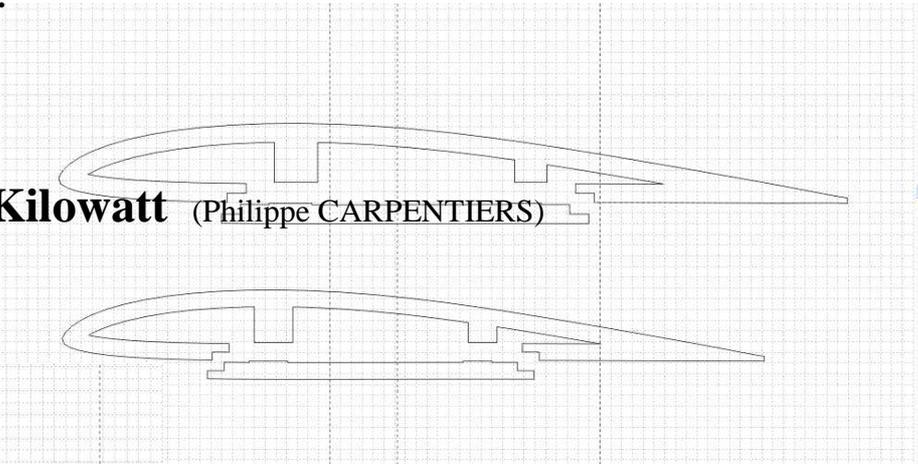
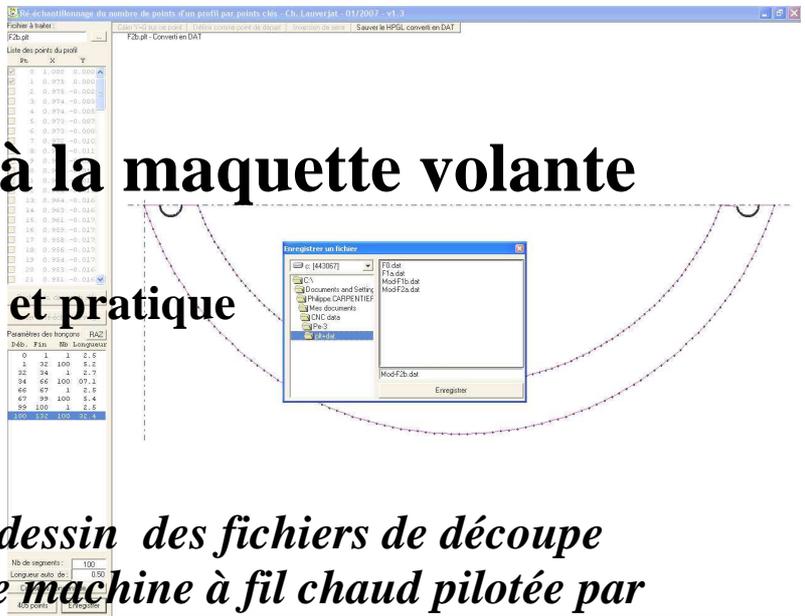


Du Plan trois vues à la maquette volante

Théorie et pratique

La conception de A à Z et le dessin des fichiers de découpe d'un modèle réduit pour une machine à fil chaud pilotée par ordinateur.

Par Papy Kilowatt (Philippe CARPENTIER)



Ce texte est une synthèse du cours que j'ai fait paraître leçon par leçon sur le forum CNC

<http://osegouin.free.fr/forum/viewforum.php?f=17>

Il existe deux versions de ce texte : l'une d'elle (celle-ci) est spécialement adaptée au logiciel TurboCAD qui est un logiciel de dessin vectoriel gratuit, l'autre par contre est adaptée aux utilisateurs de Corel Designer 10 ou similaires.

C'est suite aux discussions et à la demande de Serge sur la liste CNC, que j'ai essayé de faire ici un tuto pour toutes les phases de la construction d'un beau modèle CNC.

CHAPITRE 1

Le choix du modèle.

On avait choisi de créer un warbird pour format 400 mono ou bimoteur.

J'avais ouvert une rubrique sur le forum où on a discuté du choix du modèle.

Cette rubrique a aussi servi pour les mises au point et autres discussions qui sont apparues tout au long des parutions du cours sur le forum.

<http://osegouin.free.fr/forum/viewtopic.php?t=251>

Un tas de propositions ont été émises et pour finir on a choisi un avion russe bimoteur le Pe-3 bis

On a, pour affiner ce choix, procédé à certaines éliminations :
les avions à moteur étoile ont en général un nez assez court, ce qui risque de poser des problèmes de centrage avec l'utilisation de moteurs électriques légers et surtout avec l'utilisation de lipo!

De plus, si on utilise la version bon marché de motorisation à base de moteurs speed 400 en prise directe, la petite hélice Gunther dépassera très peu du capot et ça ne sera pas fort maquette ni efficace.

Ceci n'est pas une règle absolue (le Corsair (<http://papykilowatt.free.fr/html/corsair.htm>) vole parfaitement même en format speed 400 mais c'est pour mettre plus de chances de son côté d'avoir un modèle réussi.

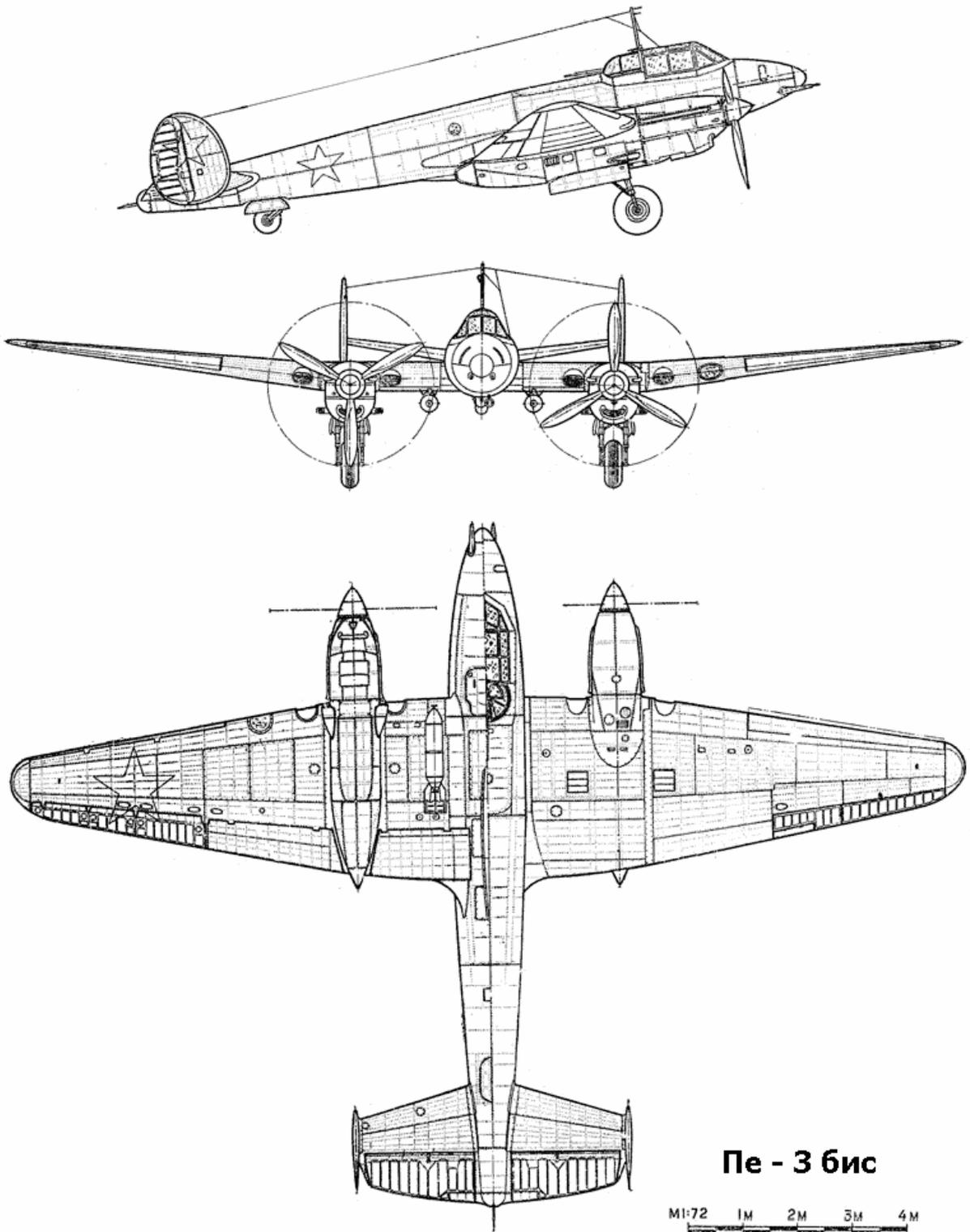
Le reste n'est que question de goûts et de fantaisie...

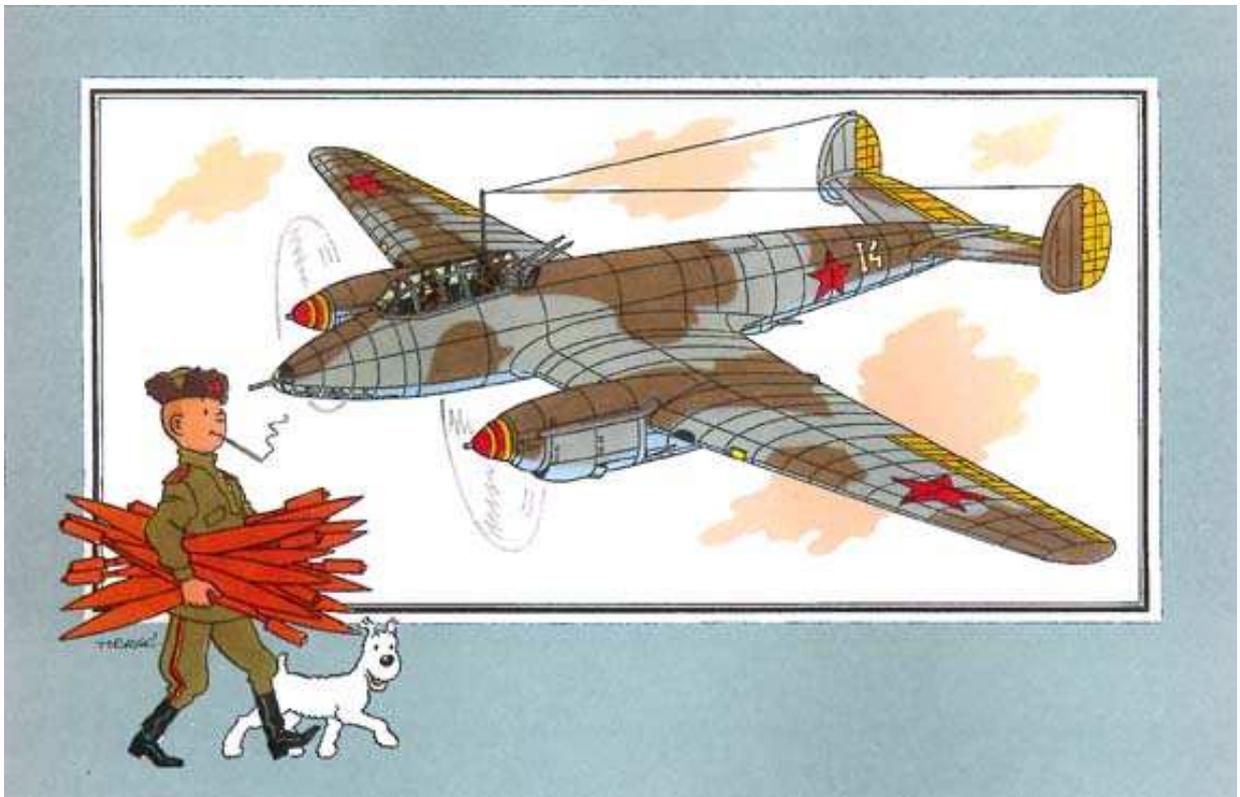
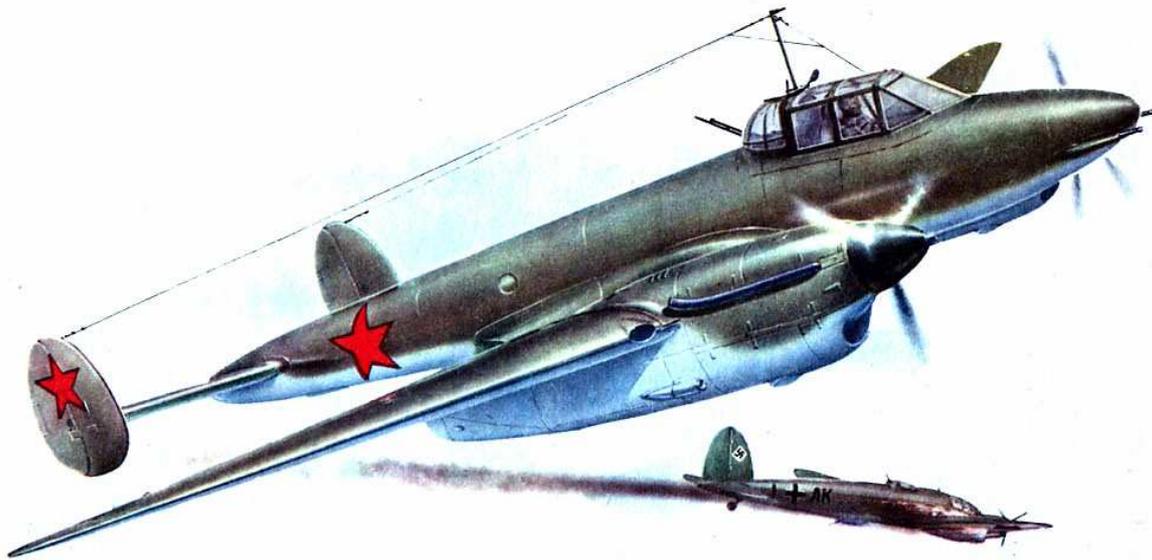
Voilà la bête

J'ai placé les bons plans 3-vues complets ici :

<http://papykilowatt.free.fr/Pe-3/Pe3-1.PCX>

<http://papykilowatt.free.fr/Pe-3/Pe3-2.PCX>





CHAPITRE 2

Le choix de la taille :

D'après mon expérience, un monomoteur de 15 à 20 dm² convient bien à un speed 400 et une gunther.

Pour un bimoteur 25 à 35dm² donnent les mêmes caractéristiques avec un peu plus de puissance.

Le Pe-3 grandeur fait 17m16 d'envergure et 12m60 de long, c'est à la fois un chasseur, un bombardier ou un bombardier en piqué. Il a aussi été utilisé comme avion de reconnaissance. Sa vitesse de vol n'était pas négligeable : 540 Km/h !

On devrait pouvoir le sortir entre 1Kg et 1Kg500 suivant l'équipement et la finition.

Si on choisit par exemple l'échelle 1/12ème, on aura un modèle de 1m43, il fera environs 29 dm² (calculés lorsqu'on rentre les cordes, longueurs et flèches dans le petit logiciel très intéressant « corde moyenne » qui nous servira aussi plus tard à déterminer le centrage)

<http://tracfoil.free.fr/cm/index.html>

La charge alaire se trouvera entre 35 et 52 gr/dm² ce qui est très correct pour un avion électrique de cette taille.

Voir copies d'écran ci-dessous

The screenshot shows the Corel Designer 10 interface with a technical drawing of an aircraft wing. A window titled 'Corde Moyenne' is open, displaying the following data:

Dimensions demi-aile (mm)					
	Trapèze 1	Trapèze 2	Trapèze 3	Trapèze 4	Trapèze 5
Corde Maxi :	238	256	82		
Corde Mini :	256	82			
Longueur Trapèze :	239	476			
Flèche +/- :	4.3	85			
Centrage à :	30 %				

Additional data in the window:

- Masse du modèle : 1500 g
- Charge alaire du modèle : 51.56 gr/dm²
- Résultats:
 - Envergure aile : 1.430.00 mm
 - Surface aile : 29.09 dm²
 - Allongement aile : 7.03
 - Distance X : 293.53 mm
 - Corde Moyenne : 223.43 mm
 - Distance de centrage : 88.84 mm

A diagram of a trapezoidal wing section is shown at the bottom of the window.

Mais en y regardant de plus près, on va constater qu'à cette échelle le fuseau fait environs 112 mm de large et que si on veut le découper en deux demi coquilles il faudra utiliser des plaques de 60 mm d'épaisseur , ce qui n'est pas très courant.

Si on veut utiliser des plaques standard de 50mm il faudrait soit :

- Passer à l'échelle 1/14ème soit 1m23 et seulement 21 dm² ! Là il faudra faire léger (- de 1200 gr) mais c'est possible.

- Soit tricher sur la largeur du fuseau, mais ça se verra et je n'aime pas trop ça !

- Soit trouver une astuce : on pourrait par exemple faire dans un premier temps une découpe d'une « tranche de 2cm de la vue de profil (ou du dessus), éventuellement pré évidée, et faire les demi couples en enlevant 1cm au centre. On construirait alors le modèle en assemblant tous les demi tronçons sur la partie centrale posée bien à plat, puis on fermerait la deuxième moitié... Un léger ponçage finirait le travail.

CHAPITRE 3

Importation et adaptation du plan 3-vues

Ouvrir Turbocad

Je reprends ici le tuto de Renaud Iltis

http://perso.orange.fr/spotar/ancien_site/Pages%20CNC/CNC%20Tutoriel%201.html

Lancer TurboCAD, si la fenêtre d'invite de nouveau document ne s'ouvre pas, faire File -> New

"New from Page Setup Wizard"

"Metric" + "Suivant"

"Suivant"

"Choose a specific paper size" + prendre un format qui permet de représenter le profil à l'échelle 1 + "Landscape" (feuille horizontale) ou "Portrait" (feuille verticale) + "Suivant"

"Scale Type : Absolute"

"Scale" + "1 : 1 (Full Size) + "Suivant"

Décocher "Create Default Viewport" si coché + Terminer

Il y a déjà un premier problème, c'est qu'on ne peut pas créer de page plus grande que A0 !

On va voir si ça fonctionne quand même...

On continue en suivant le tuto de Renaud

Workspace -> Paper Space

Option -> Layers...

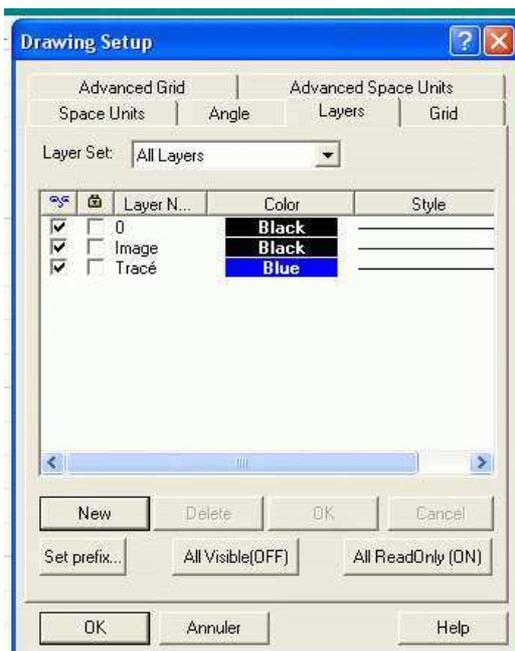
"New"

Appeler le calque "Image"

"New"

Appeler le calque "Tracé"

Changer sa couleur + OK

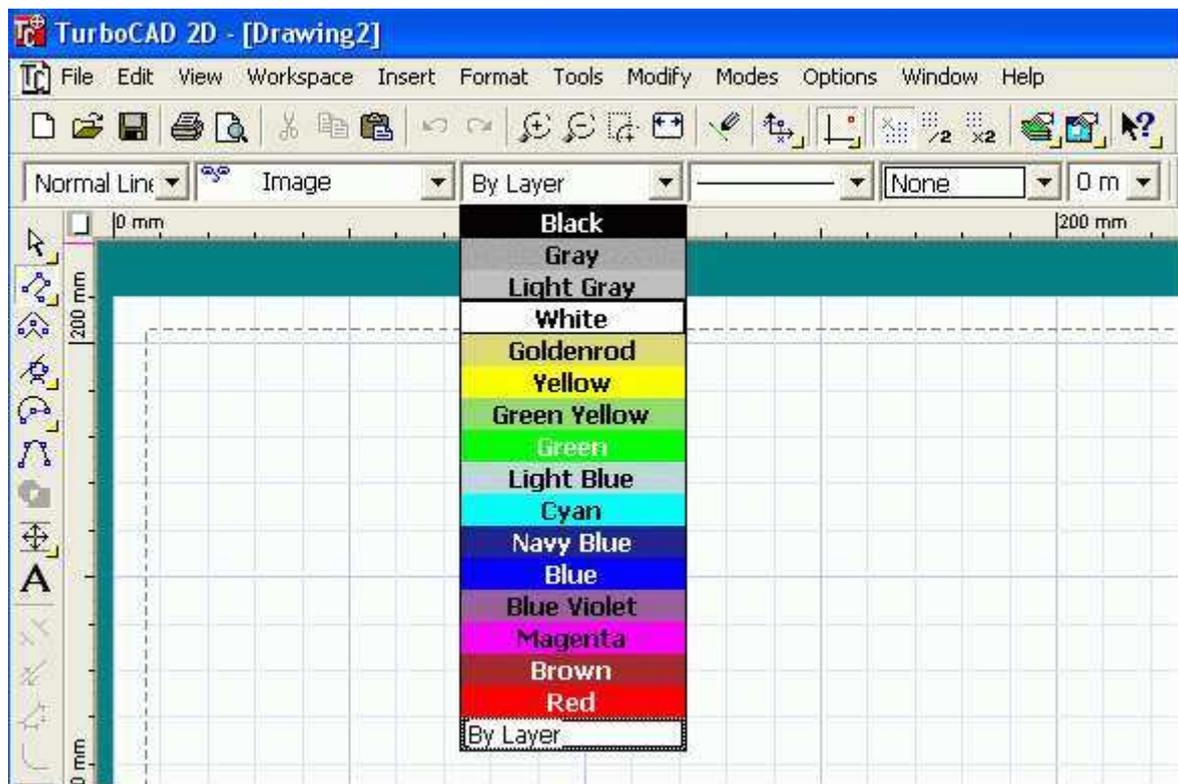


OK"

Sélectionner l'outil "polylines" (en haut à gauche) pour rendre active la barre d'outil des calques

Se placer dans le calque "Image"

Changer la couleur et sélectionner "By Layer" pour que les tracés se fassent dans la couleur du calque dans lequel on est.



Insert -> Picture...

Choisir le fichier image .wmf ou .bmp

Ici nouveau problème, TC n'accepte que les .BMP et pas les .PCX

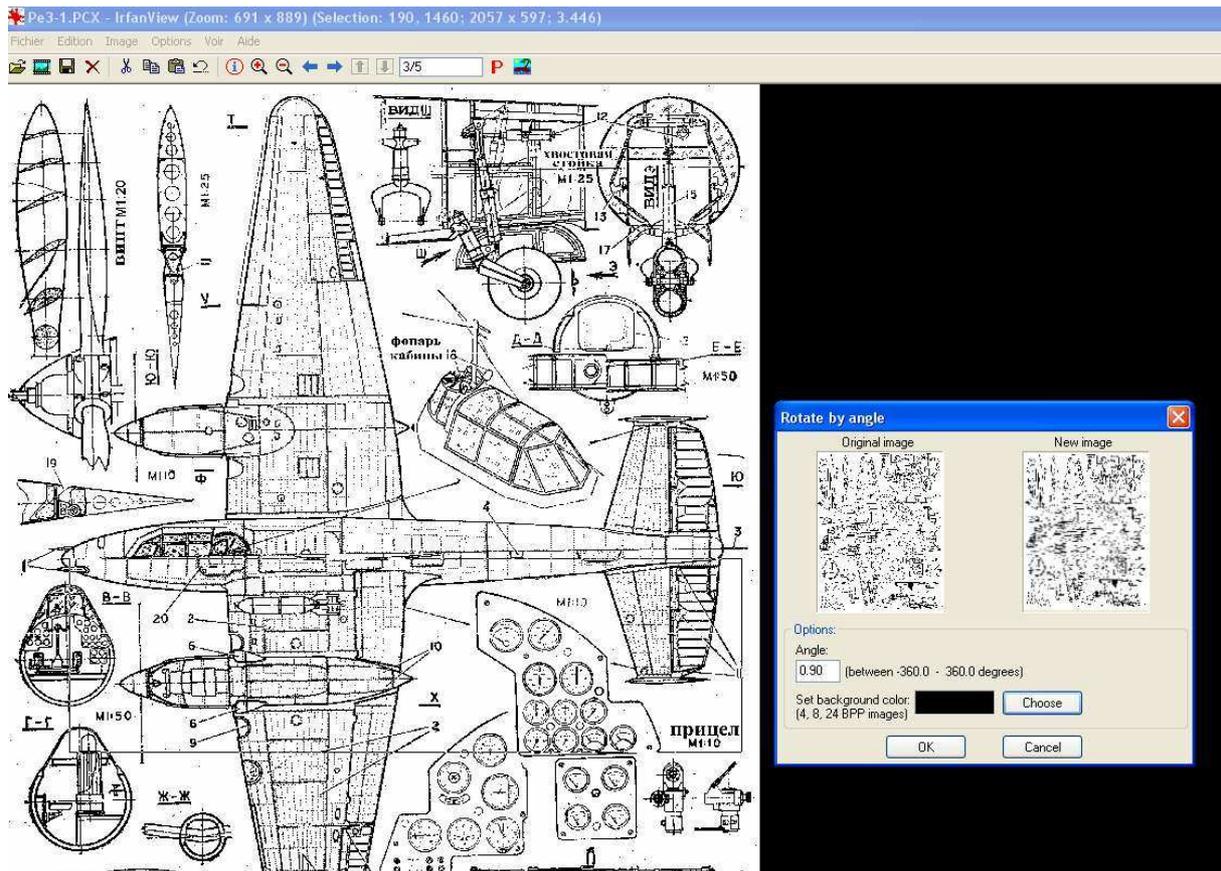
Il faudra donc convertir les .pcx en .bmp avec un programme extérieur !

La plupart des programmes de traitement de photos font ça, mais il faudra aussi redresser l'image comme je l'avais fait très facilement avec Corel et il me semble que c'est impossible dans TC.

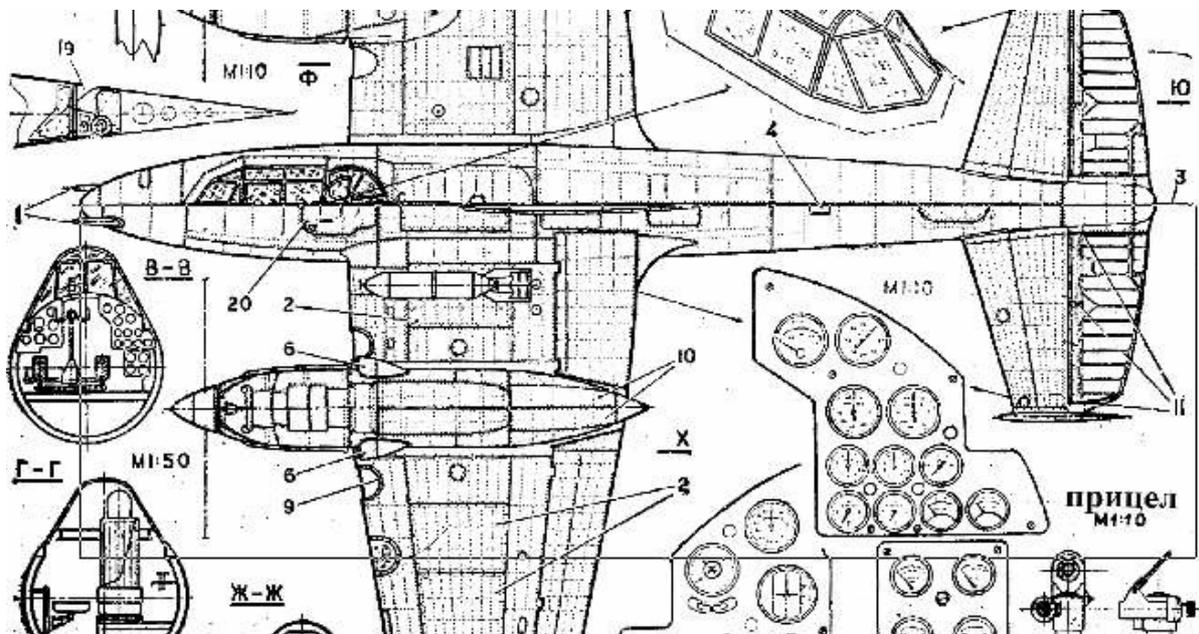
On va donc faire le redressement en même temps que la conversion avec le programme de traitement d'image (en espérant que celui que vous utilisez puisse le faire).

Avec Infranview (gratuit) ça fonctionne !

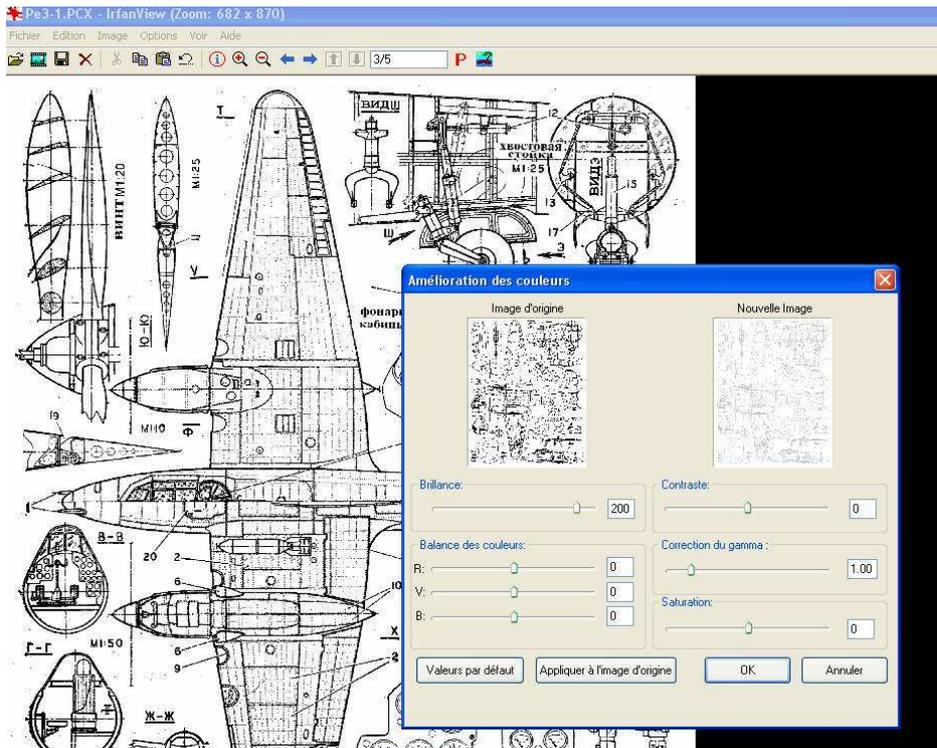
Bien qu'on ne puisse pas dessiner dans Infranview, avec le curseur on peut tracer un rectangle qui part de l'axe au niveau du nez jusqu'à la queue et on voit bien que l'image est de travers !



On redresse donc en entrant 0.9 (on peut vérifier le résultat en retraçant le rectangle)



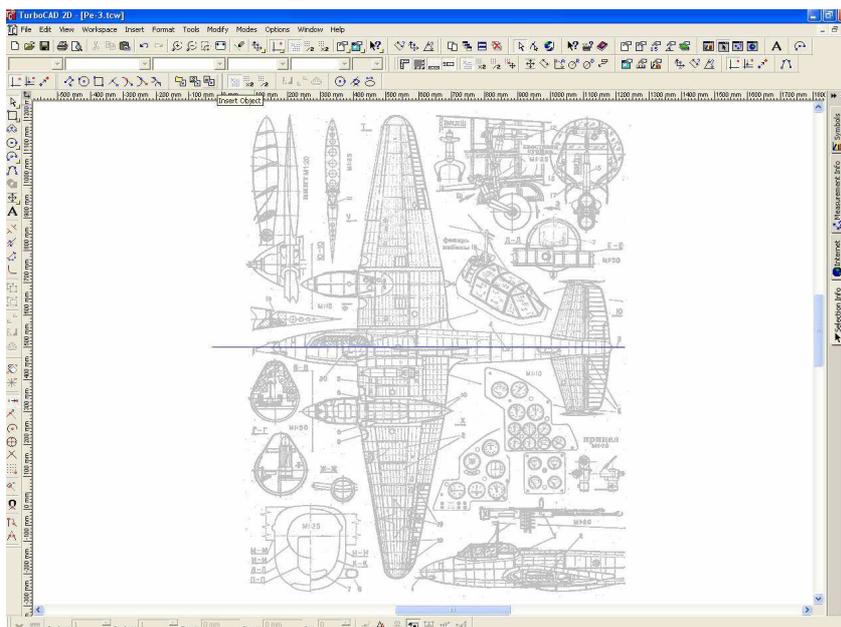
On peut aussi maintenant changer la couleur du tracé noir en gris clair en jouant sur la luminosité
 Ensuite on fait enregistrer sous et on choisit le format BMP.



Dans TC on peut alors importer le bitmap (remarque j'ai eu pleins de problèmes lors de l'importation et je me suis rendu compte que si j'ouvrais préalablement Paint et que j'y avais chargé le BMP, lorsque j'importe le BMP dans TC il se charge sans problème ??? des que le bmp est chargé dans TC je peux fermer paint...)

Ici pour mettre à la bonne échelle, comme avec Corel, je rentre 6 dans scale X et scale Y Il est temps de sauver : [file – save as] et donner le nom Pe-3.tcw dans le bon dossier Pe-3 préalablement créé.

On fait de même pour la seconde page du plan trois vues mais avec TC il faut créer un second fichier car on ne peut pas avoir plusieurs pages....



CHAPITRE 4

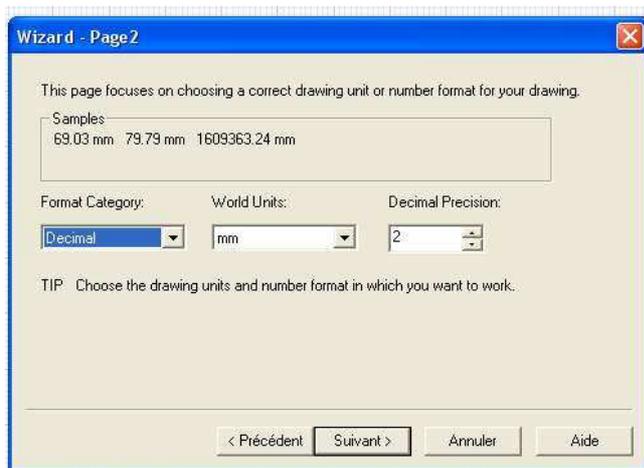
Positionnement des axes, et emplacement de l'aile.

Je vais donc essayer de faire exactement la même chose que pour la 2ème étape avec Corel...

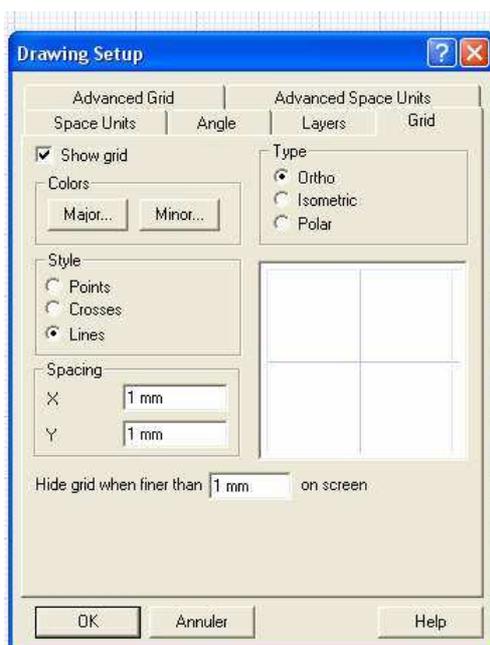
Je cherche les outils pour créer des lignes de construction : ça existe dans l'aide mais apparemment ce n'est pas actif dans la version gratuite ! On va donc le construire nous même.

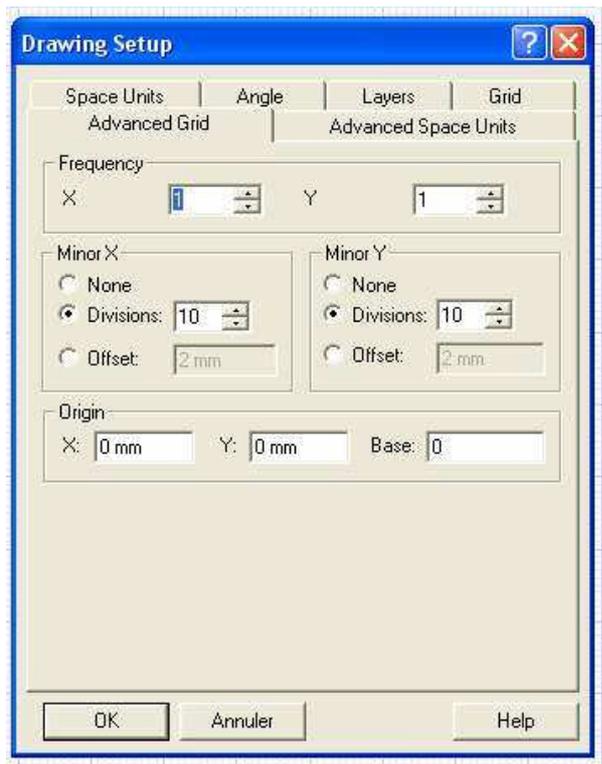
Je vais donc repartir du début :

- 1) je crée un nouveau fichier en choisissant A0 comme dimension de page [File - New - from page setup wizzard] on choisit « metric » puis « decimal-mm-2 »



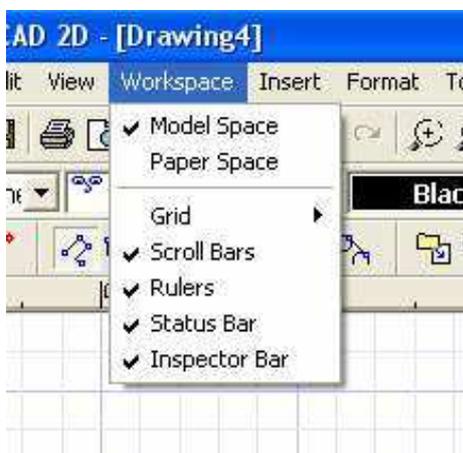
- 2) j'ajuste les grilles au mm





3) suivant, suivant et terminer sans rien cocher...

4) je coche « model space » dans Workspace

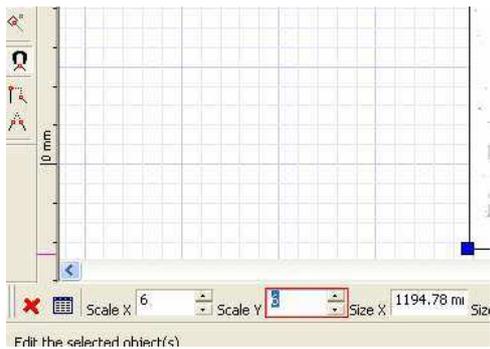


5) j'ouvre Paint et j'y charge le bitmap préparé à l'avance à la leçon 1

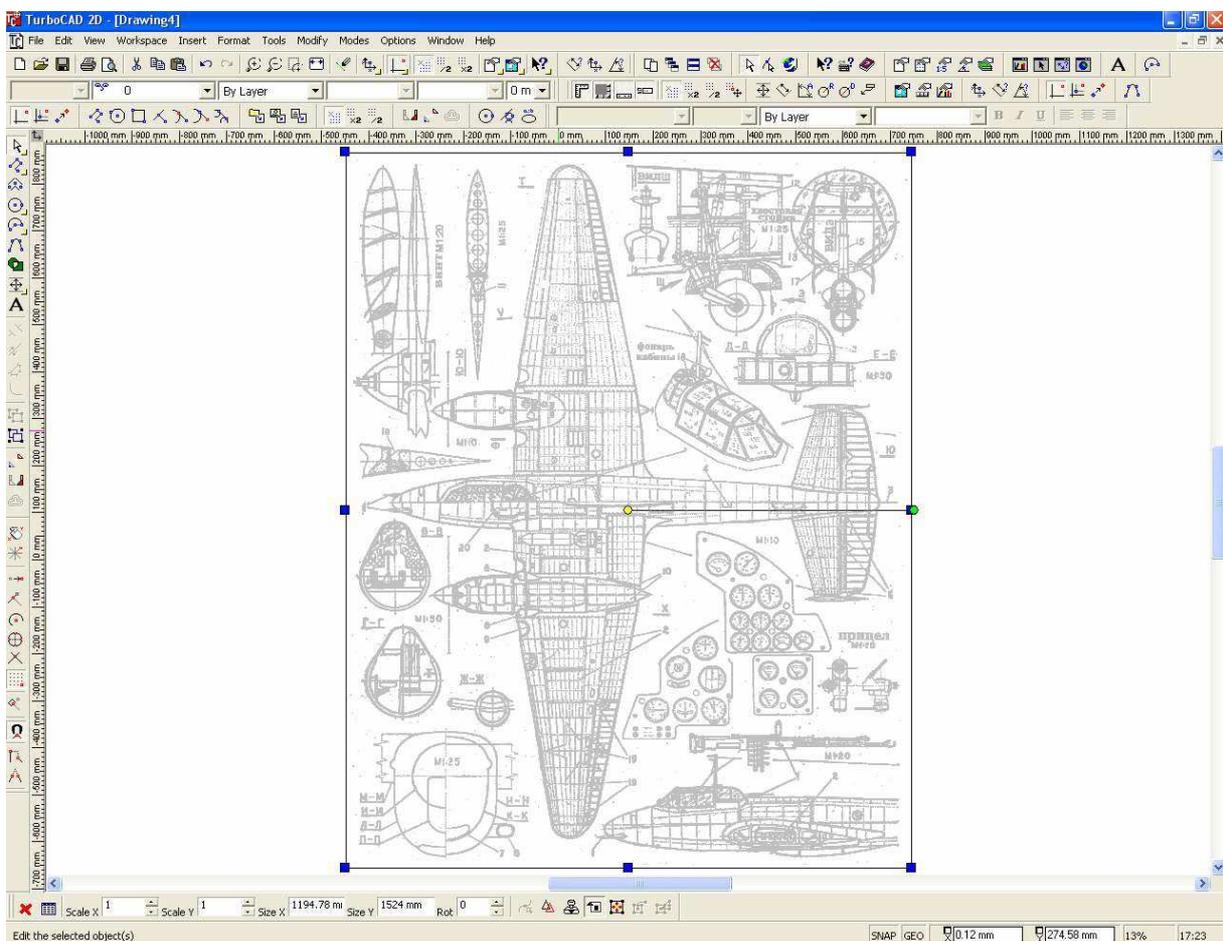
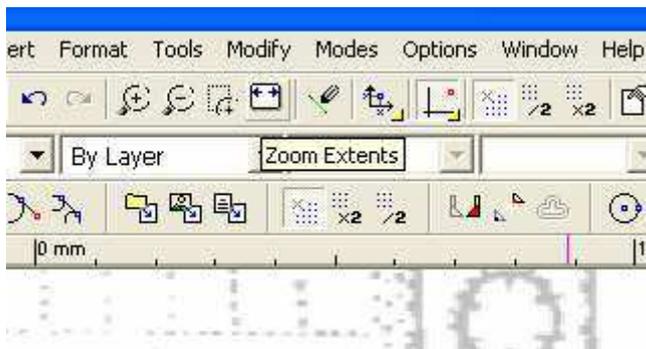
6) cliquer « tout sélectionner » puis « copier »

7) Dans TC, faire « paste » (coller)

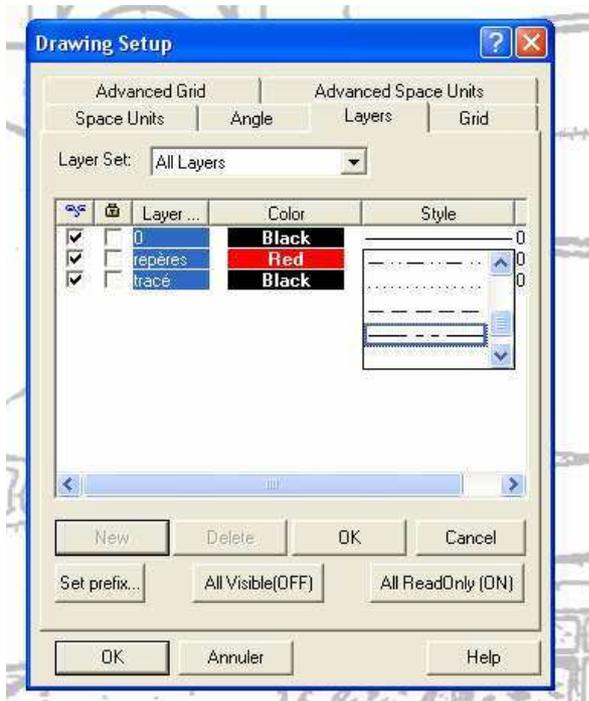
8) Dans le bas de l'écran entrer 6 dans « scale X » et « scale Y » (ce sont les échelles horizontales et verticales (pour passer du 1/72ème au 1/12ème))



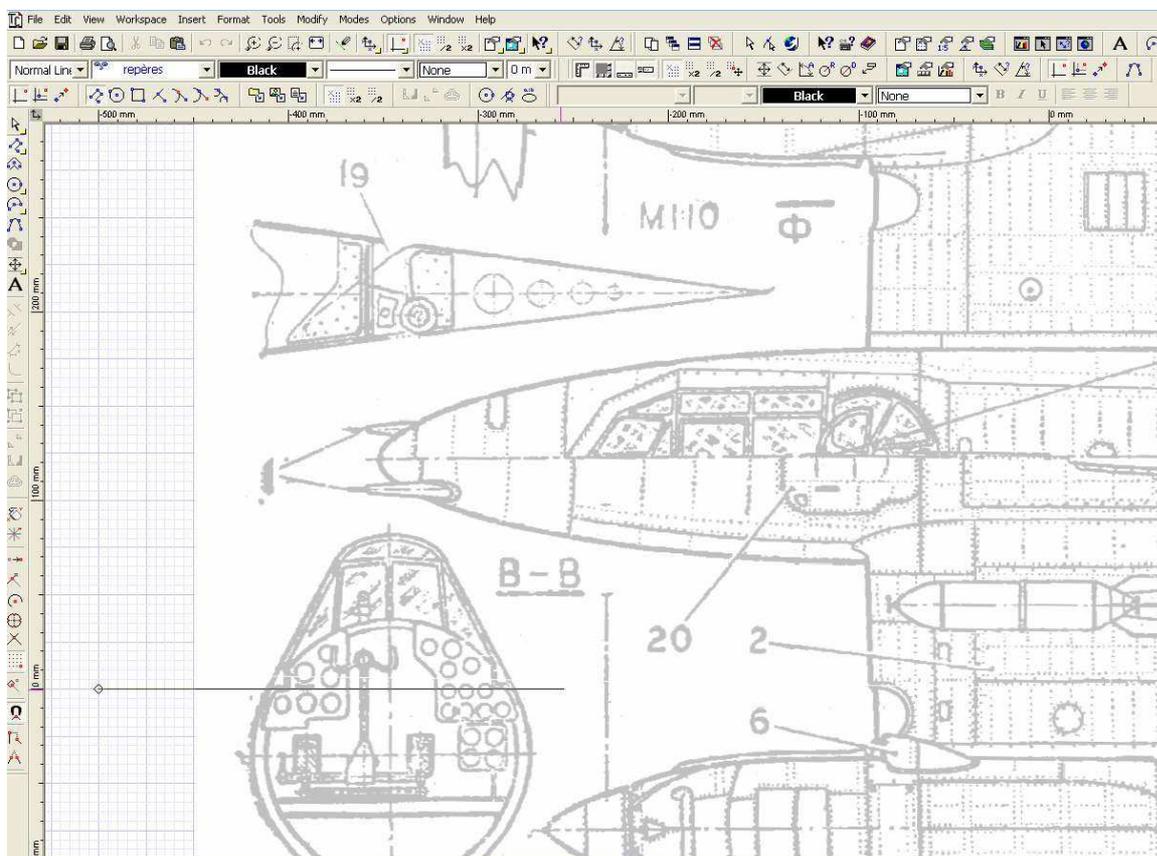
9) Cliquer sur le bouton Zom extent pour voir la totalité du plan à l'échelle 1/1 de la maquette.

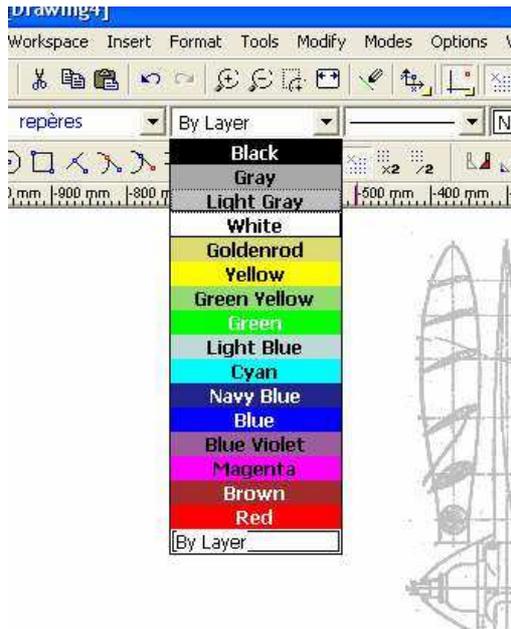


10) Aller dans [option – layers] et créer deux nouveaux calques qu'on nommera « repères » et « tracé » en choisissant le bleu et pointillé pour le calque « repères »



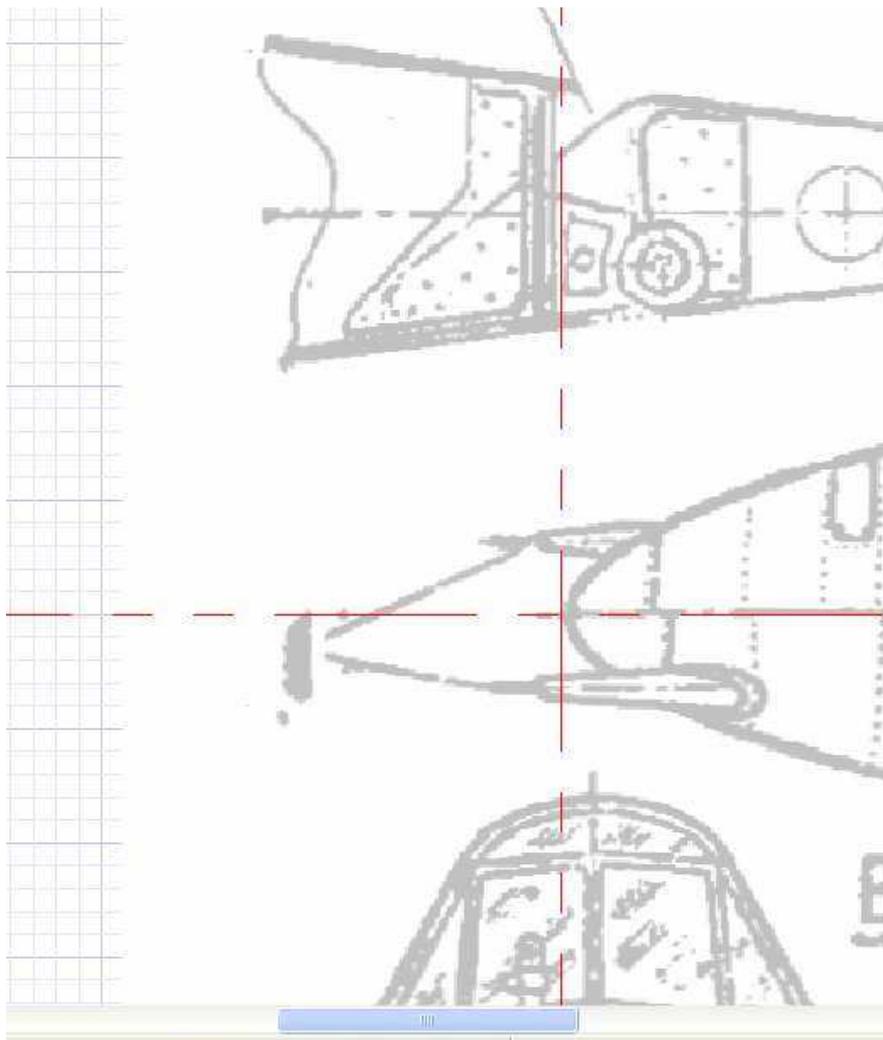
11) Choisir l'outil « polyline » et se placer dans le calque « repères » et tracer une droite au niveau du Y=0 sur toute la largeur de la page et un peu en dehors (c'est plus facile en zoomant) en ayant préalablement déterminé la couleur comme « by layer »



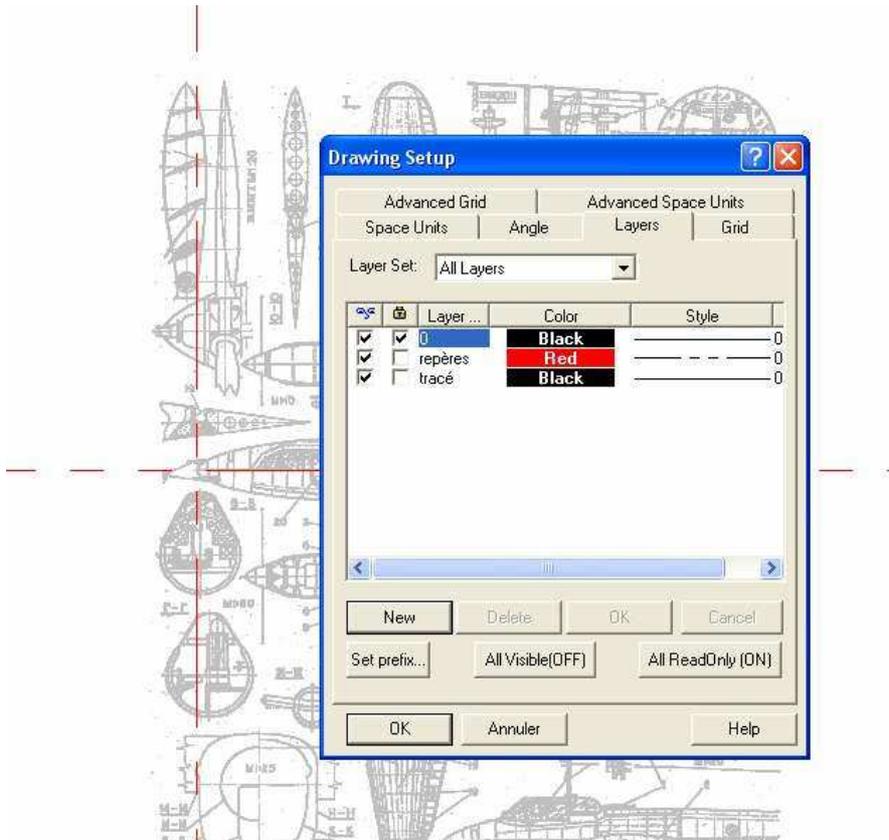


12) Idem pour le zéro vertical...

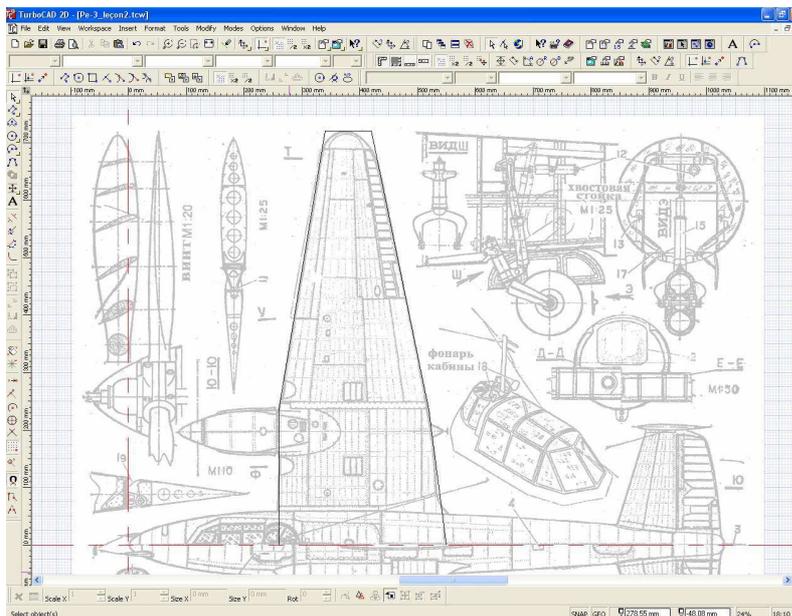
13) Positionner le nez de l'avion exactement sur l'axe vertical tout en alignant l'axe de l'avion sur le zéro horizontal. Utiliser le zoom et ôter momentanément le snap.



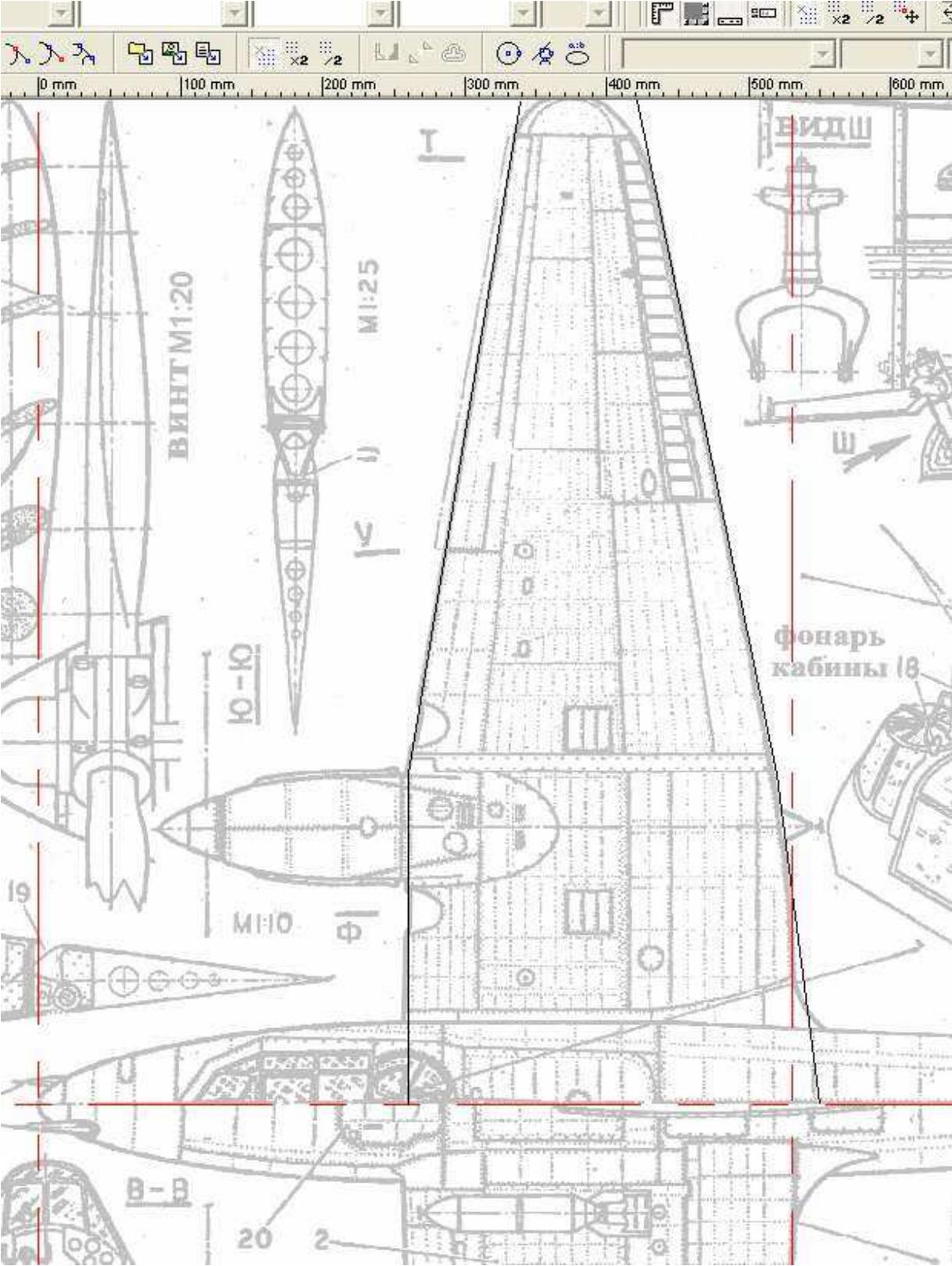
14) On re zoome sur l'ensemble et on fait [option layers] pour verrouiller le calque 0 (plan 3vues)



15) On zoom sur la moitié droite du fuseau, on repasse en snap et on va tracer sur le calque « tracé » une polyligne qui part de l'axe du fuseau et qui détermine le contour de l'aile. L'arrière de la partie centrale de l'aile à une forme un peu spéciale qu'on rendra exacte à l'aide d'un cutter et d'une poncette après avoir découpé l'aile, donc on projette la ligne à l'extérieur... On peut corriger la position exacte de chaque nœud de la polyligne en faisant un clic droit sur celle-ci (sélectionnée) et en choisissant « edit node »



16) On peut placer une ligne repère qui marque l'emplacement du BF de l'aile terminée (soit à 730mm sur la règle)



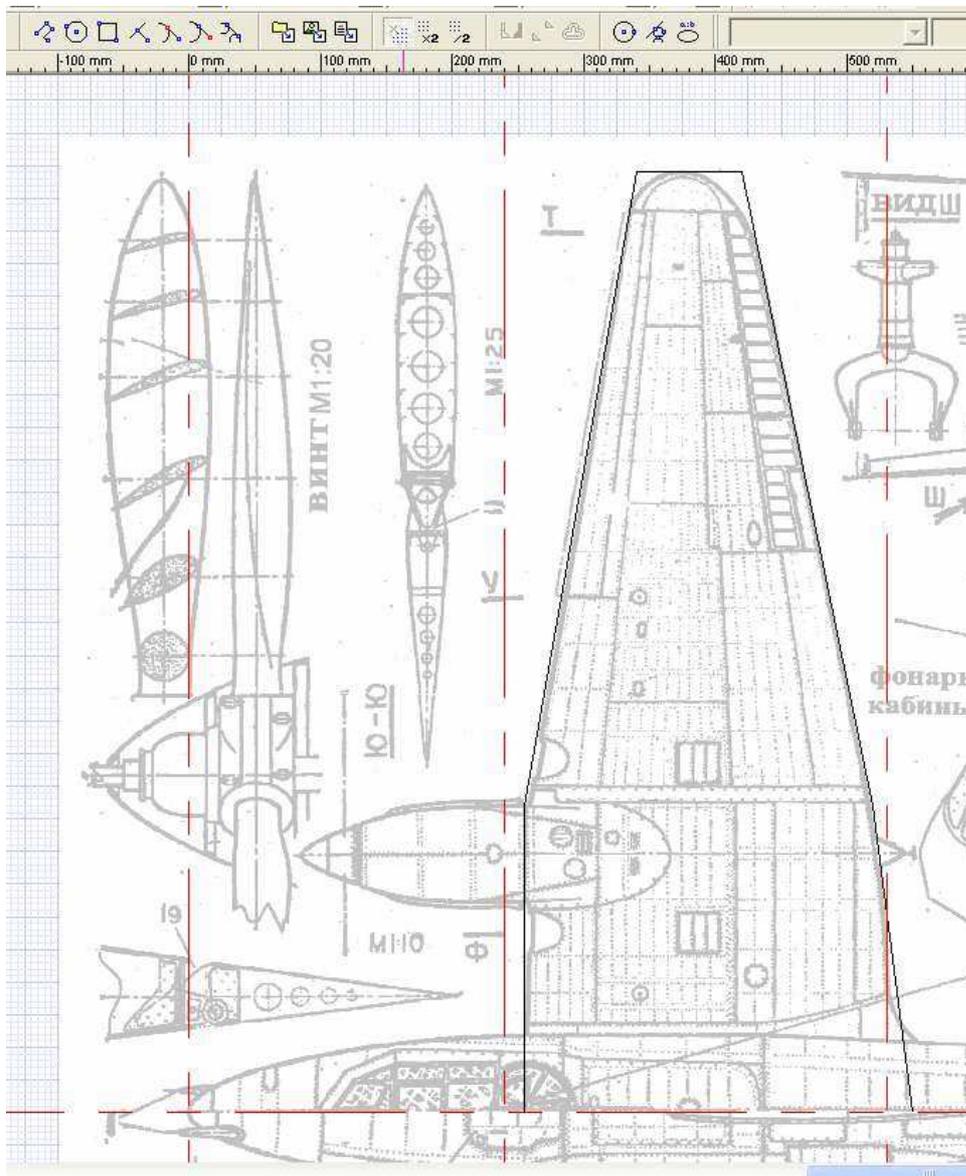
CHAPITRE 5

On va repérer la position des couples de notre modèle

17) On va repérer la position des couples de notre modèle :

On est pas obligé (surtout dans ce cas si ou les couples sont des cercles) de positionner les couples au niveau des coupes repérées sur le plan ! On va plutôt choisir des positions plus intéressantes pour la construction de notre modèle.

Par exemple j'essaie pour tous mes modèles de placer un couple au niveau du BF de l'aile et un peu en avant du BA. Et de préférence sans couple intermédiaire car sinon on a des problèmes lors de la découpe du passage d'aile car les morceaux ne tiennent plus ensemble. On placera donc en plus de la ligne repère du BF déjà tracée une ligne repère à 240 mm



18) Pour la plupart des avions réels cette partie est quasiment droite et souvent avec des sections assez similaires devant et derrière l'aile.

Ici ce n'est pas tout à fait le cas mais on va quand même faire cette partie en un seul tronçon.

Pour la partie avant du fuseau, comme la courbe est assez prononcée on placera au moins un couple intermédiaire

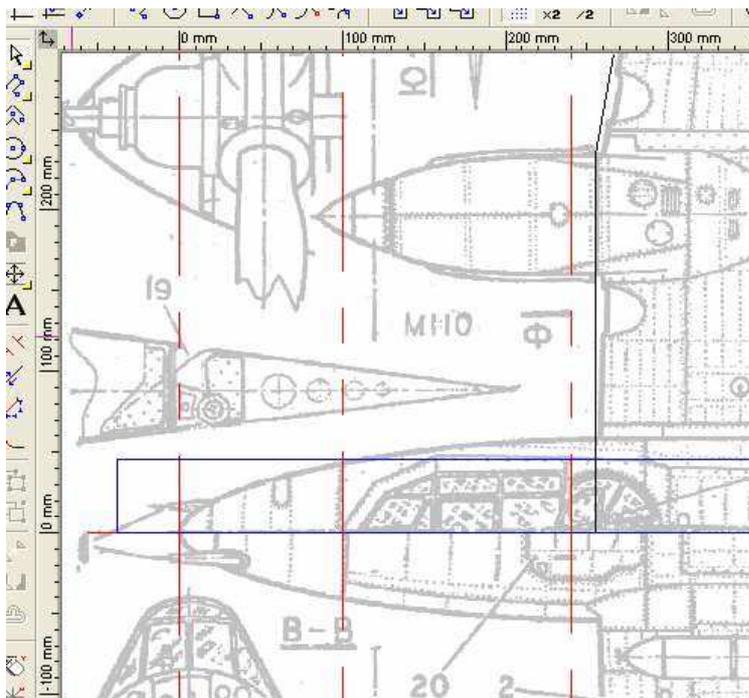
Mais !!! (on en avait déjà parlé dans les discussions), si on y regarde de plus près, on verra que les demi couples au niveau du plus grand couple fait plus de 58mm alors que les plaques standard d'extrudés font 50 mm d'épaisseur.

On va dès lors utiliser une astuce pour les gros couples en les coupant en trois parties et de préférence avec la partie centrale horizontale avec un raidisseur ce qui sera pratique pour fixer l'accu et les servos.

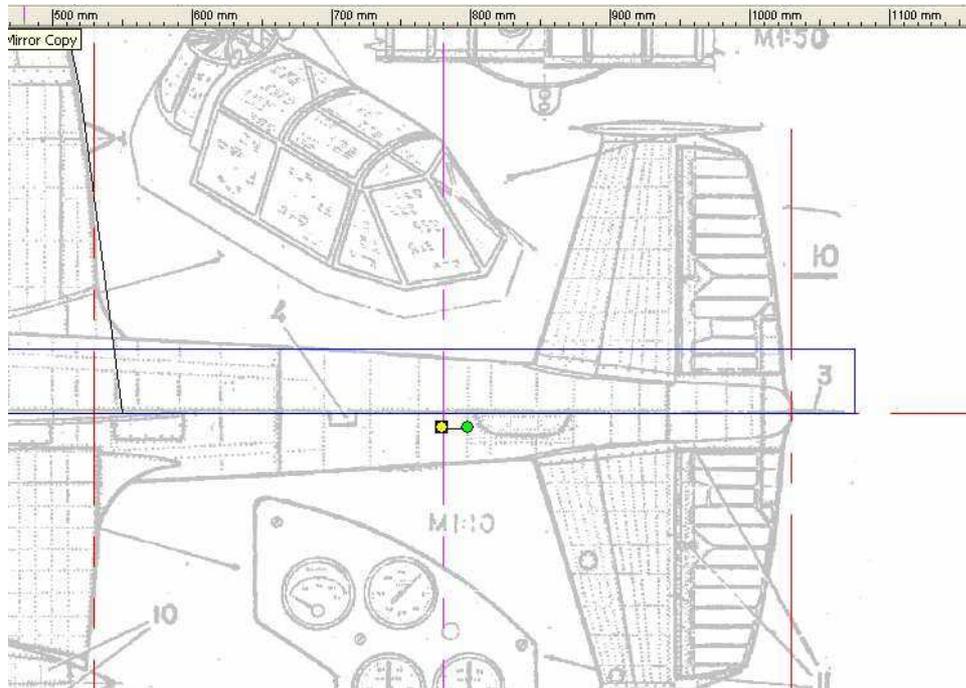
Si je trace un rectangle provisoire (ici en bleu) de 46mm (50mm moins 2x 2mm de marge de sécurité) en partant de l'axe on peut voir quelles sont les parties du fuseau qu'on peut traiter normalement avec deux demi couples et celles où il faudra un troisième morceau.



19) Si on place le couple intermédiaire sur 100 on voit que le premier tronçon pourra être réalisé traditionnellement en deux demi coquilles !



20) Pour l'arrière, on va faire de même : la ligne pour le dernier couple est à 1030 et on fera le couple intermédiaire juste au centre de la partie arrière soit à 780 (on voit que de cette manière le dernier tronçon est aussi en seulement deux demi coquilles ce qui facilitera la découpe du passage de stab qui a de la flèche et du dièdre !



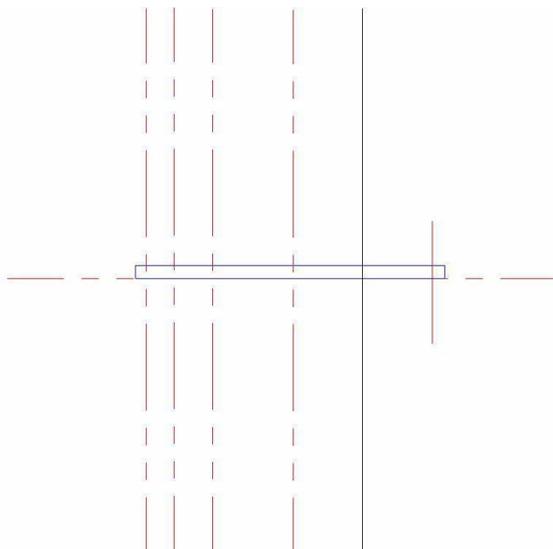
21) Ca nous fera donc un fuseau très simple en 5 tronçons seulement ! De plus les couples sont des cercles parfaits !

On passe à la page 2 qui contient la vue de côté

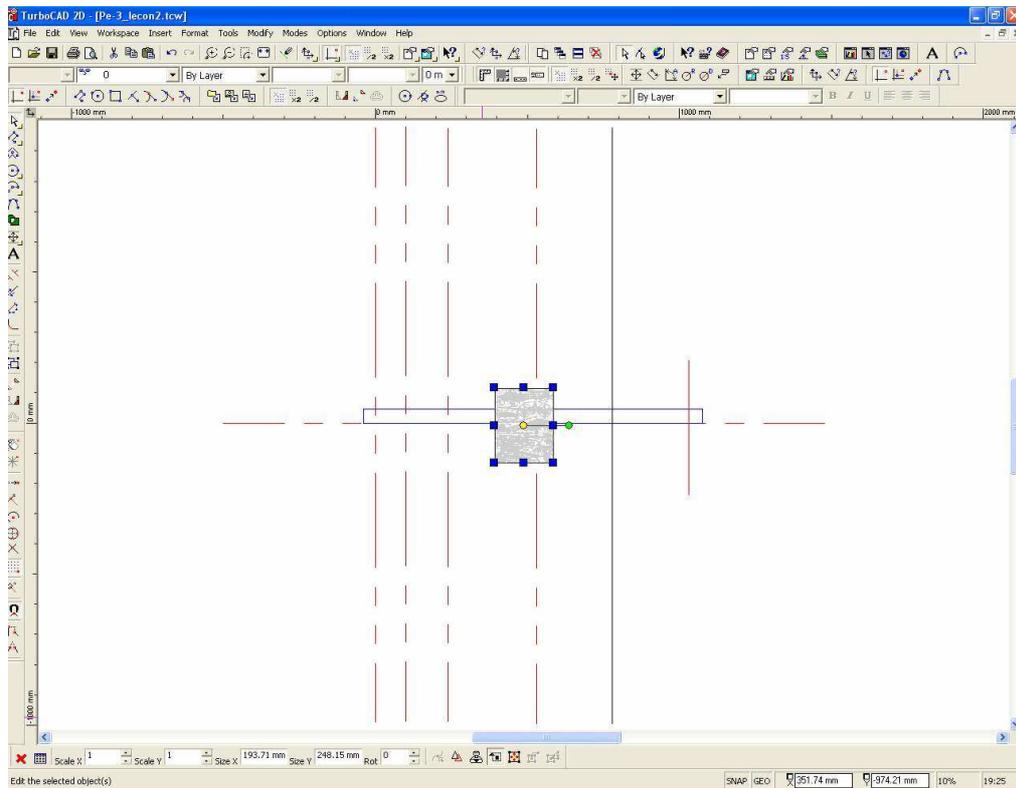
Pour cela, comme TC ne peut pas gérer plusieurs pages dans le même fichier, on sauve la page 1 et on en crée une nouvelle. Pour me faciliter la tâche, je fais un « save as » en donnant comme nom pe-3-2_lecon2.tcw (de telle sorte que je peux conserver mes réglages et mes lignes repères)

Il suffit d'enlever le bitmap du calque 0 , et la polyligne du calque tracé.

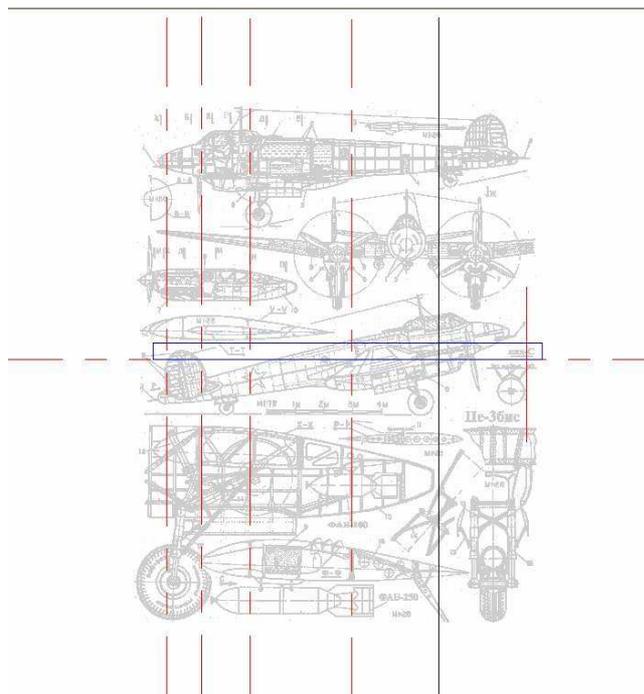
Il nous reste alors les lignes repère de la position des couples et le rectangle bleu qui pourra probablement encore servir par la suite.



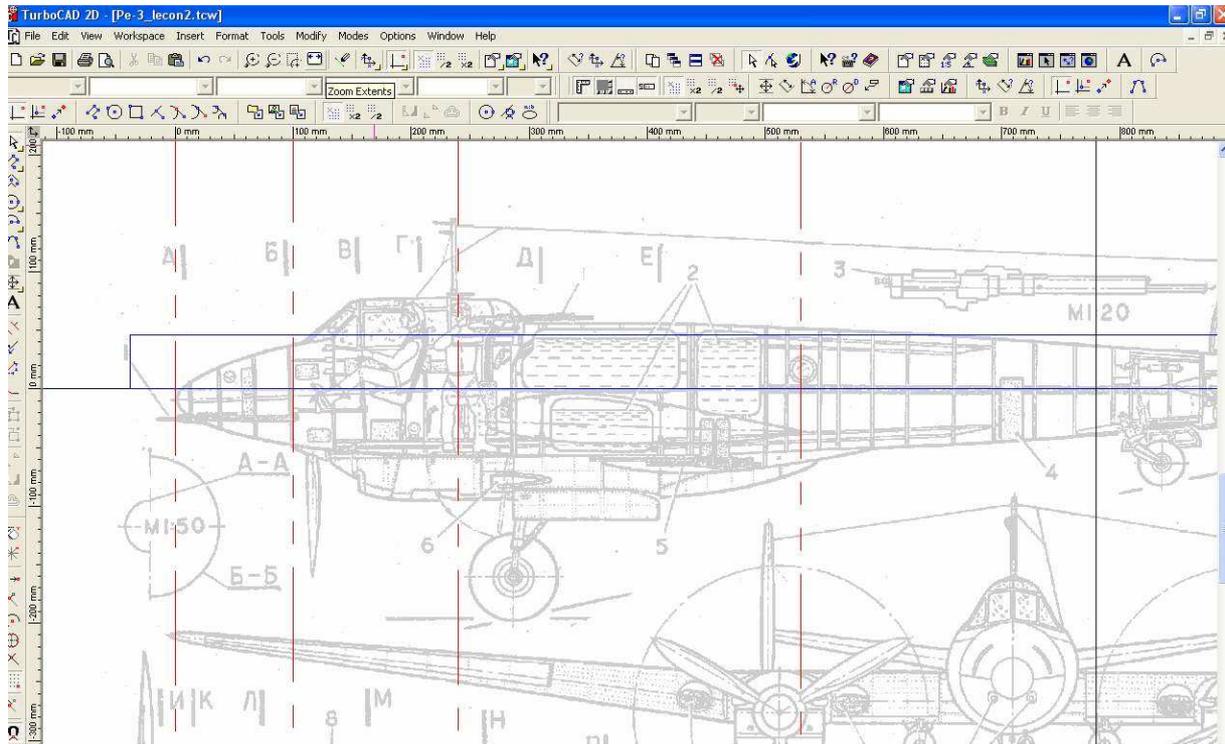
22) On déverrouille la couche 0 et on y importe la page2 qu'on avait préparé avec infranview... en passant par paint (sélectionner tout puis copier) puis coller dans TC... (NDR) plus simple tu meurs ! 😊)



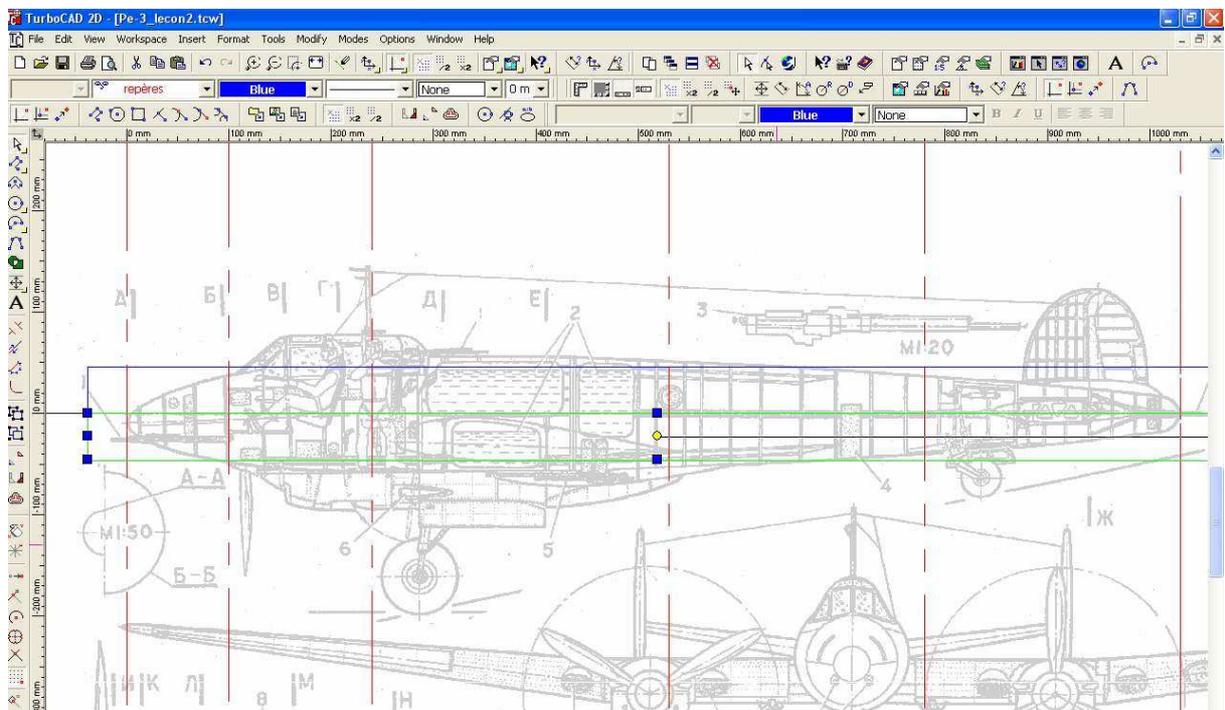
23) On fait comme pour la page 1 : scaleX=6 scaleY = 6 et on a notre plan à la bonne taille !
 A part que maintenant les lignes repères sont en dessous du bmp !!!
 C'est pas grave : on choisit [format – bring to back] (comme my bonnie dans la chanson !)
 Pour finir l'anglais c'est très facile 😊)



24) On déplace ensuite le bitmap pour mettre le nez contre le repère zéro vertical et la ligne de vol sur l'axe zéro horizontal



5) On peut aussi voir que avec les rectangles bleus les premiers et derniers tronçons pourront être découpés en seulement deux demi coquilles (attention l'axe du nez et un peu différent de l'axe principal)



Voici le fichier .tcw (TURBOCAD) pour vous permettre de repartir au même point que mois lors de la leçon suivante!

Comme ils passent pas sur le forum, je les mets à disposition ici format original et zippé

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon2.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon2.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon2.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon2.zip

CHAPITRE 6

Tracé des couples en coupe

On retourne à la vue du dessus)

On peut effacer le rectangle bleu (le sélectionner et puis la touche « Delete »)

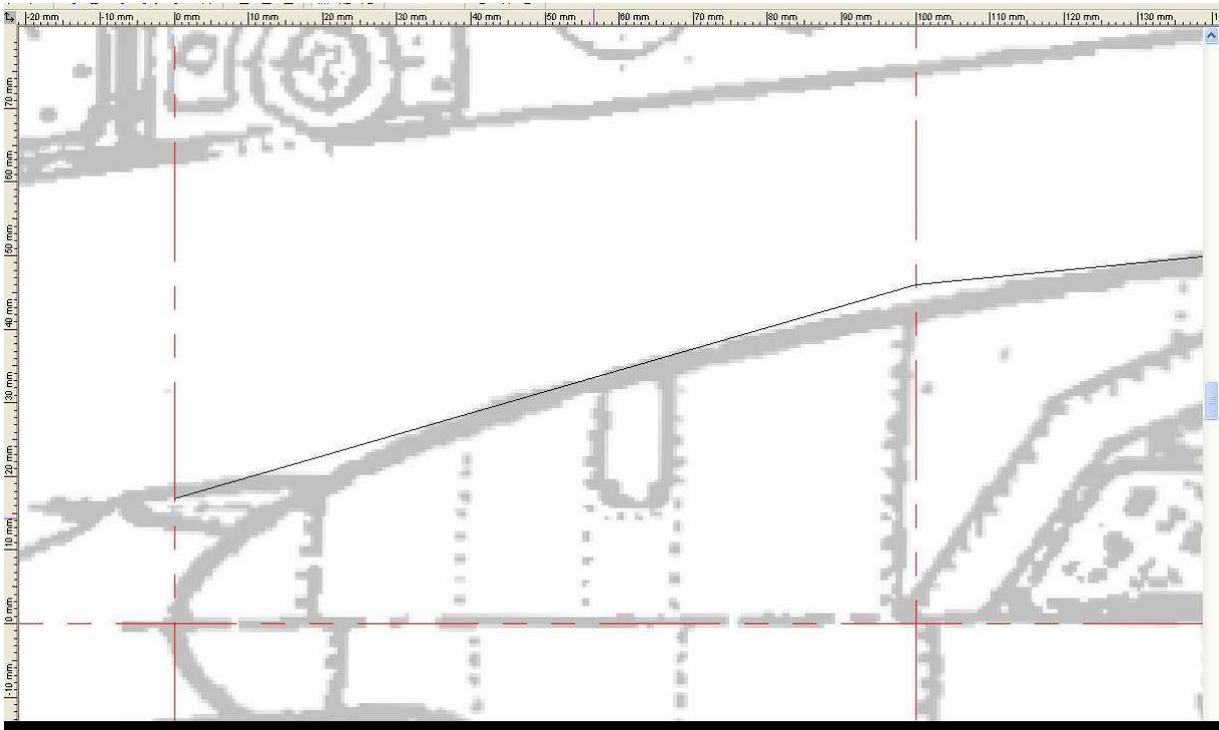
On se place dans le calque « tracé »

On va en suite tracer une polyligne qui suivra les tangentes de la moitié droite du fuseau en autant de segments qu'il y aura de tronçons au fuseau. Les extrémités de chaque segment coïncident avec les lignes repères de la position des couples.



Après avoir tracé cette polyligne, on ajuste chaque tronçon en éditant ses points d'extrémités avec l'outil « edit node»

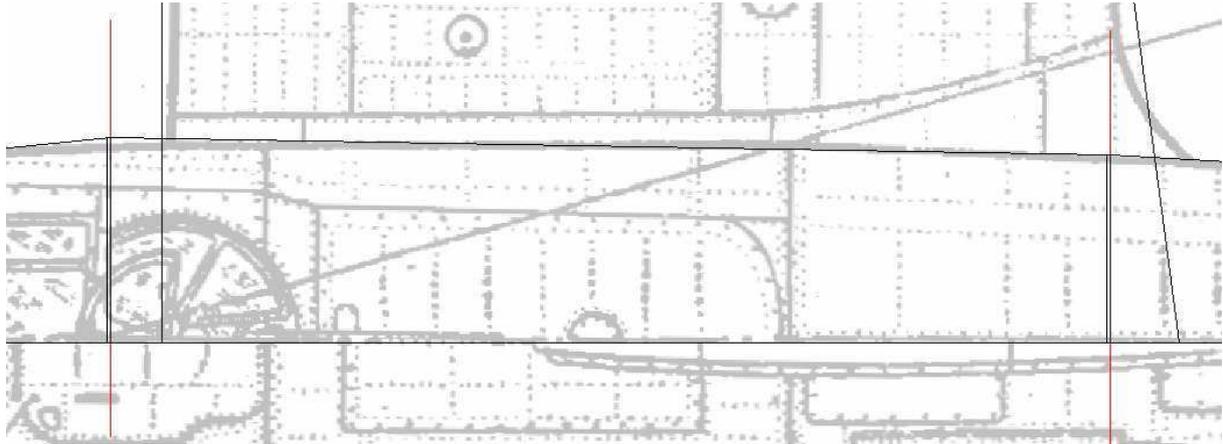
On utilise bien sur la fonction zoom pour mieux voir ce qu'on fait !





Avec l'attraction magnétique toujours activée, on matérialise les (demi)couples virtuels par des rectangles étroits que l'on trace entre les points d'intersection entre la polygone qui représente le contour du fuseau et les lignes repères de la position des couples...

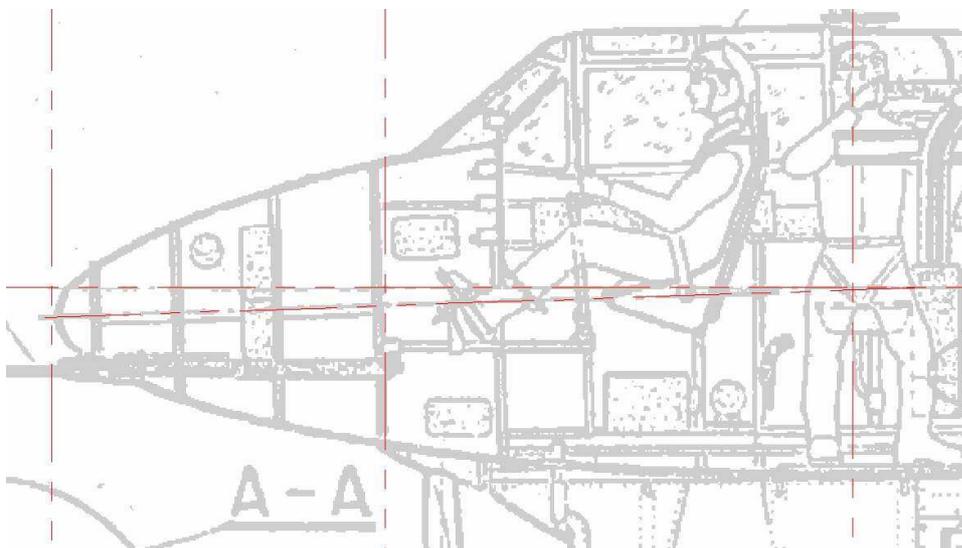




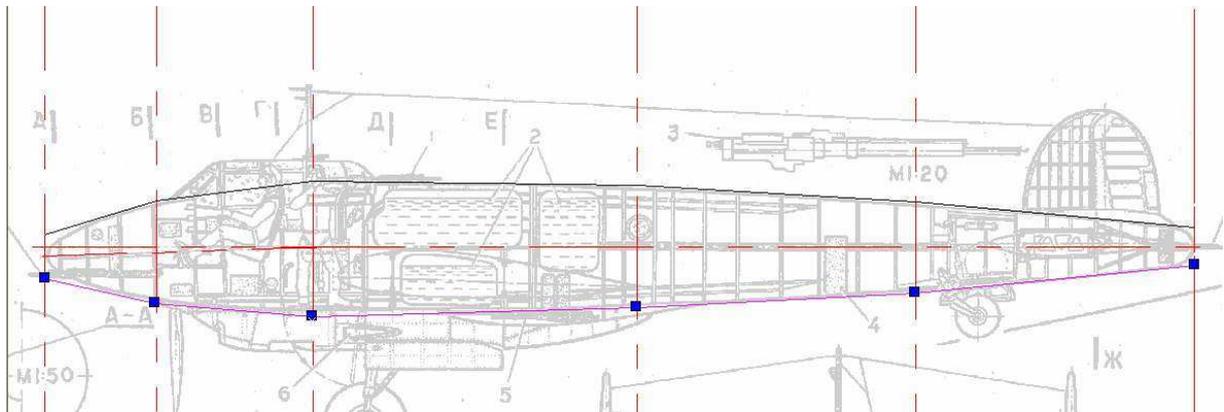
Pour bien pouvoir déterminer la position et la taille des couples, il faut aussi voir ce que ça donne sur la vue du côté.

On ouvre la vue du côté sans fermer la vue du dessus, on peut donc travailler dans deux fenêtres.

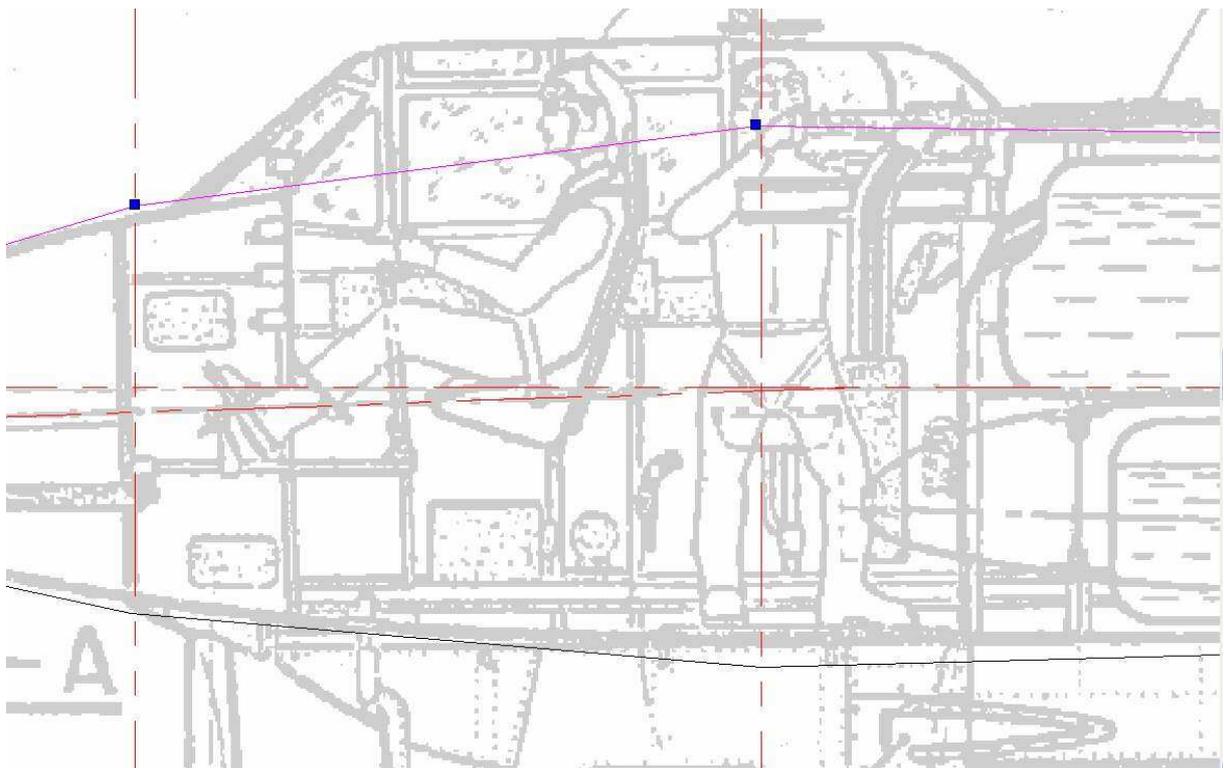
Comme l'axe du nez n'est pas le même que le reste du fuseau, on va d'abord dessiner cet axe dans le calque des lignes repères.



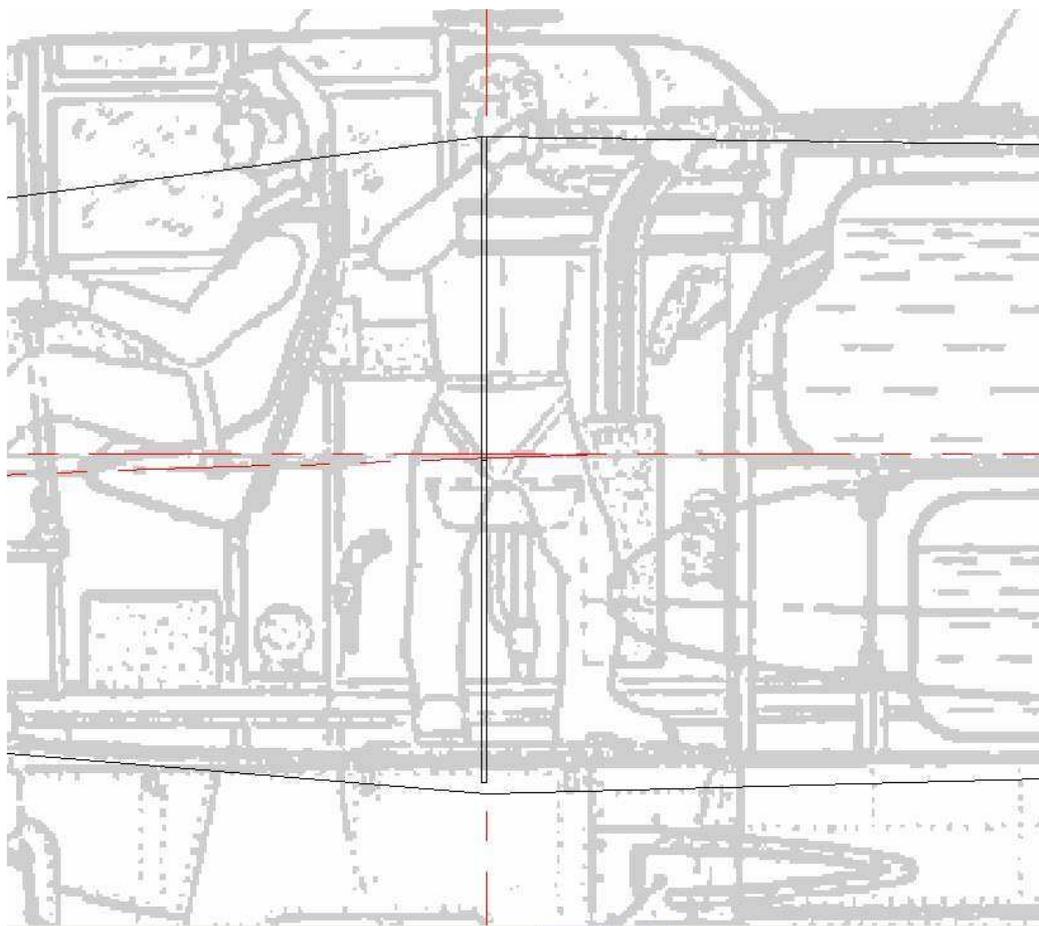
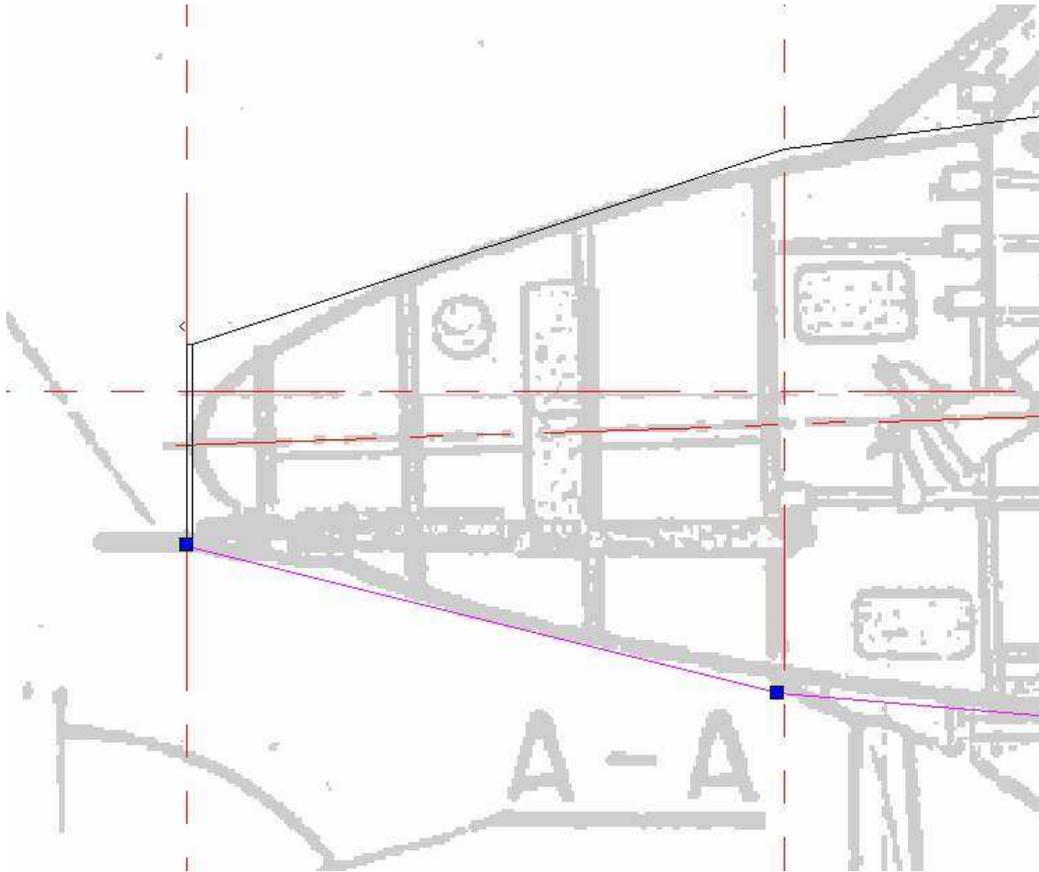
Sur le calque « tracé », je trace aussi une ligne multipoint qui représente les tangentes au fuseau et qui relie les différentes lignes repères de couples. Mais cette fois, comme le fuseau n'est pas symétrique, je le fais pour le haut et pour le bas !



On ajuste la position des extrémités des segments avec edit node... (Ici il faut un peu deviner leur position sur certaines parties du fuseau, mais on le fait en prolongeant les lignes du fuseau visible (par exemple au niveau du cockpit !



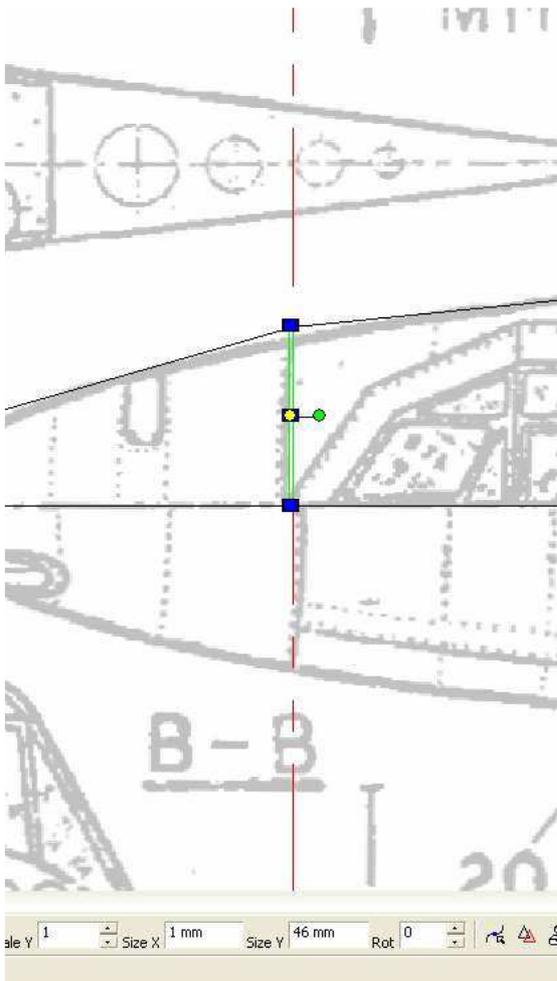
Comme les couples sont circulaires il faudrait que leur taille vue du dessus ou vue du côté soit la même ! On va donc reporter les rectangles étroits dessinés sur la vue du dessus sur le plan de la vue latérale pour le vérifier. On apportera éventuellement une petite correction de taille (sur les deux vues) et de position par la suite pour que ça corresponde...



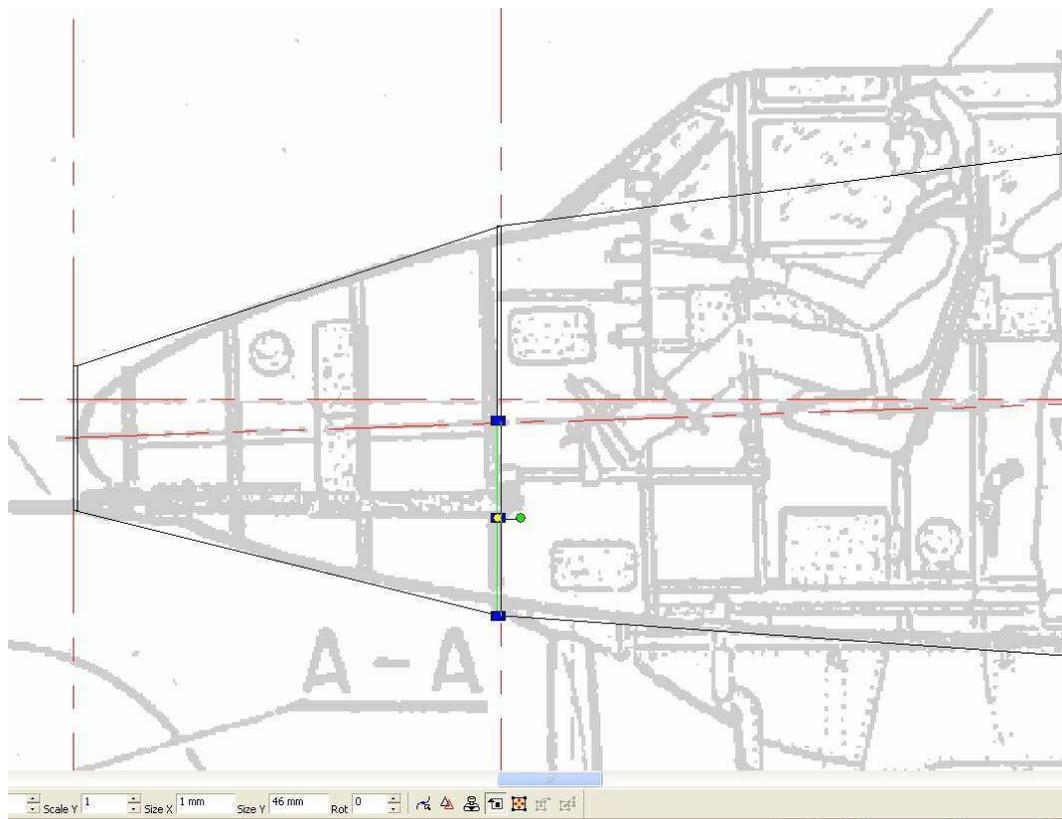


On fait pareil pour les autres couples

Pour connaître les dimensions d'un objet (ici le demi couple), on le sélectionne et sa taille apparaît dans la fenêtre du bas « sizeY »



Le second couple sur la vue de côté sur la capture suivante



On repasse ainsi d'une page à l'autre en essayant de positionner et dimensionner les couples de la meilleure manière possible...

En finale, on devrait obtenir à peu près ceci :

Couple 1 : Hauteur = 2 x 17 mm, largeur = 2 x 17 mm

Couple 2 : Hauteur = 2 x 46 mm, largeur = 2 x 46

Couple 3 : Hauteur = 2 x 60 mm, largeur = 2 x 60 mm

Couple 4 : Hauteur = 2 x 55 mm, largeur 2 x 55 mm

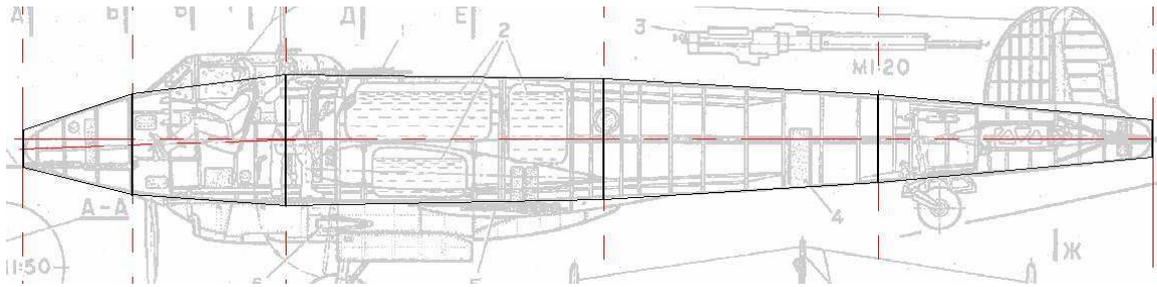
Couple 5 : Hauteur = 2 x 40 mm, largeur 2 x 40 mm

Couple 6 : Hauteur = 2 x 17mm, largeur 2 x 17mm

Comme les couples sont circulaires on a la hauteur et la largeur qui sont identiques ! Sur d'autres modèles, elles seront la plupart du temps différentes. On verra ce cas plus tard lorsqu'on dessinera les nacelles moteur qui sont pareilles à de petits fuseaux.

Voici ce que vous devriez avoir pour les deux pages du projet à la fin de cette 3ème leçon :





Il est grand temps de sauver votre travail!!!!

J'ai placé les deux fichiers tcw correspondant au travail déjà fait à la fin de la 3ème leçon ici:

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon3.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon3.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon3.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon3.zip

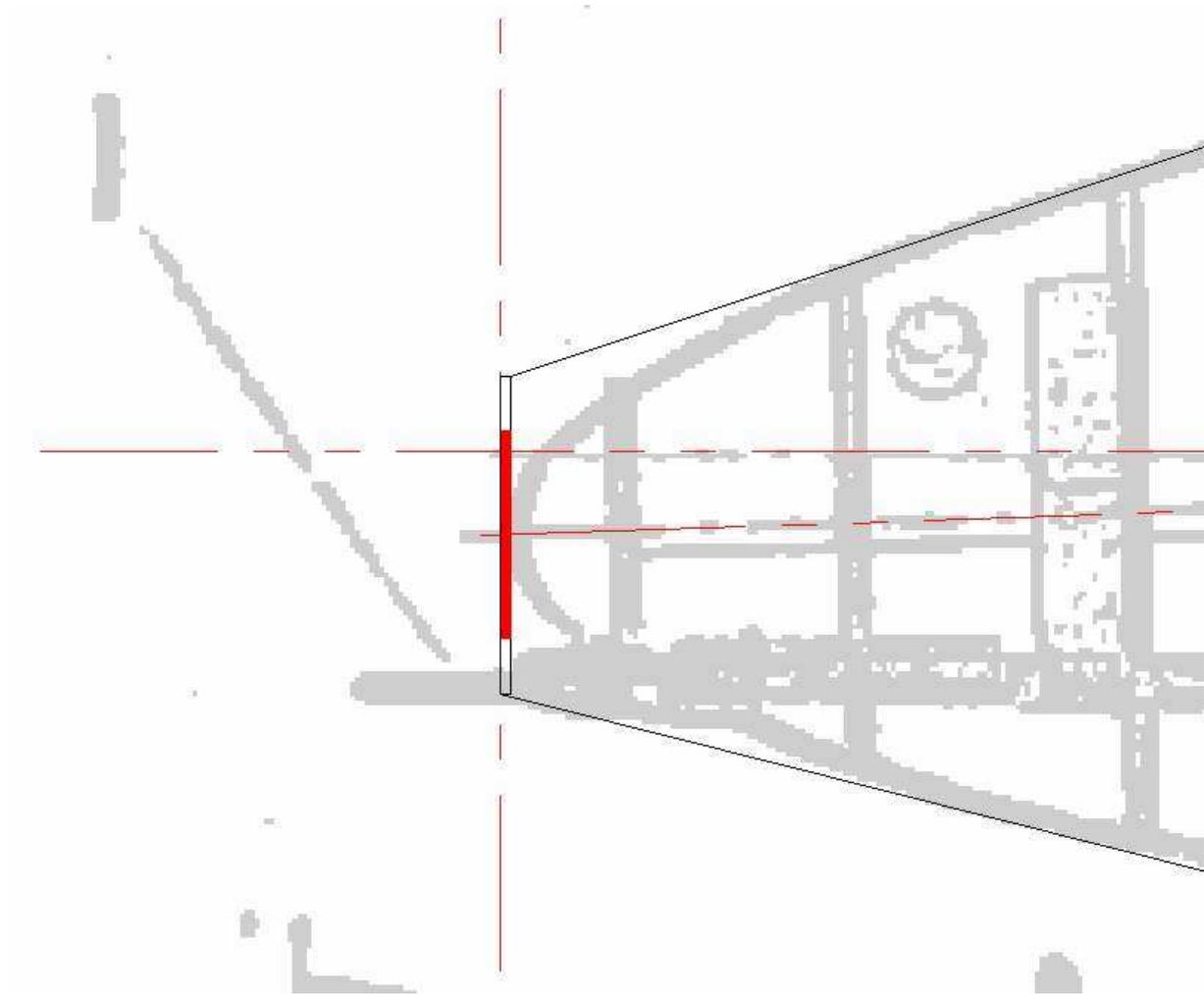
CHAPITRE 7

Intérieur des couples

En général, peut être par souvenir du temps où j'utilisais pas mal de depron, je pars d'une épaisseur de paroi de 6mm que j'ajuste +/- suivant les circonstances.

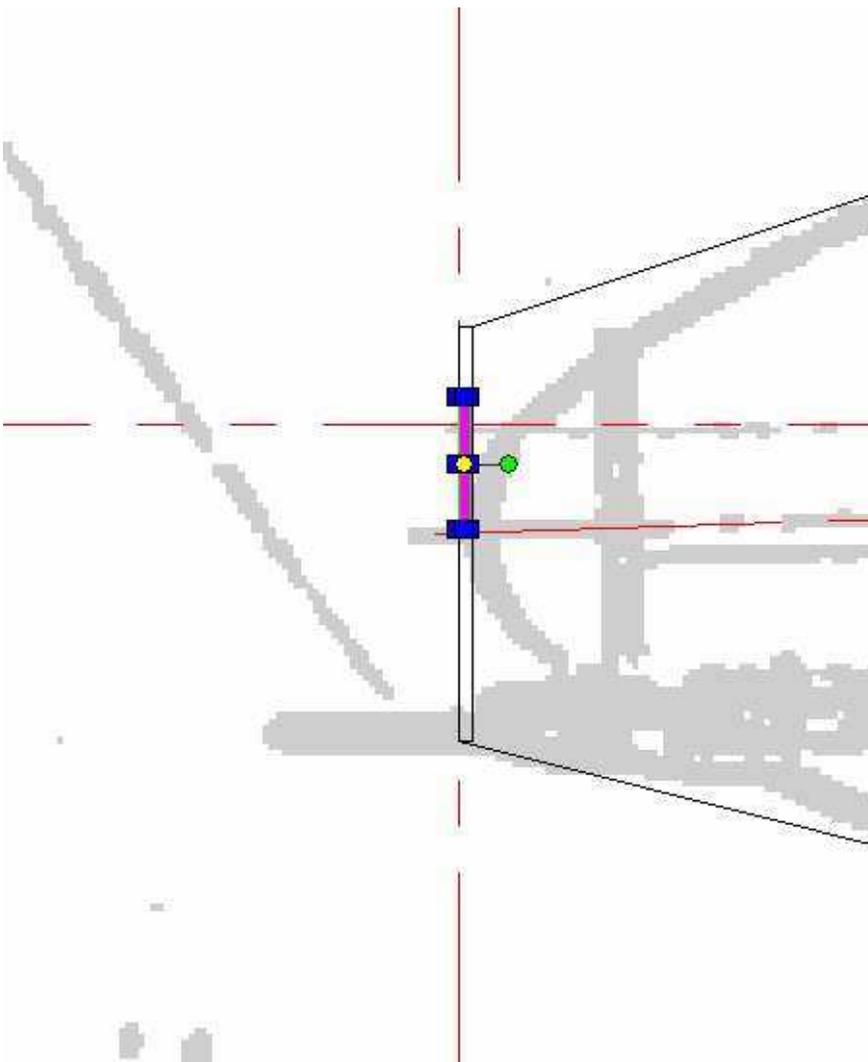
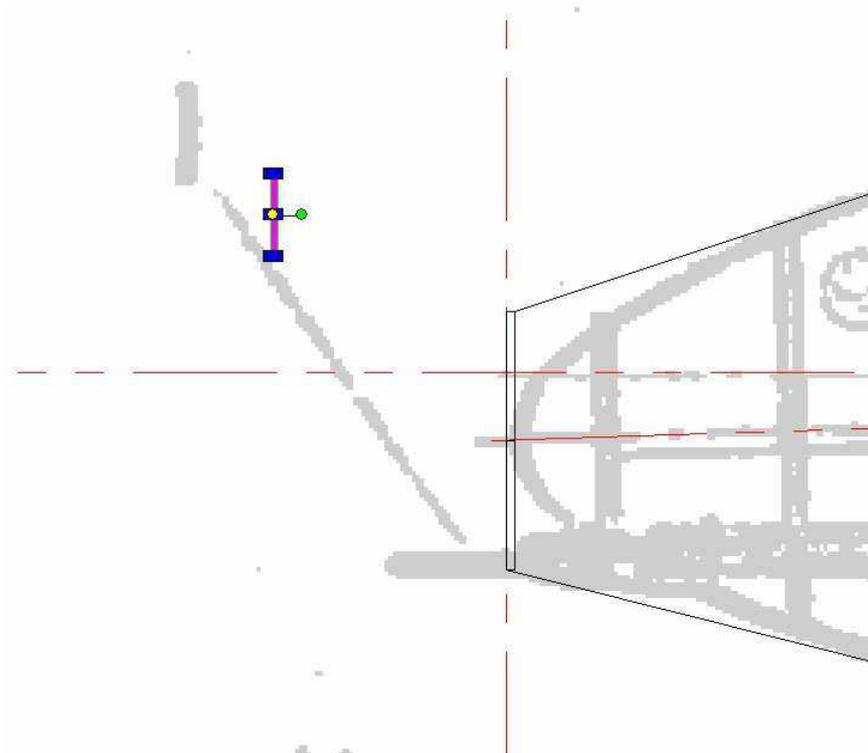
On va donc commencer par représenter l'intérieur des couples comme si on avait une épaisseur constante de 6mm...

Le premier couple sur la capture suivante. Je représente l'intérieur par des rectangles rouges pleins.

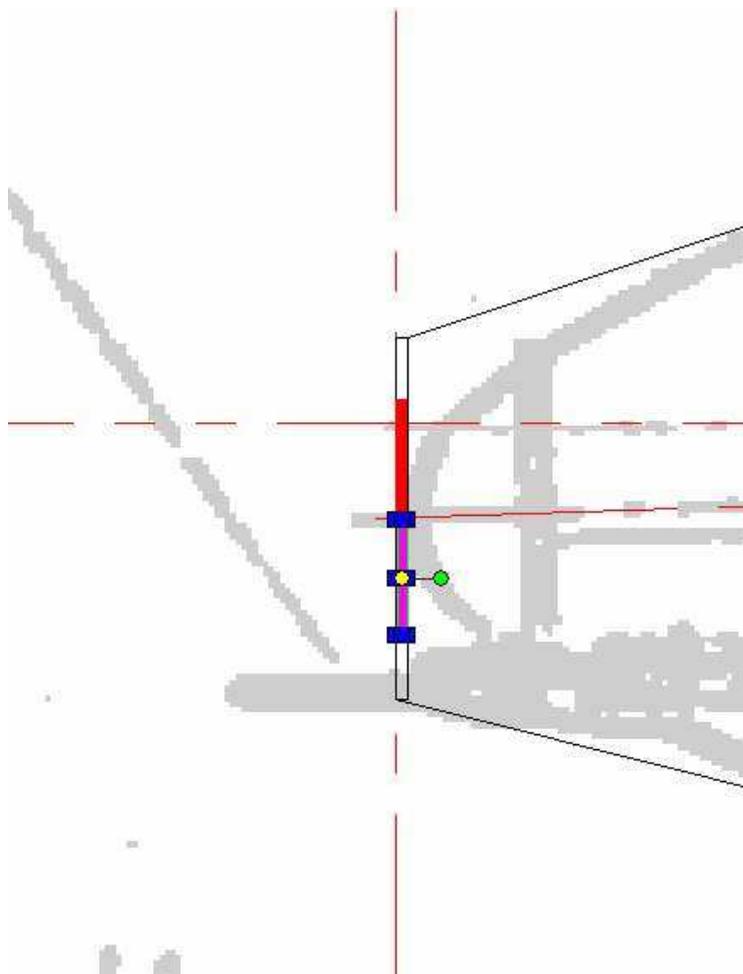


Pour faire facile, je choisis la couleur par défaut (choisir un outil de dessin par exemple le rectangle puis choisir la couleur dans la fenêtre « pen colors » et noir plein dans la fenêtre « brush pattern ») de l'intérieur en rouge , puis je dessine en dehors du fuseau mais sur la grille, un rectangle de 1 mm de large et de la hauteur de chaque demi couple -6mm.

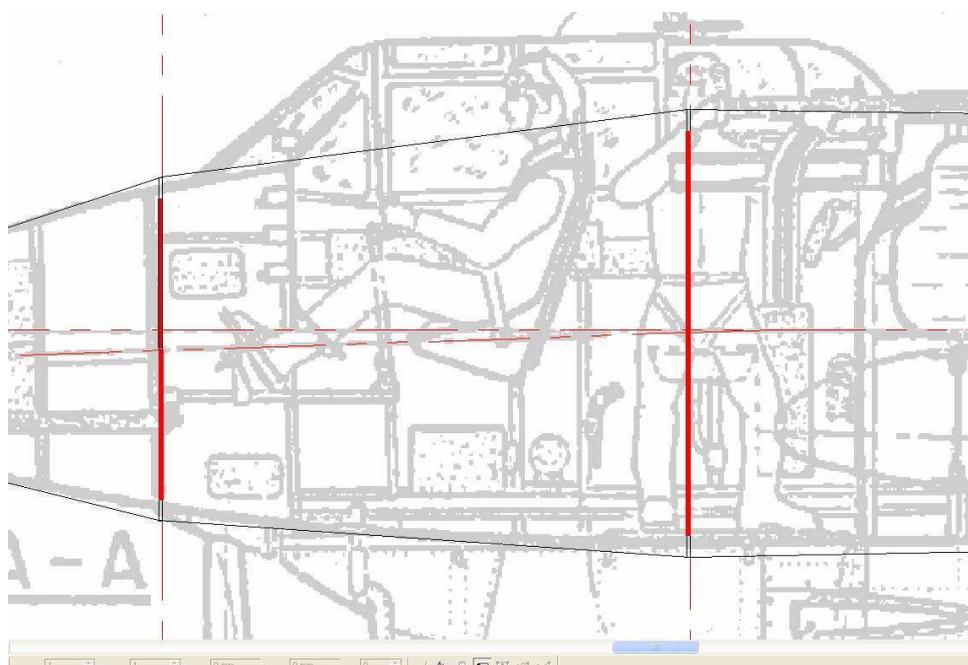
Je déplace le rectangle et je viens le positionner convenablement

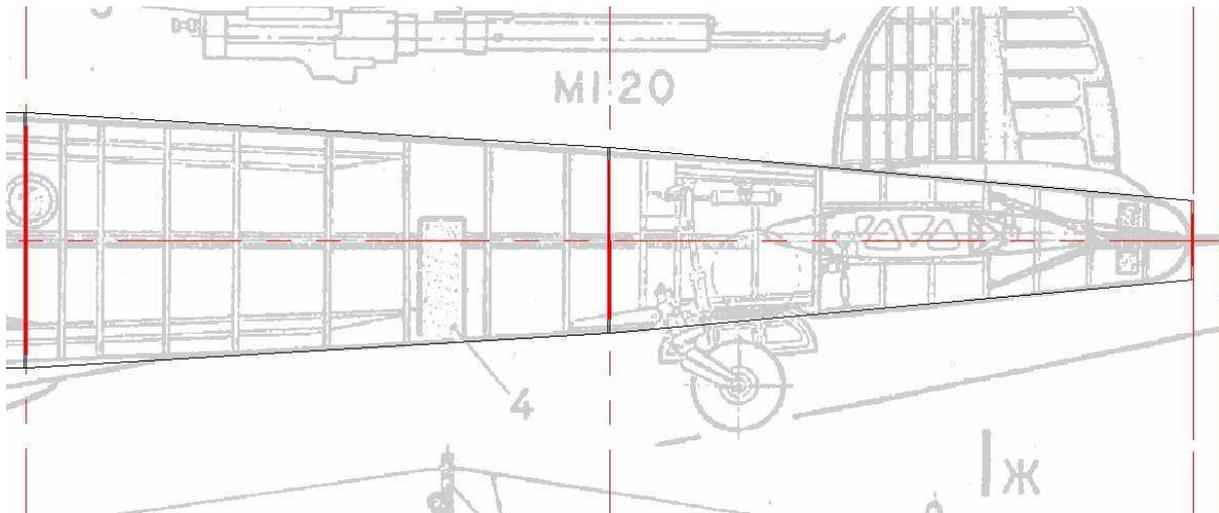


Pour le placer aussi de l'autre côté de l'axe, je le re déplace en ayant poussé sur « Ctrl » avant de relâcher le bouton de la souris (déplacement avec copie)

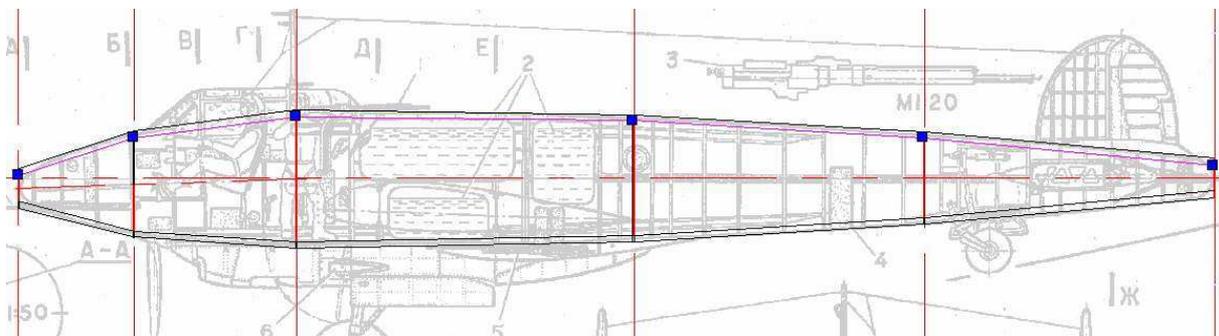


Ensuite je fais pareil pour tous les couples de la vue du côté.





On dessine ensuite une polyligne qui relie les extrémités de intérieurs de couples (dessus et dessous)



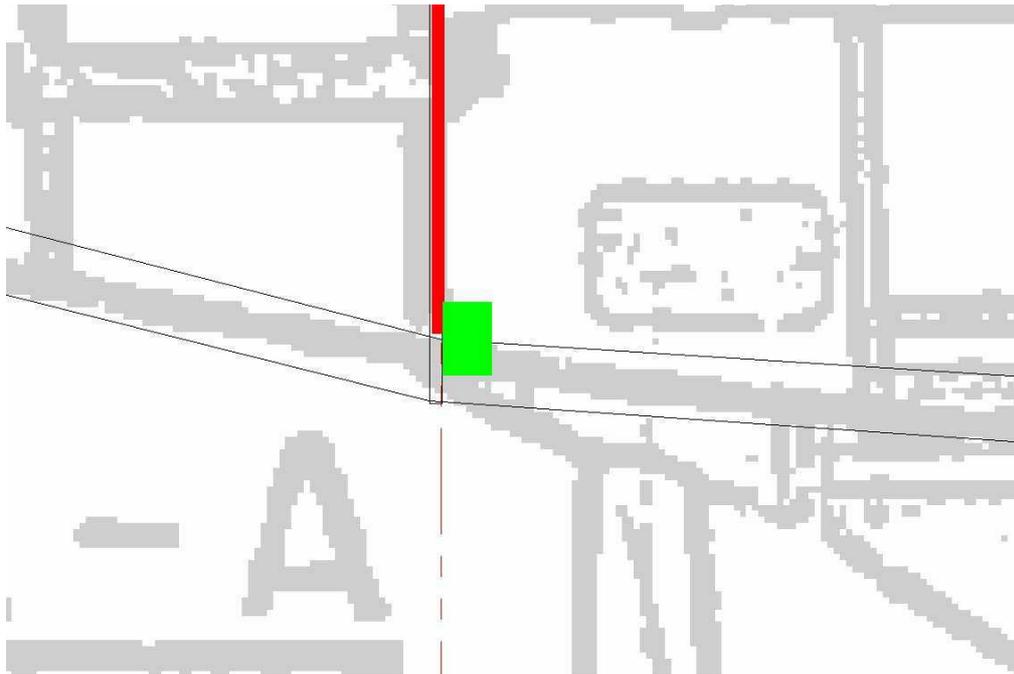
En contemplant le résultat, on peut constater plusieurs choses :

Les 6mm donnent une impression de paroi assez mince et on va avoir des problèmes à certains endroits : là où il va falloir poncer pour correspondre aux lignes du fuseau réel , principalement à l'avant !

Le nez n'est pas bouché, et l'extrémité de la queue non plus !

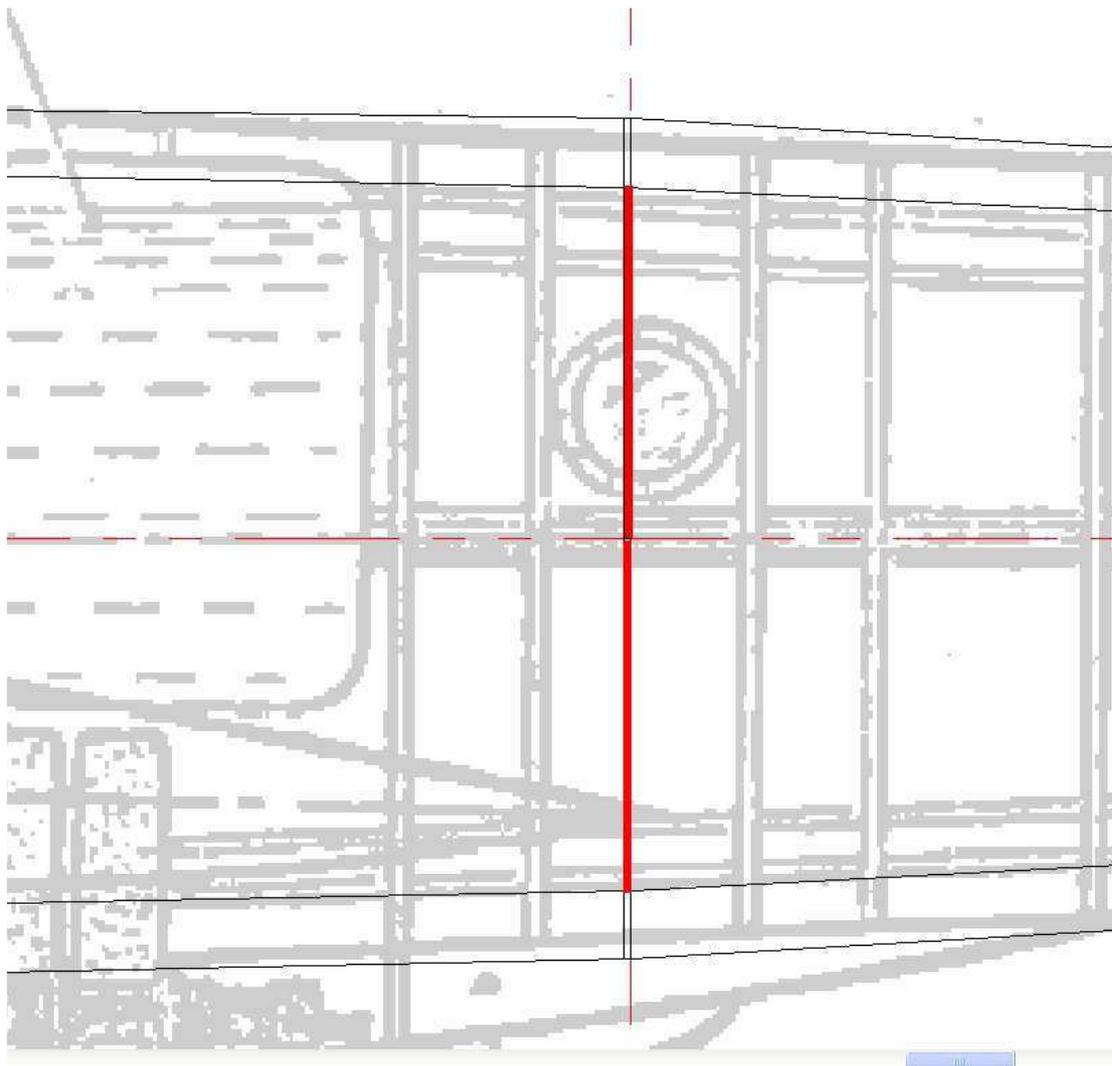
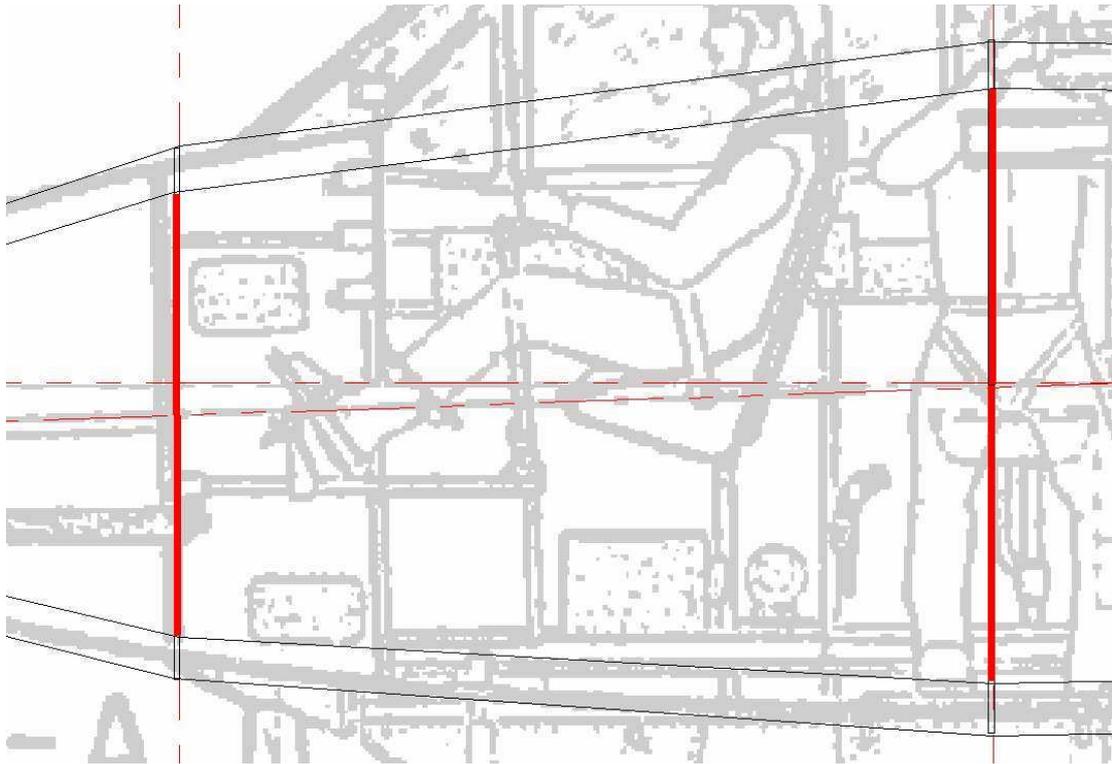
Si je représente une épaisseur minimum résiduelle de 6mm qu'il faudrait conserver après ponçage, je constate qu'il faudra diminuer la taille de l'intérieur des couples .

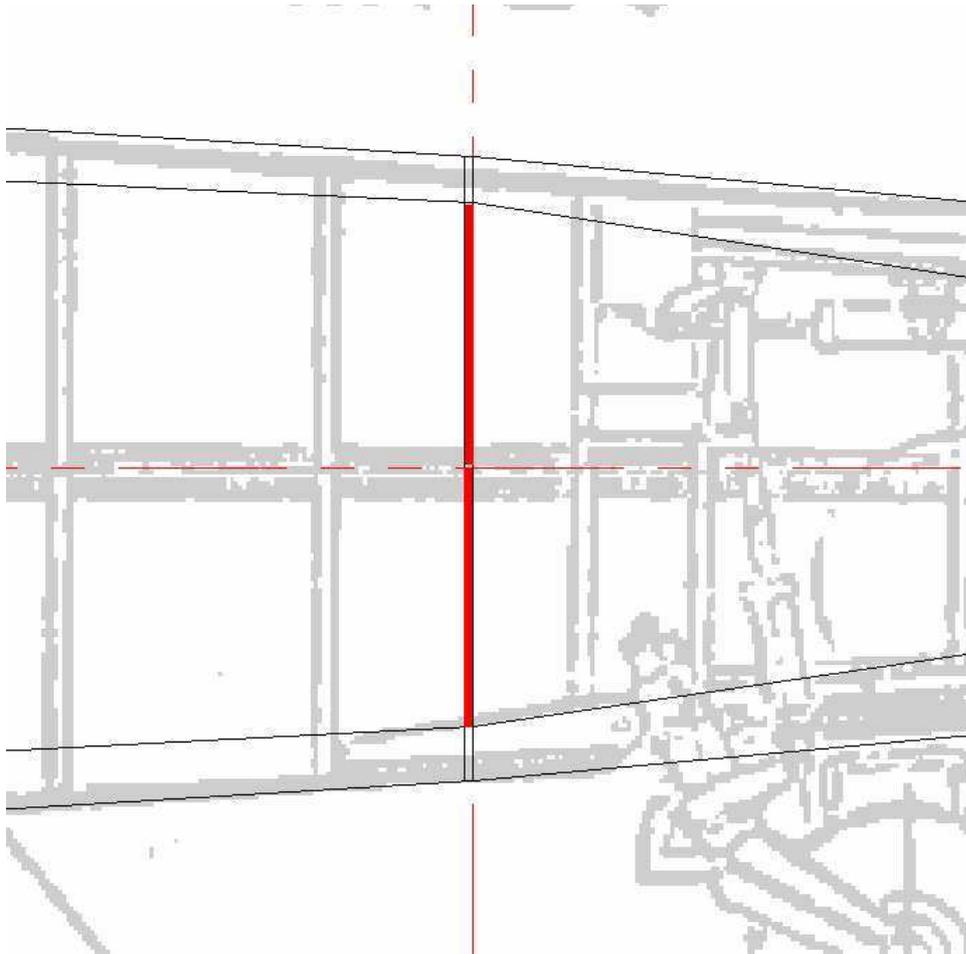
Pour bien voir, j'ai représenté des petits rectangles verts de 6mm de haut pour figurer l'épaisseur résiduelle minimum.



On va diminuer la dimension intérieure de 2 mm de chaque côté pour les couples 2, de 3mm de chaque côté pour le couple 3 et 4 et de 1mm pour le couple 5

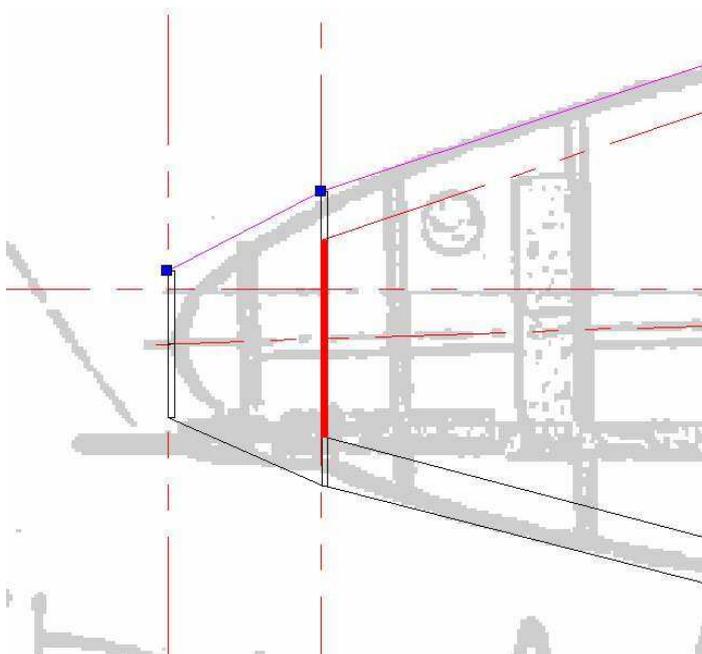
Pour le nez, on va créer un tronçon supplémentaire plein qu'on pourra facilement poncer à la forme donc un couple intermédiaire et pour la queue, on va augmenter l'épaisseur de telle manière que le bout sera complètement fermé.





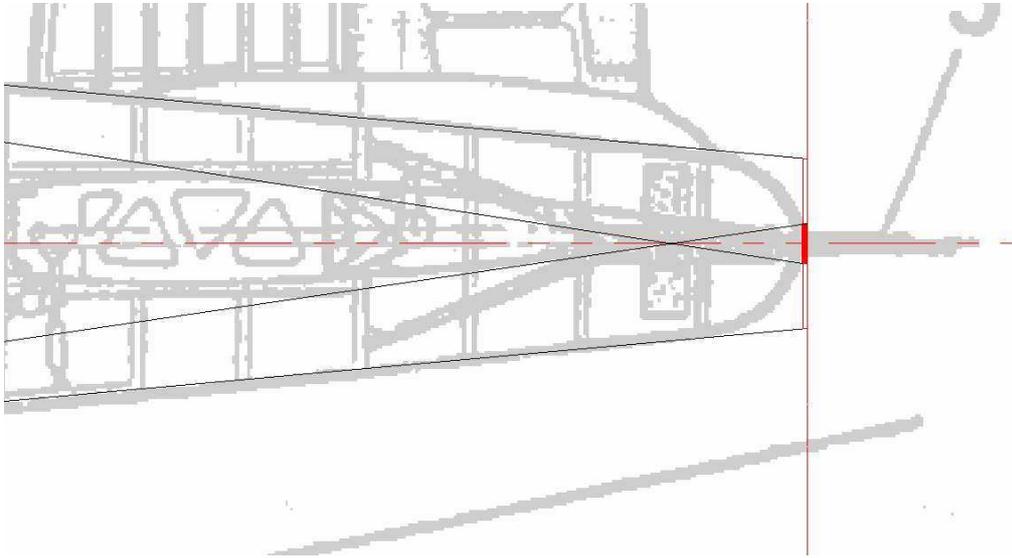
On aura donc comme dimensions intérieures 38,51,48 et 33 pour les couples 2,3,4 et 5

Pour le nez, on a ajouté un couple sur la ligne 225 qui devient le nouveau couple 1 et qui a comme dimensions 2x 24 extérieur et 2 x 16 intérieur... en plus on a un tronçon supplémentaire plein entre le nouveau couple 0 et le couple 1



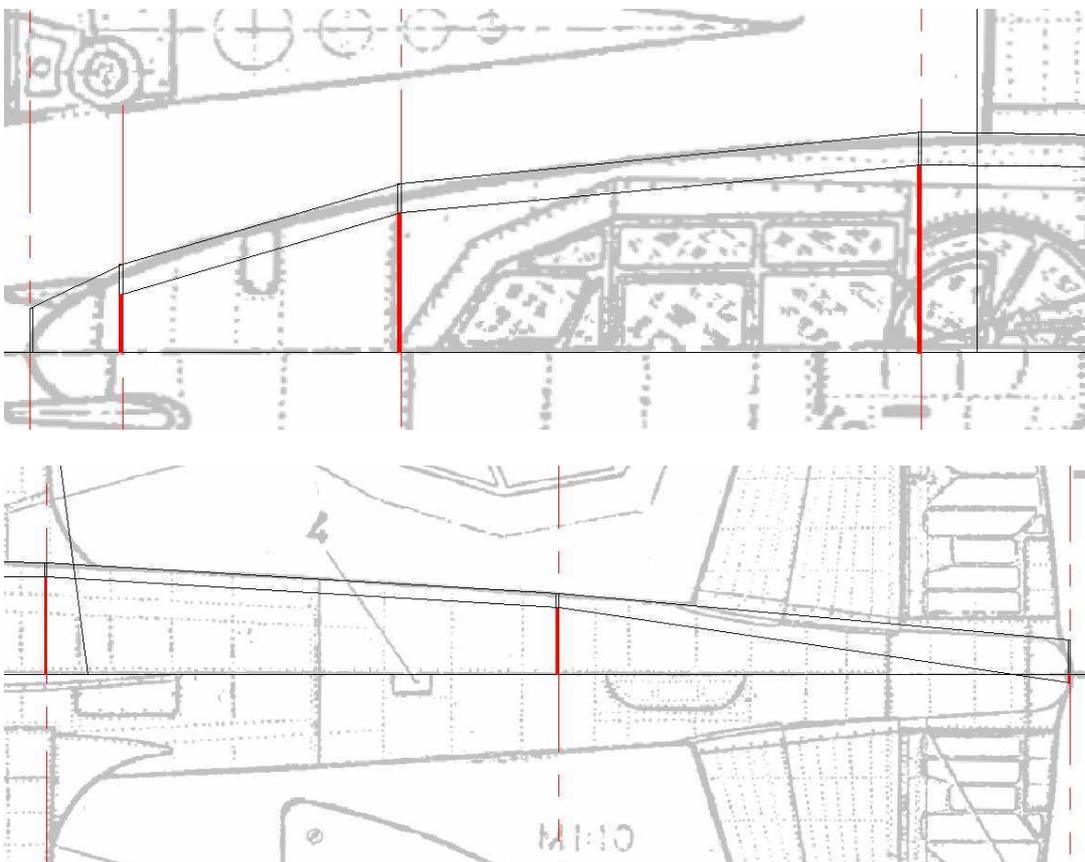
Ce couple 0 a pour dimensions extérieures 2 x 12 mm le couple 1 plein aura lui 2x 24 mm.

Pour la queue, le dernier couple sera plein, ou même mieux, avec « un intérieur négatif » de 2 x -4 pour avoir une meilleure fermeture et surface de collage (on verra l'explication de cela lorsqu'on dessinera les couples...



Par simplicité, comme les couples sont rond, on fera l'intérieur round aussi pour chaque couple et donc on gardera les mêmes dimensions en largeur et en hauteur.

On peut représenter ce que ça donne sur la vue du dessus :



Il est grand temps de sauver votre travail!!!!

J'ai placé les deux fichiers tcw correspondant au travail déjà fait à la fin de la 4ème leçon ici:

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon4.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon4.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon4.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon4.zip

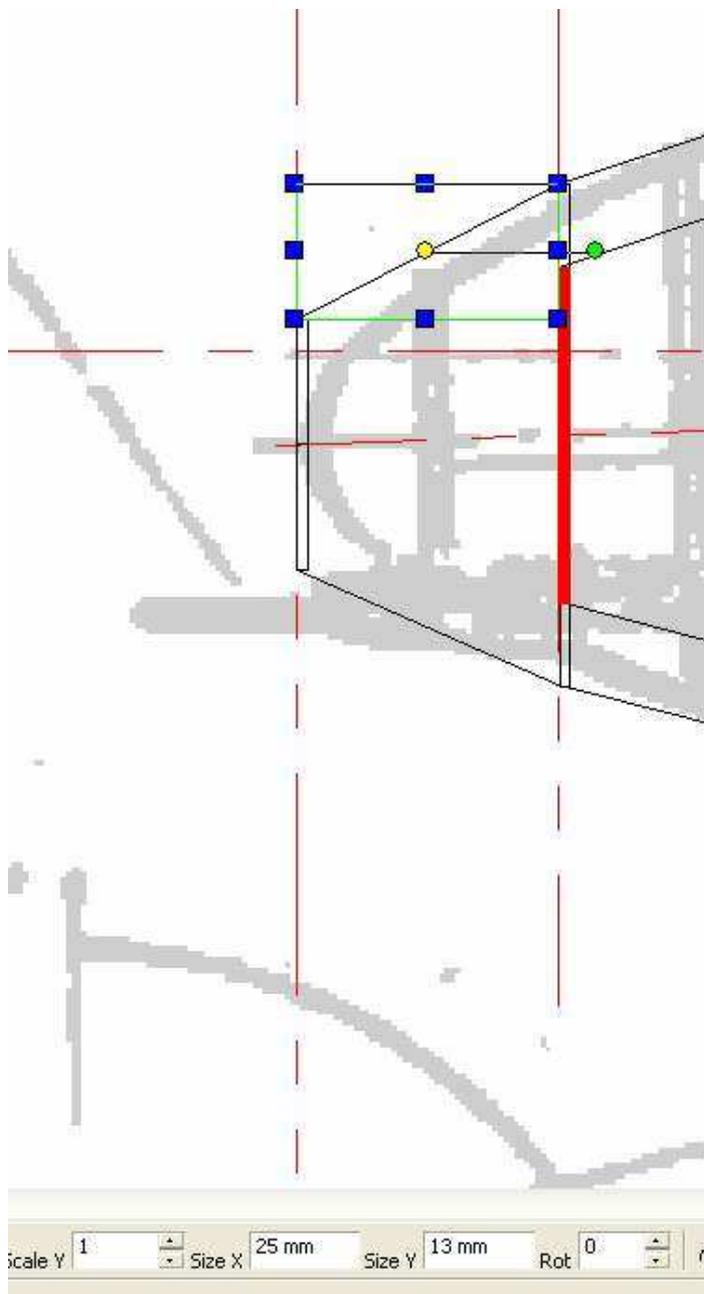
CHAPITRE 8

Dessin des couples

On commence par créer une nouvelle page nouveau fichier qu'on nommera pe3-3

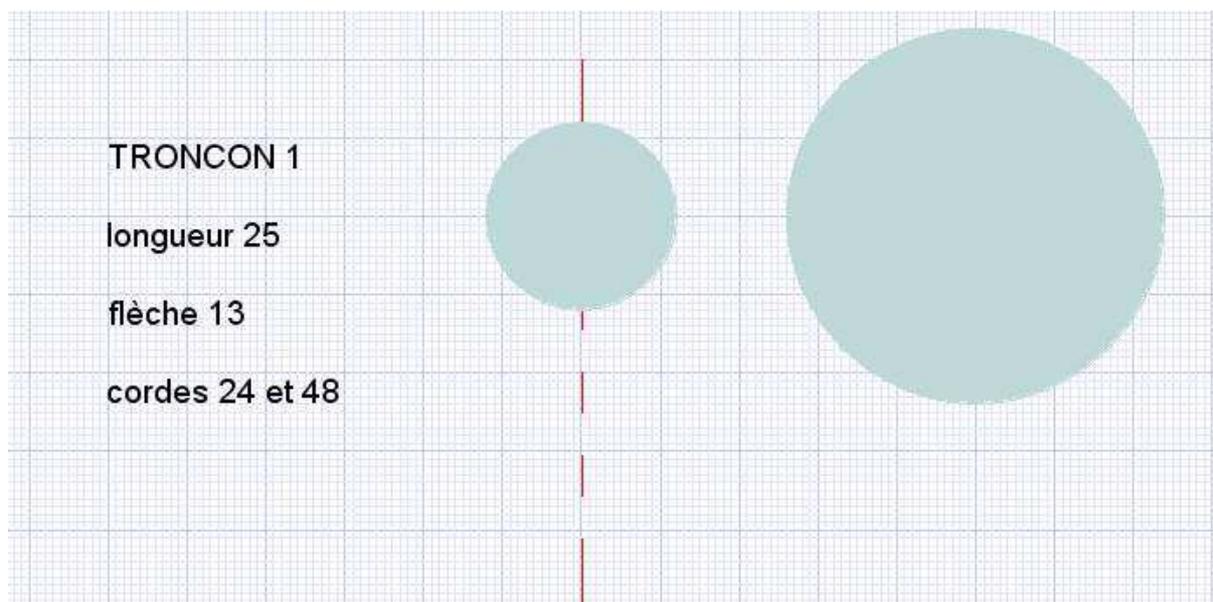
Le premier tronçon du fuseau sera plein et on peut le couper en une seule fois dans le sens de l'épaisseur de la plaque de poly. C'est le sens le plus résistant à l'écrasement et comme le tronçon ne fait que 25 mm de long on le découpera dans un déchet ou autre dont les peaux sont enlevées.

En mesurant sur la vue de coté, on peut voir qu'on devra mettre une flèche de 13mm (axe du nez différent de l'axe principal)

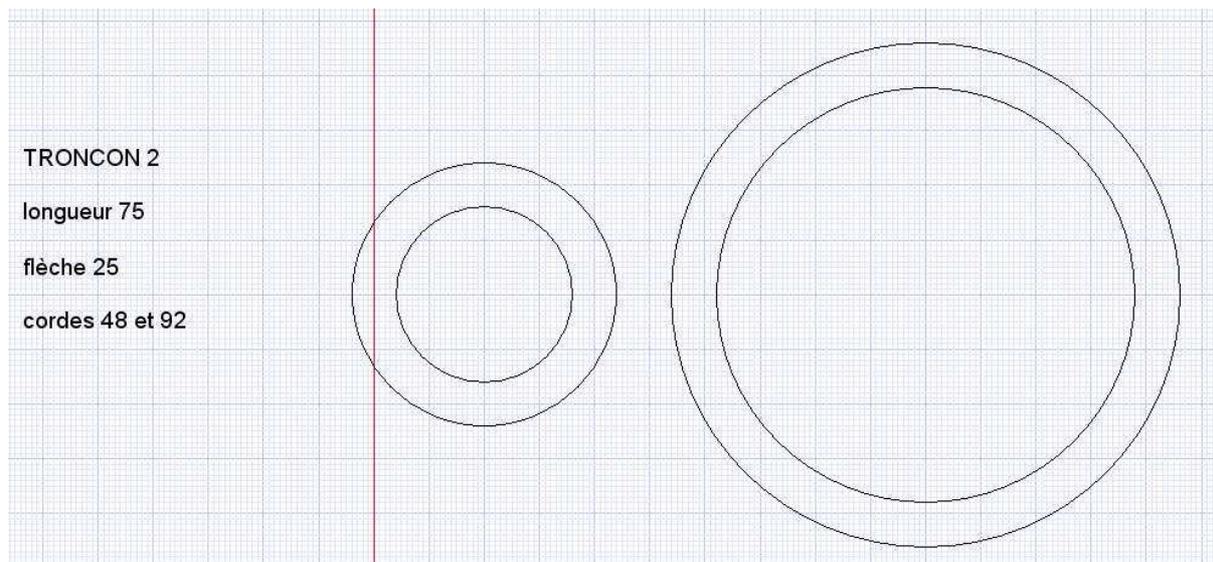


Je mesure la flèche (lors de découpes avec l'axe vertical) entre le haut du couple 2 et le haut du couple 1 (je découpe en général mes demi couples couchés avec l'entrée du fil par le dessous du fuseau.

Sur la page 3 on dessine la vue de face des deux couples du premier tronçon (ici des cercles pleins de 24 et 48 mm de diamètre), on peut aussi y noter la longueur du tronçon, et la flèche car ce seront les données qu'il faudra entrer dans gmfc lors de la confection des fichiers .cnc

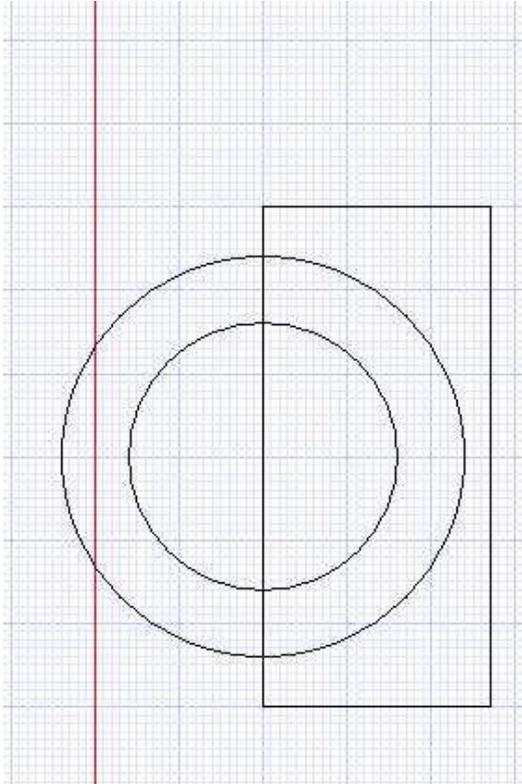


Le second tronçon sera creux. On reprend les dimensions sur la vue du côté et on dessine les vues de face des deux couples sur la page 3. Je note les dimensions et j'en profite pour donner un n° à mes couples ...

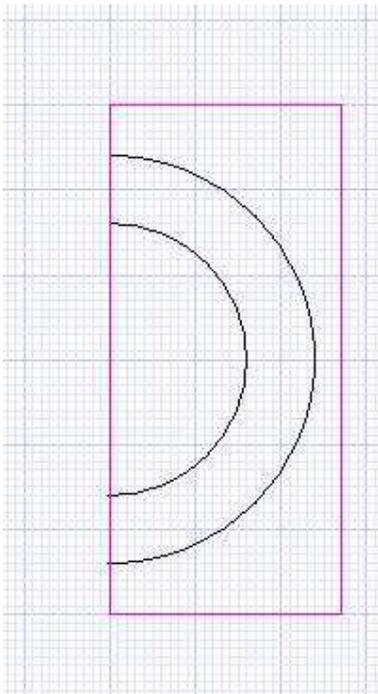


Comme on va réaliser des demi couples (avec le plan de joint vertical pour ce tronçon ci), on va réaliser une petite manipulation :

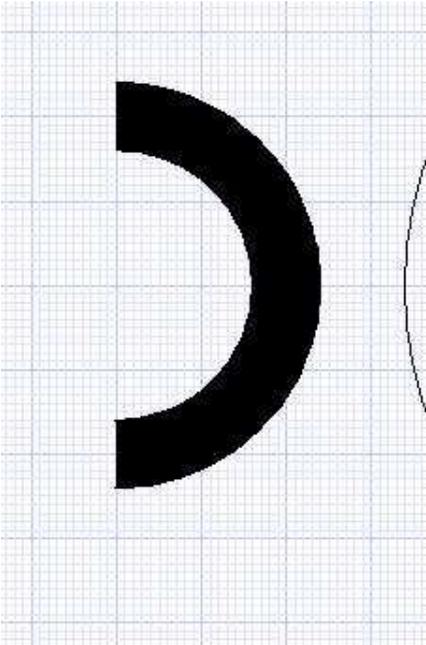
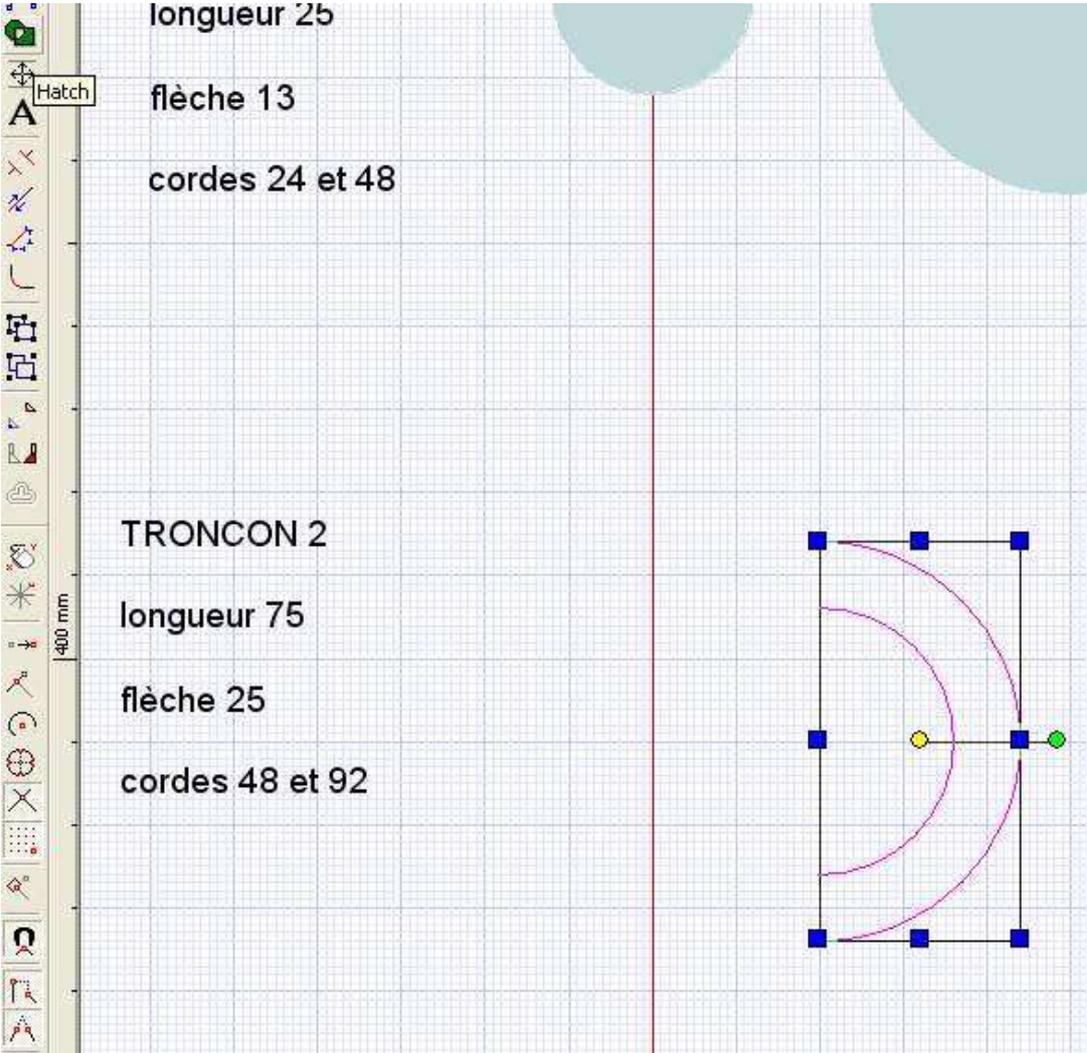
On dessine un rectangle un peu plus grand que le demi couple, mais dont un coté vertical passe exactement par le centre du couple



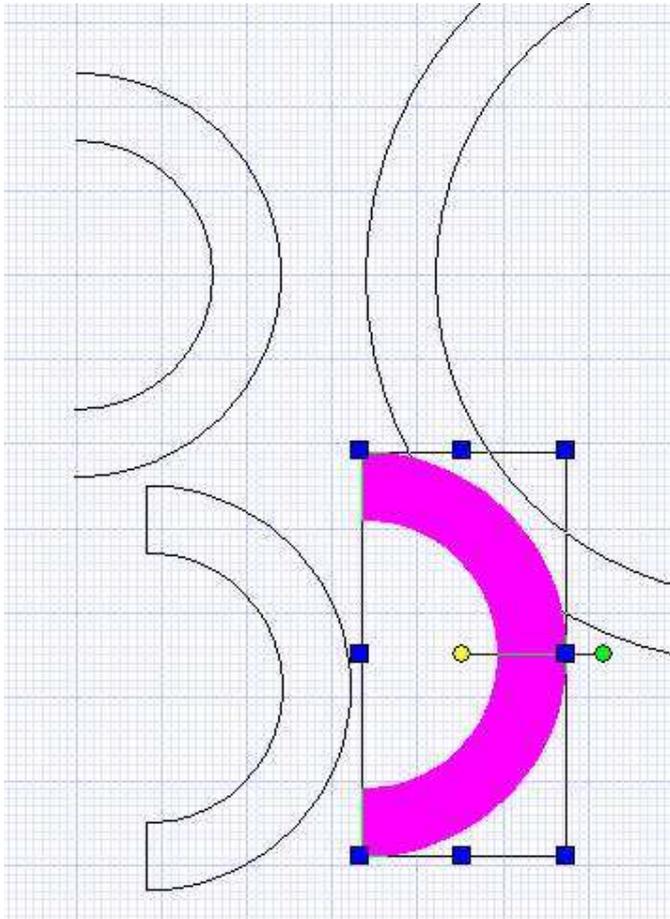
Le rectangle étant sélectionné, on choisit [modify – object trim] et on clique sur les deux demi cercles à l'extérieur du rectangle pour les faire disparaître



On efface le rectangle et on sélectionne les deux demi cercle. Puis on clique sur l'icône « Hatch » pour obtenir la forme remplie

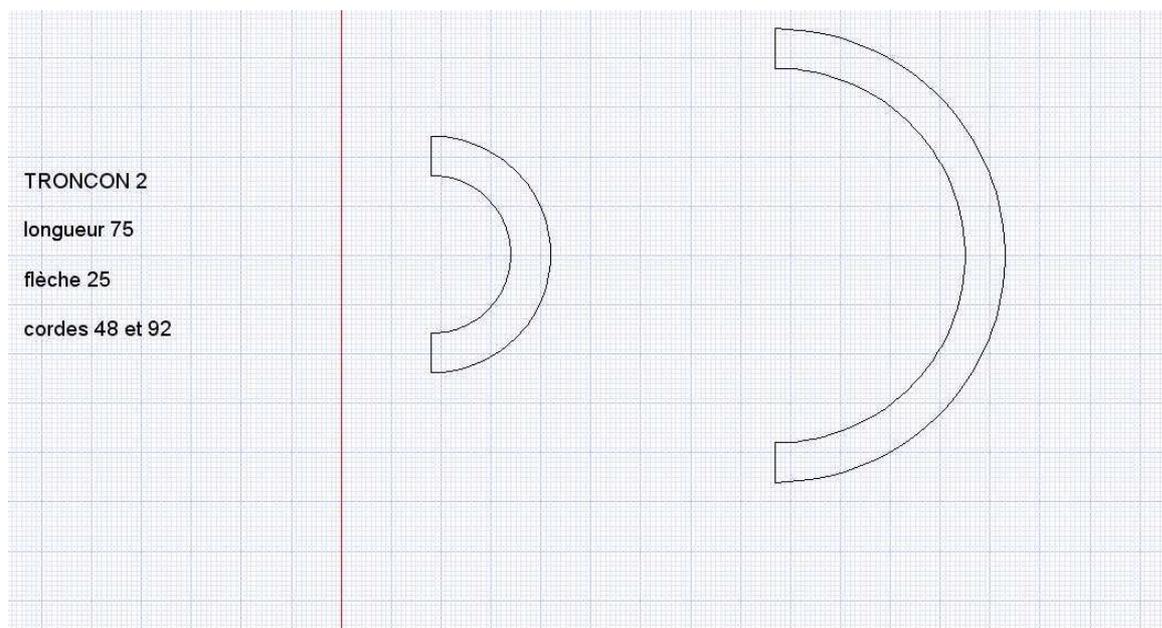


Déplacer la forme pleine et choisir [format – explode] en déplaçant à nouveau la forme pleine on verra qu'on a créé le contour du demi couple bien fermé !



On ne conserve que ce dernier !

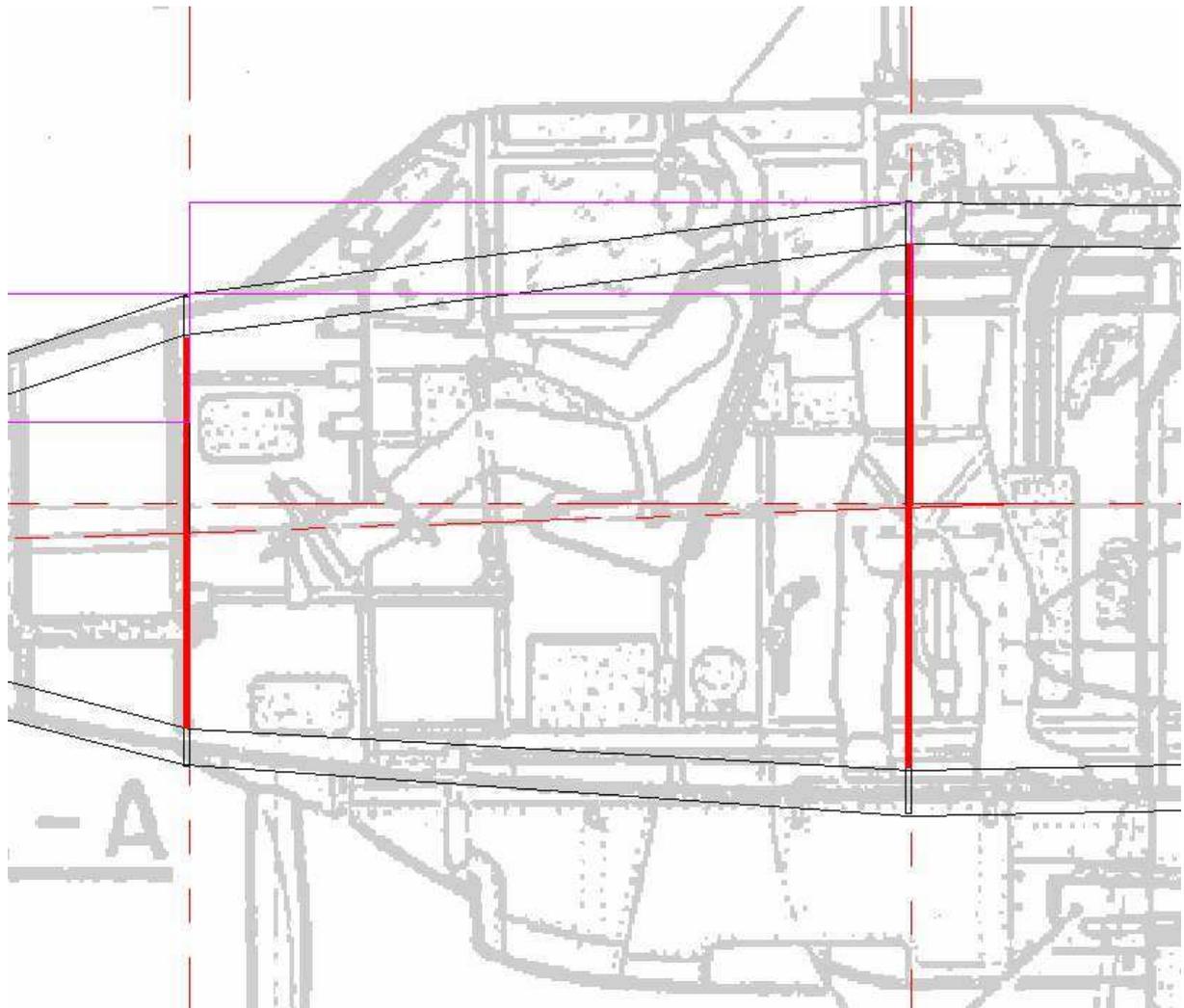
Idem pour l'autre couple...



On pourrait à ce stade ci, ajouter des V de positionnement, mais le couple 2 fait déjà 46mm et ça ne passerait pas dans l'épaisseur de la plaque de 50 mm... de plus ce n'est pas vraiment indispensable !

On le fera pour d'autres couples pour la démo...

Pour le troisième tronçon, un nouveau problème va se poser, c'est que les demi couples seraient plus large que 46mm donc , comme on en avait discuté au début, on va les faire en trois morceaux...

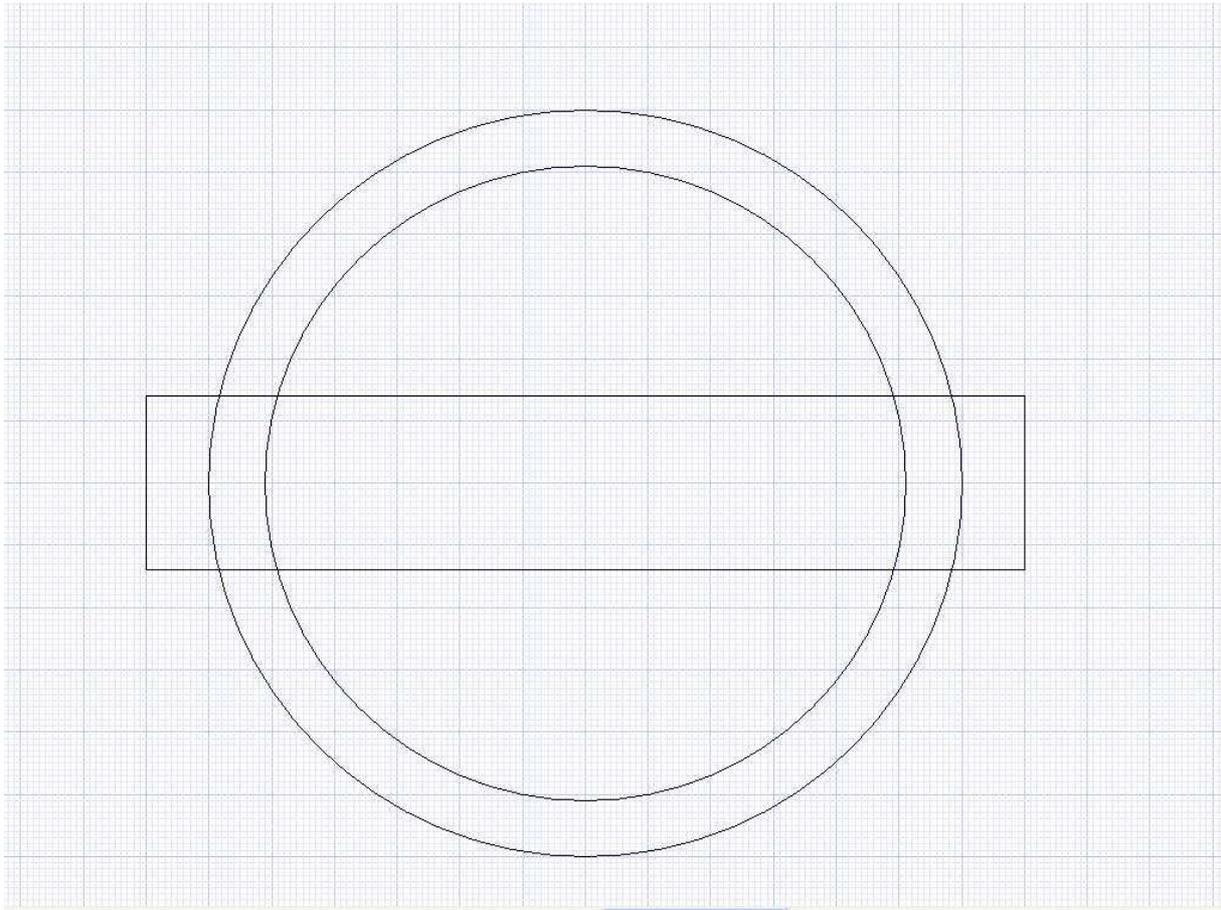


On dessine les vues de face du plus grand des deux couples (intérieur et extérieur)

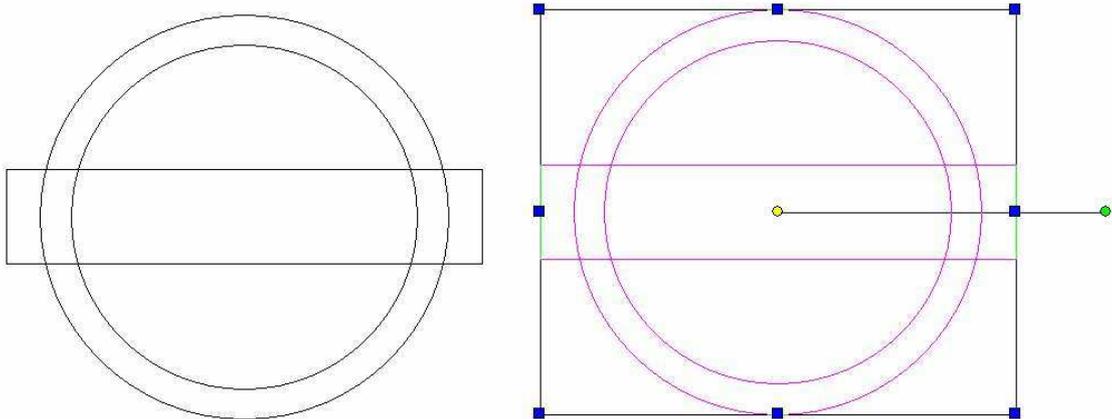
Pour cause de passage d'aile, on va faire les découpes horizontalement.

Comme le plus grand couple fait 120mm, et qu'on peut raisonnablement découper une épaisseur max de 46 mm dans les 50 mm de la plaque, la partie centrale devra faire 28mm.

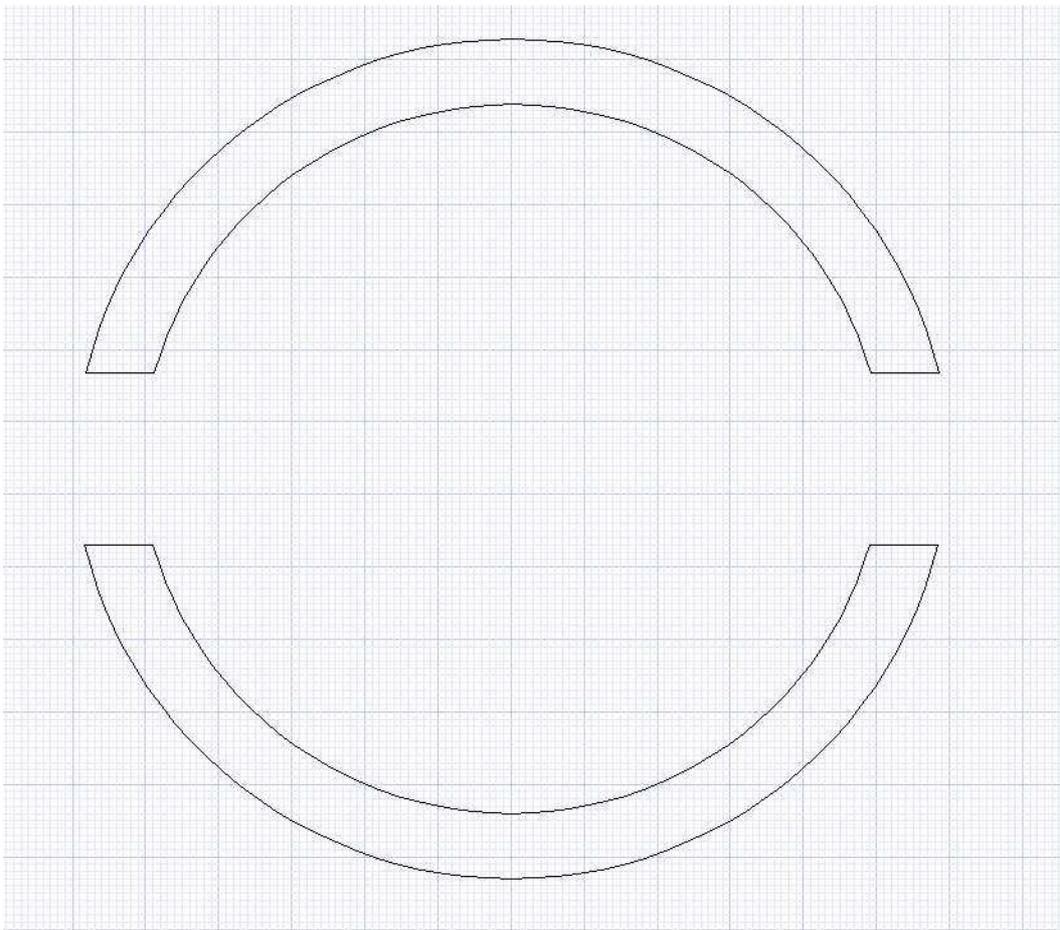
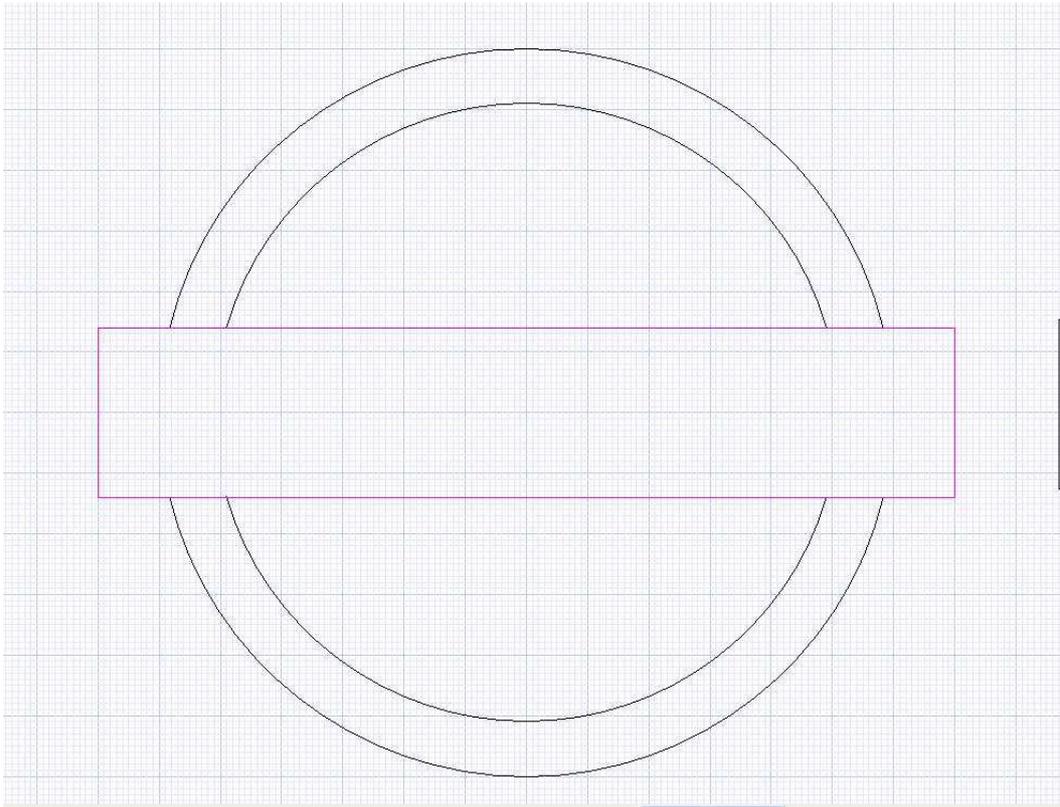
On dessine donc un rectangle de 28 mm de haut un peu plus large que le couple et on le place bien au centre



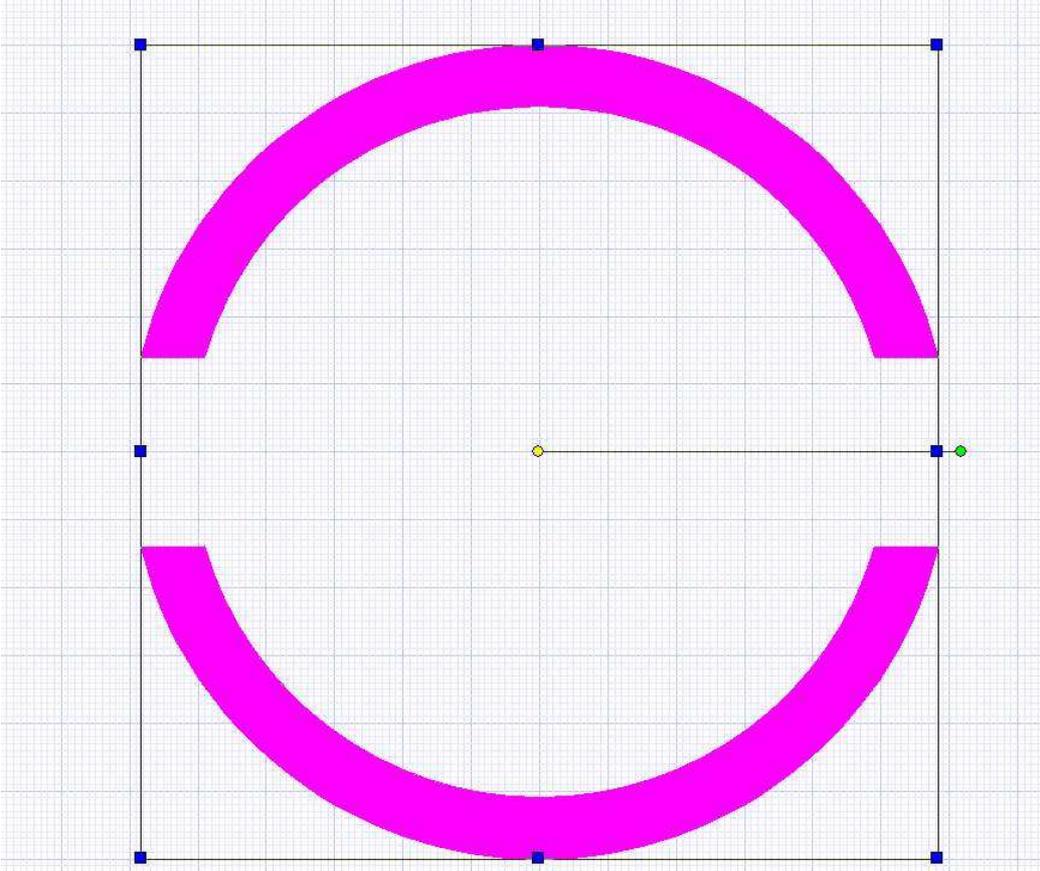
On fait une copie de l'ensemble qu'on dépose un peu plu loin sur la feuille



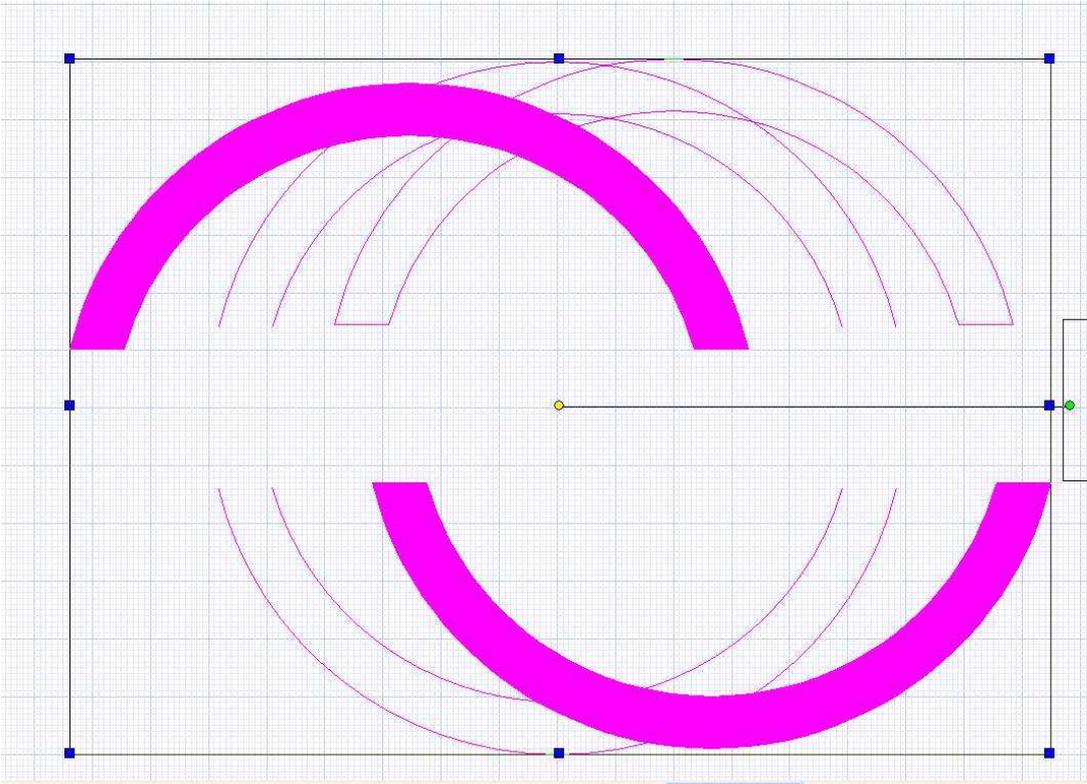
Avec « object trim » on enlève la partie intérieure du couple puis on supprime le rectangle.



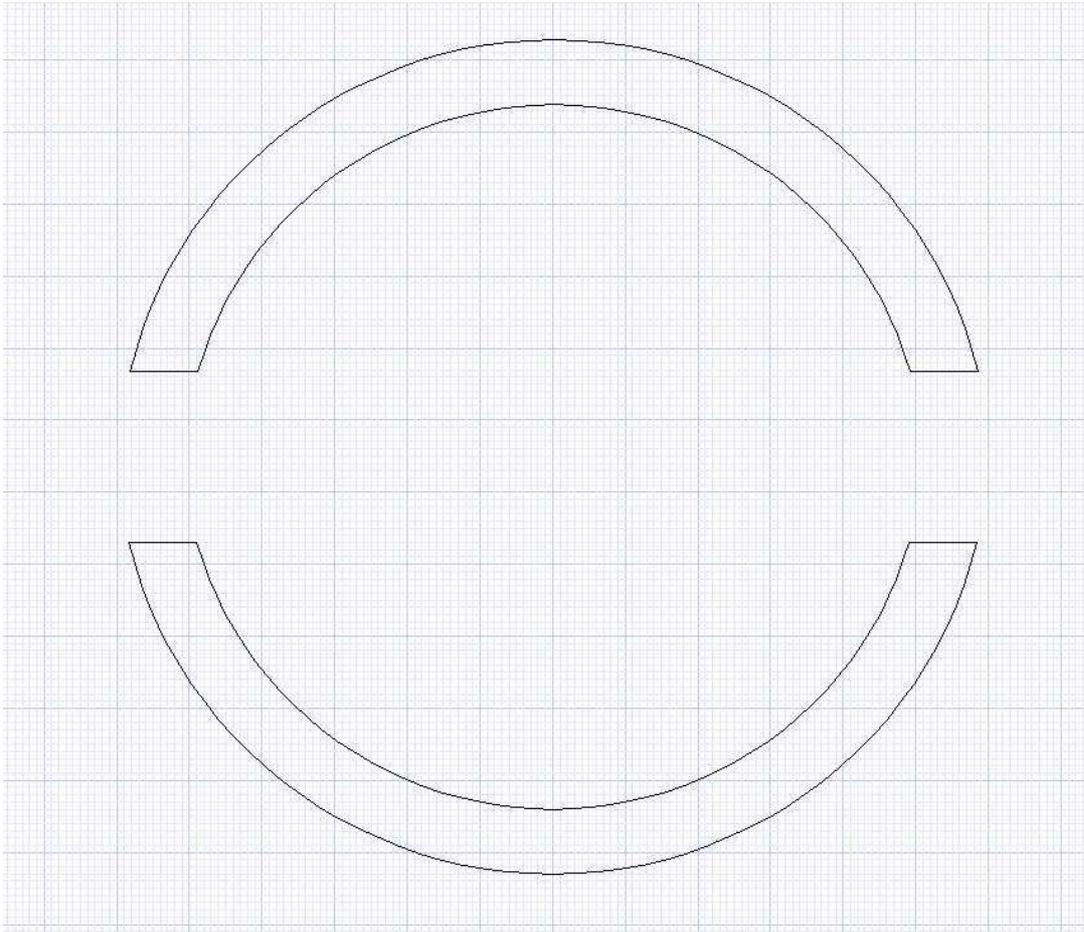
Avec la fonction « hatch » on remplit les morceaux de couples restant



On déplace les parties pleines, puis « explode » et on déplace les parties pleines...



On ne conserve que le contour fermé des parties extérieures du couple....



Sur la copie on va maintenant s'occuper de la partie centrale...

De nouveau « objet trim » puis sélection du rectangle, on clique ensuite sur les parties extérieures pour ne conserver que la partie centrale



On dessine un rectangle de 106 x 8 bien centré sur la partie interne, qui va constituer le renfort central



Nouveau « objet trim » en sélectionnant le rectangle pour ôter les parties du cercle intérieur comprises dans le périmètre du rectangle

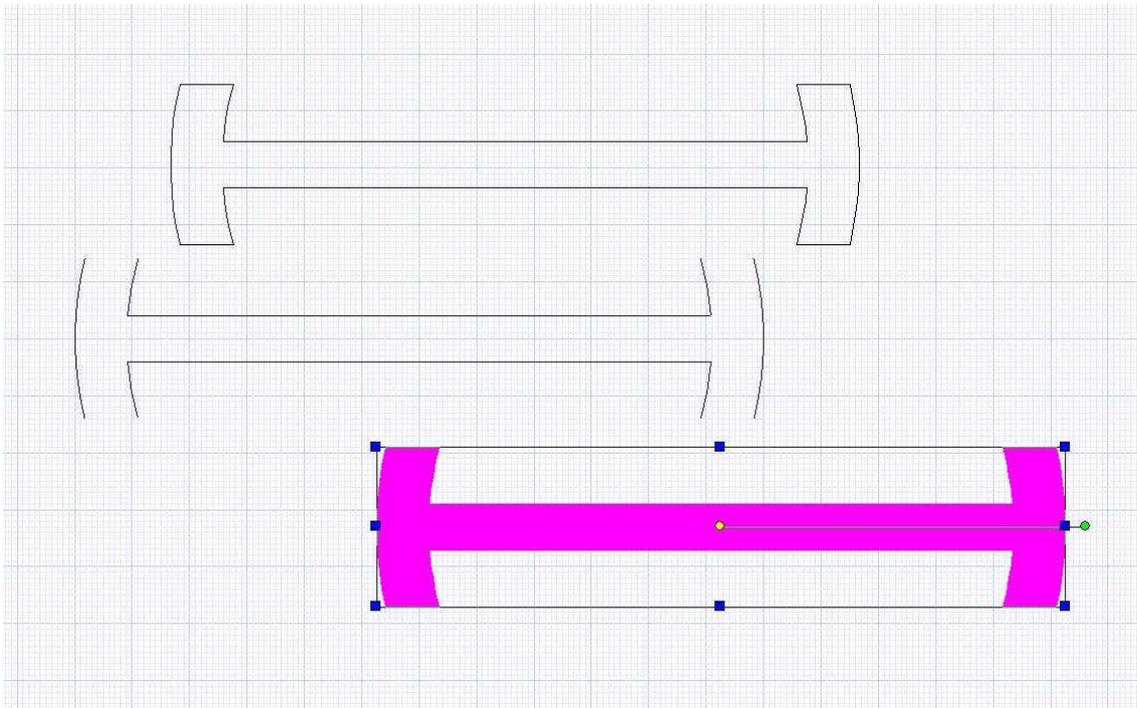


Puis de chaque côté en sélectionnant les deux parties du cercle interne pour supprimer les parties communes du rectangle

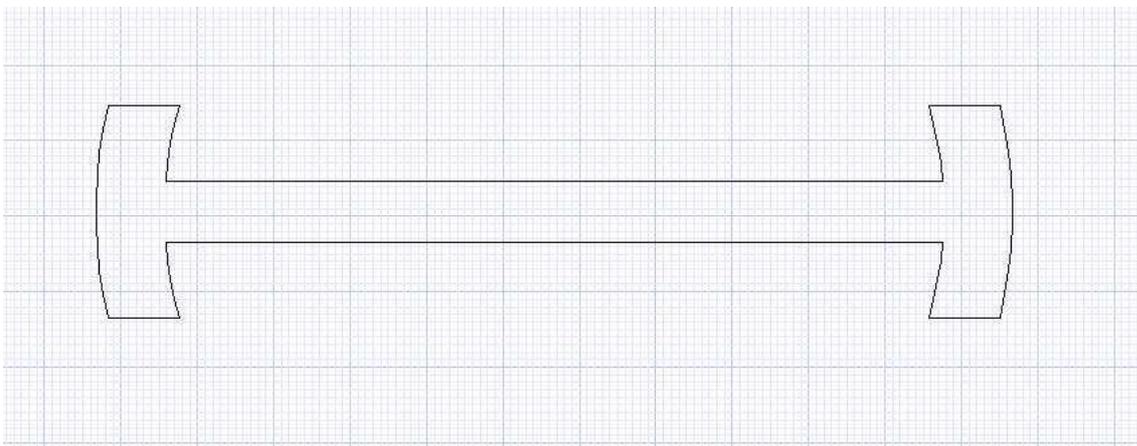




On sélectionne le tout, puis « hatch » puis déplacement, « explode et nouveau déplacement (comme déjà vu précédemment)

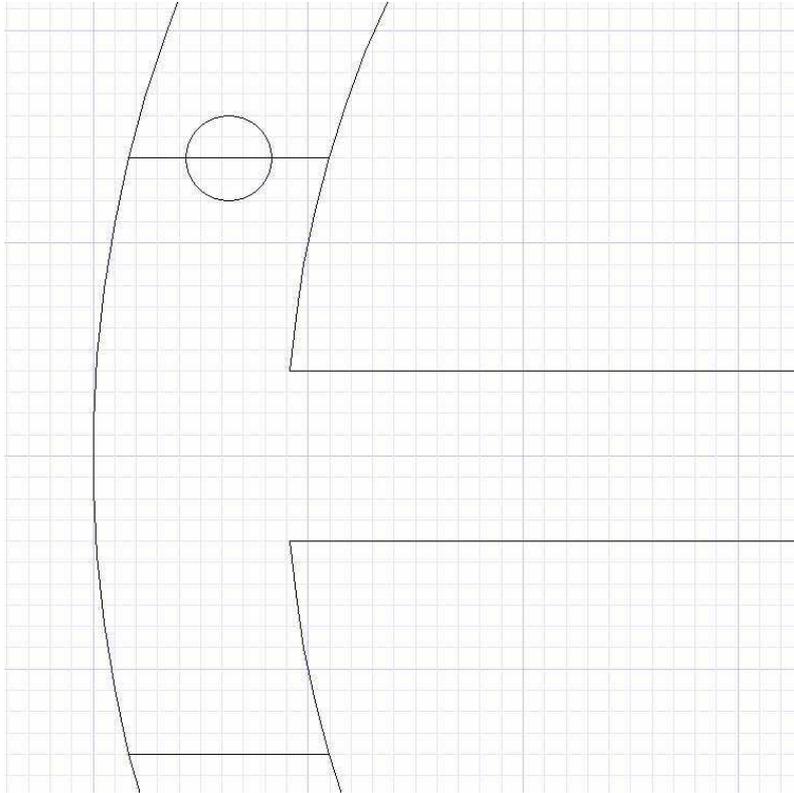


On ne conserve que le contour fermé de la partie centrale !



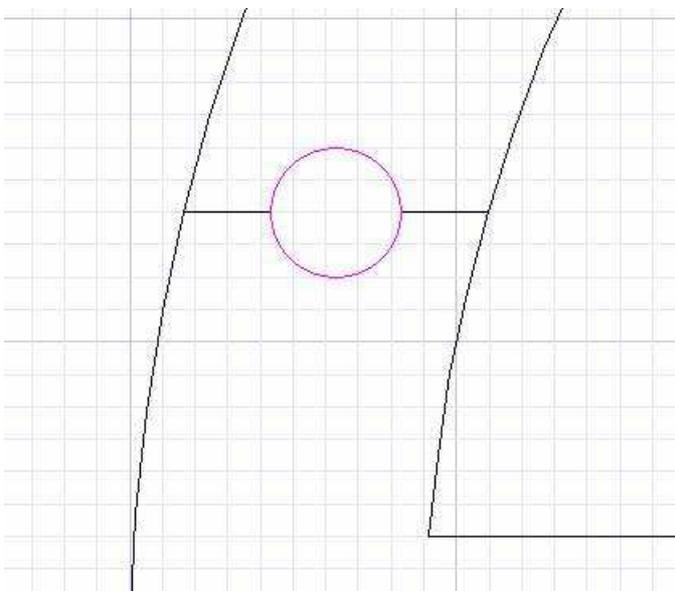
On reconstitue le couple complet en placent provisoirement la partie centrale dans la partie extérieure pour réaliser les « v » de positionnement (attention, l'attraction magnétique est activée, mais grille est décoché pour pouvoir parfaitement positionner...)

Plutôt que des « V » j'ai envie d'essayer avec des cercles. Je dessine un cercle en centrant au moyen de l'accrochage sur « milieu » avec l'attraction magnétique.

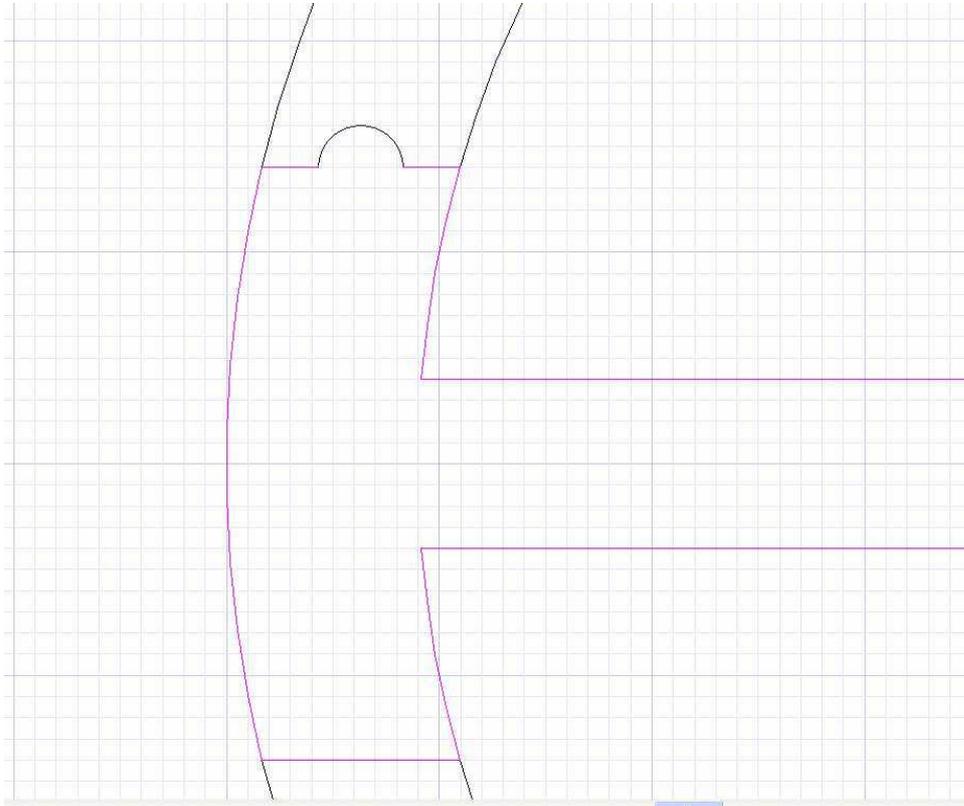


J'ajuste la taille du cercle à 4mm.

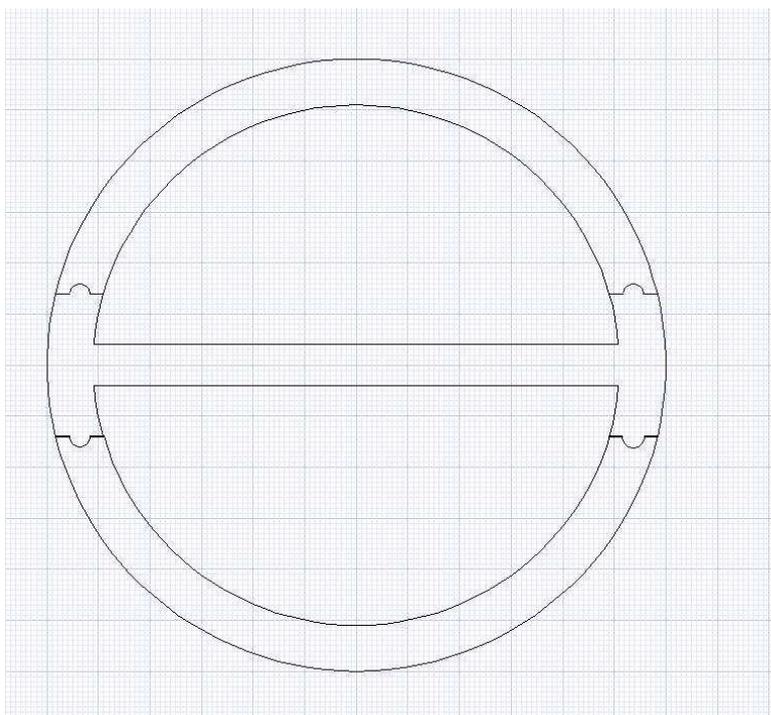
Avec « objet trim », je sélectionne le petit cercle et j'enlève la partie des couples qui passe à l'intérieur de ce petit cercle



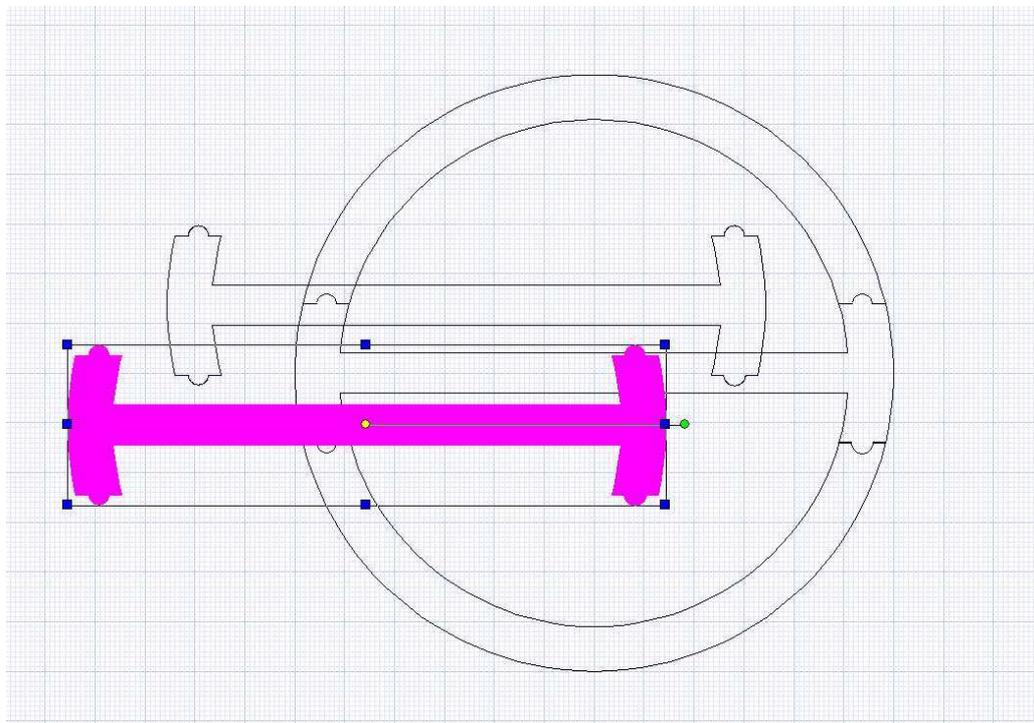
Toujours avec « object trim » j'enlève la partie basse du petit cercle en ayant préalablement sélectionné la partie centrale du couple



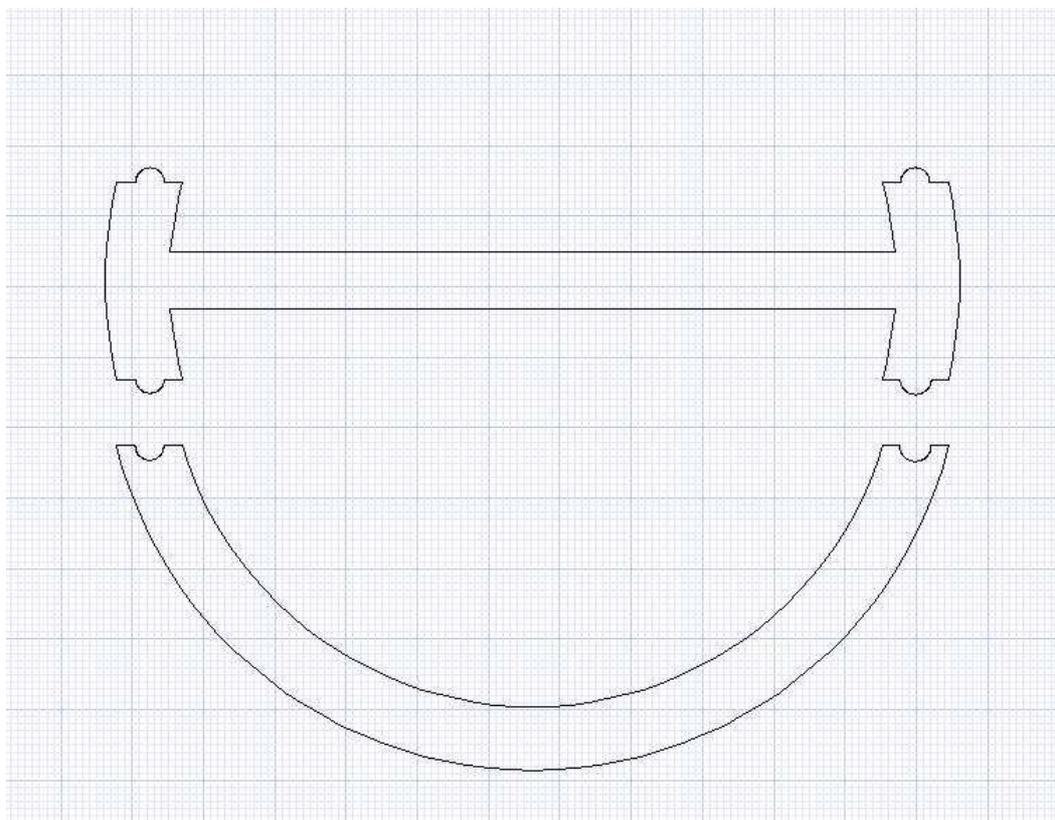
On fait de même pour les 4 extrémités



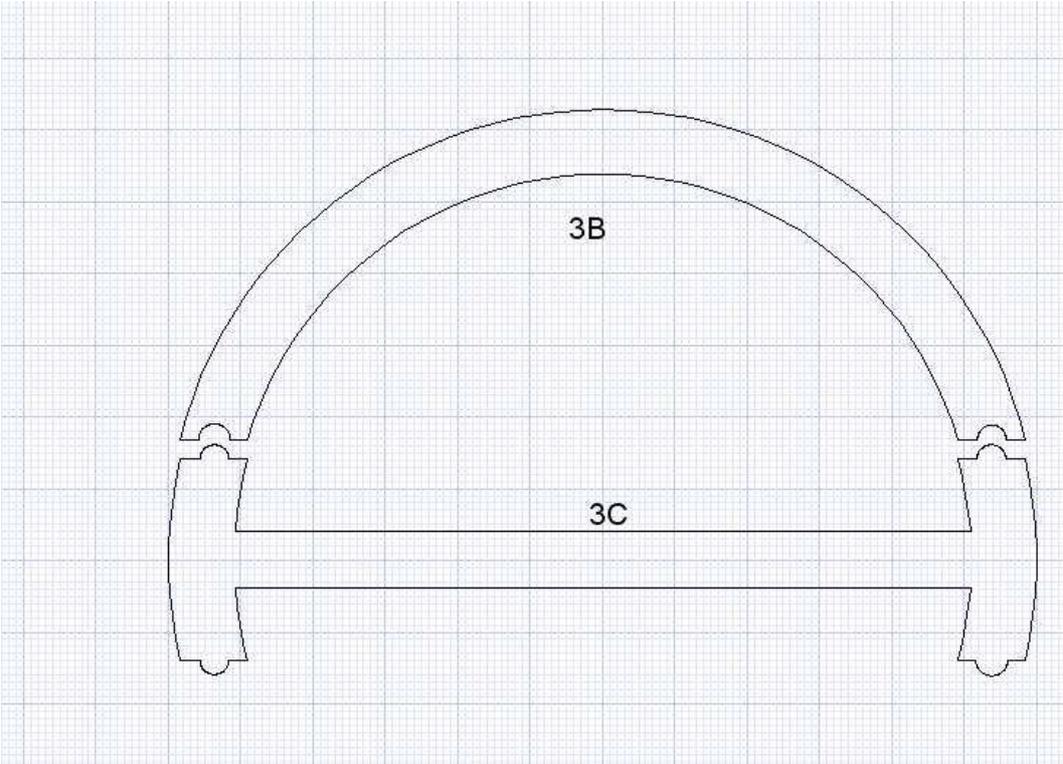
On sélectionne tous les éléments de la partie centrale, puis « hatch », déplacement, « explode », nouveau déplacement pour faire apparaître le contour fermé de la partie centrale avec ses appendices de positionnement



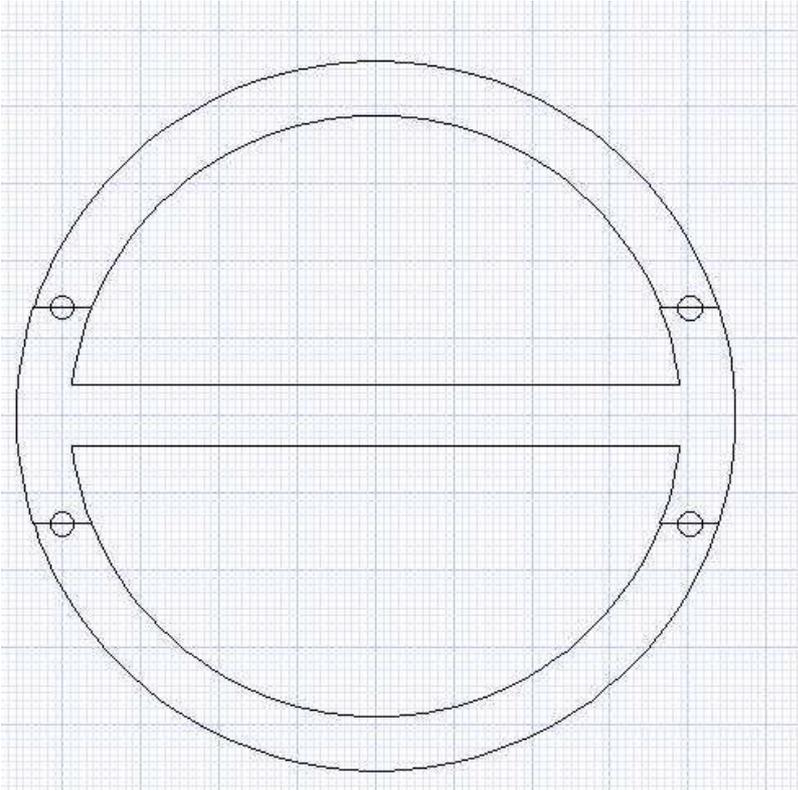
Idem avec le bas ou le haut (il ne faut conserver qu'un des deux car ils sont identiques !)



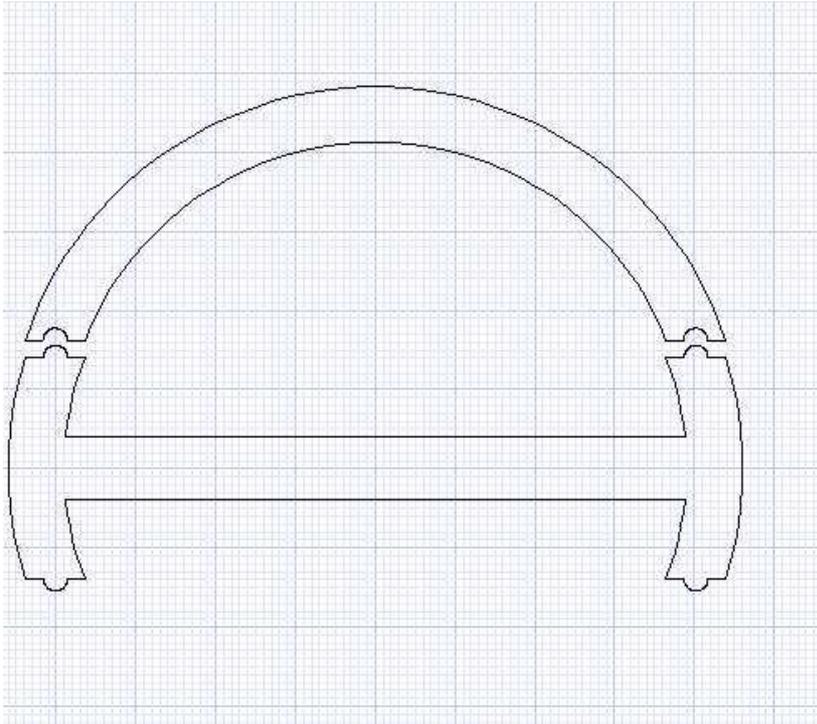
On a deux pièces pour le couple 3 qu'on nommera 3B et 3C



On fait pareil pour le couple 2 (du tronçon 3) le centre fait aussi 28mm...
Et 8 pour l'épaisseur du renfort ainsi que 3 dans ce cas ci pour le diamètre des cercles de jointures.

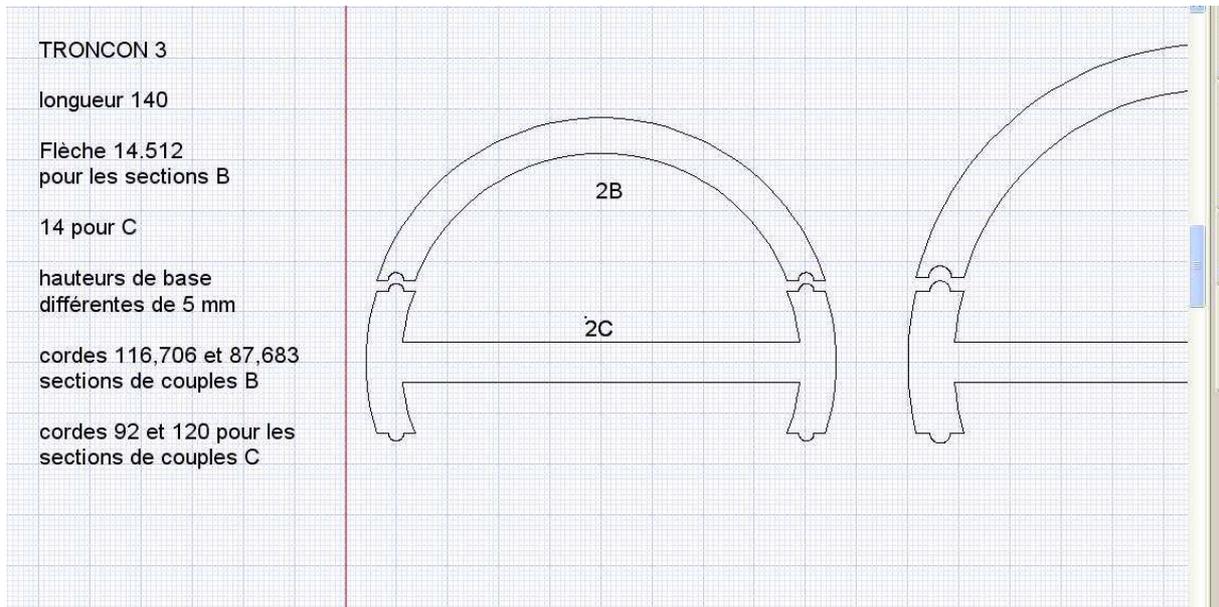


Je les nomme 2B et 2 C



Je corrige les mesures indiquées (comme les sections sont horizontales, c'est au niveau de la hauteur de base plutôt que de la flèche qu'on va décaler les deux couples...)

La flèche sera la moitié de la différence des cordes car vu du haut le fuseau est symétrique



Ensuite on va faire pareil pour le couple 4 (le couple 3 est identique pour les tronçons 3 et 4 !)

TRONÇON 4

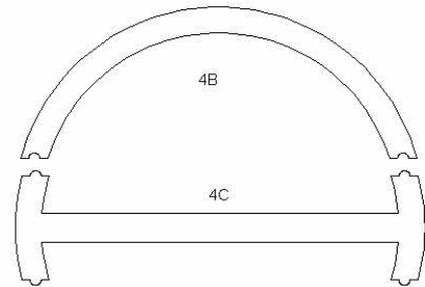
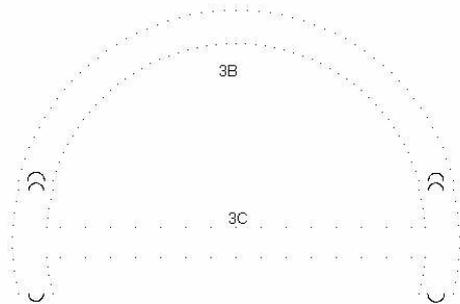
Longueur 290

Flèche 5.154 pour b et 5 pour C

hauteurs de base
différentes de 0 mm

cordes 116,706 et 106,398
sections de couples B

cordes 120 et 110 pour les
sections de couples C



Pareil pour le couple 5

TRONÇON 5

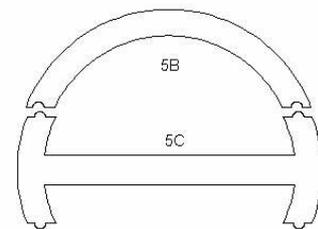
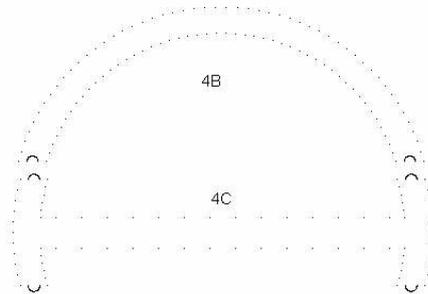
Longueur 250

Flèche 15,721 pour b et 15 pour C

hauteurs de base
différentes de 0 mm

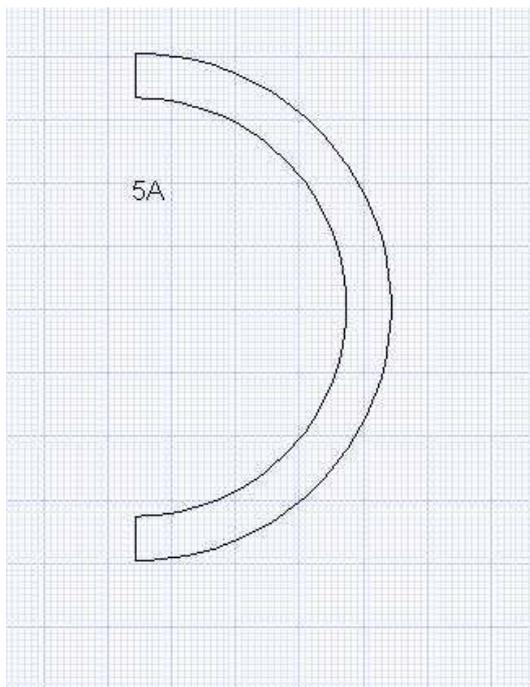
cordes 106,398 et 74,956
sections de couples B

cordes 110 et 80 pour les
sections de couples C



Le dernier tronçon, est un tronçon en deux demi coquille verticales comme le tronçon 2 !

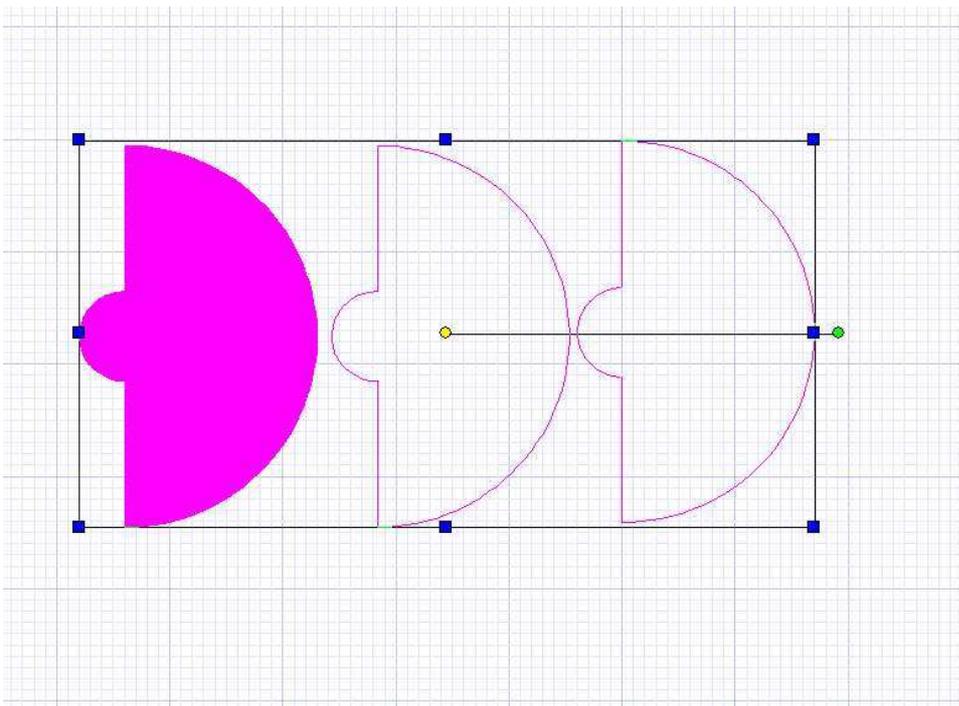
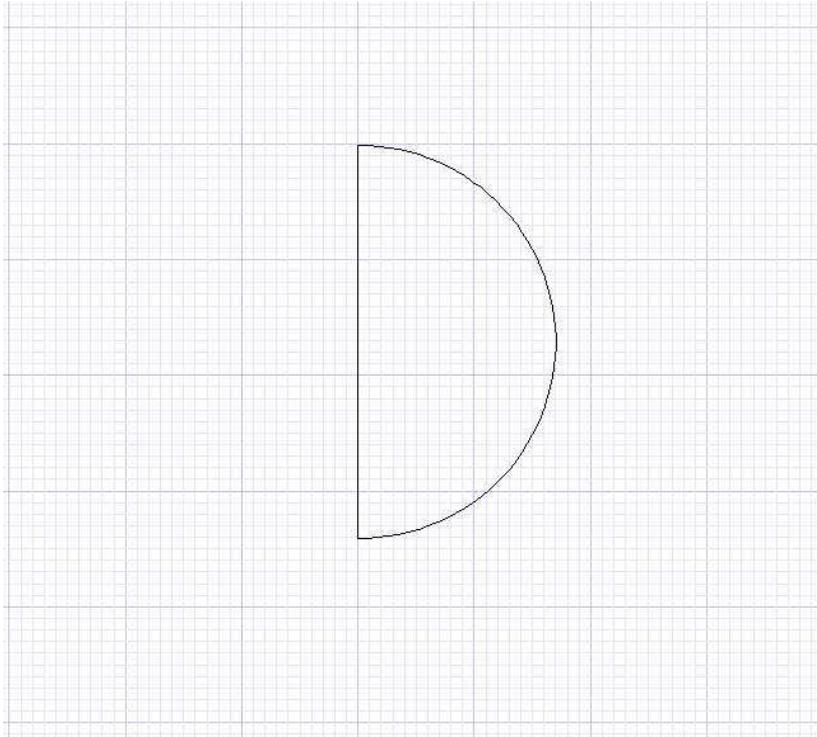
Le couple 5a sera donc en deux pièces seulement



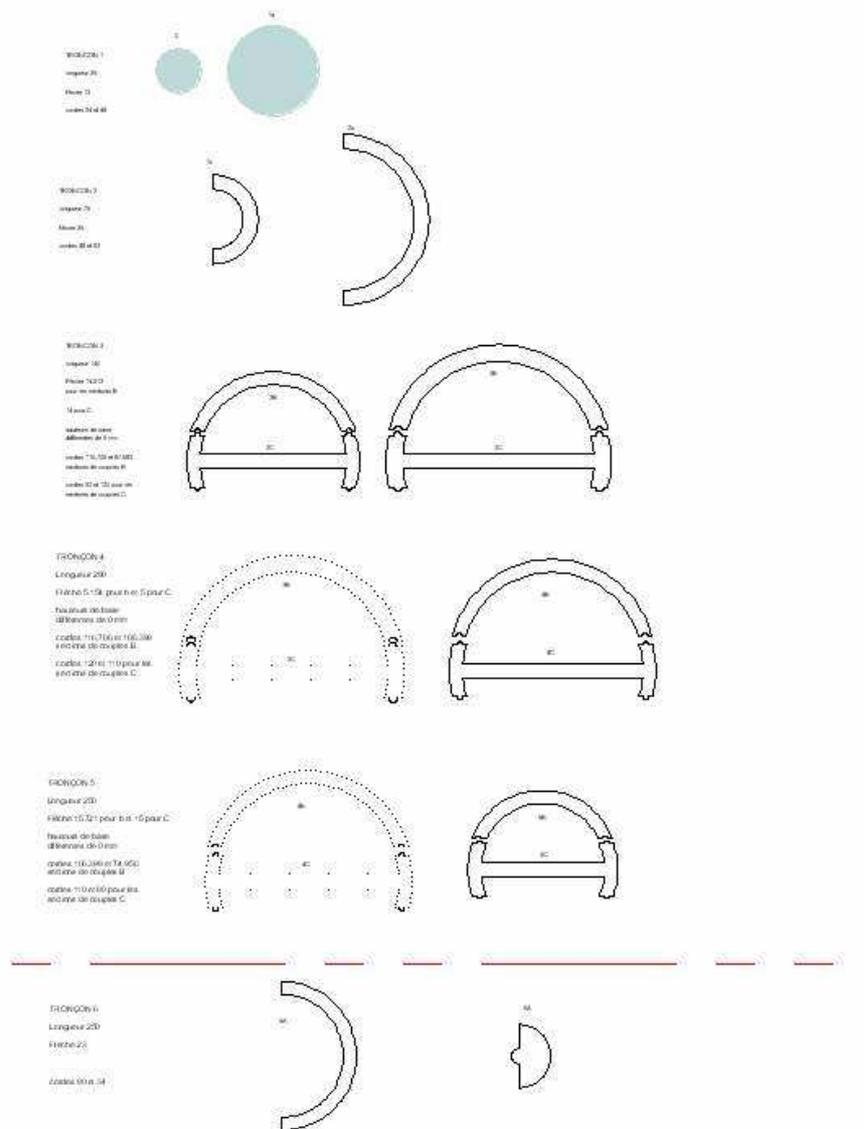
Le dernier couple (6) est un peu spécial : il faut que l'arrière soit complètement fermé, donc on pourrait faire le dernier couple simplement comme un demi disque plein. Cependant la fermeture ne serait réalisée qu'unique­ment au niveau de l'arrête arrière, de plus, à ce niveau, la forme conique va probablement provoquer une légère surchauffe.

On réalise donc un demi couple avec une protubérance intérieure de manière à fermer le fuseau avant l'arrête finale.

On poncera à plat tout ce qui dépasse de l'axe central après découpe.



Sur la capture suivante, on peut voir l'ensemble des « couples » qu'on devra par la suite exporter dans ré échantillonnage puis dans gmfc. Mais avant cela, lors d'une prochaine leçon on verra comment dessiner la découpe du passage d'aile et du stab.



Il est grand temps de sauver votre travail!!!!

J'ai placé les deux fichiers tcw correspondant au travail déjà fait à la fin de la 5ème leçon ici:

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon5.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon5.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-3_lecon5.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon5.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon5.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-3_lecon5.zi

CHAPITRE 9

Emplacement de l'aile , du stab et des dérives. (+ passages dans le fuseau)

On en a terminé avec les couples du fuseau, il y reste à dessiner le passage d'aile et le passage du stab.

On doit donc à ce stade déterminer les caractéristiques de ces derniers.

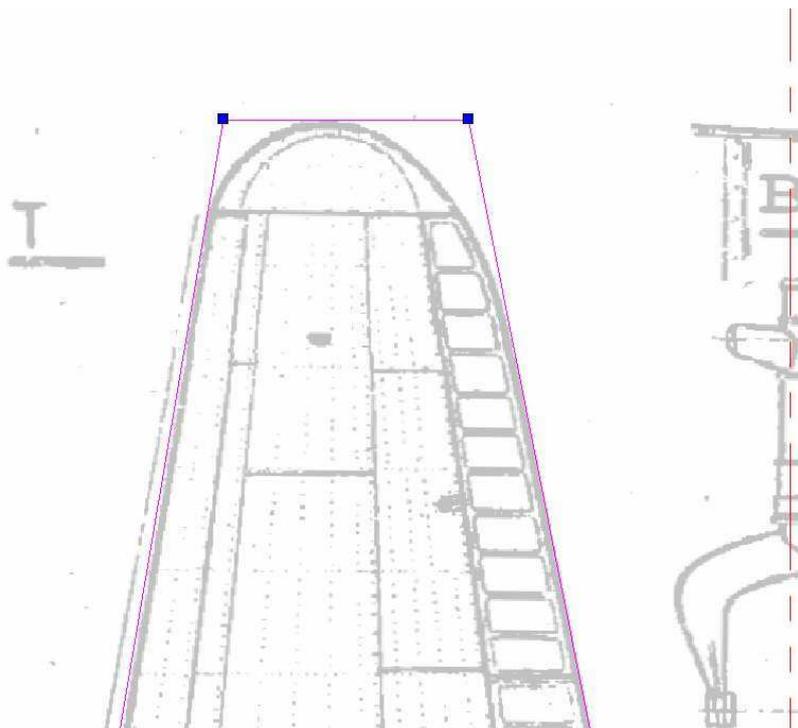
Si on regarde la vue du haut du plan trois vues on peut voir que chaque aile est en deux parties avec des flèches différentes.

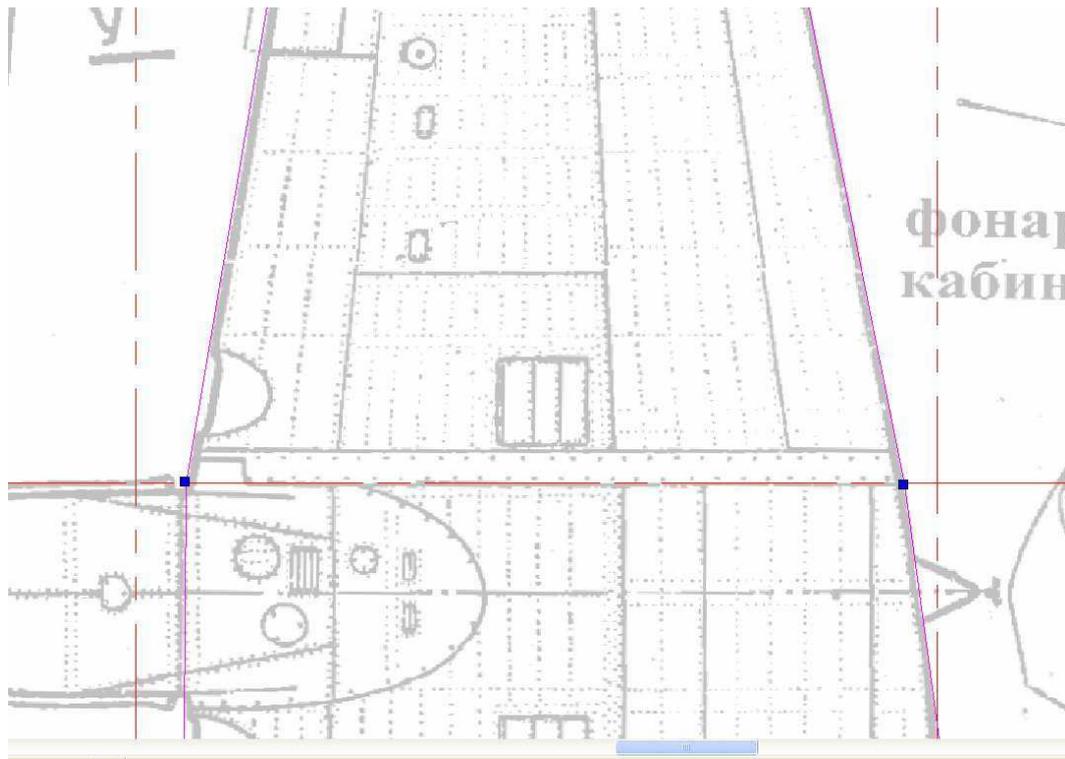
La partie centrale jusqu'après les nacelles moteurs ne comporte pas de dièdre.

On peut voir que sur l'avion réel l'aile est fort épaisse (plus de 15%), et je pense que vouloir conserver l'épaisseur voir le profil du grandeur nuirait aux performances d'un « petit » modèle faiblement motorisé. On aura avantage à choisir un profil de 10 à 11 pourcent avec des caractéristiques convenant aux petites cordes.

Comme le S3021 fonctionne très bien sur mes précédents warbirds autant utiliser celui la !

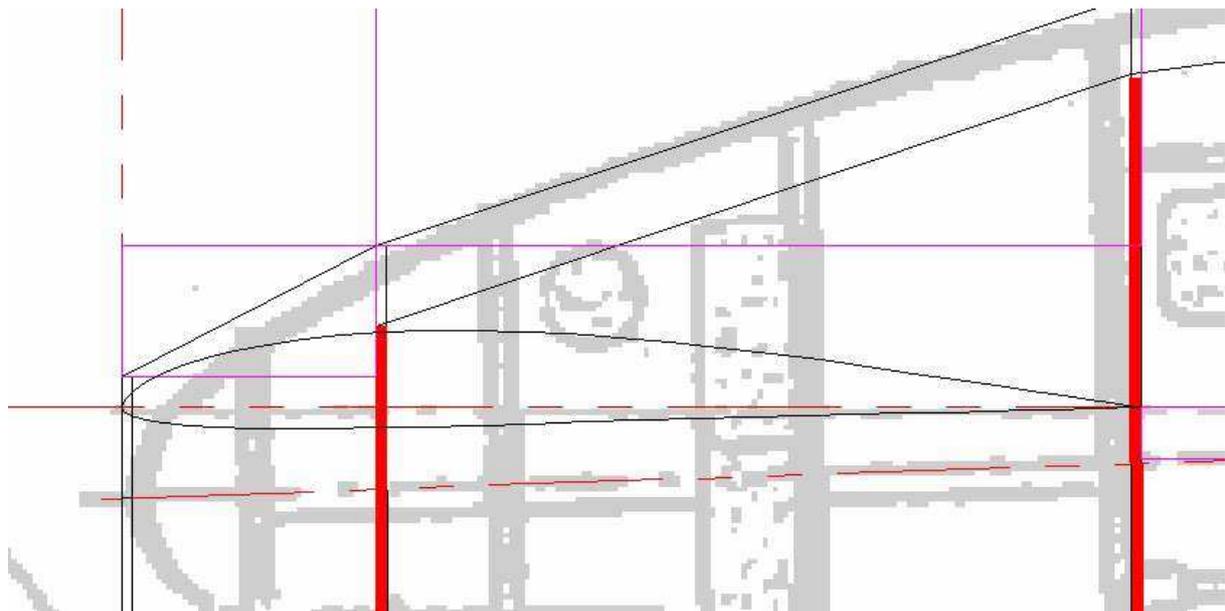
On commence par vérifier ou corriger précisément le contour de l'aile droite sur le plan trois vues. Avec le zoom on ajuste la position des points d'extrémités des lignes extérieures au niveau du saumon et des emplantures de chaque partie d'aile (j'ai tracé une ligne repère pour marquer la séparation entre les panneaux d'aile.

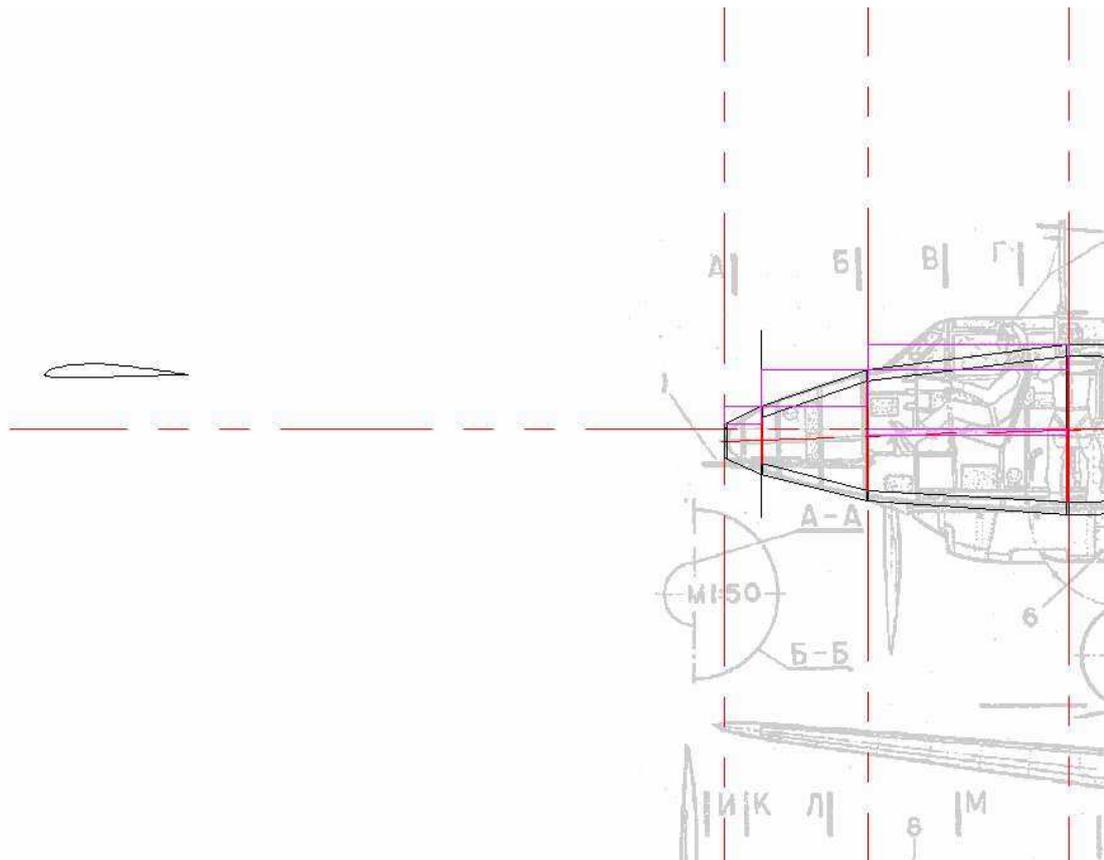




Lors de la découpe de l'aile, comme elle n'est pas coffrée, j'ajoute une peau de 1mm de manière à avoir un BF de 2mm d'épaisseur. Une manière simple est d'utiliser un fichier dat de profil existant et de déterminer dans GMFC, un « coffrage négatif ».

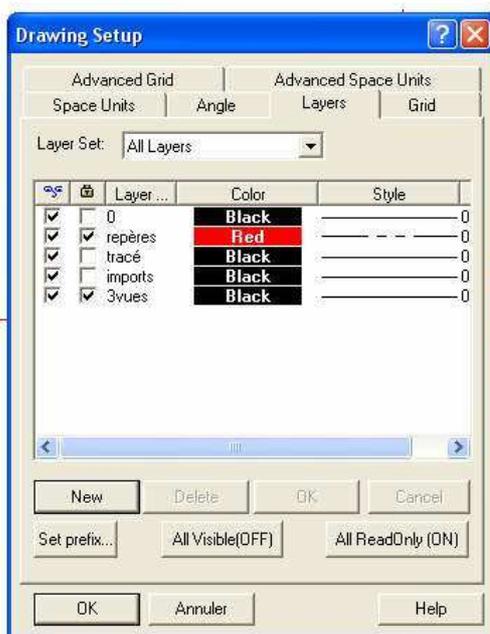
Pour visualiser le profil dans TC, on va importer dans la vue du coté, le fichier dat préalablement converti en dxf par exemple avec ProfScan.
On va le déplacer dans une zone plus propice aux manipulations



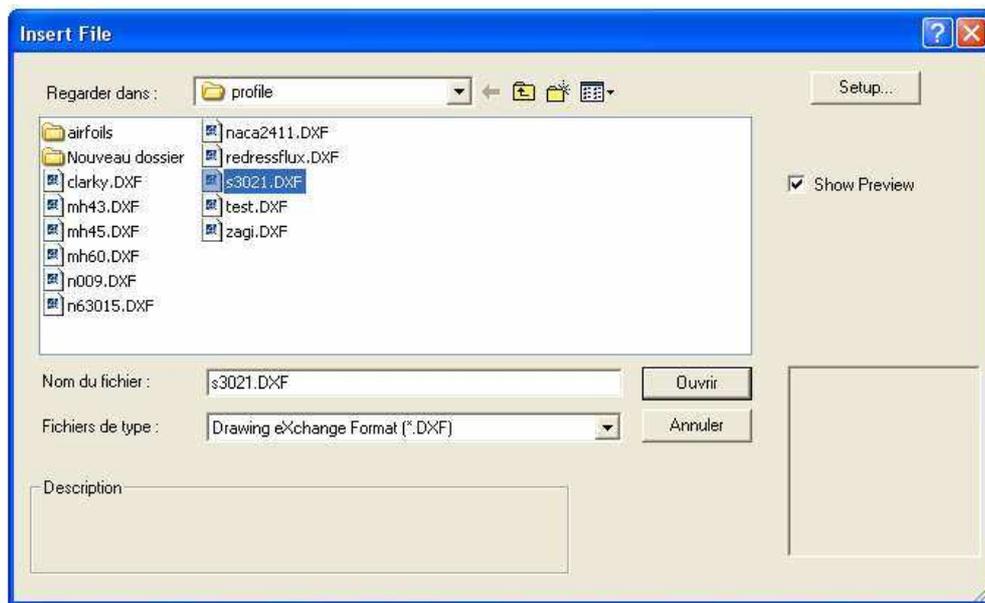


Remarque : j'ai eu beaucoup de difficultés pour isoler ce qui était importé et dont les multiples segments séparés se mélangeaient avec mon dessin !!

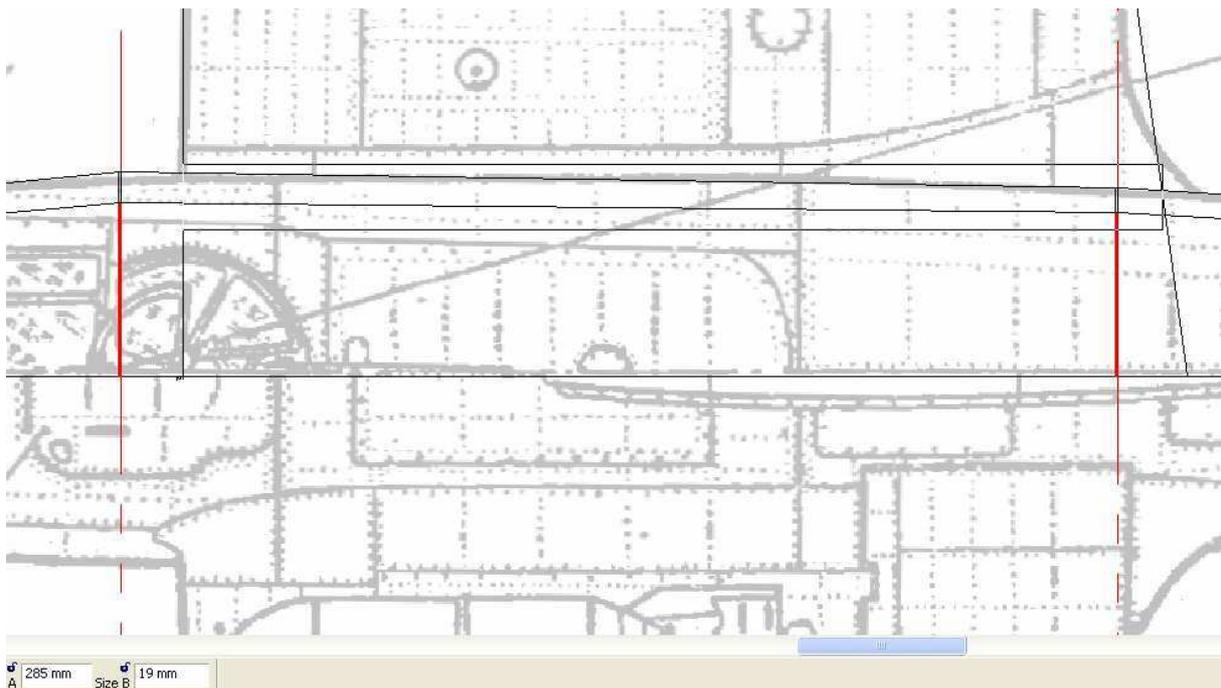
J'ai donc réorganisé les layers pour plus de facilité



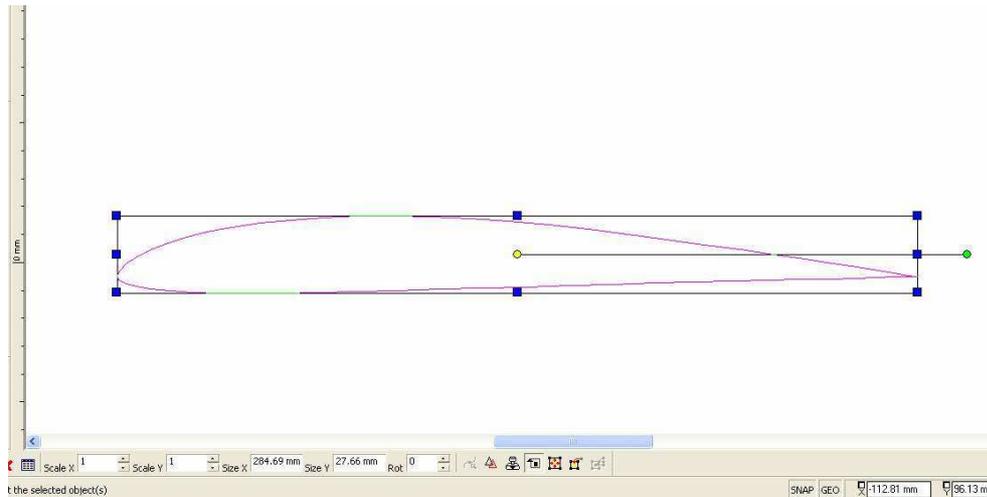
Je rends le calque import le seul visible et j'y importe le fichier s3021.dxf avec [insert-file], je sélectionne le tout et je clique sur « group » pour avoir un profil d'une seule pièce.



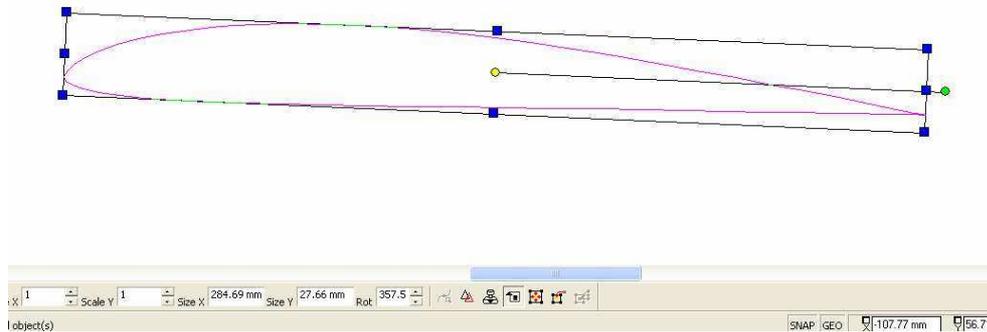
En regardant sur la vue du dessus, on mesure une corde de 285 mm (en tenant compte de la projection du BF) au niveau du passage dans le fuseau.



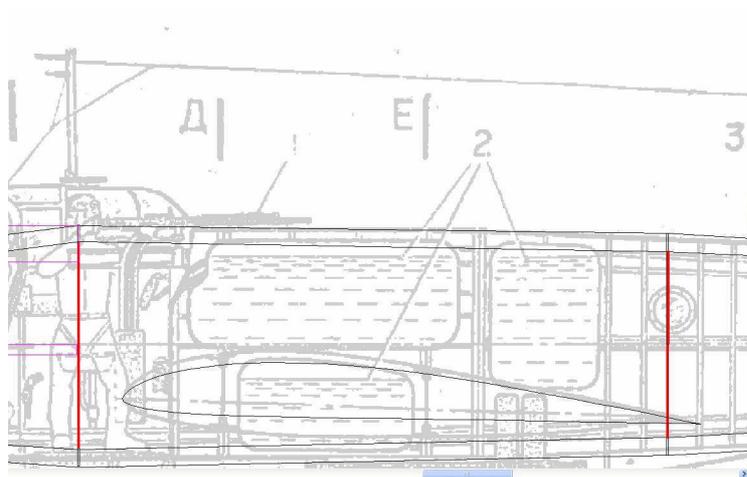
Dans la vue du coté, on sélectionne notre profil importé (qui devrait en principe mesurer 100 mm), et on l'agrandit en inscrivant 2.85 dans la fenêtre de scaleX et Y



On va l'incliner de $-2,5^\circ$ pour lui donner l'incidence convenable ($+2,5^\circ$ pour l'aile avec 0° pour le stab sont de bonnes valeurs lorsqu'on donne du vrillage négatif (2 à 3°) en bout d'aile pour une meilleure stabilité en roulis (surtout avec des saumons de faible corde)



On déplace le « profil » sur la vue du côté pour que ça corresponde le mieux possible à la position de l'aile sur le vrai (la partie du BF qui dépasse sera coupée plus tard comme sur la vue du dessus)



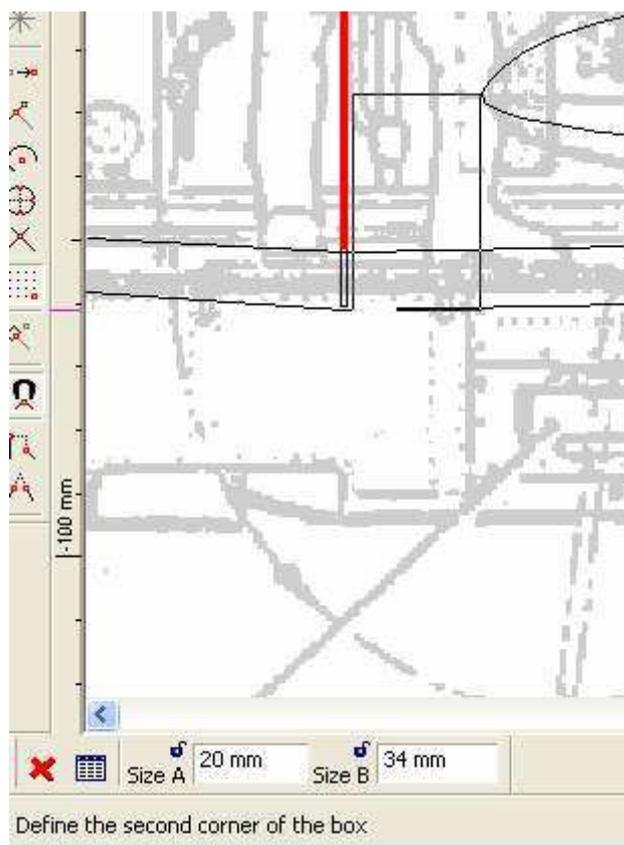
On doit déterminer avec précision la position de la découpe du passage d'aile dans ce tronçon n°4. En général, lorsqu'on travaille avec des demi coquille qui ont un plan de joint vertical c'est assez simple : il suffit de représenter le bloc en tenant compte des marges BF et BA (je choisis 5mm en général) puis de repérer la hauteur de base qu'on devra indiquer lors de la découpe du passage d'aile qui se fera de préférence avant de découper le tronçon.

Comme on a fait original en concevant cette partie du fuseau en trois pièces horizontales superposées on devra improviser une autre méthode !!!

Le plus simple sera de contrairement à l'habitude, découper d'abord la forme des couples, de les assembler provisoirement en reposant la partie basse dans sa dépouille puis de découper le passage d'aile à travers tout.

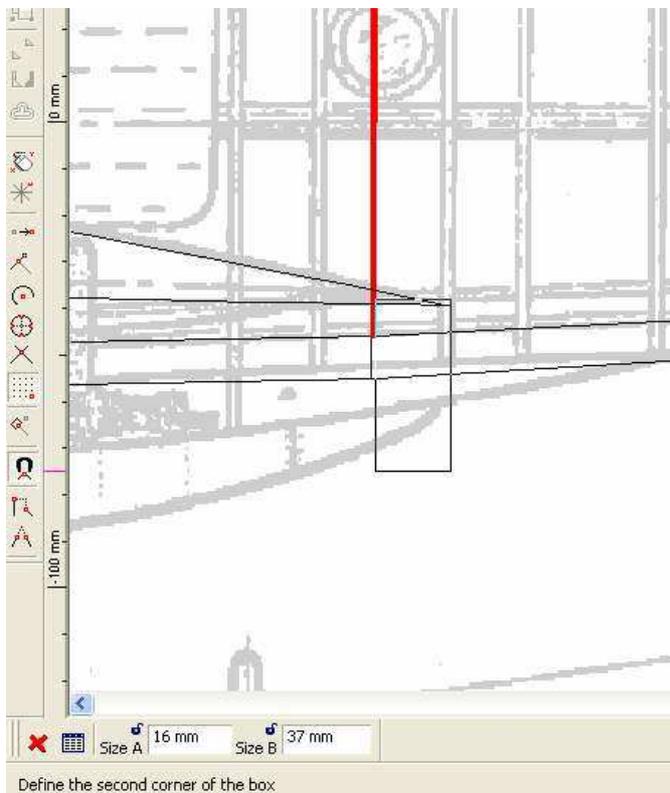
Comme la portion de couple inférieure fait 46 mm de haut, qu'elle sera centrée dans le bloc de 50 mm, le bas du couple avant posé dans la dépouille (vu l'épaisseur +/- standard d'environ 1mm enlevée par le fil chaud) sera à 1mm de la surface de la table.

La hauteur de base qu'on indiquera lors de la découpe du passage d'aile sera de 34mm (relevé sur le plan) + 1mm soit 35mm (à retenir !)



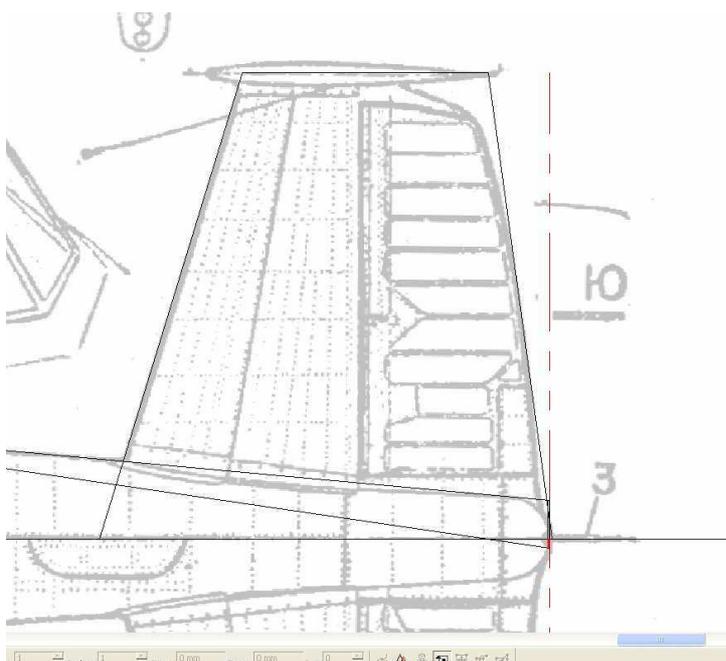
Pour faire cette découpe (et pour faire simple car d'habitude je fais plus compliqué avec un profil inversé) on utilisera le fichier standard du profil S3021, mais sans lui ajouter de coffrage, vu que c'est une découpe intérieure et que si on inverse pas le sens, on aura compensation vers l'extérieur, soit environ 1mm autour du profil d'où correspondance avec notre profil d'aile qui lui sera augmenté d'1mm avec son « coffrage ».

Comme le bout du BF dépasse de 16 mm du couple arrière, on indiquera une marge de BF négative de 16mm lors de la découpe du passage d'aile.



Pour le passage du stab, ça sera plus classique (comme ça ceux qui suivent le cours et qui construisent un modèle différent pourront utiliser la méthode décrite ici pour le stab, pour leur passage d'aile)

On commence par dessiner le contour du stab sur la vue du dessus



On aura bien sûr remarqué que le stab à une flèche avant, une flèche arrière et du dièdre !!!

Pareil à l'aile d'un avion classique.

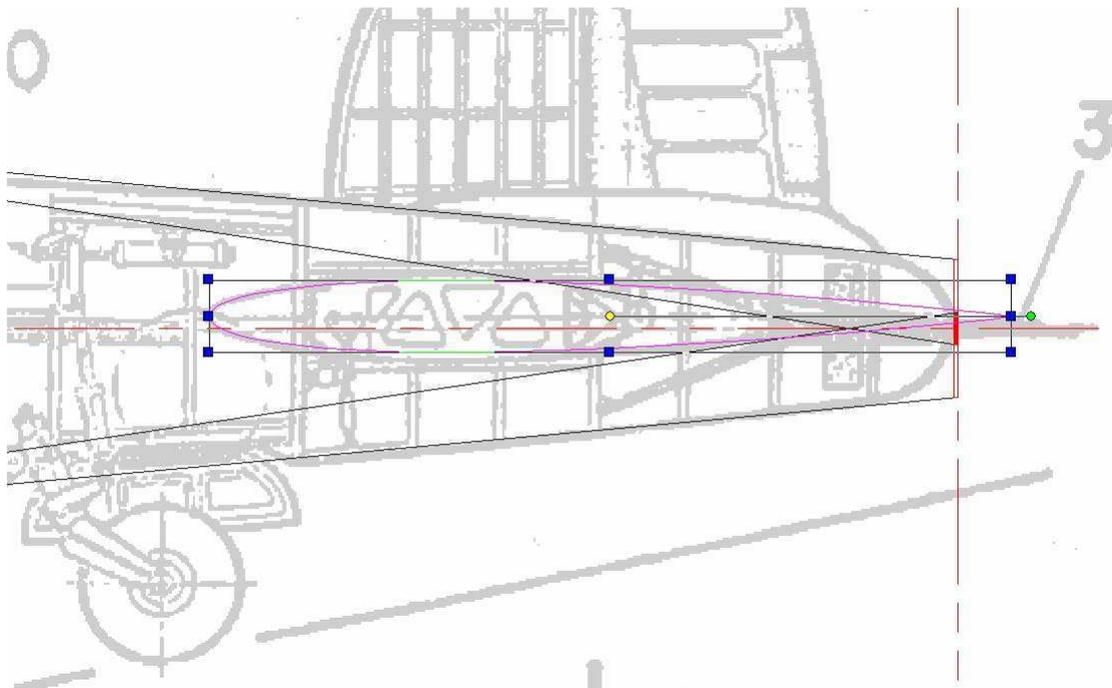
On utilisera un vrai profil symétrique (naca00x) avec un calage à zéro parallèle à la ligne de vol (axe sur le plan) comme sur le vrai !

Une corde à l'emplanture (au centre du fuseau) de 197 mm et de 107 au saumon (tangente rectiligne – la forme réelle du BF sera découpée à posteriori suivant la vue du dessus.

On importe un naca 009 par exemple (préalablement transformé en .dxf avec ProfScan)
Dans le calque « import » on en fait un seul objet ace « create group »

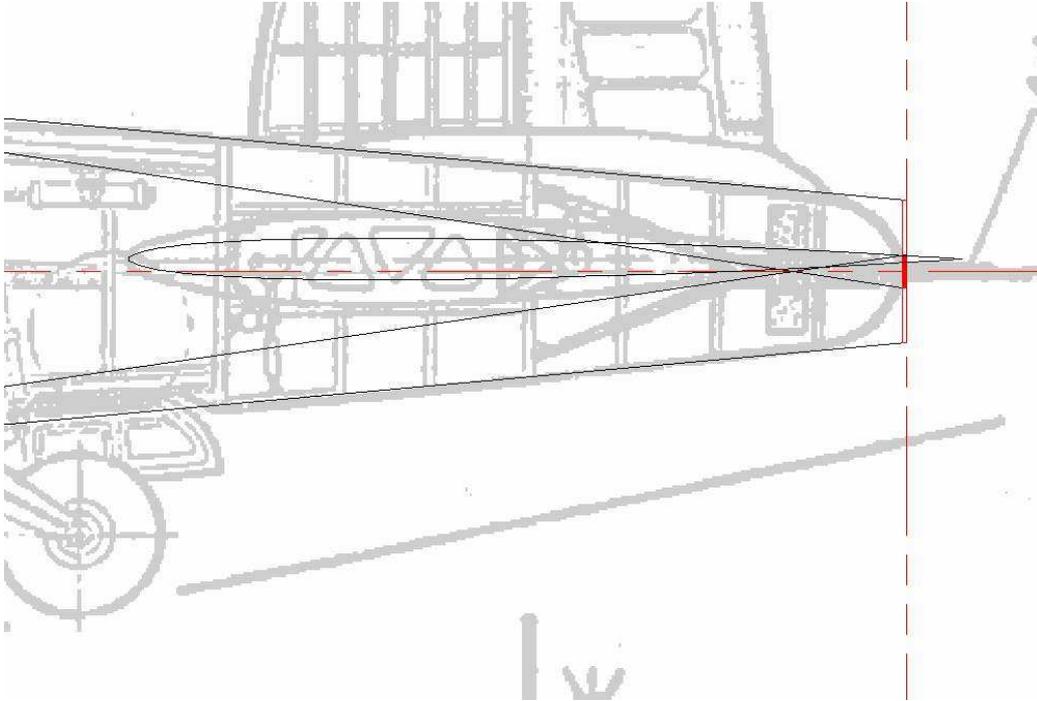


On le remet à l'échelle (corde de 197mm) et on le met en place sur la vue du côté

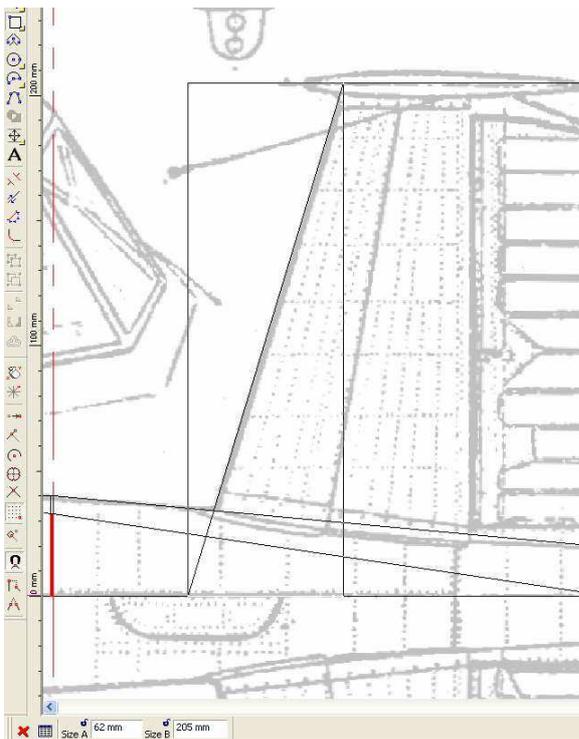


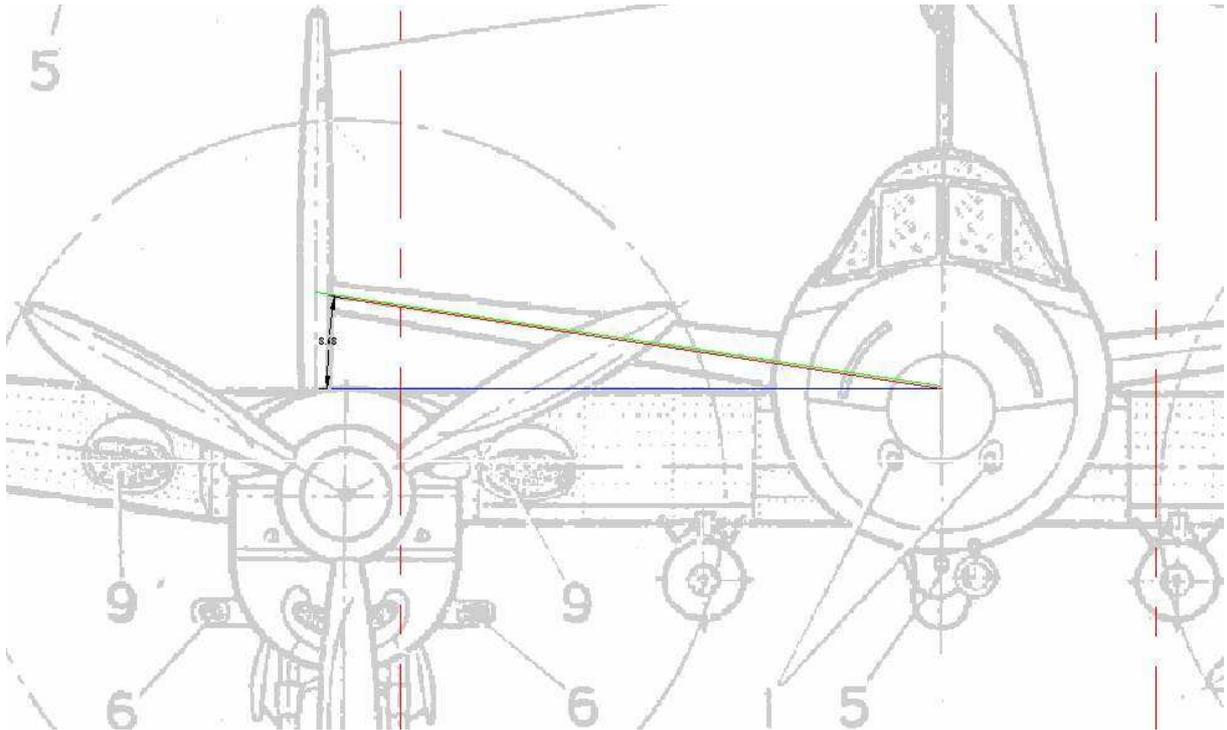
Comme pour l'aile, on va réduire son épaisseur relative à 5 ou 6 % pour avoir moins de traînée et surtout moins de poids à l'arrière soit une épaisseur de 10mm + 2mm de « coffrage » ce qui est bien suffisant à l'emplanture pour la solidité.

Pour le saumon, on gardera une épaisseur de 8mm (environs 8%) + 2mm de « coffrage » sinon ça serait trop mince et poserait des problèmes lors de la découpe ...



Sur la vue du dessus on peut mesurer une flèche de 62mm et une longueur projetée de 204mm
Sur la vue de face on mesure une longueur de 209mm et un dièdre de 8.5°



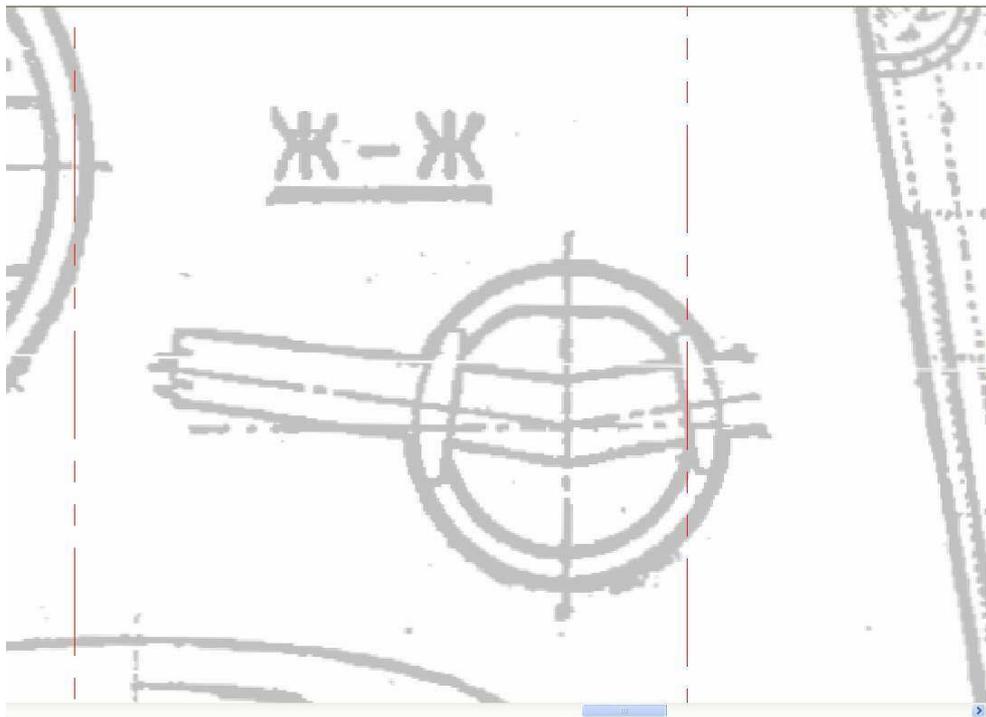


Toutes ces mesures serviront pour établir les fichiers CNC du stab et du passage de stab.

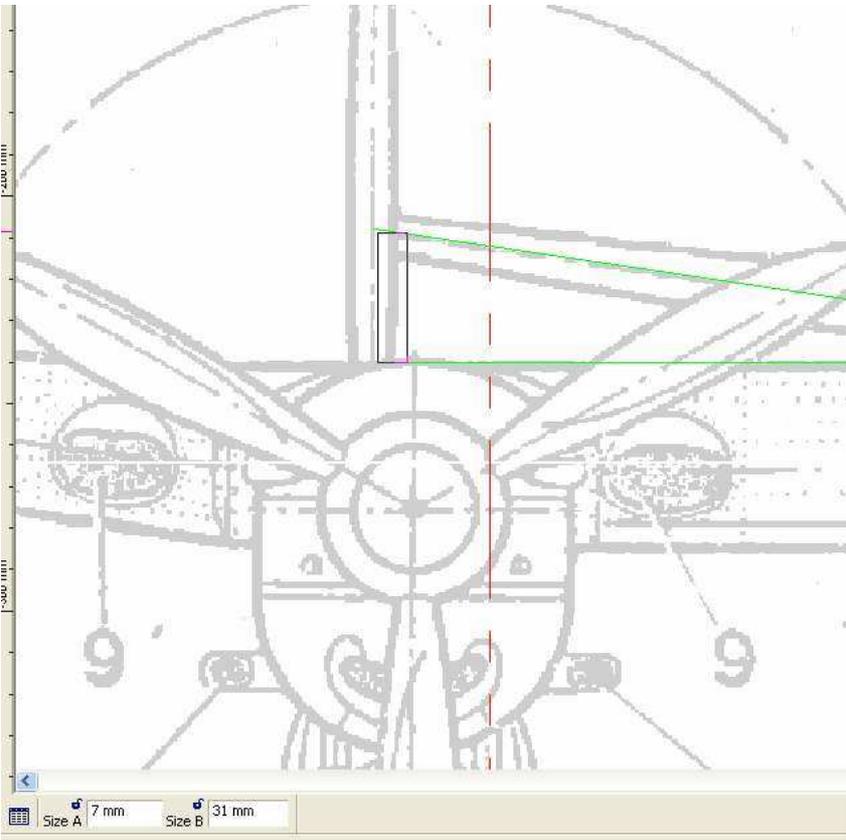
On utilisera donc le profil naca 009 réduit à 5% pour l'emplanture et à 8% pour le saumon.

On n'utilisera aucun coffrage pour la découpe du passage de stab et un coffrage -1 pour le stab lui-même.

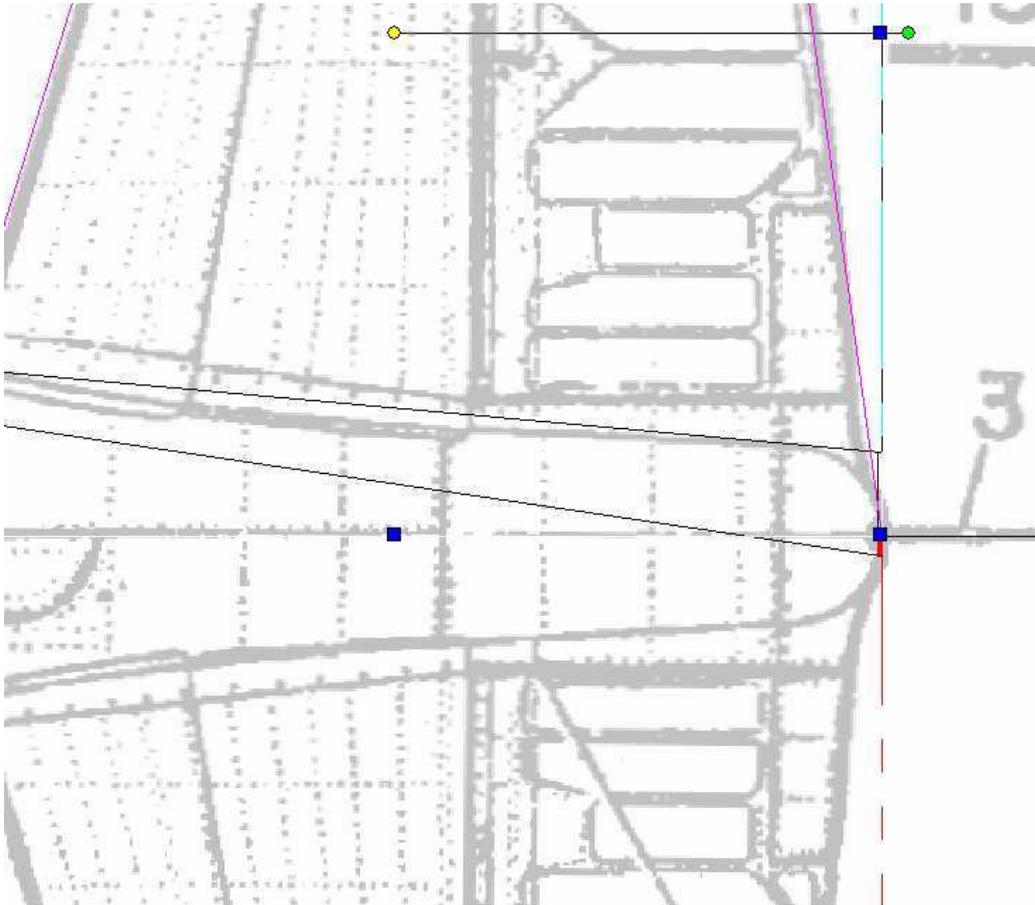
On peut voir que le centre du stab est aligné sur l'axe du fuseau ! On en tiendra compte pour la hauteur de base !



Une longueur de 209mm et une flèche de 62mm, et pour la découpe du passage de stab, on choisira une hauteur de base de 40+5mm (marge BF dans la découpe du tronçon) pour l'implanture et de 45+31(mesurés sur la vue de face) pour le saumon



Pour finir on choisira une marge de BF de zéro car le BF correspond exactement avec l'extrémité du tronçon.

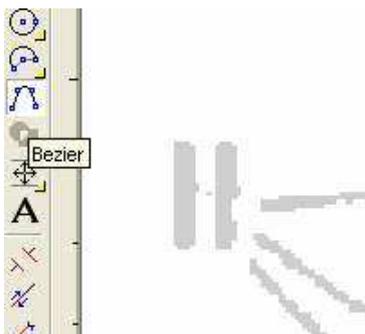


Pour le stab lui-même on choisira les mêmes données sauf que le dièdre lors de la découpe sera à zéro (même hauteur de base au saumon et à l'emplature), qu'on ajoutera un coffrage négatif d'un mm et que des marges de 5mm seront ajoutées pour un plus grand confort de positionnement des blocs.

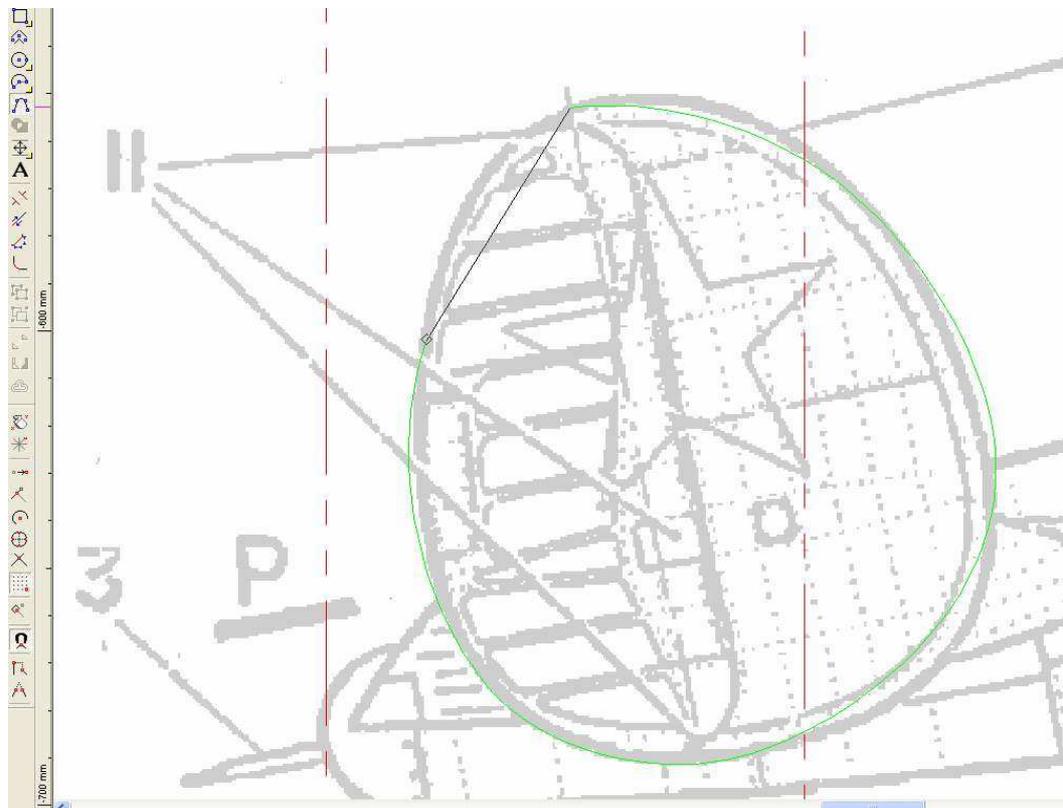
Pour les dérives, on pourrait aussi utiliser un profil naca symétrique, mais vu la forme de ces dernières, le profil ne serait plus fort respecté après découpe du contour.

On préférera donc un profil planche qu'on adoucira par ponçage.

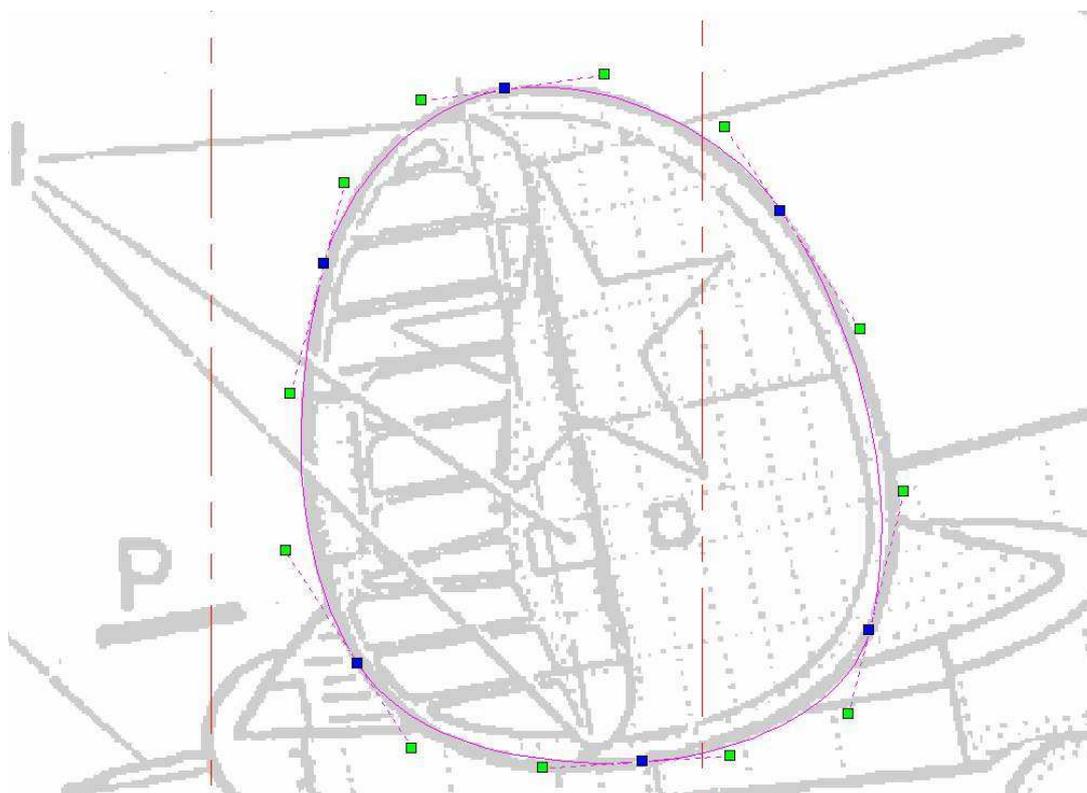
On peut dessiner la forme avec Turbocad pour la découper CNC :
On utilise l'outil « bezier »



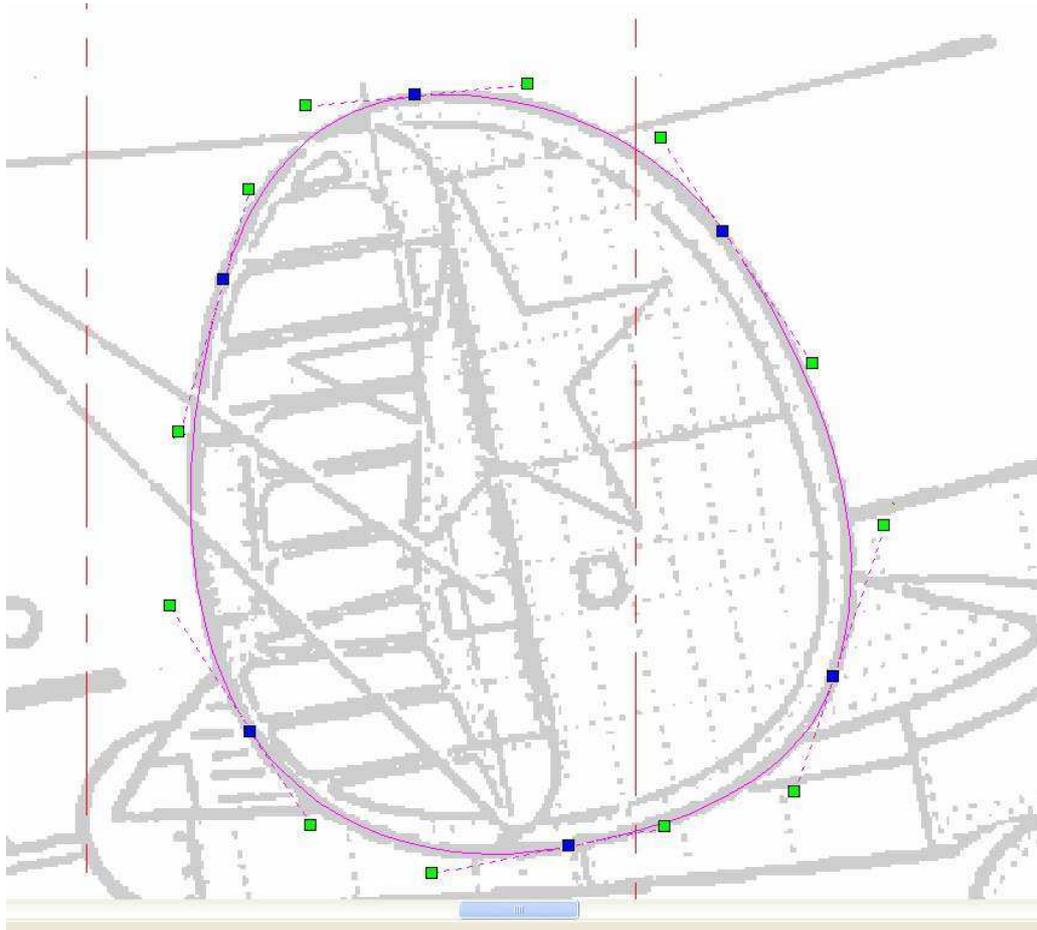
Et on trace un polygone qui relie 6 points sur le pourtour de la dérive. On termine en choisissant « close » (après un clic droit)



On clique sur « edit node » pour éditer les points et les courbes



On déplace les points et les poignées pour faire correspondre au mieux la courbe au contour de la dérive



Avec un peu d'habitude on fait cela en moins d'une minute !

La forme des dérives est prête à être exportée en plt pour créer le fichier dat avec rééchantillonnage.

Après découpe, on fera des tranches de 7 ou 8 mm dont on poncera les bords pour faire un pseudo profil.

Il est grand temps de sauver votre travail!!!!

J'ai placé les trois fichiers tcw correspondant au travail déjà fait à la fin de la 6ème leçon ici:

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon6.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon6.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-3_lecon6.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon6.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon6.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-3_lecon6.zip

CHAPITRE 10

L'aile

On pourrait très bien faire une aile pleine, le travail se bornerait alors à reprendre les dimensions déterminées dans le cours précédent et à les rentrer dans gmfc !

Les ailes pleines pour des avions jusqu'à un mètre, c'est très bien, mais dès que l'envergure augmente, l'épaisseur de matière aussi et donc la masse augmente proportionnellement au cube de l'envergure !

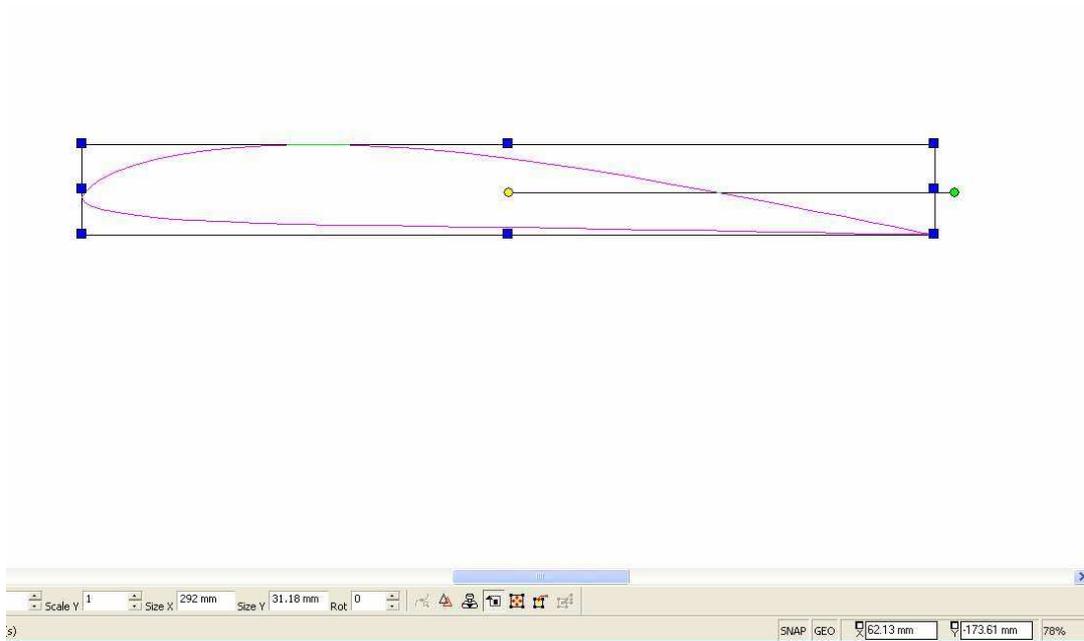
De plus si on compte maroufler le modèle avec de la fibre à la mode KW, on pourra facilement récupérer le poids supplémentaire par une diminution du poids de poly tout en augmentant considérablement la rigidité et la résistance de l'aile ainsi que d'obtenir une surface moins sensible aux marquages du temps.

Si on entoile dessus dessous avec de la 50 gr/m², ça nous fait environs 110g/m² pour la surface de l'aile, or 1m² de poly extrudé de 30kg/m³ d'une épaisseur de 3mm pèse la même masse. On a donc des chances d'avoir une aile creuse fibrée plus légère que la même aile pleine nue ! par contre la rigidité sera beaucoup plus importante !

De plus une aile creuse offre des avantages tels que passage facilité des câbles moteurs, placement des servos etc...

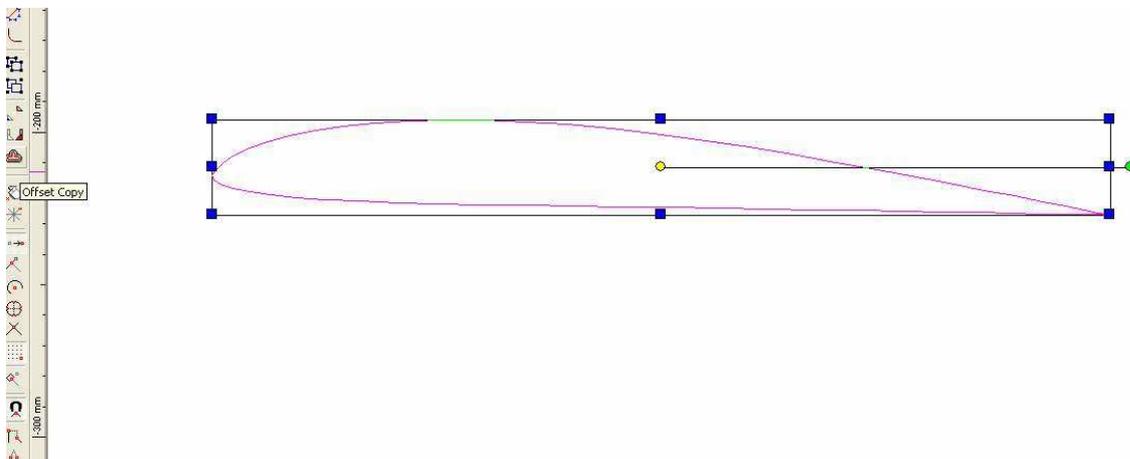
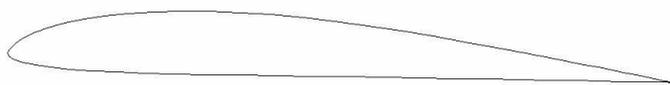
Je vais copier le profil que j'avais préparé dans le vue de coté, le coller sur la page 3 et le mettre à la dimension de l'emplanture soit 292 mm. Mise à l'échelle avec les poignées et shift pour conserver le rapport hauteur largeur, ou en rentrant le même facteur dans scale X et Y

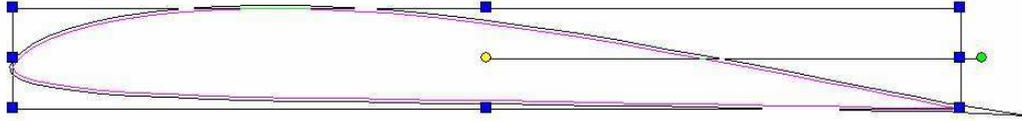




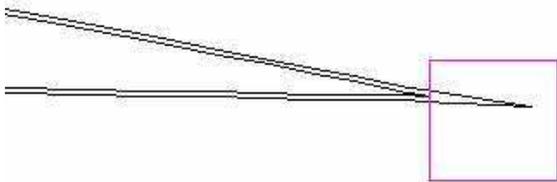
On va faire « hatch-explode et garder le contour fermé »

Ensuite on fait « offset copy » en choisissant 1mm vers l'extérieur

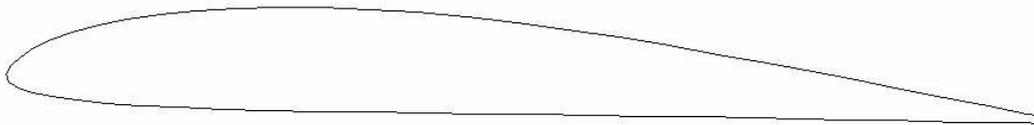
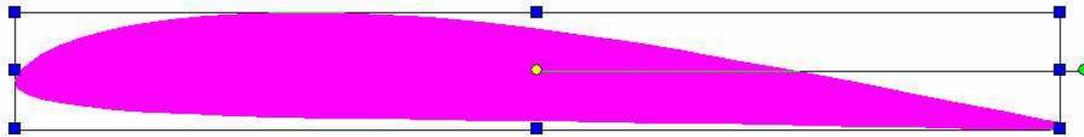




On dessine un rectangle un peu plus grand que la nervure, mais qui coupe la pointe du BF, on fait trim



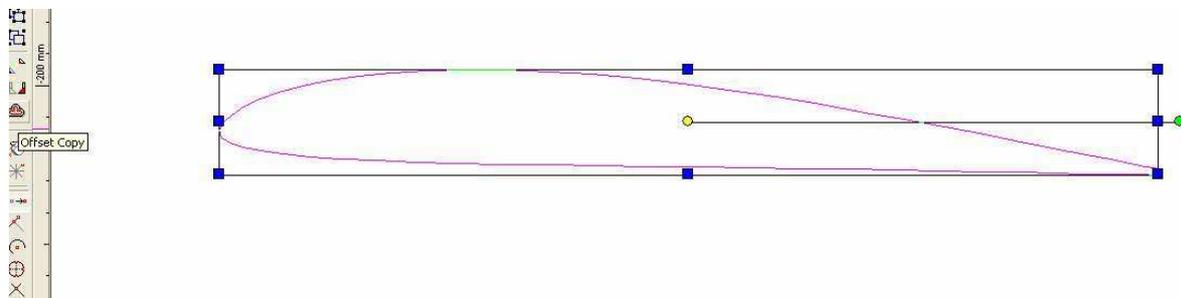
On supprime la partie intérieure, puis hatch- explode pour ne conserver que le contour bien fermé !

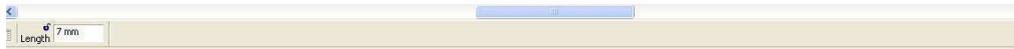
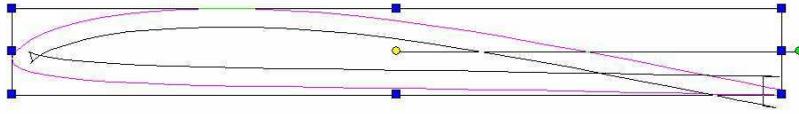


Pour dessiner le contour intérieur de la nervure évidée, on va faire l'opération inverse de celle qu'on avait utilisée pour créer cette « peau » :

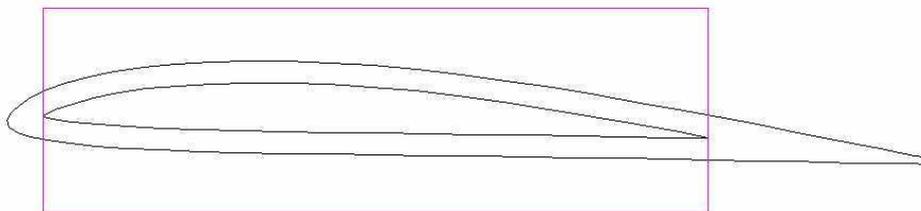
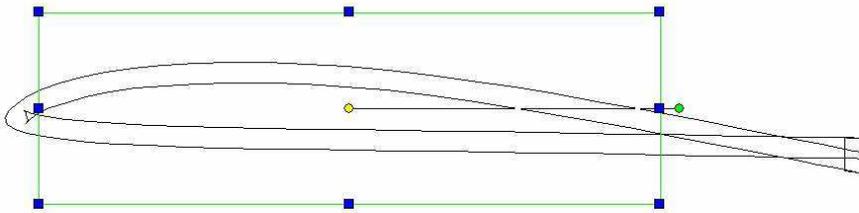
« offset copy » puis indiquer 7mm de décalage et choisir vers l'intérieur

Le résultat est nettement moins convaincant vers l'intérieur que la même fonction dans Corel, mais on va essayer de s'en sortir quand même.

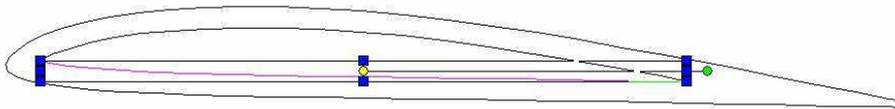
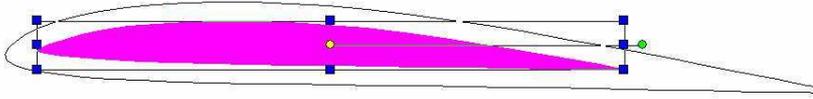




En dessinant un rectangle qui n'englobe que la partie de l'intérieur qu'on veut conserver, je vais pouvoir faire un « trim »

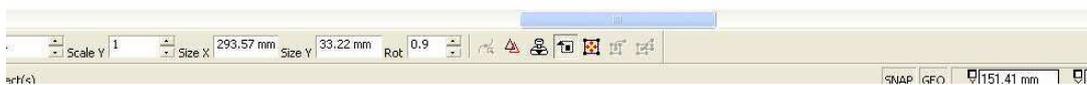
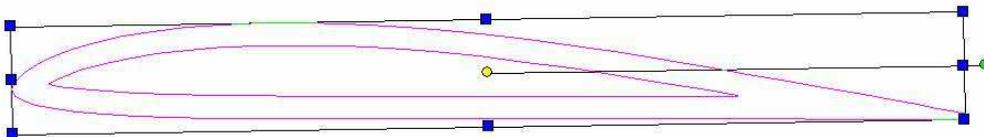


Puis une fois de plus hatche – explode pour garder le contour fermé

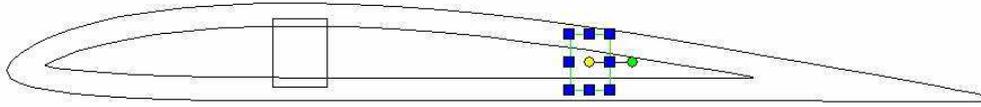


légère rotation de l'ensemble pour avoir l'intrados à plat ($0,9^\circ$)

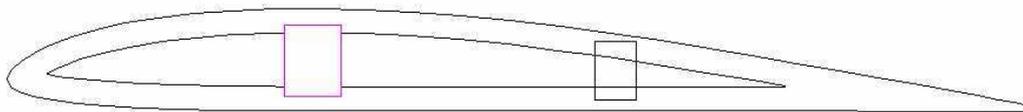
On fait une



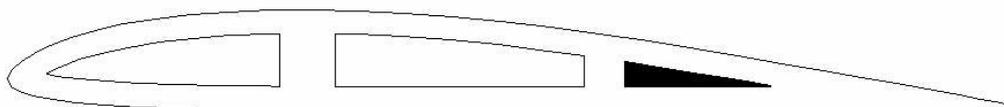
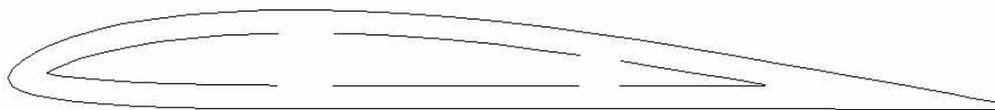
On ajoute deux rectangles (longerons) de 16 et 12 mm de large respectivement à 30 et 60% de la corde.



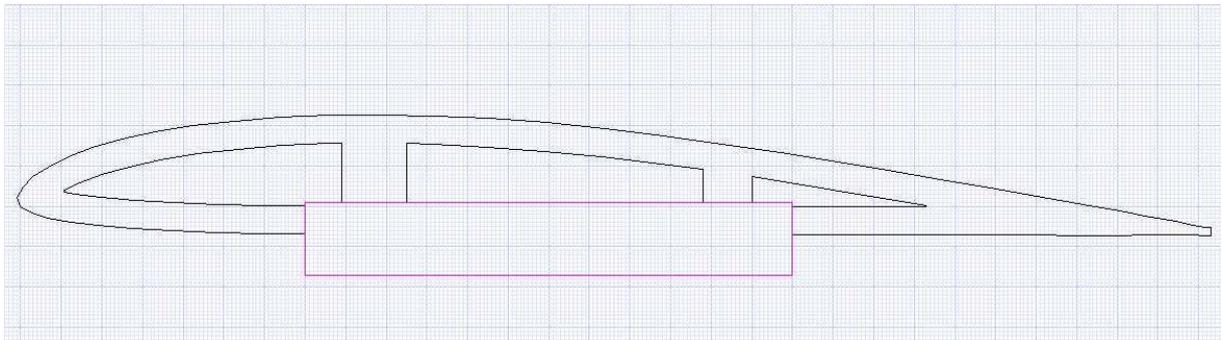
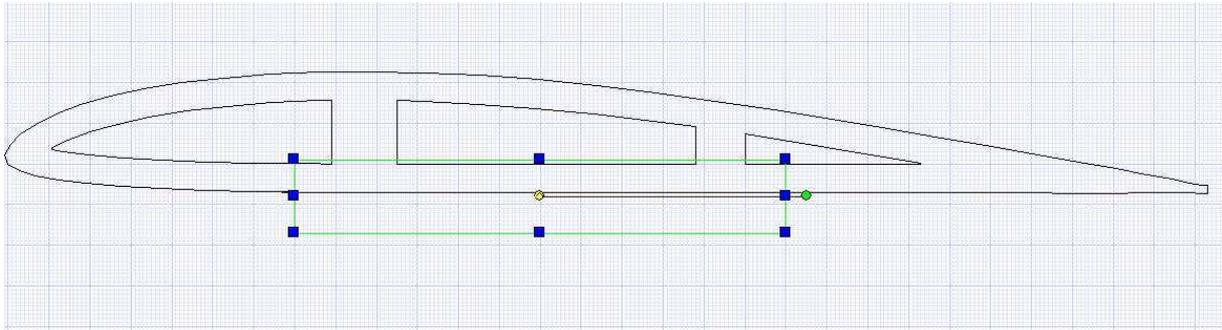
Avec « objet trim », on efface les parties commune aux petit rectangles et à la partie intérieure



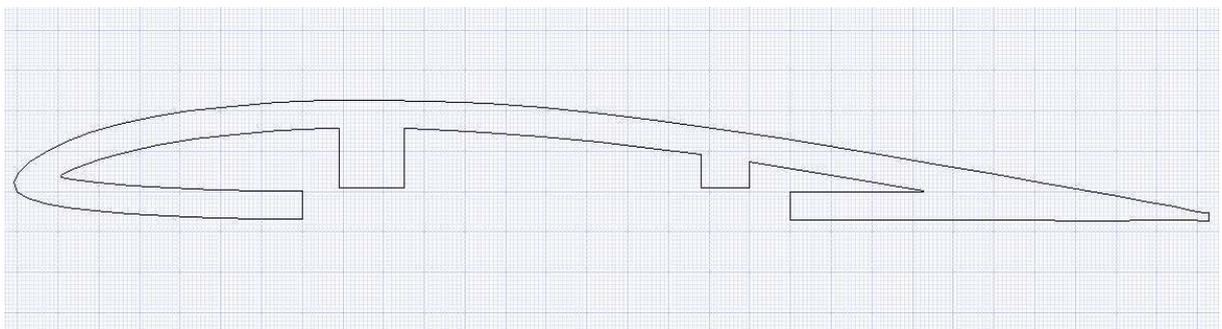
Avec chaque fois hatch + explode, on ferme les caissons



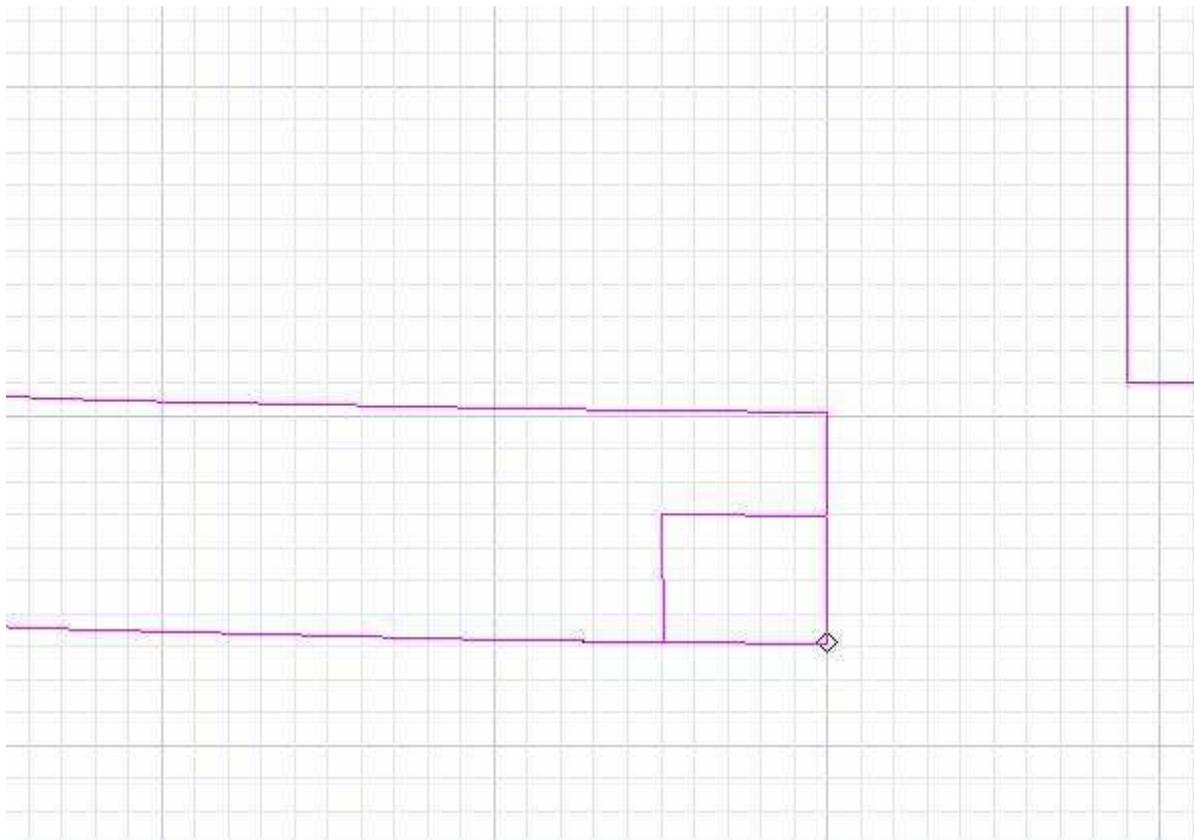
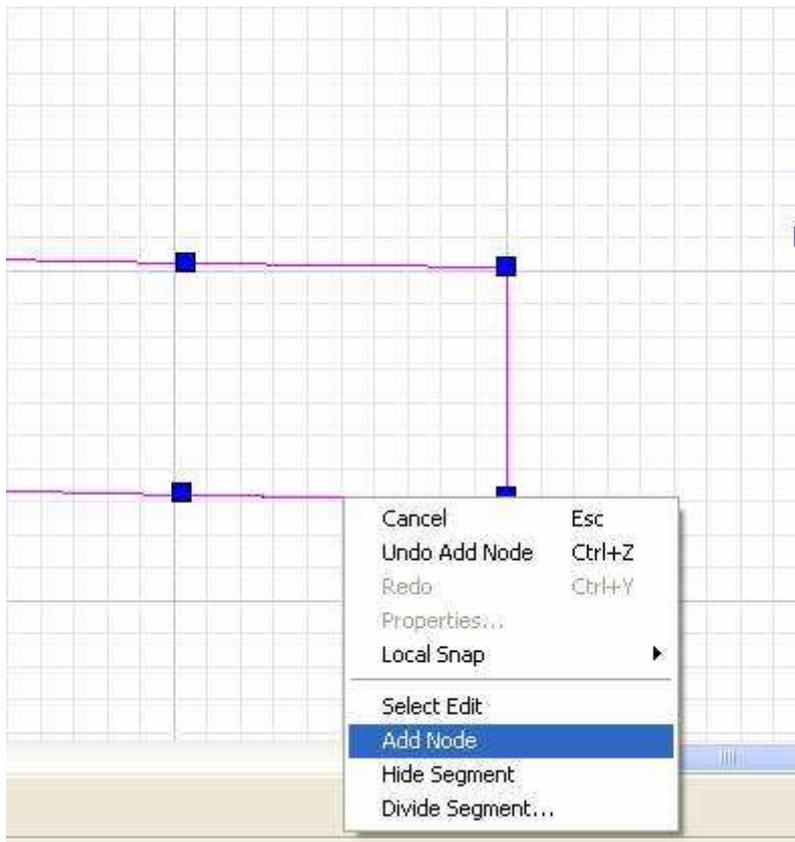
On va dessiner une trappe : d'abord, on trace un rectangle



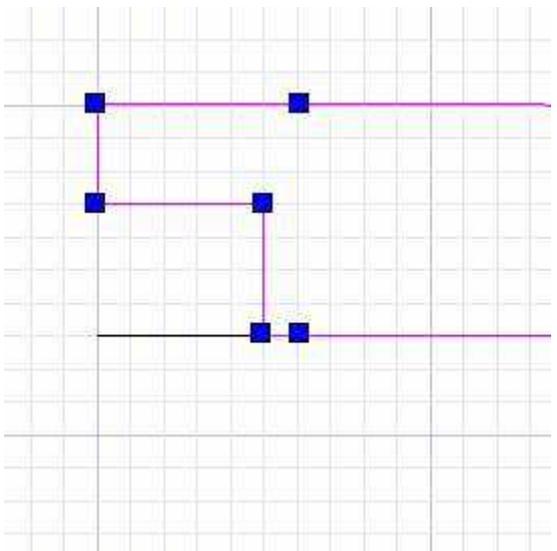
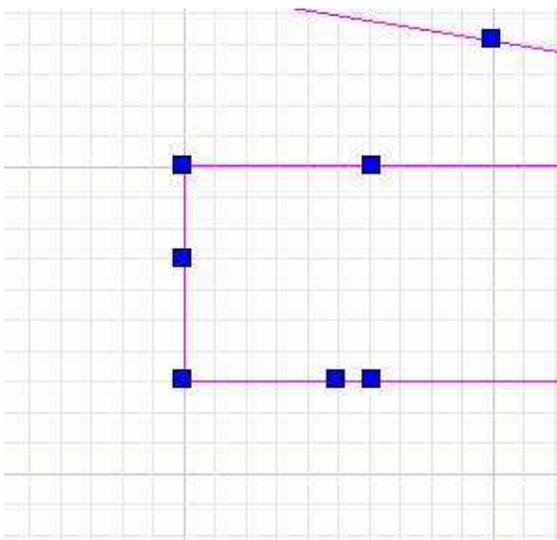
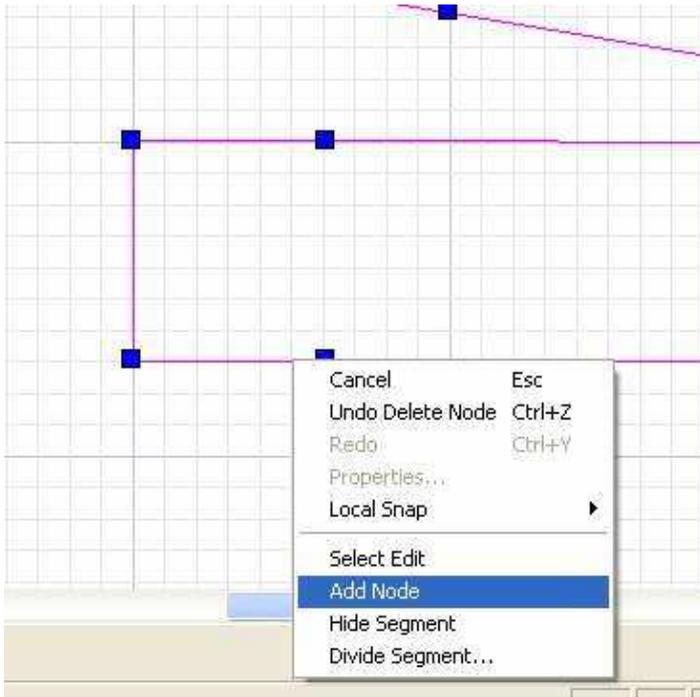
On fait « trim » dans la nervure, puis en laissant le rectangle en place, on fait hatch-explode etc.. pour obtenir



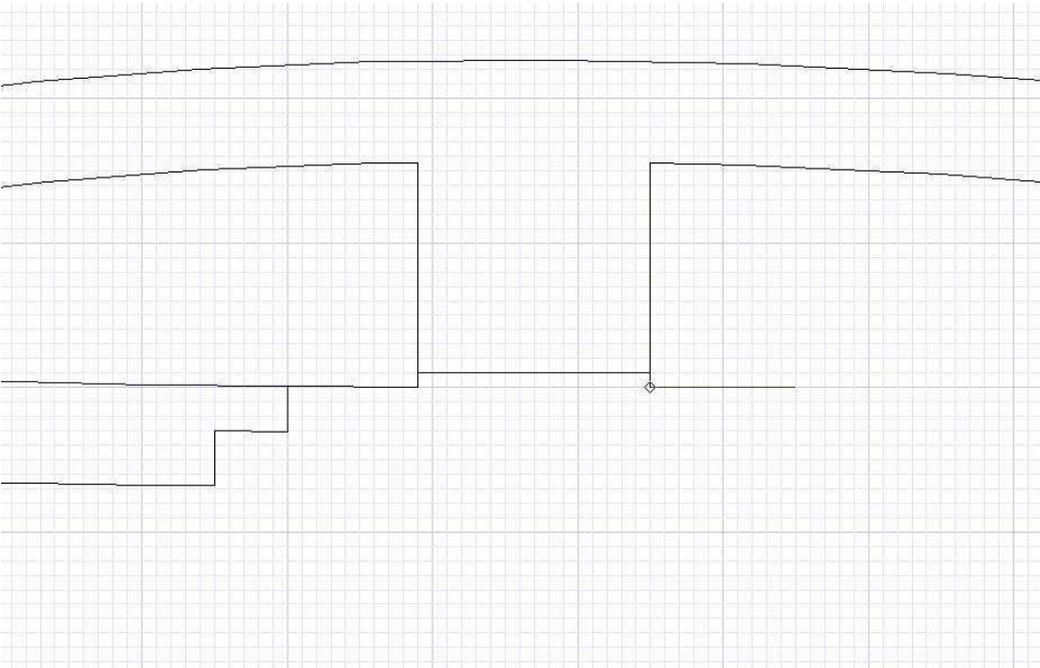
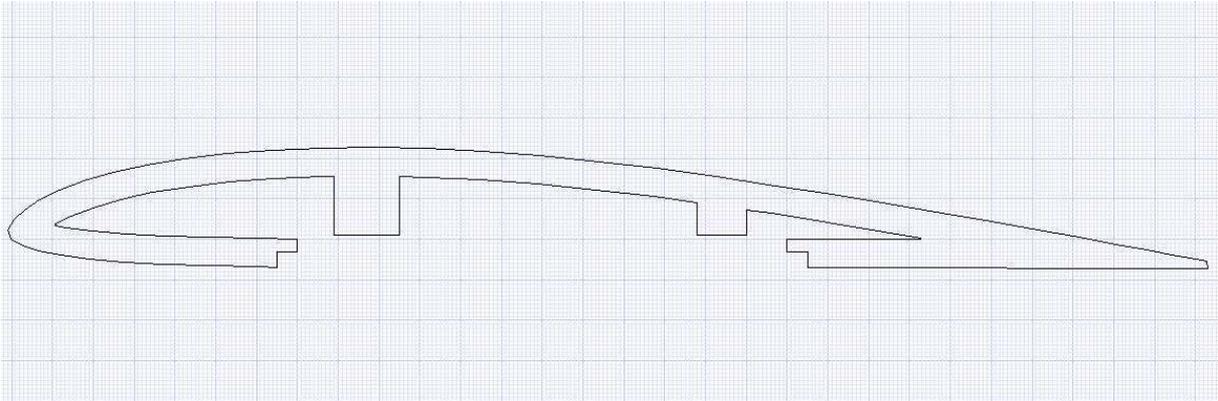
En mode édition, on zoom et on ajoute deux points et on déplace le coin



Idem de l'autre coté de l'ouverture pour la trappe

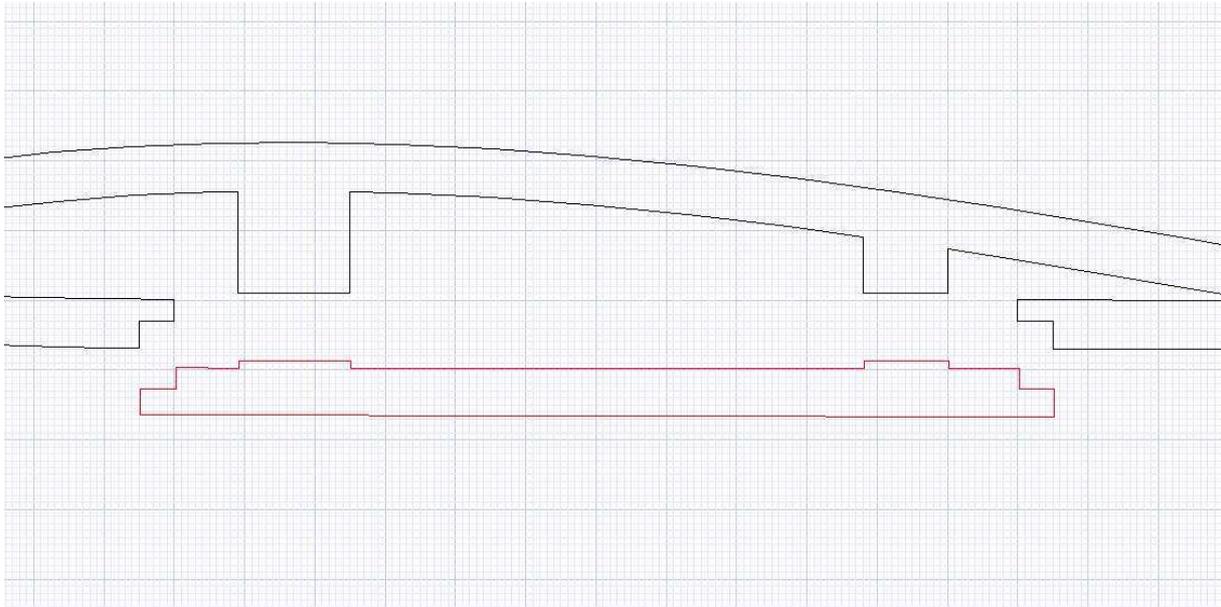


On obtient comme sur la capture suivante. Puis on va dessiner une polygone qui représente le contour la trappe elle-même (snap sur vertex et finir par close)



Et il reste la « trappe » on peut vérifier que les pièces coïncident bien puis on met tout en place proprement

Avec une telle forme, pas de problème de passage du fil, ni de collage, ni de déformation du profil !

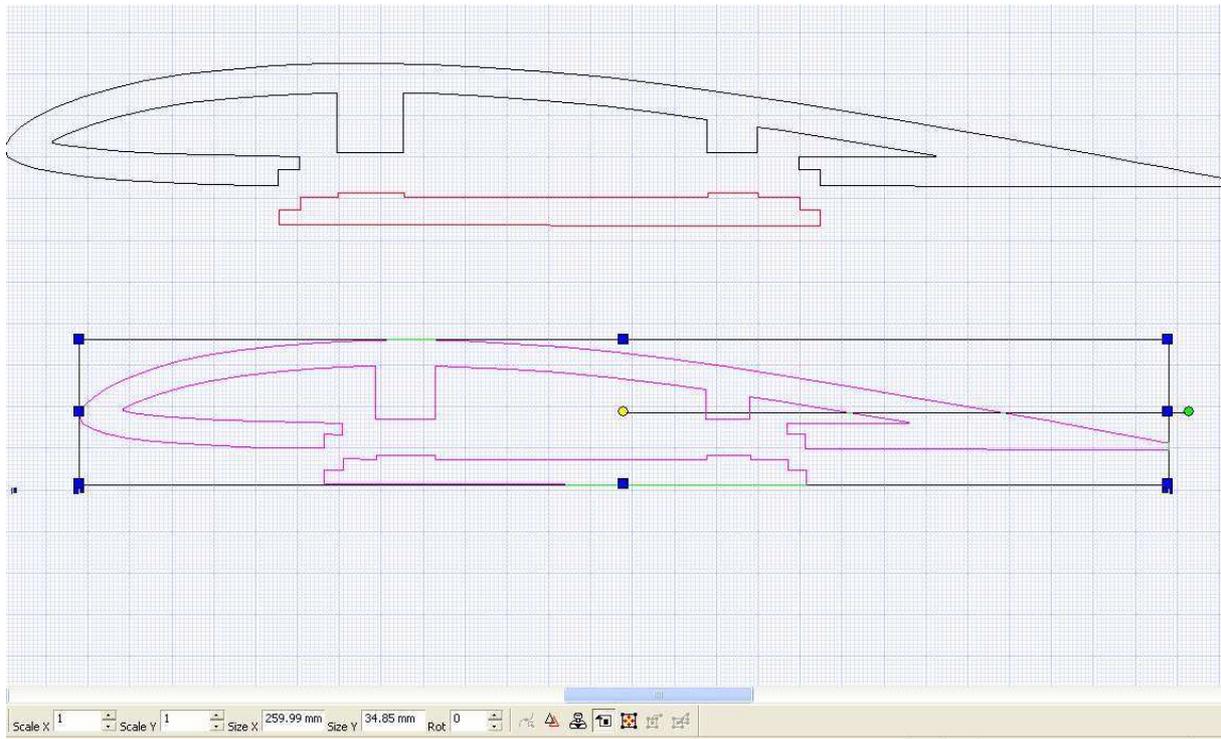


On fait pareil pour le saumon du premier tronçon d'aile :

On fait une copie avec copier coller et déplacer ou en déplaçant simplement en maintenant la touche ctrl enfoncée.

On met cette copie à la dimension du saumon du premier tronçon soit 260mm (échelle 0.890)

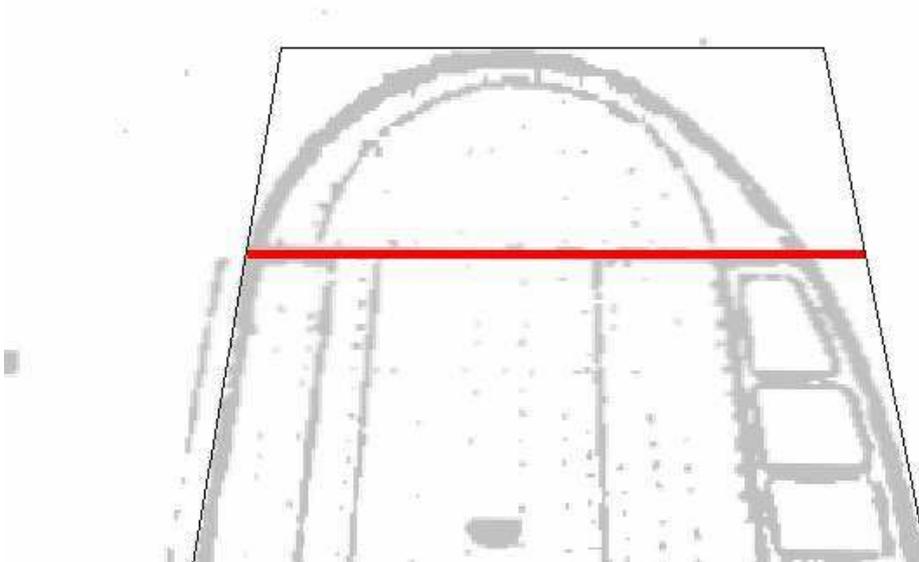
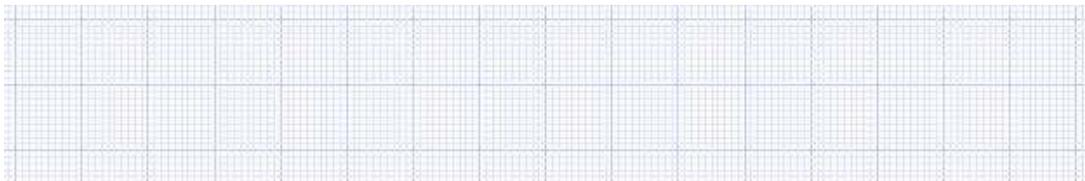




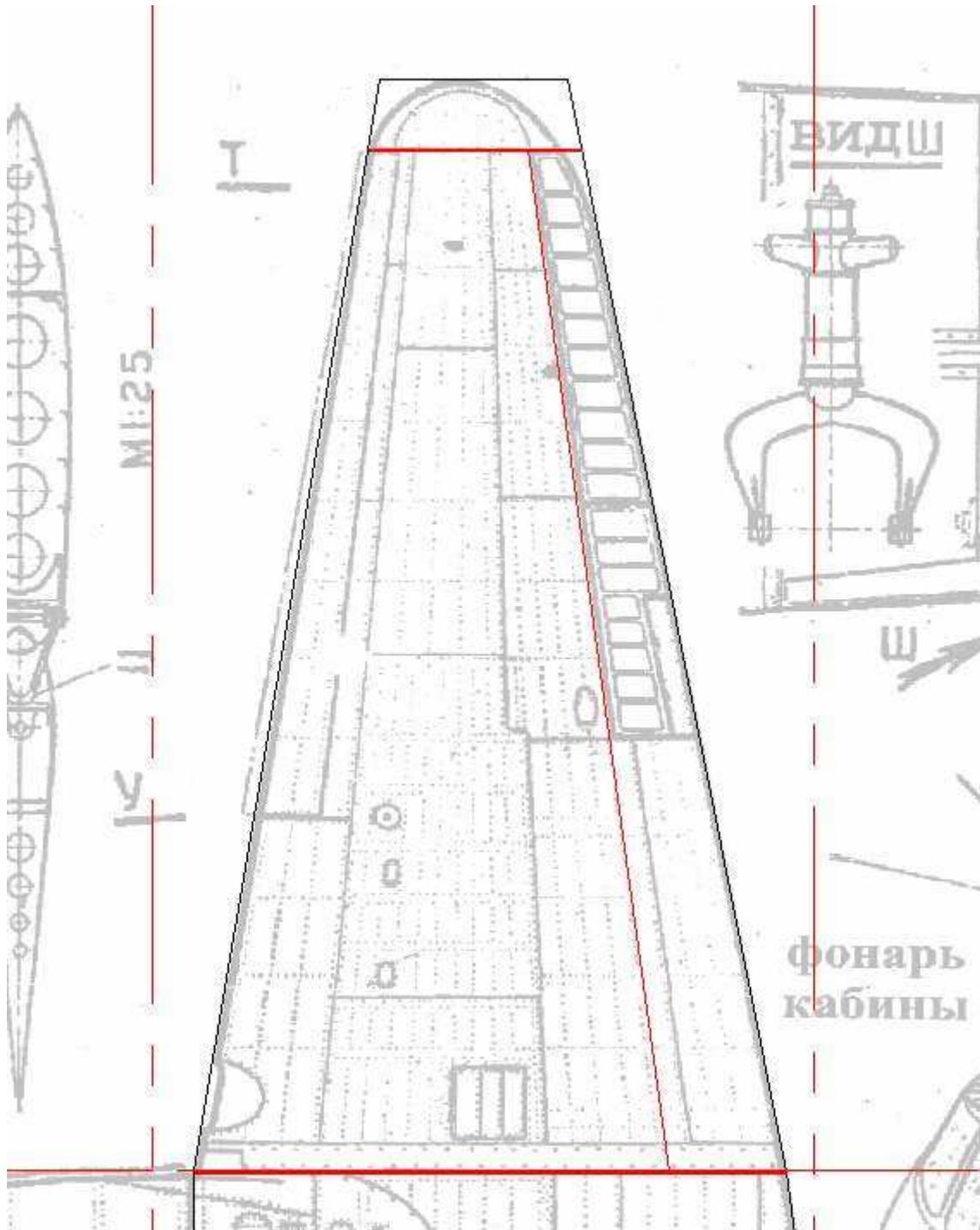
Pour le second tronçon de l'aile, qu'on va aussi faire creux on va tenir compte de la découpe de l'aileron.

Et on va le faire aller comme sur le plan, jusqu'au bout de l'aileron.

Le dernier tronçon sera plein et découpé par la suite à la forme exacte du saumon.

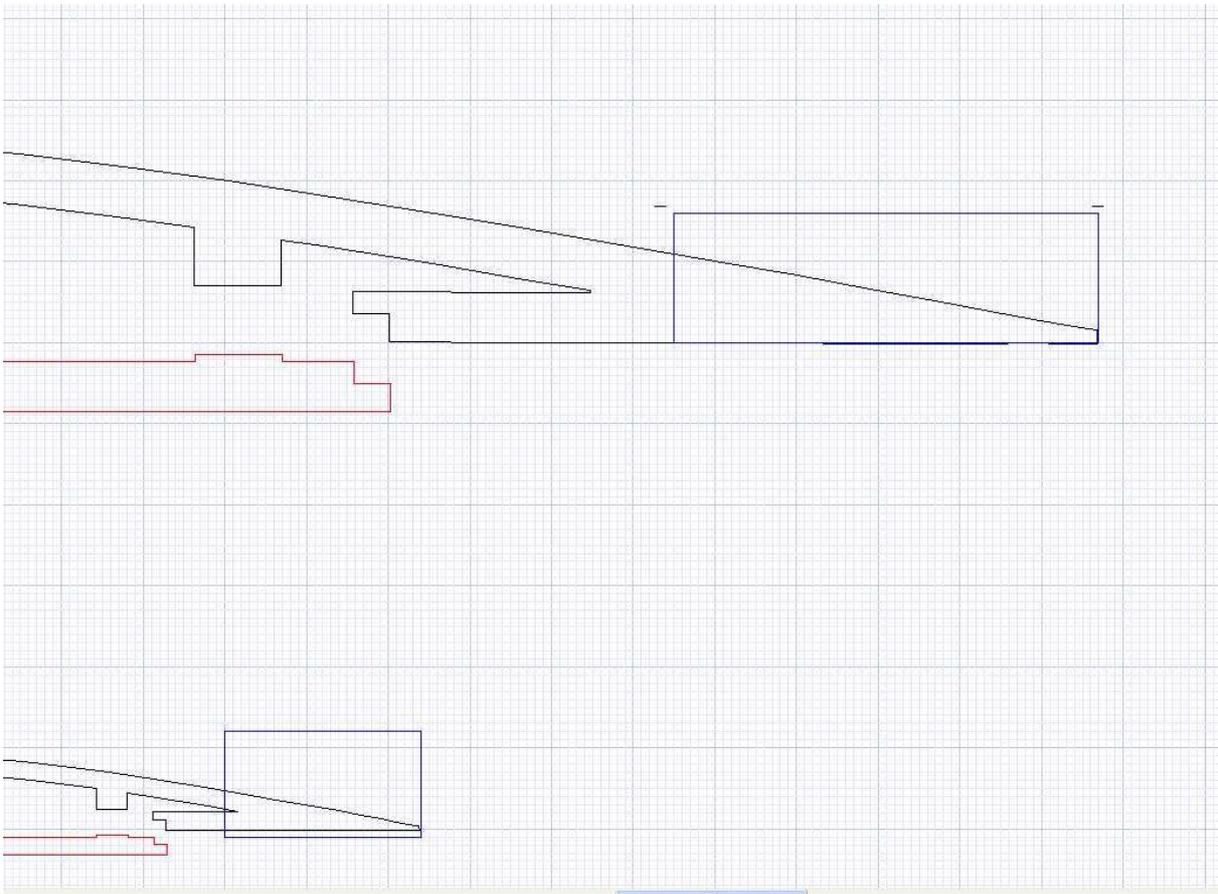
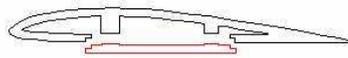
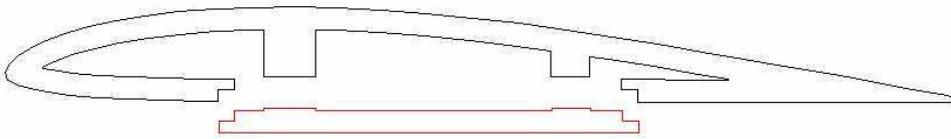
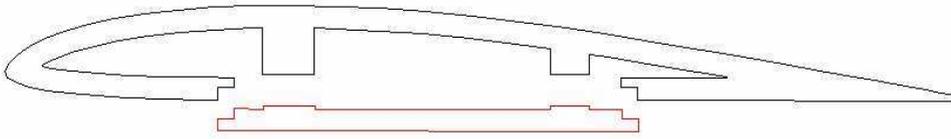
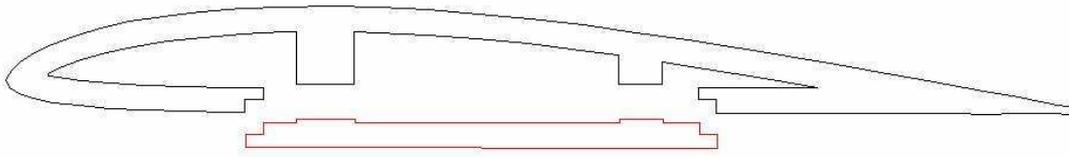


On peut voir que si on choisit 25% de la corde au saumon et 20% à l'emplanture l'aileron sera assez proche du vrai et devrait être suffisamment efficace si on utilise toute la longueur du deuxième tronçon.



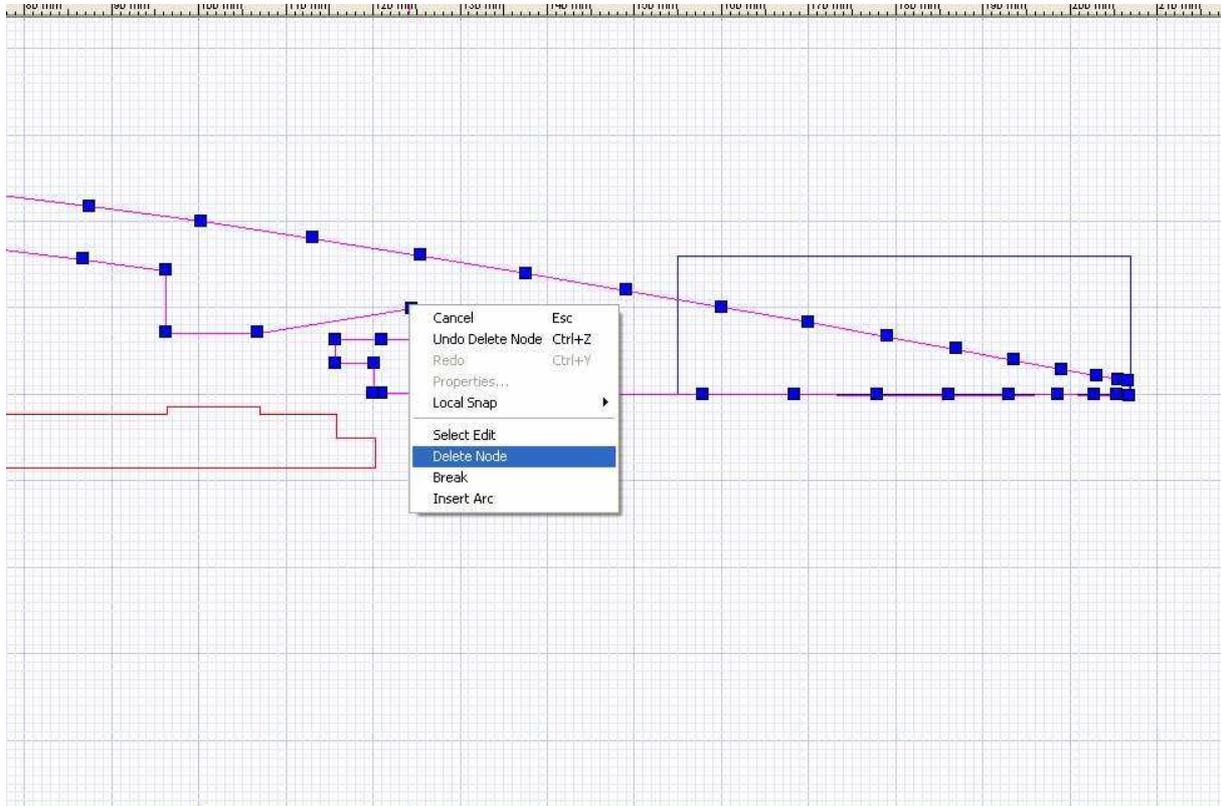
On va refaire des copies de notre nervure « standard et les mettre aux dimensions de la nervure d'emplanture et de saumon de ce deuxième tronçon.

On va ensuite figurer la place prise par l'aileron sur les deux nervures

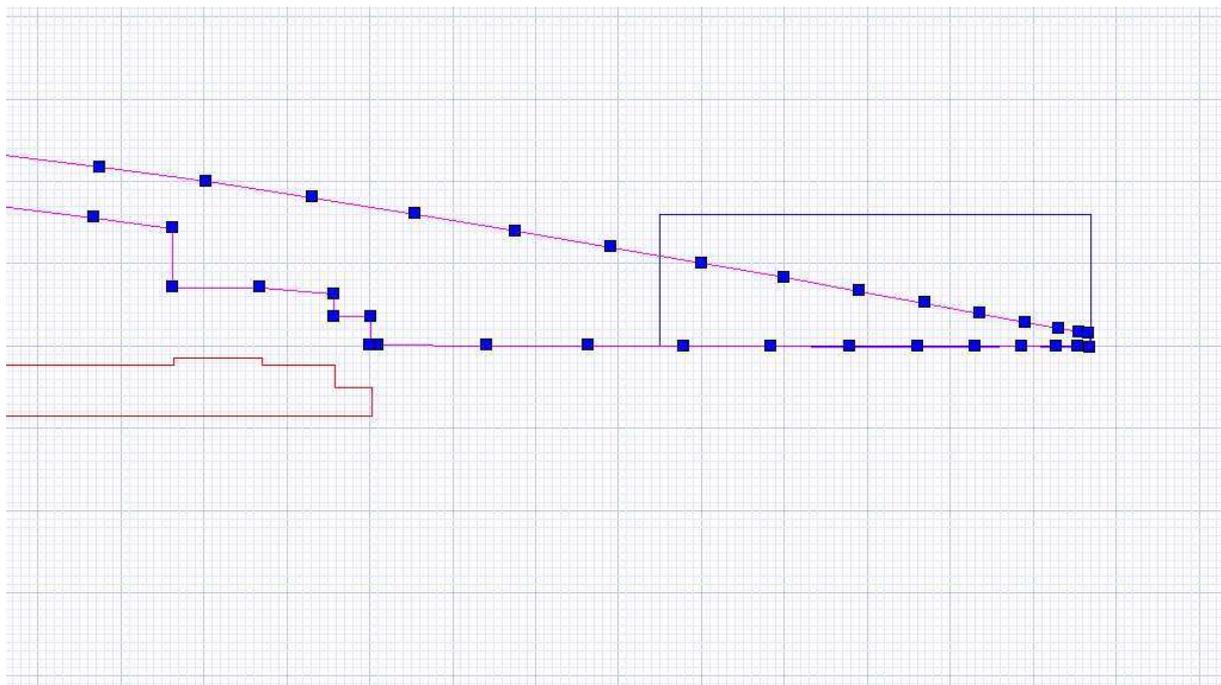


Sur la nervure d'emplanture on va un peu renforcer la partie arrière pour mieux supporter les contraintes dues aux mouvements de l'aile !

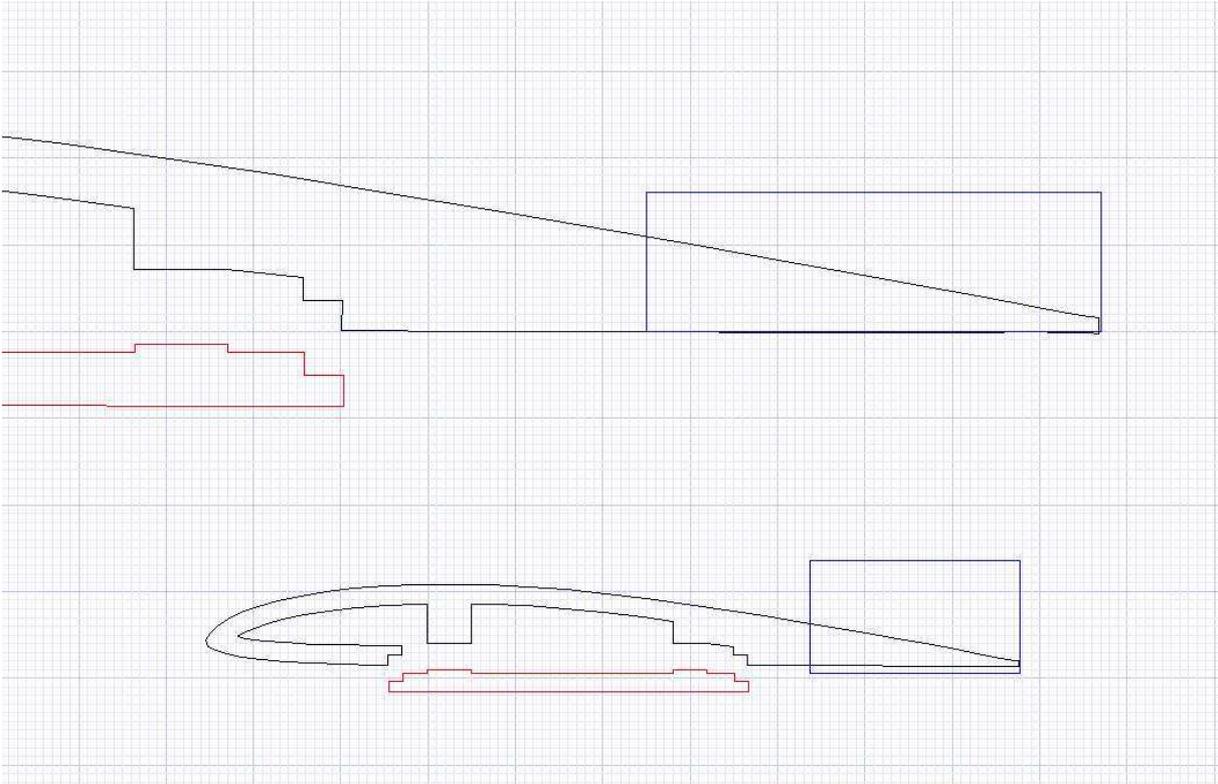
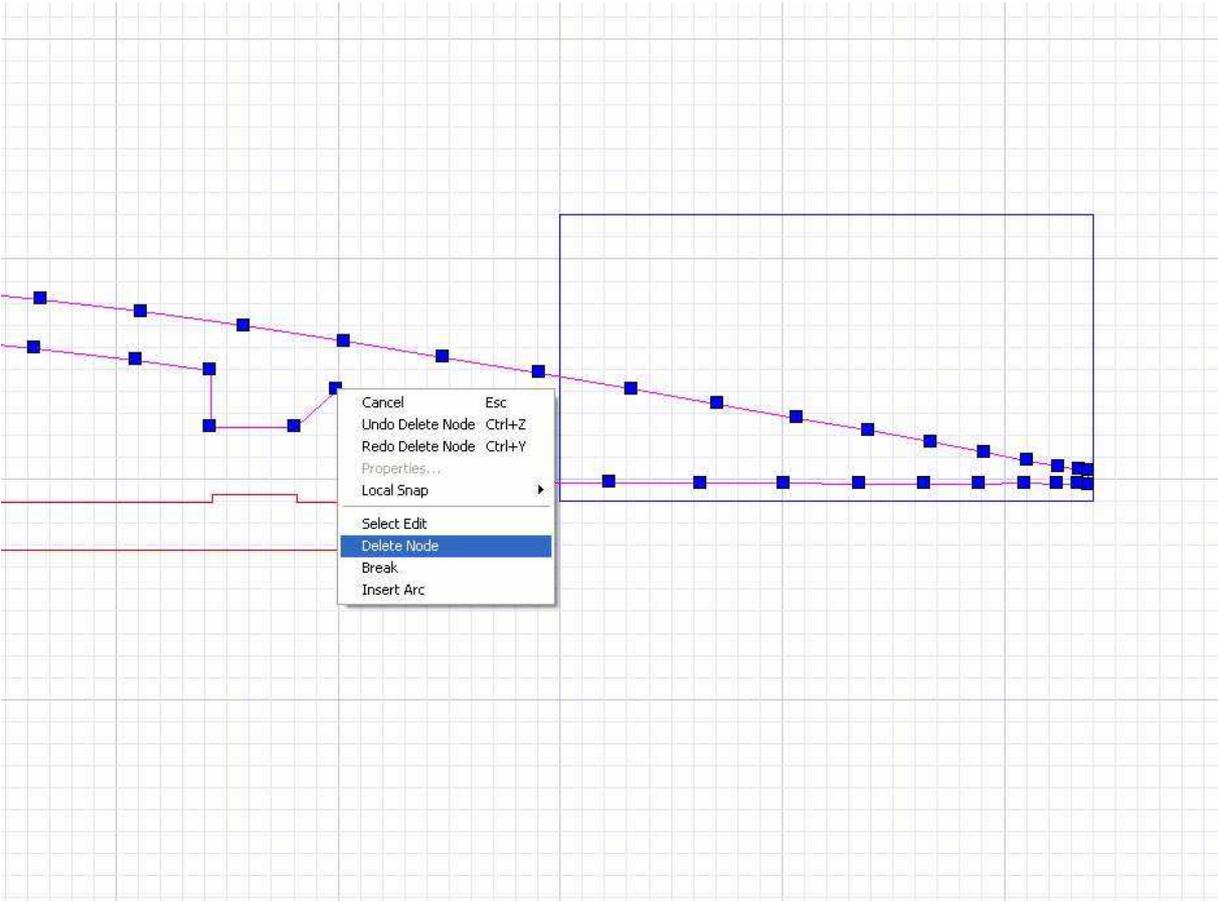
En mode d'édition des points, je supprime une série de points,



Pour arriver comme sur la capture suivante



Pareil pour la nervure du saumon



Mais il me semble que la nervure du saumon a une paroi bien mince (2mm) et j'aimerais bien changer ça !

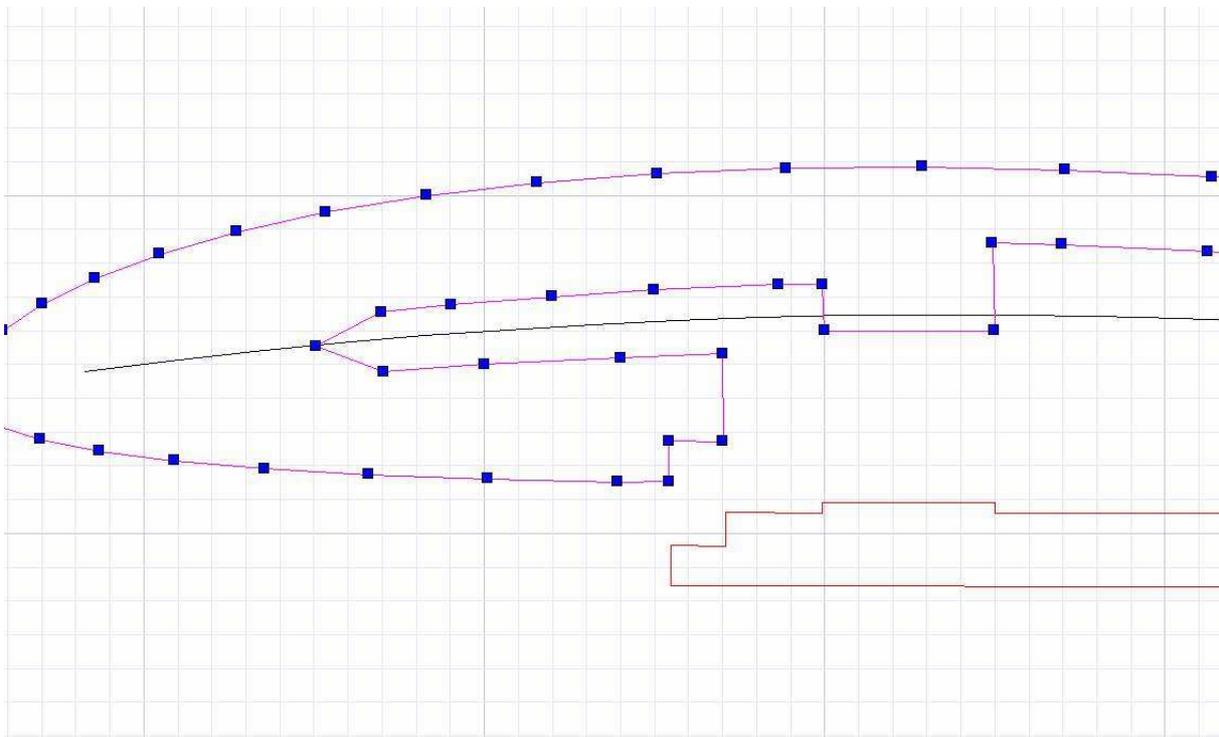
Il faut faire attention à ce que la découpe reste possible donc il faudra conserver une certaine cohérence pour les points de synchro !

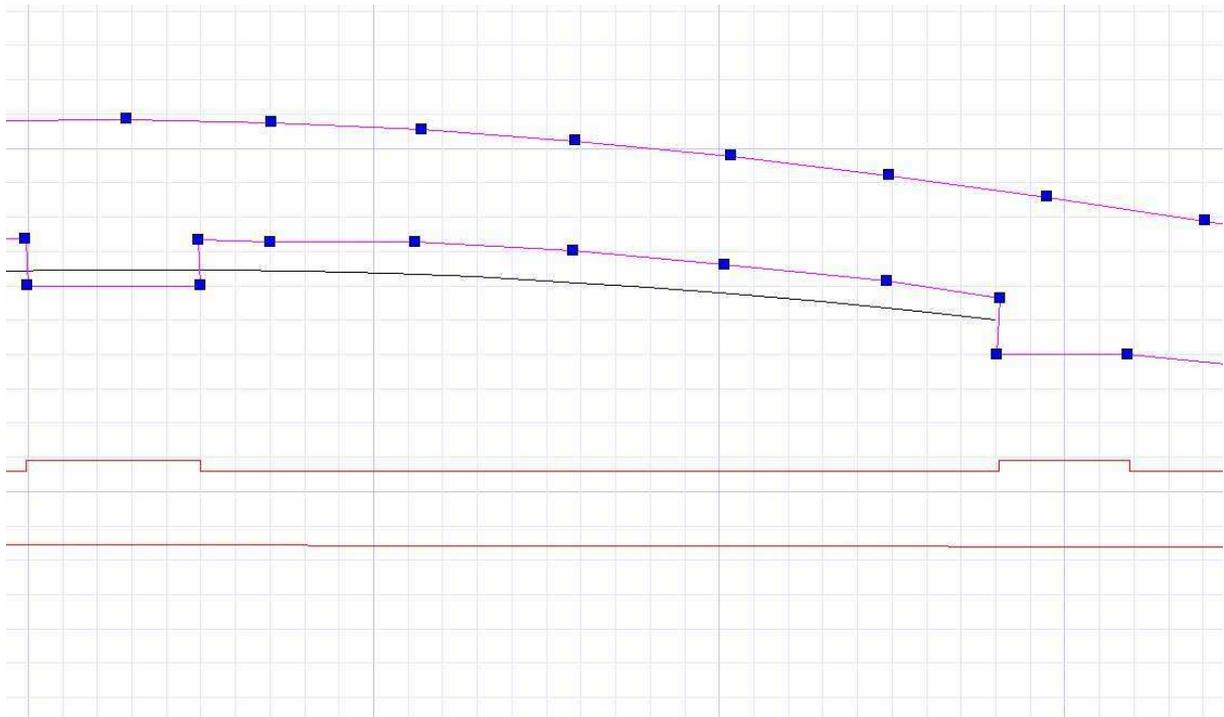
On va essayer d'arriver à une nervure à peu près pleine de telle sorte que l'épaisseur de paroi reste d'au moins 4mm.

Je dessine une courbe de Béziérs qui représente la moyenne de la nervure



Avec l'attraction magnétique décochée je vais ramener les points de l'intérieur de l'extrados et de l'avant vers le centre tout en simplifiant le tracé (outil forme et déplacer et supprimer des points)



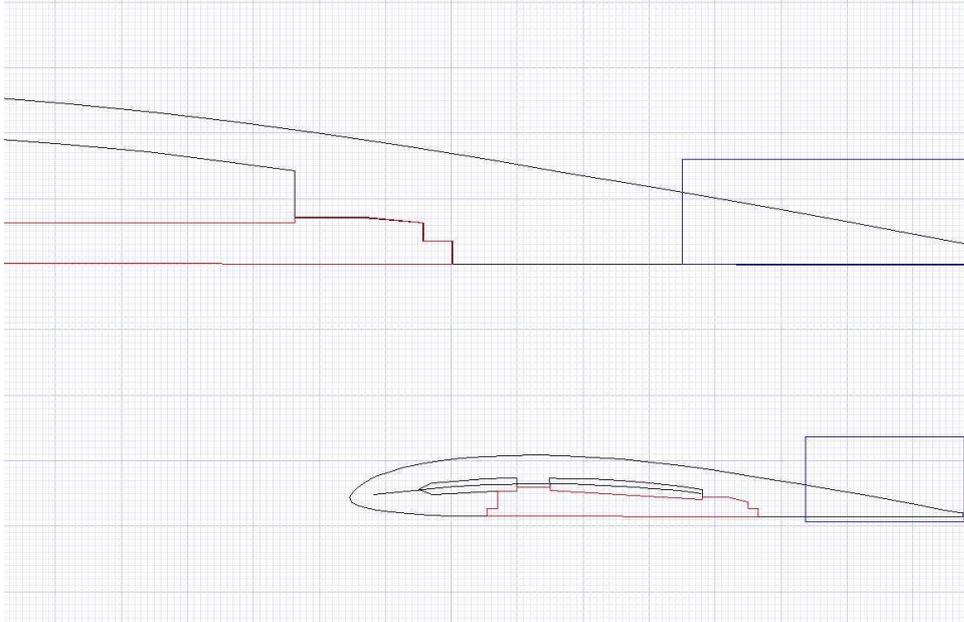


Le point le plus en avant est placé à environs 8 mm du BA pour pas fragiliser ce dernier par une épaisseur trop mince.

On remet la « trappe » en place et on va y faire les mêmes modifications :

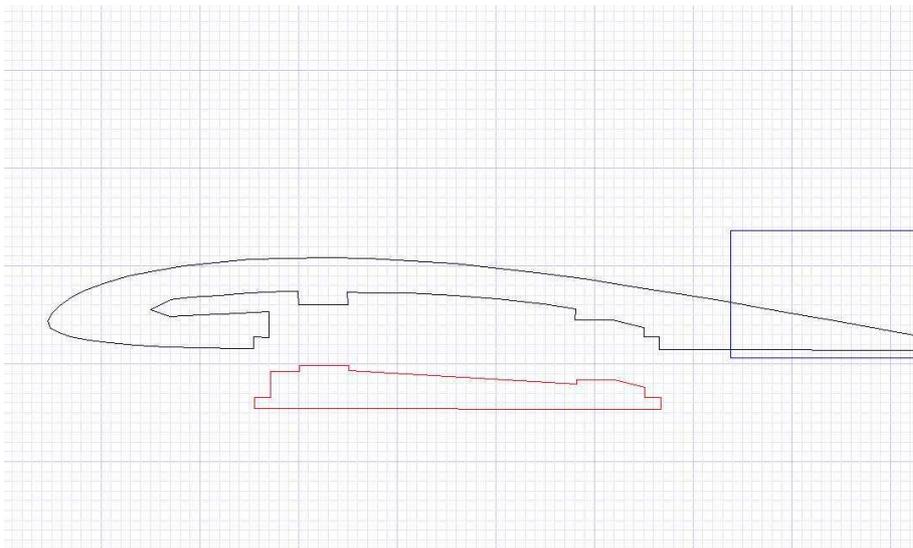
Il faut « jouer » avec l'attraction magnétique (cochée sur point nodal) en l'enclenchant ou en la déclenchant suivant les points à déplacer



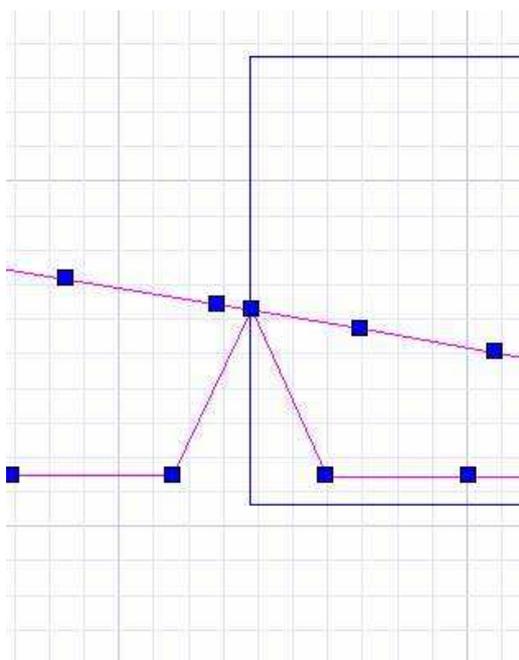
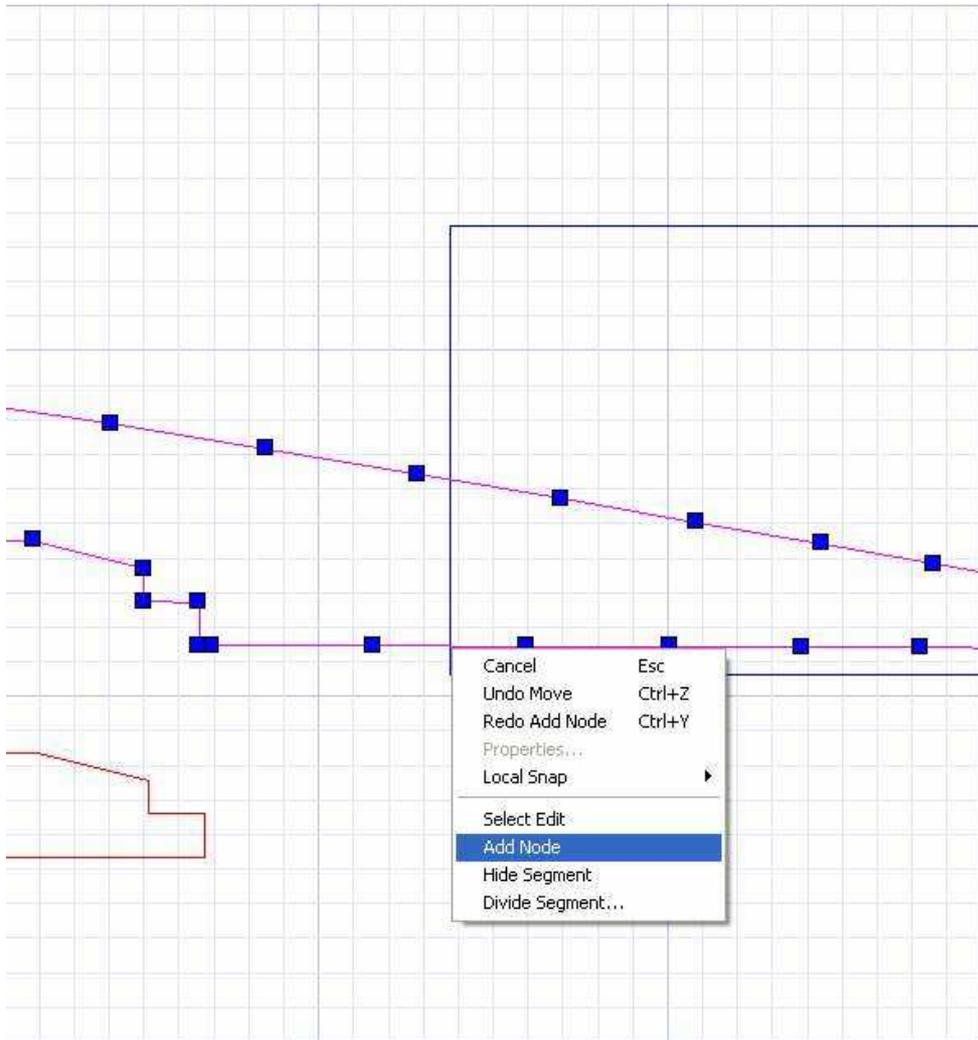


On vérifie sur la nervure d'emplanture que la trappe correspond bien aussi et qu'on pourra synchroniser tous les points

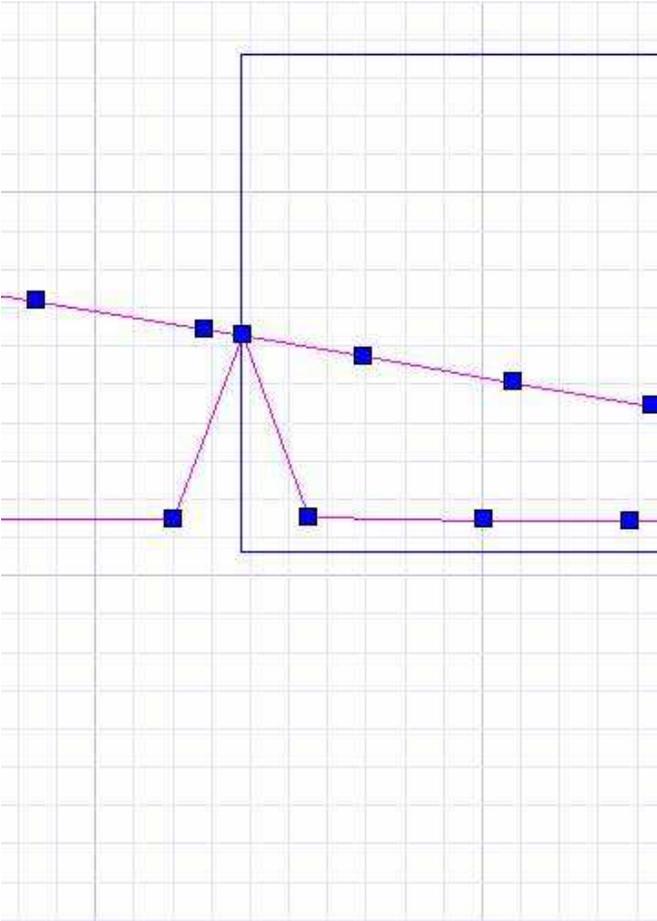
On déplace la trappe pour voir le résultat. Si c'est ok on peut enlever la ligne médiane



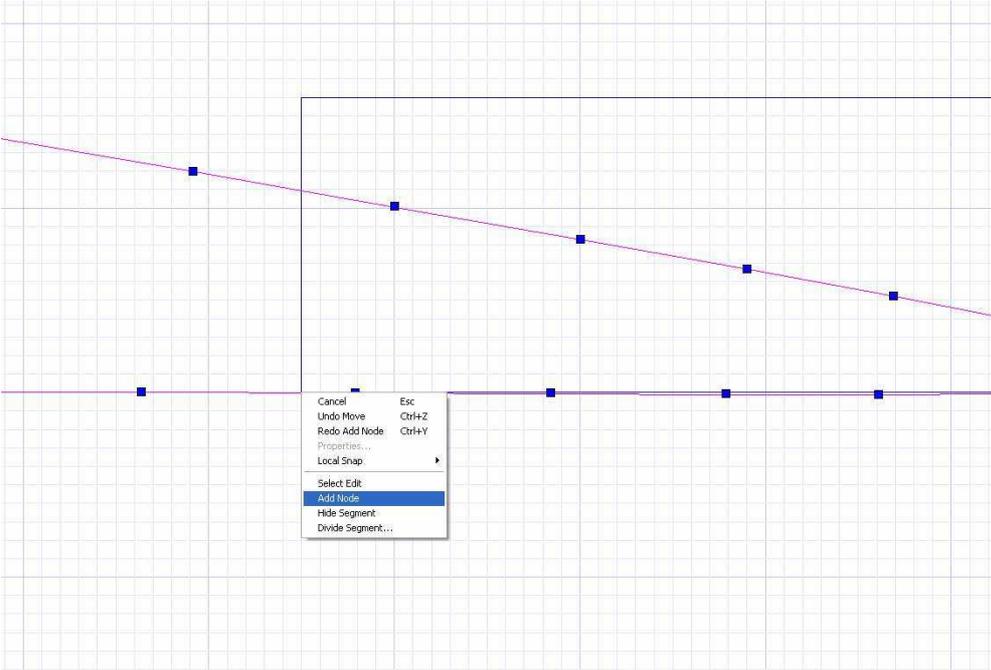
On peut aussi prévoir la découpe de l'aile : on ajoute un point (add node en mode édition de point) on le déplace verticalement jusqu'à l'extrados

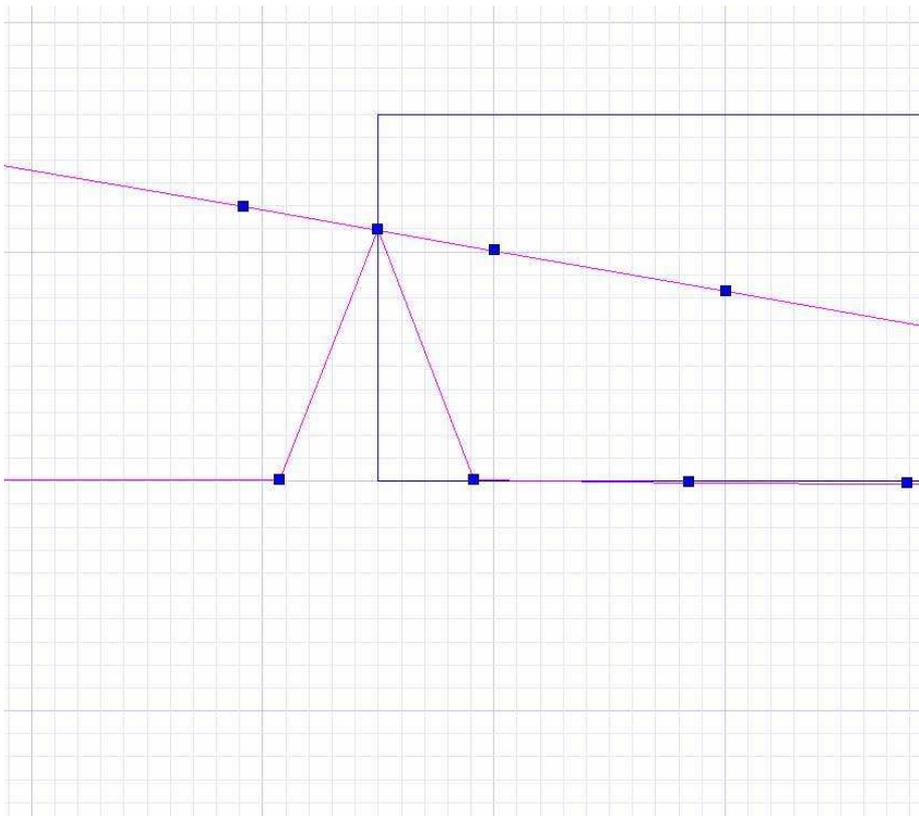
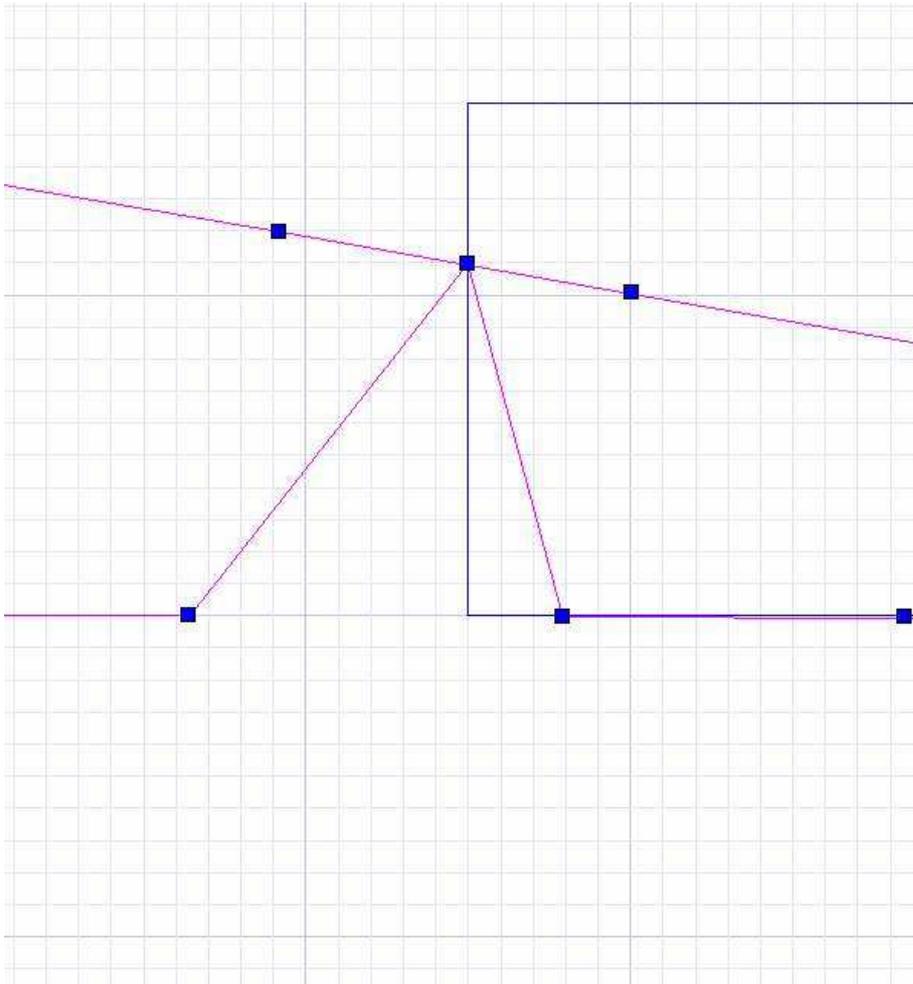


On ajuste éventuellement aussi la position des côtés du V pour avoir un débattement d'environ 30 de l'aileron



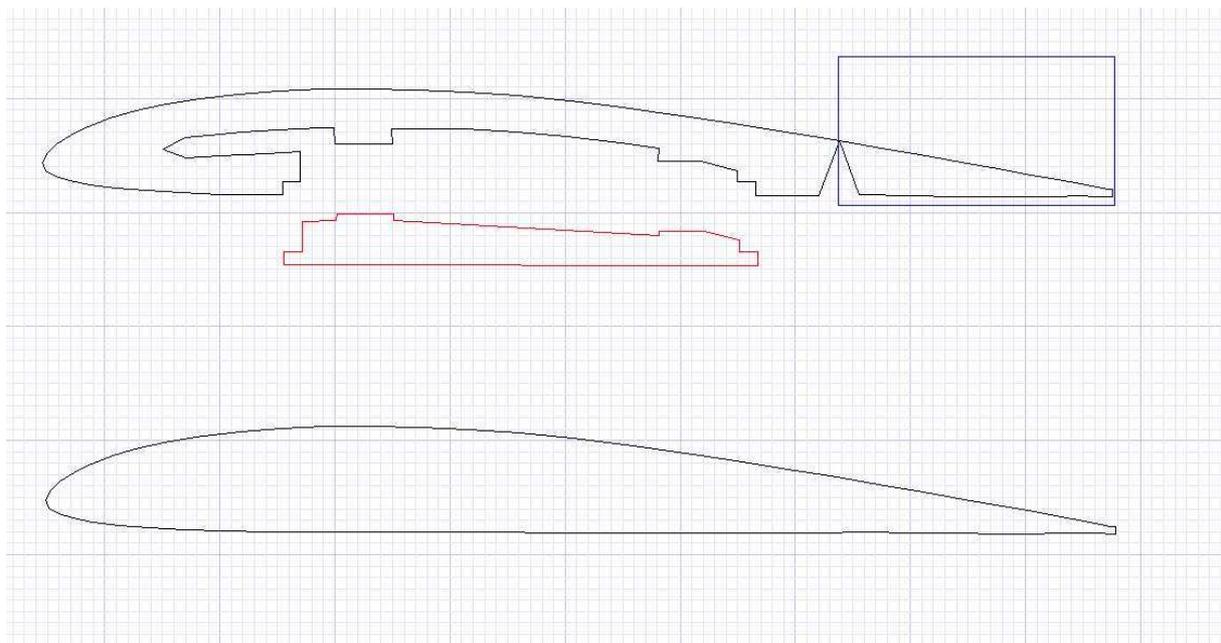
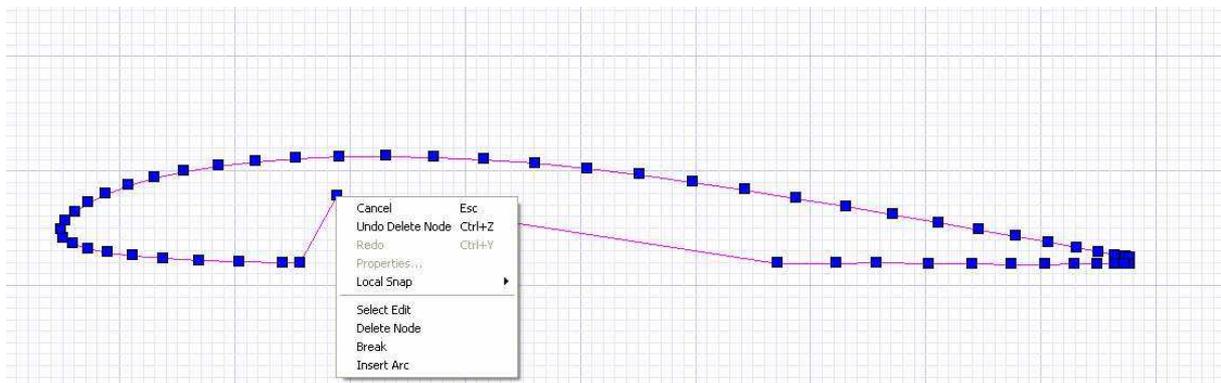
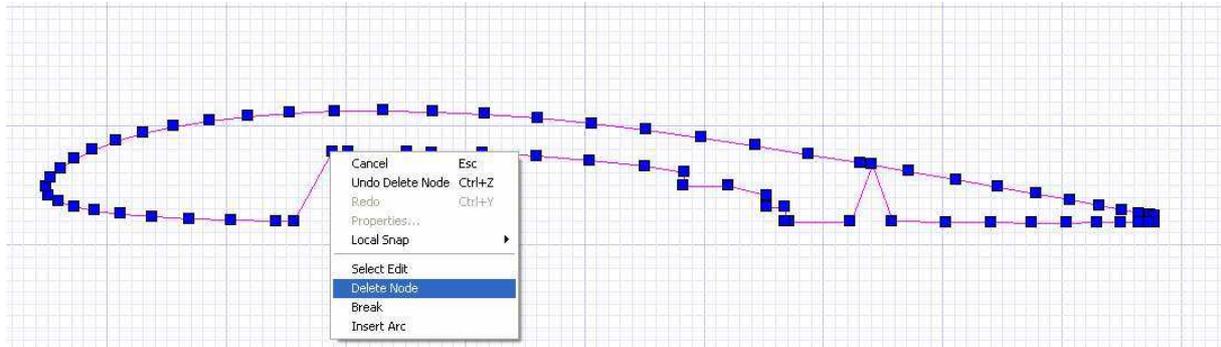
On fait pareil pour la nervure d'emplanture.



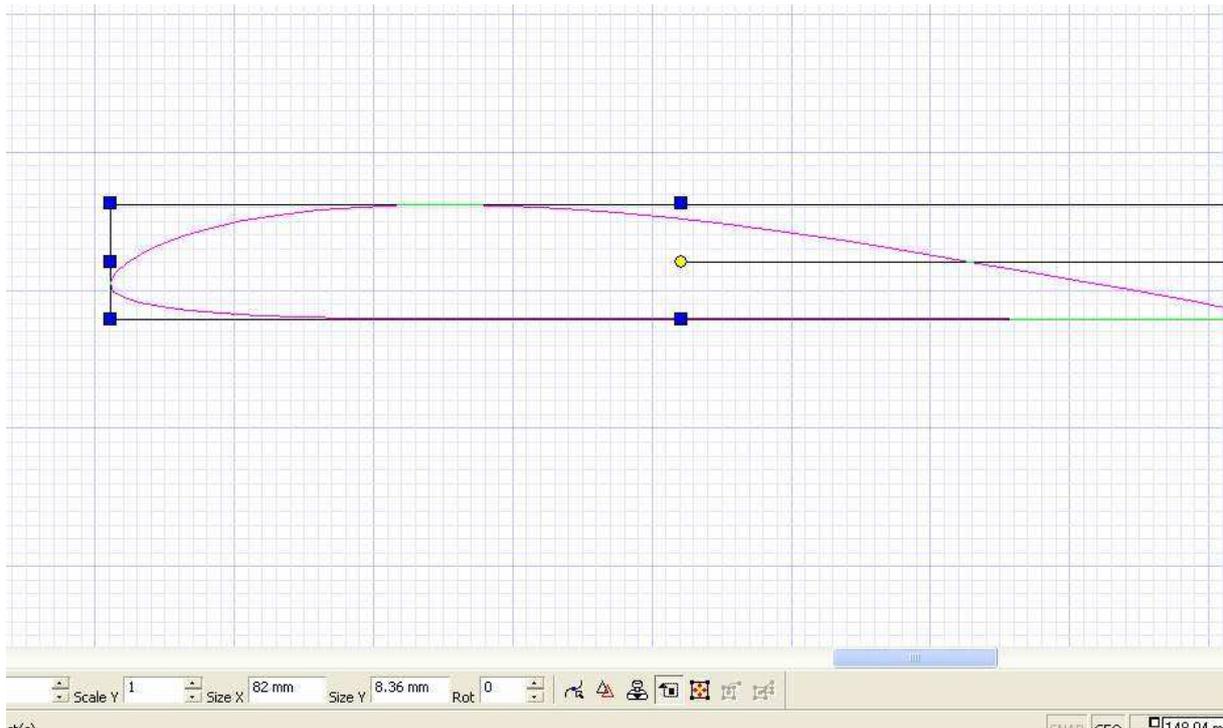


Le dernier tronçon sera plein. Pour avoir une bonne correspondance avec les précédents on va le redessiner dans Corel et aussi l'exporter plutôt que de jouer sur un coffrage négatif comme on l'aurait fait si on avait découpé une aile pleine.

Je récupère une copie de la dernière nervure et je vide tous les points intérieurs (edit - delete node)

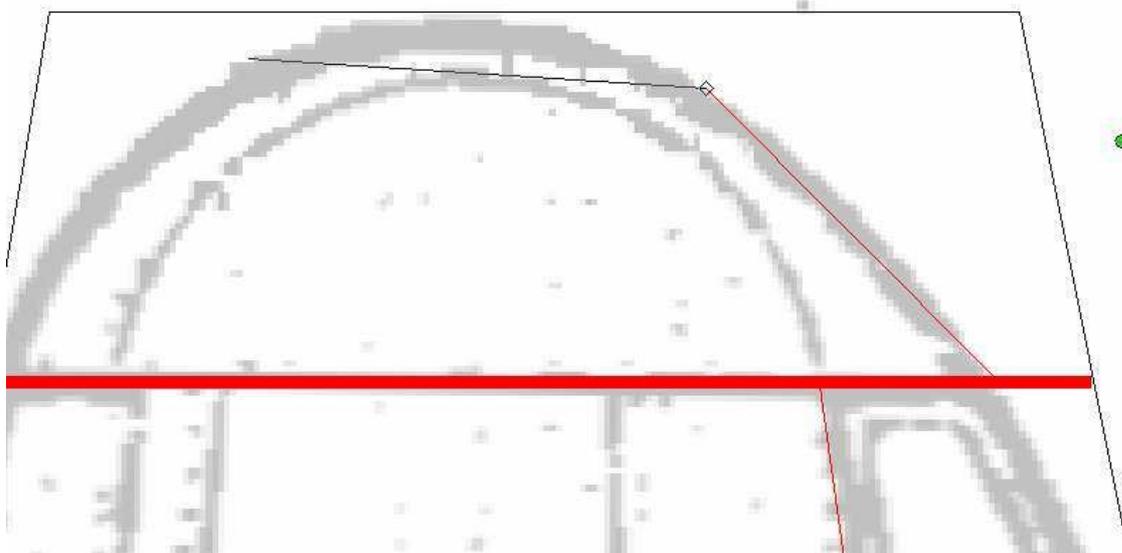


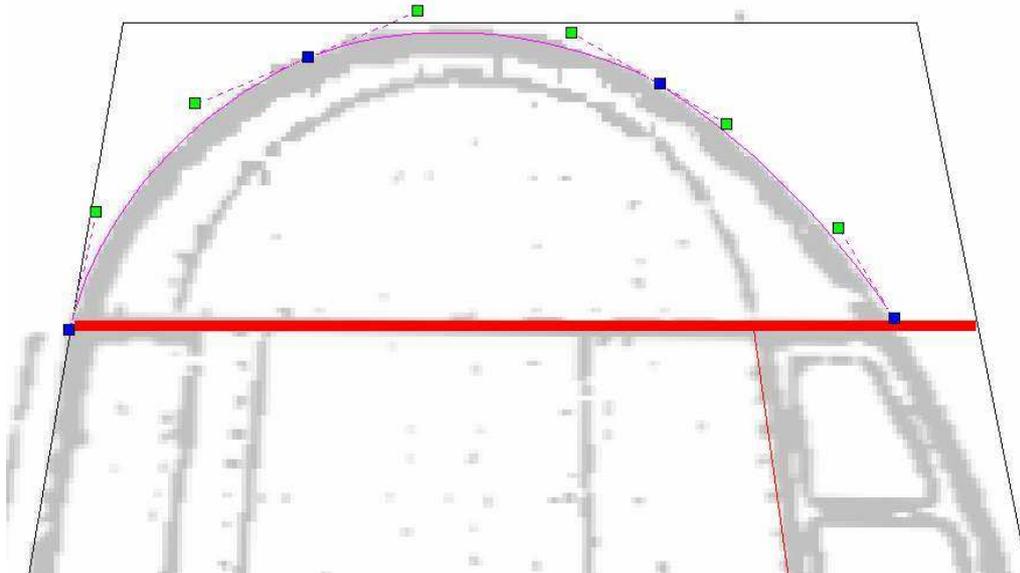
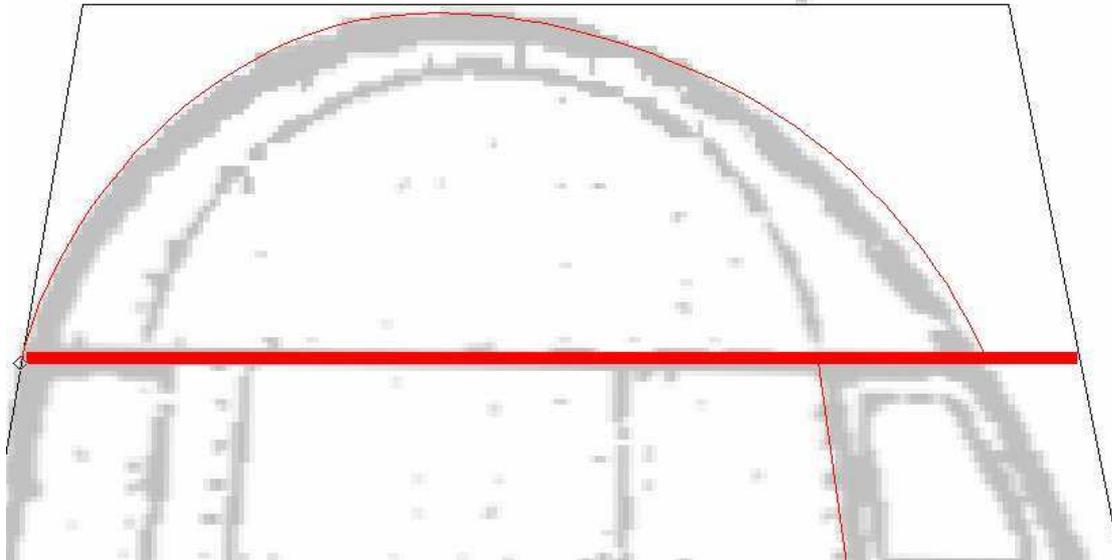
Je la copie et mise à l'échelle (corde 82 mm) pour faire la dernière nervure.



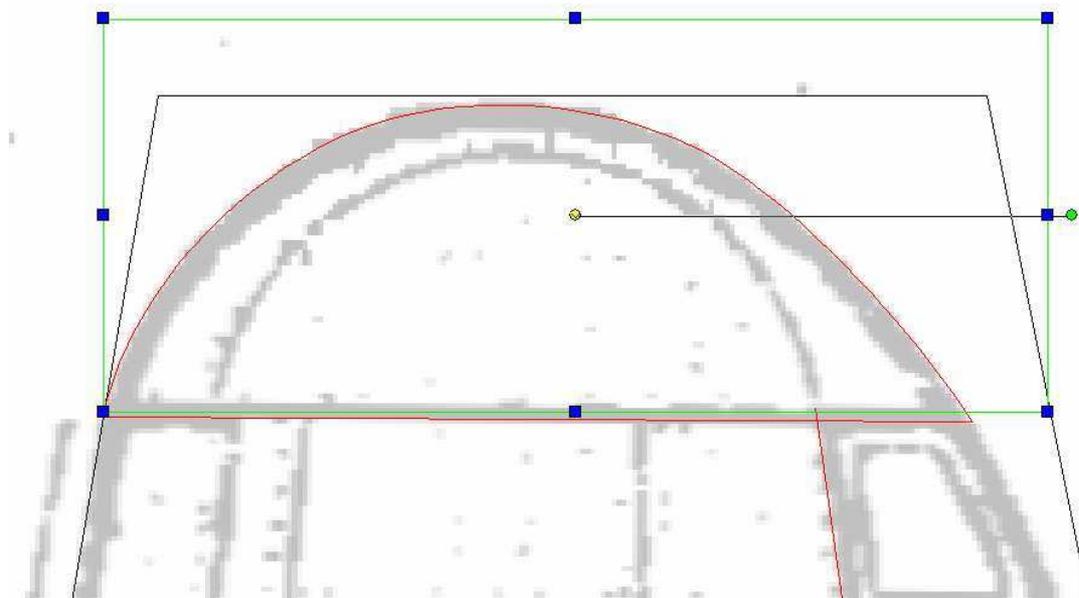
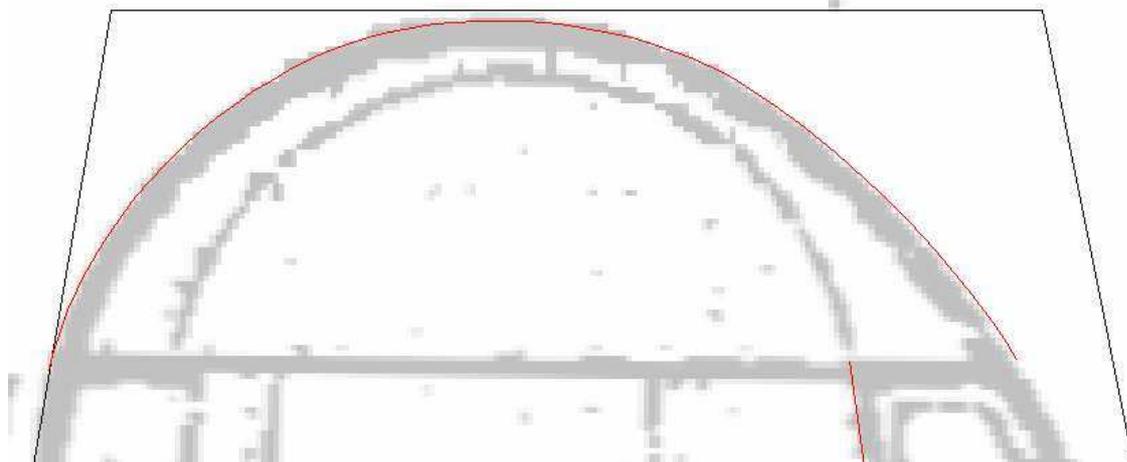
On peut aussi plutôt que de découper la forme du saumon avec un cutter par la suite dessiner sa forme exacte pour faire une découpe CNC :

On trace une courbe de Bézier avec 3 ou 4 segments le long du contour du saumon, puis on ajuste la courbe à la forme exacte

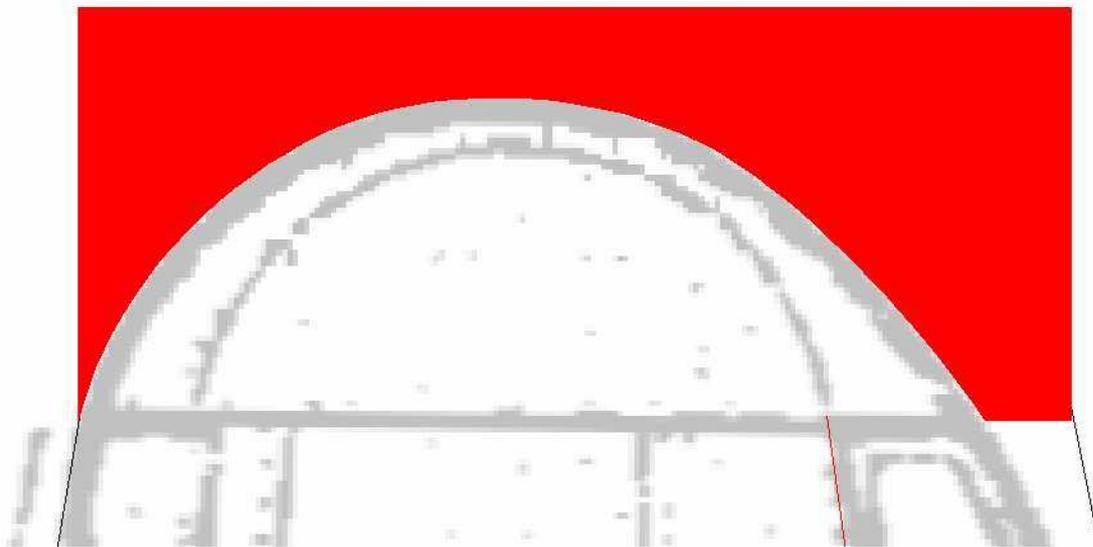




On retire la représentation de la dernière nervure, puis on trace un rectangle



Avec les fonctions hatch explode et trim on réalise comme la capture suivante...
On explode une nouvelle fois et on copie la forme sur la page 3



Voilà, c'en est terminé pour l'aile restent les nacelles et éventuellement le moule de la verrière !

Il est temps de sauver son travail

J'ai placé les trois fichiers tcw correspondant au travail déjà fait à la fin de la 7ème leçon ici:

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon7.tcw
http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon7.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-3_lecon7.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon7.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon7.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-3_lecon7.zip

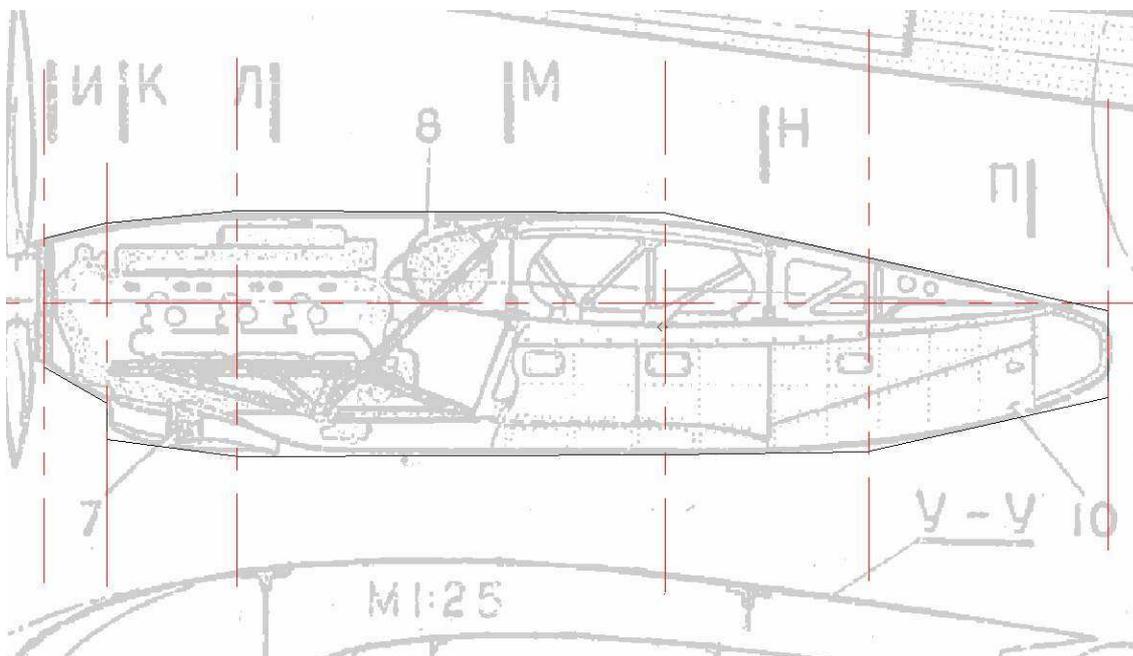
CHAPITRE 11

Les nacelles moteurs

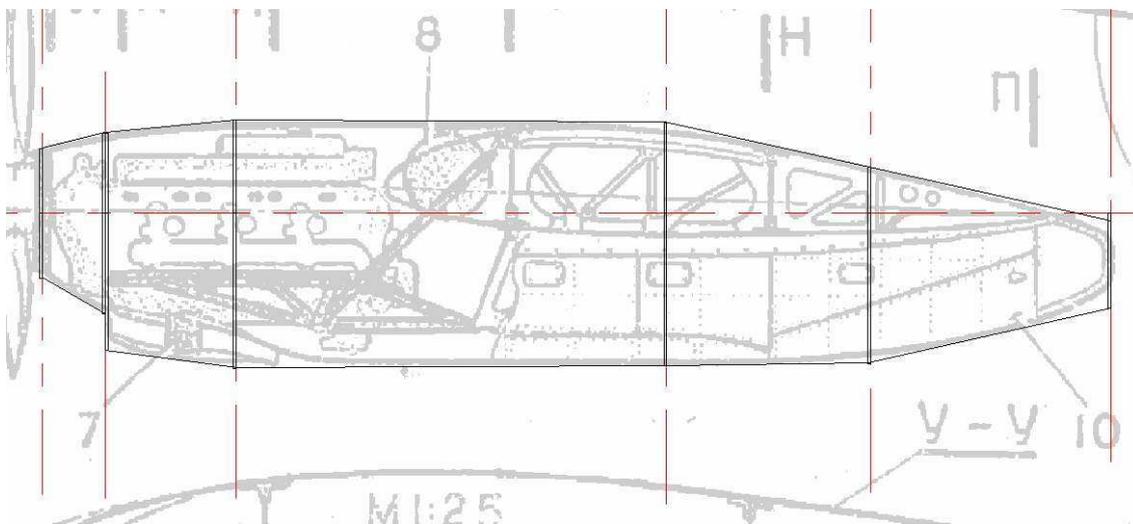
On peut constater que la vue du côté est plus torturée que la vue du dessus (comme souvent sur les fuseaux d'avion). On va donc s'attaquer en premier lieu à cette vue.

On dessine grossièrement un polygone irrégulier suivant les tangentes à la nacelle au moyen de l'outil polyligne et on ajuste les nœuds en mode édition

La position des nœuds ne correspond pas tout à fait avec les repères de coupes du plan, mais ce n'est pas grave. On va cependant optimiser leur position de manière à ne pas avoir trop de pièces à découper. On place 6 lignes repères à ces positions pour définir 5 tronçons.



On matérialise les « couples » par des rectangles étroits sur la vue de côté.

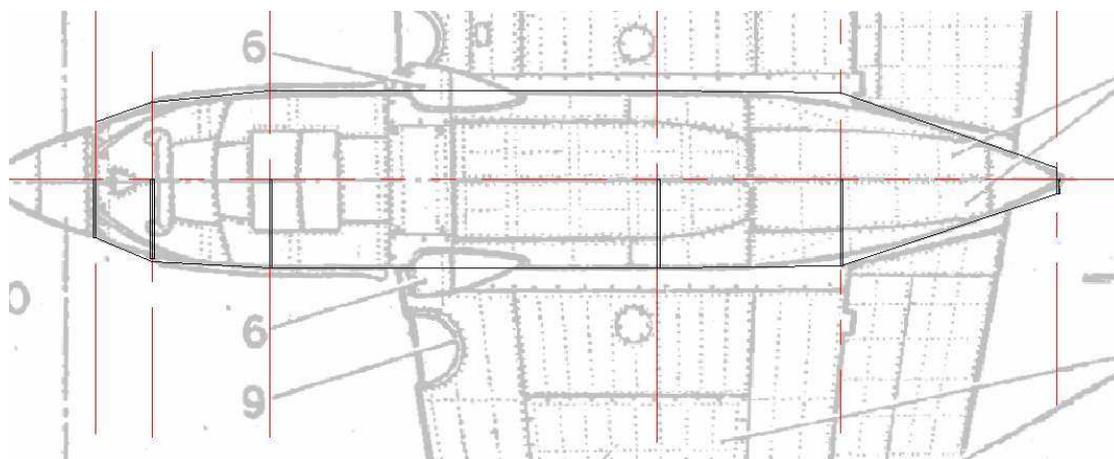
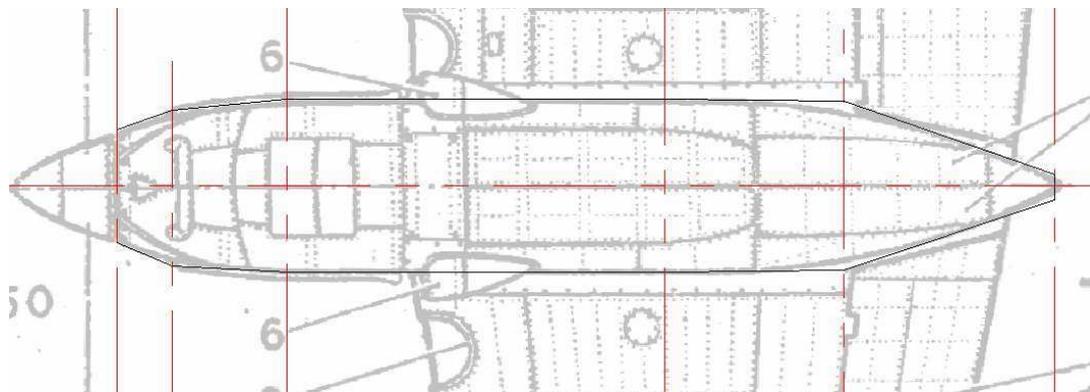


On reporte les lignes repères sur la vue du dessus



On trace le contour tangent au moyen de l'outil ligne multipoints

Ensuite on trace aussi la représentation des demi couples, par exemple sur la moitié gauche



On note l'ensemble des dimensions des couples pour ne pas se tromper par la suite :

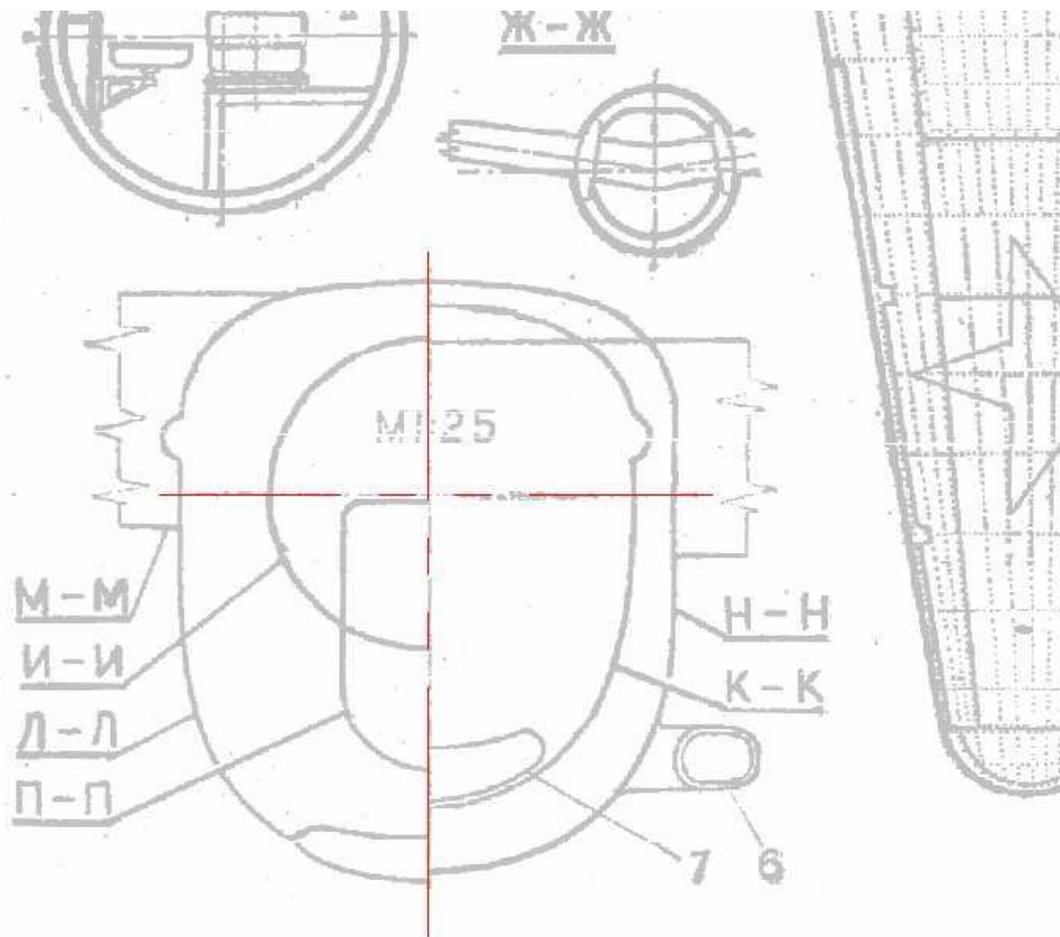
Couple , Hauteur , dist. Dessus- axe , dist. Dessous - axe , largeur

1 50 25 25 25
2 70 31 39 34
3 84 31 53 34
4 96 36 60 38
5 94 35 59 38
6 94 36 58 38
7 34 -3 37 6

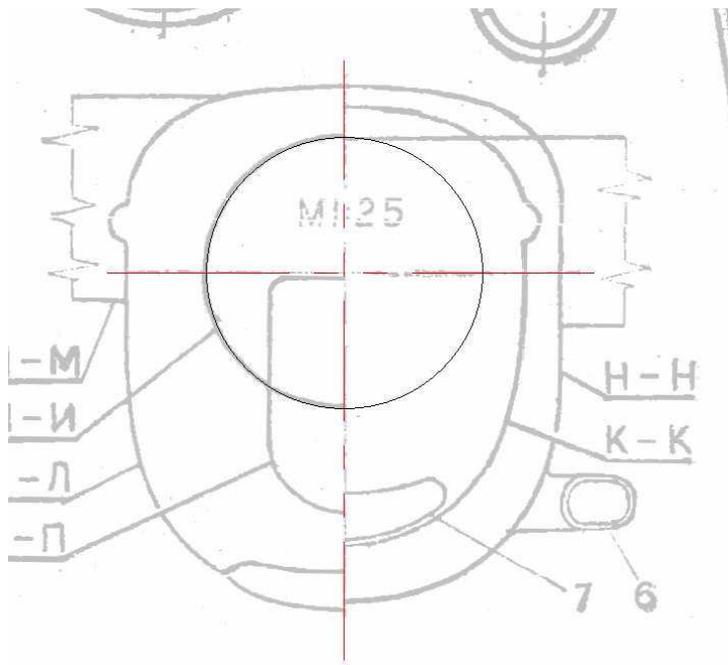
Sur la page un on a une vue en coupe qui représente tous les couples d'une nacelle

Cette coupe n'est pas à la même échelle que le reste (1/25 au lieu de 1/72)

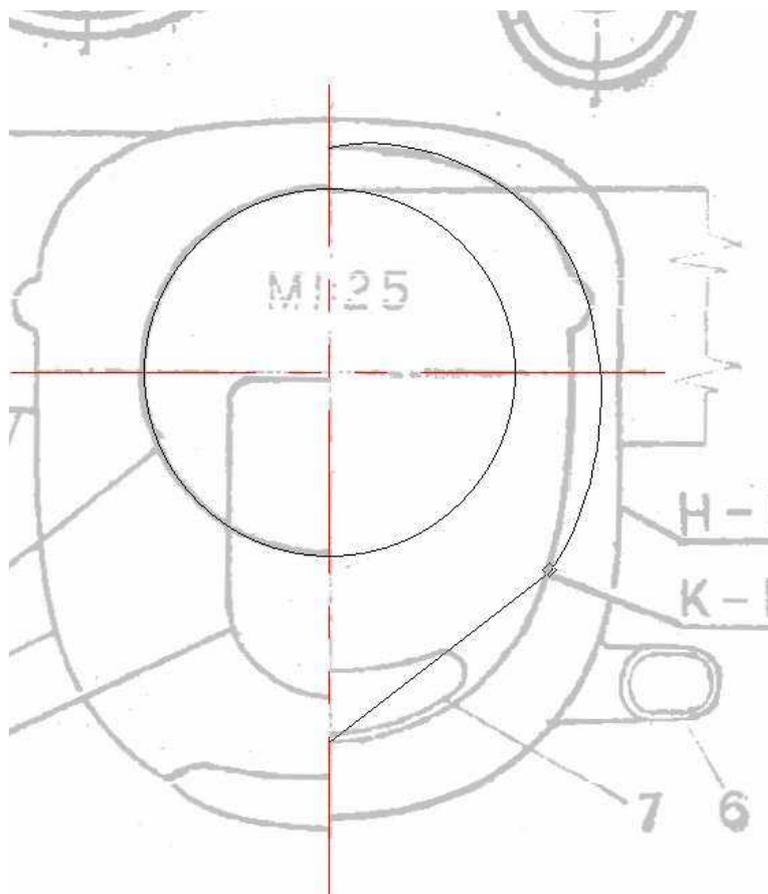
On va retracer les (demi)couples sur le plan un par un après avoir représenté les axes par deux traits.

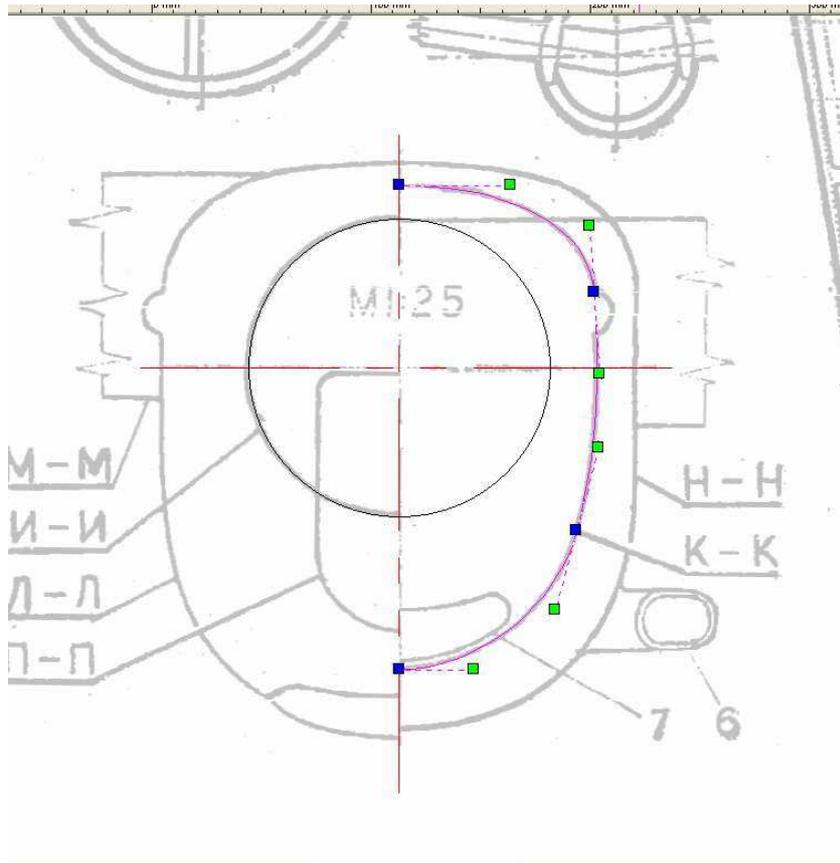


Le premier est un simple cercle

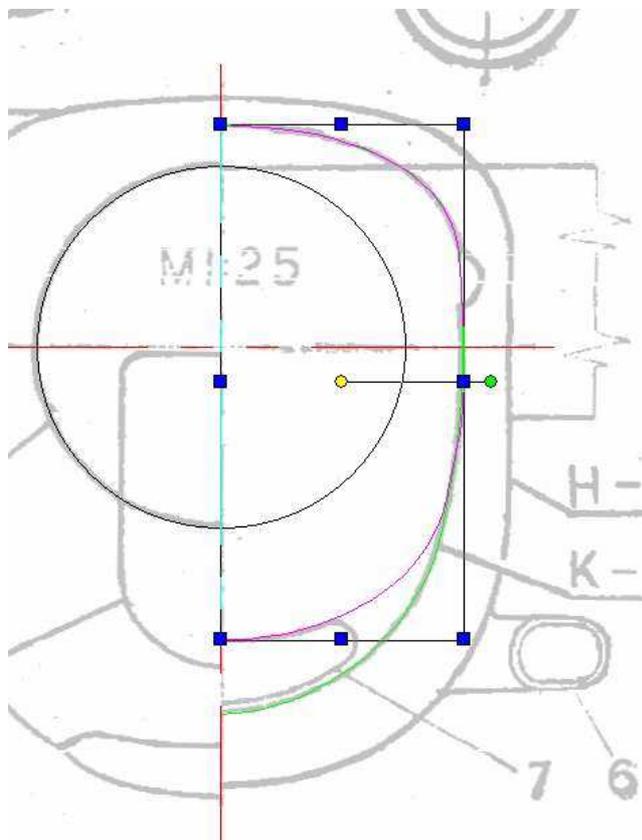


Le second à déjà une forme plus compliquée. On trace (comme déjà vu) un Bézier sur le plan trois vue, puis en 2 temps trois mouvements, avec la fonction d'édition de courbe, on le transforme en une belle courbe fluide qui suit le contour du couple.

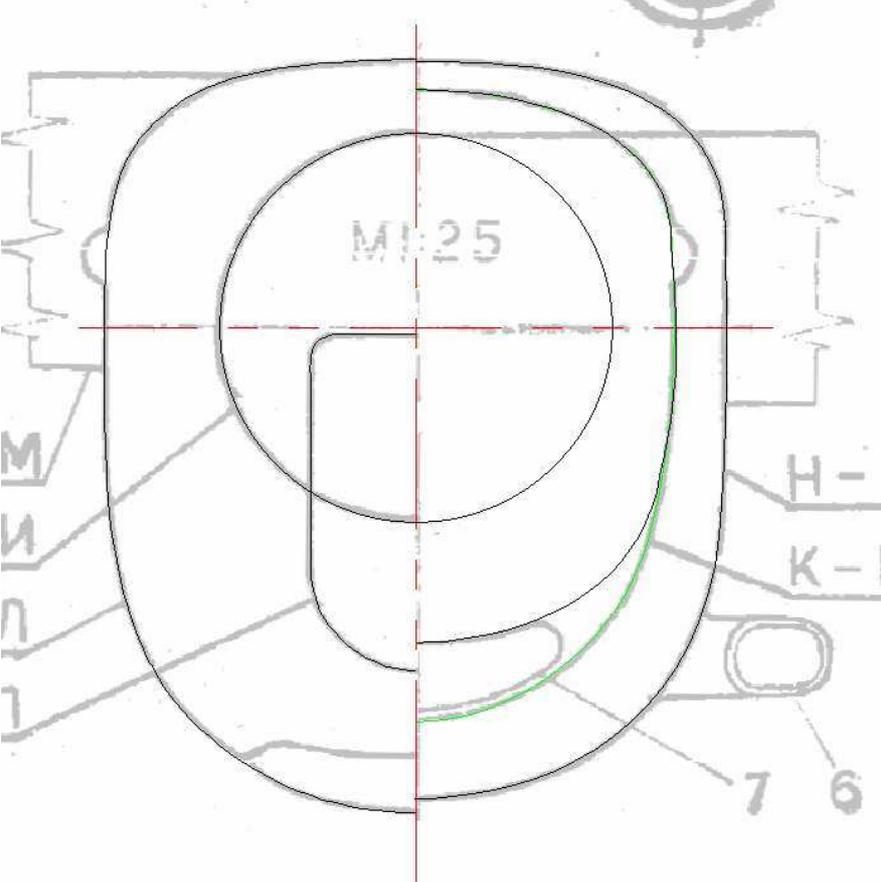




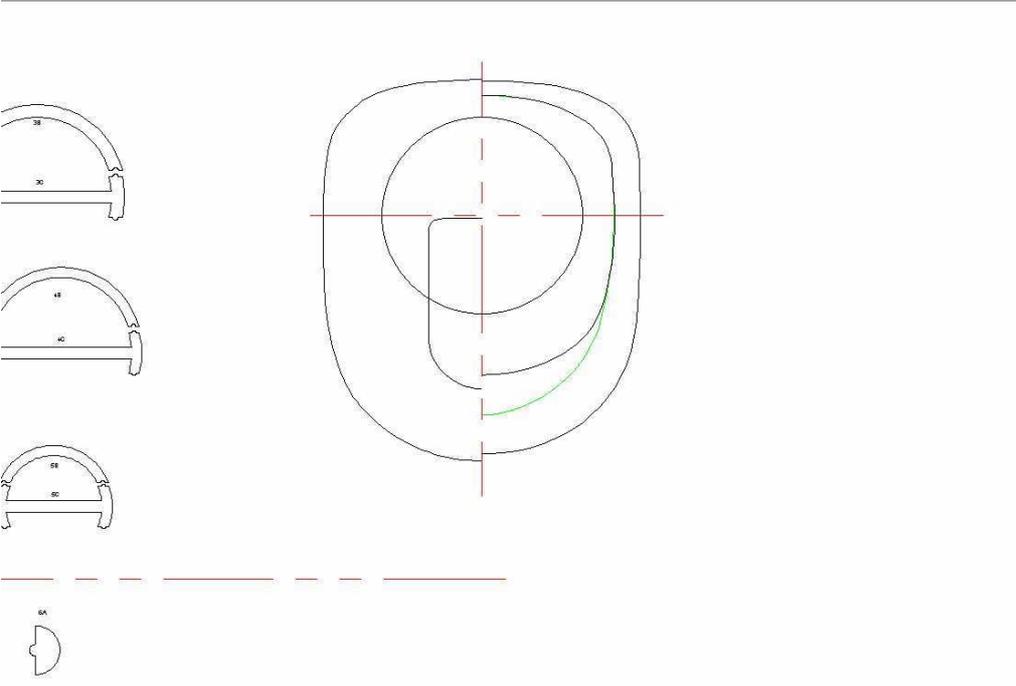
On fait une copie de notre belle forme qu'on laisse sur place (mais que j'ai coloré en vert pour une meilleure compréhension) puis on déforme le Béziens du bas pour faire le beau sourire !



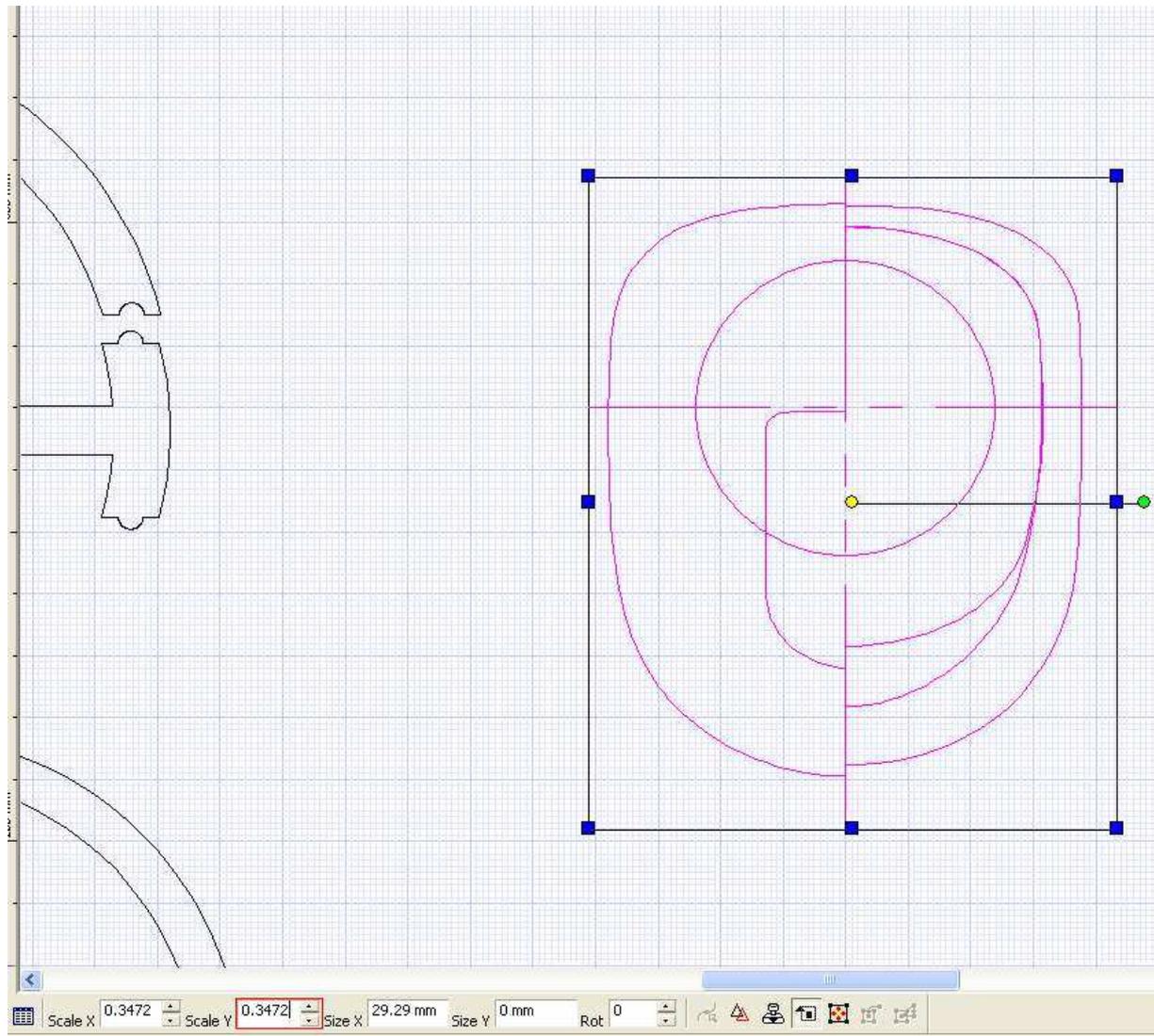
On va faire de même pour les autres coupes puis on copiera le tout sur la page 3 pour remettre à la bonne échelle et travailler l'intérieur.



Les coupes copiées sur la page 3



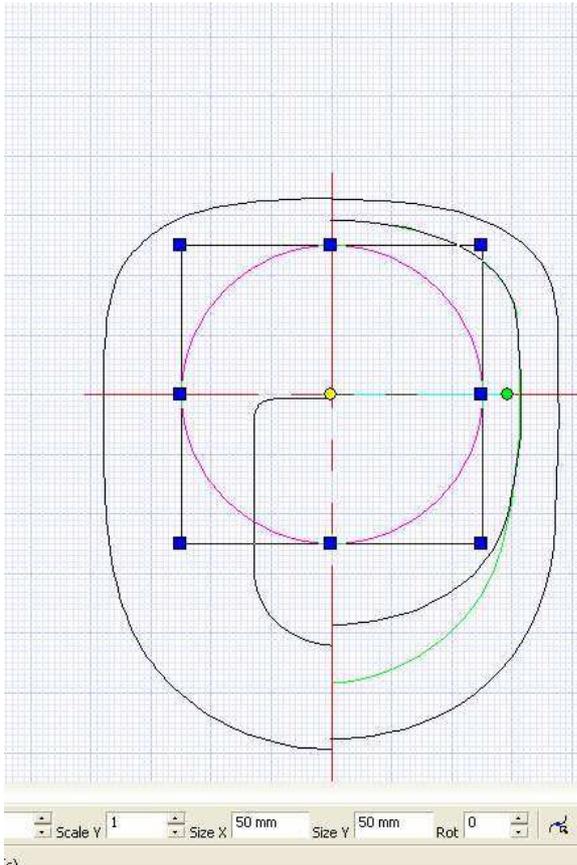
Le dessin des couples sur le plan est au 1/25ème alors que le reste est au 1/72èm e. On va donc réduire tout ça à 34.72% (on aurait aussi pu importer une nouvelle instance du plan trois vues et le mettre à la bonne échelle pour dessiner dessus)



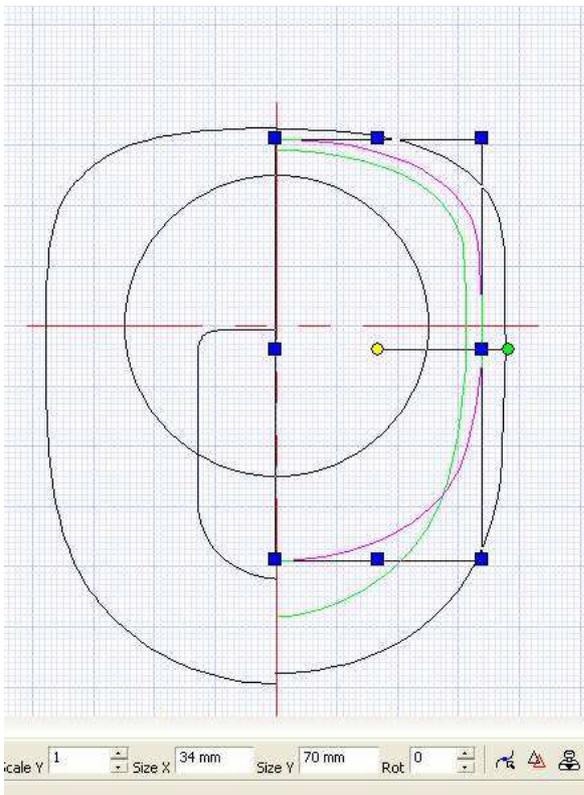
Le premier couple fait environs 47.5 mm sur cette vue, mais avec la projection des tangentes, sur les vues du coté et du dessus tous les couples sont un peu plus grand. Pour la forme, même si les positions repérées sur le plan trois vues et celles qu'on a choisie ne correspondent pas tout a fait, celles représentées doivent être très proches au niveau de nos couples !

On va donc simplement adapter la taille en largeur et en hauteur de chacun des couples et faire correspondre sa position par rapport à l'axe.

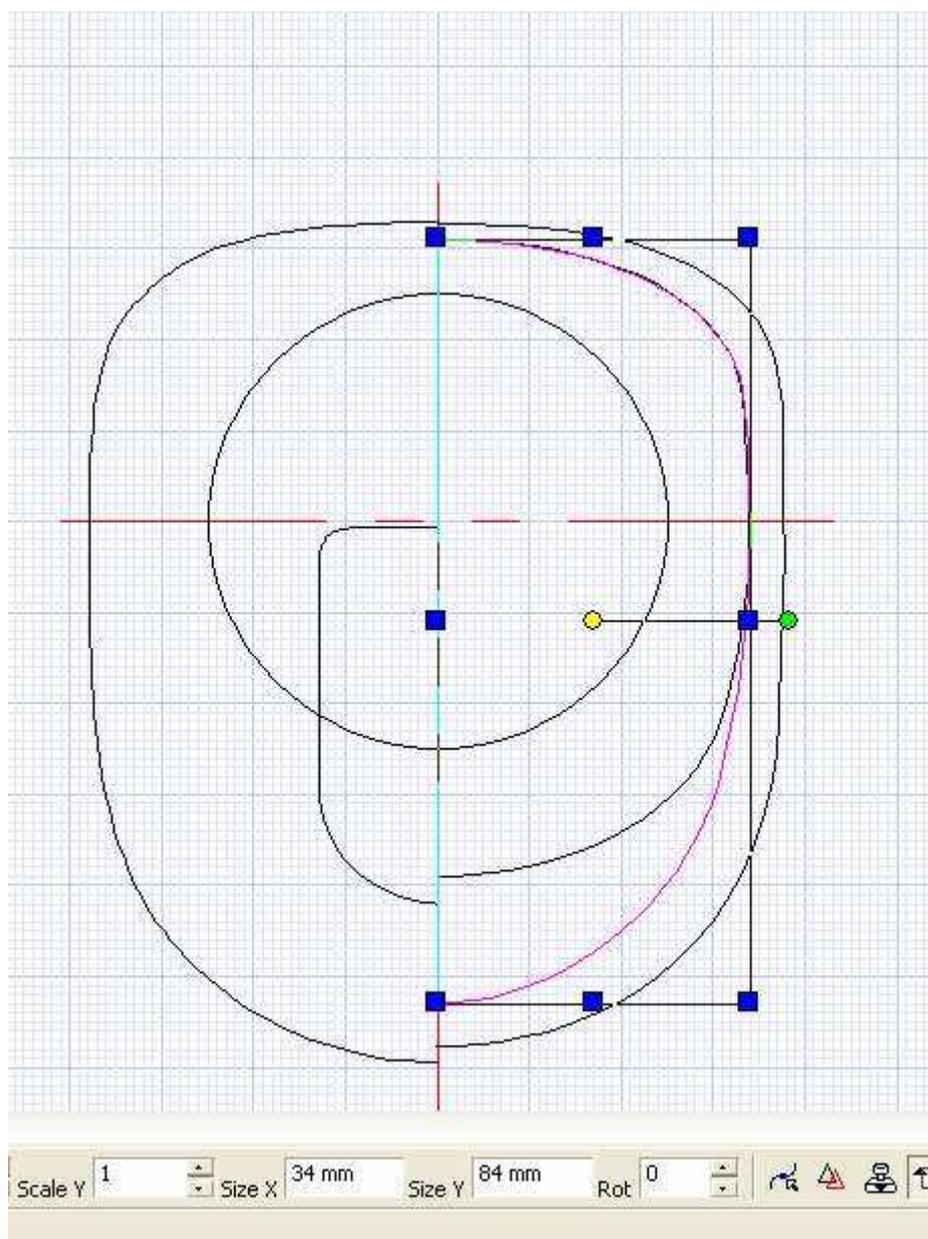
On reprend les valeurs de notre tableau et on adapte : pour le premier couple on indique simplement un diamètre de 50mm comme c'est un cercle, il reste forcément centré !



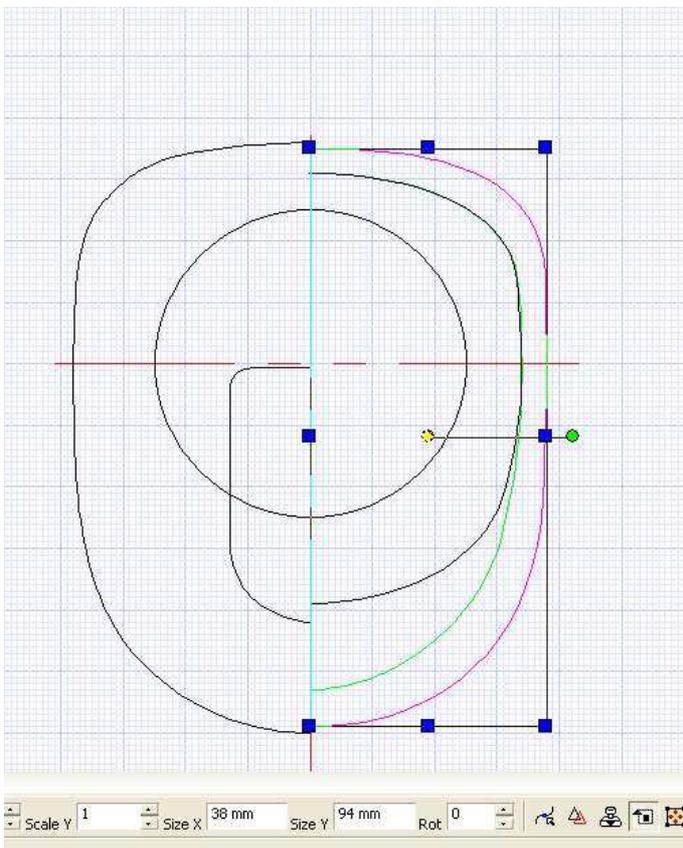
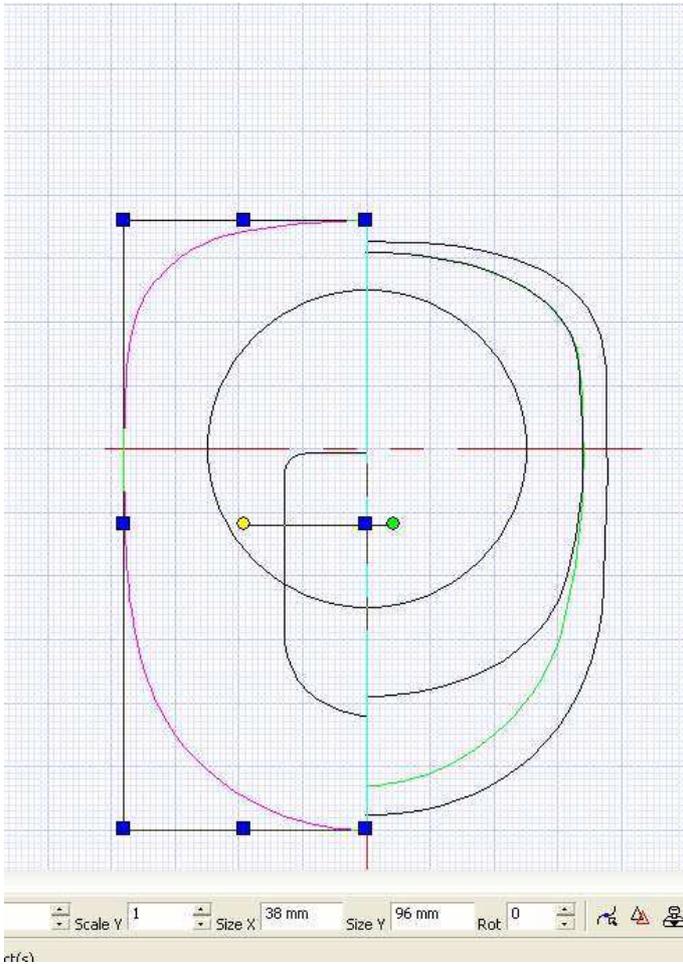
On va donc déformer la vue de face du couple 2 pour correspondre aux mesures du tableau (en largeur, en utilisant les poignées de manière à ne pas déplacer les extrémités sur l'axe vertical et en hauteur en ajustant séparément les distances par rapport à l'axe en haut et en bas

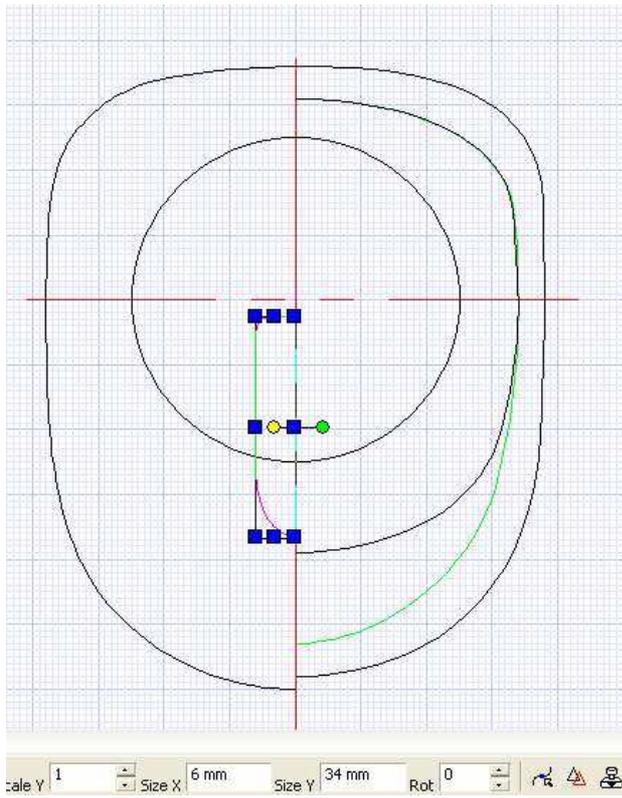


Idem pour le couple 3

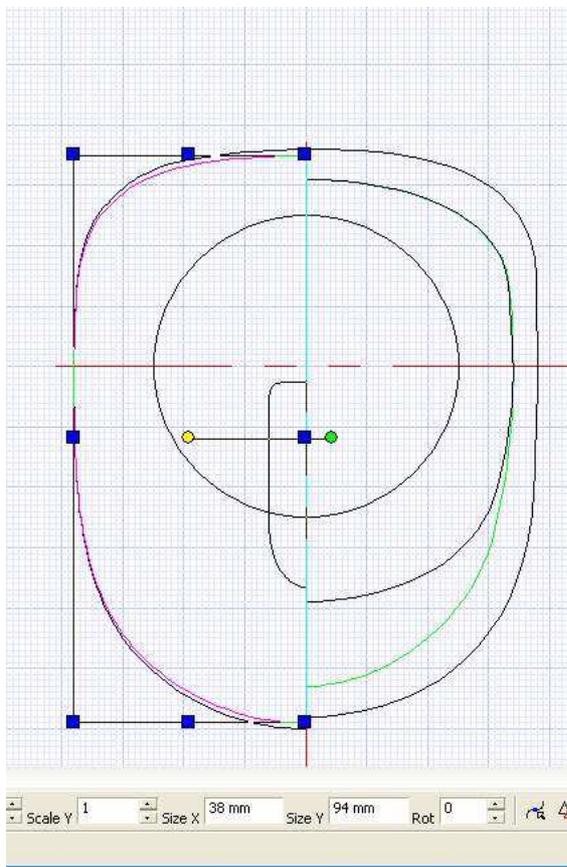


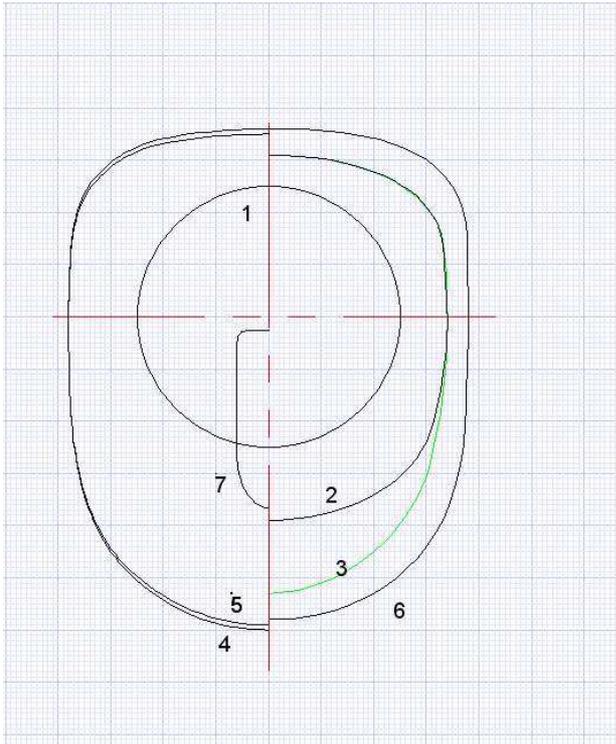
Le couple 4, le 6 et enfin le 7 sur les captures suivantes





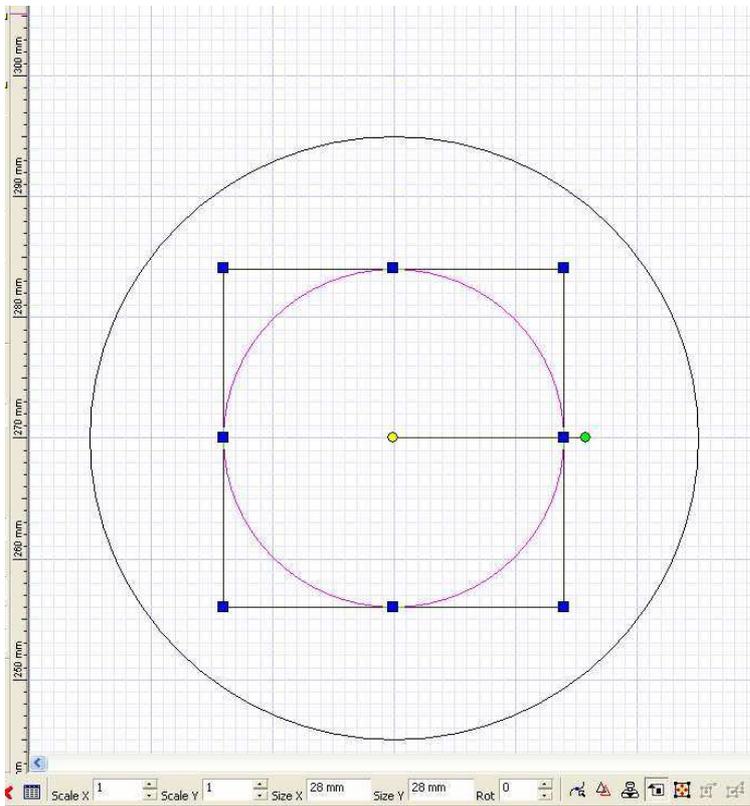
Le 5 je l'avais oublié car il ne se voit pas bien sur le plan de face j'ai donc numéroté mes couples sur la page 3 !

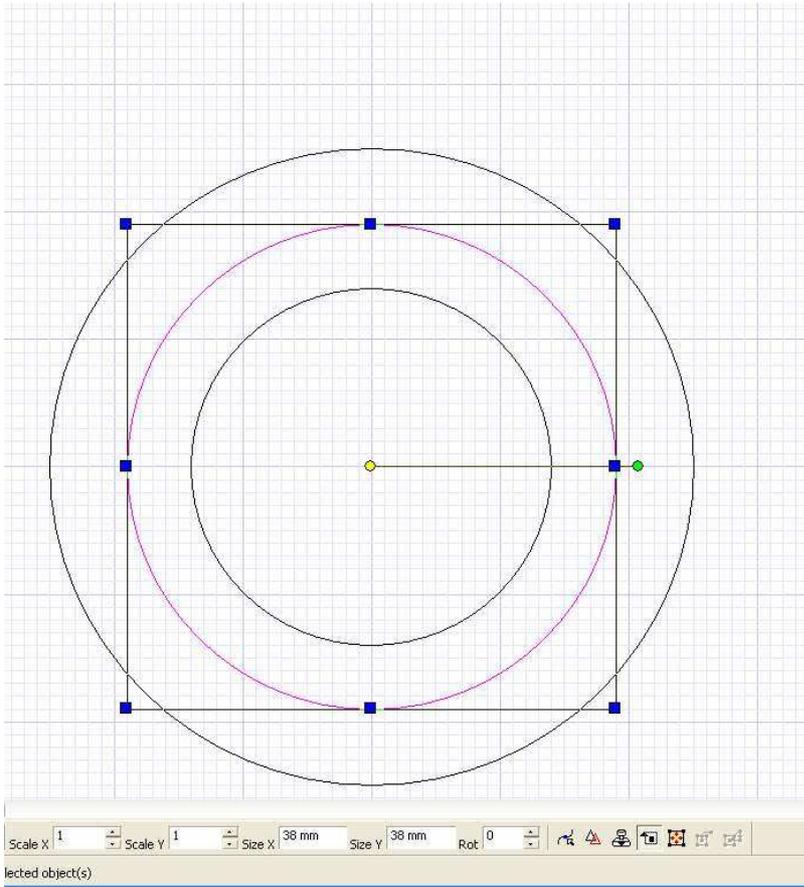




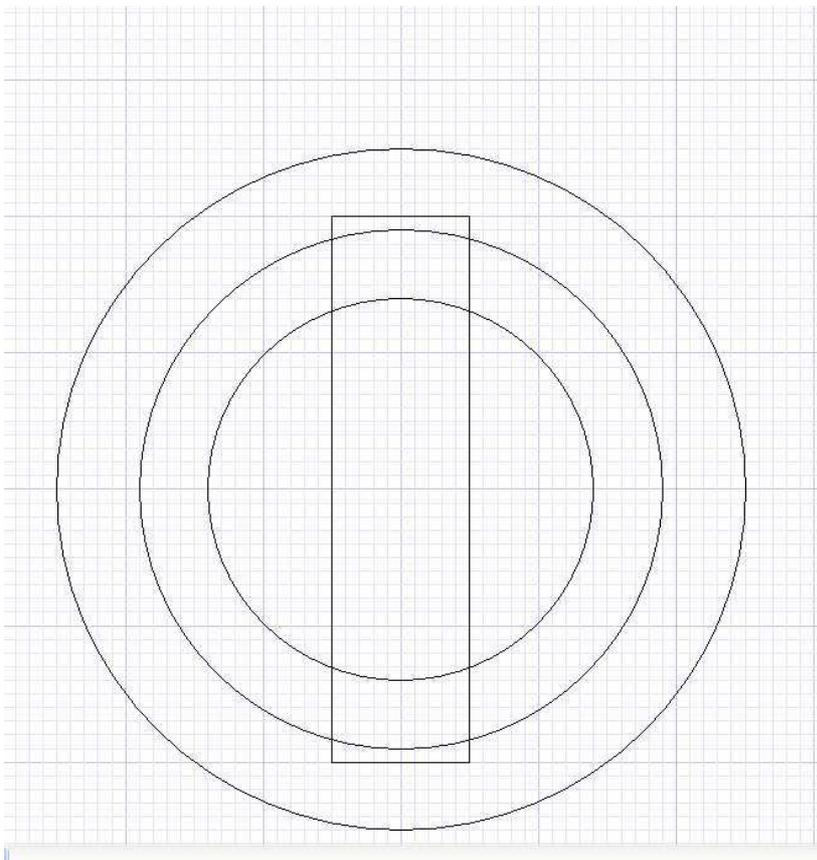
Remarque : il y a une incohérence entre la vue de coté et la vue de face sur la plan trois vues au niveau de la coupe H-H (j'ai donc corrigé !)

Un speed 400 fait 28mm de diamètre on va donc dessiner son contour bien centré sur une copie du premier couple.. Mais on va laisser de l'aération au moteur donc on dessine un troisième cercle concentrique de par exemple 38 mm de dia.

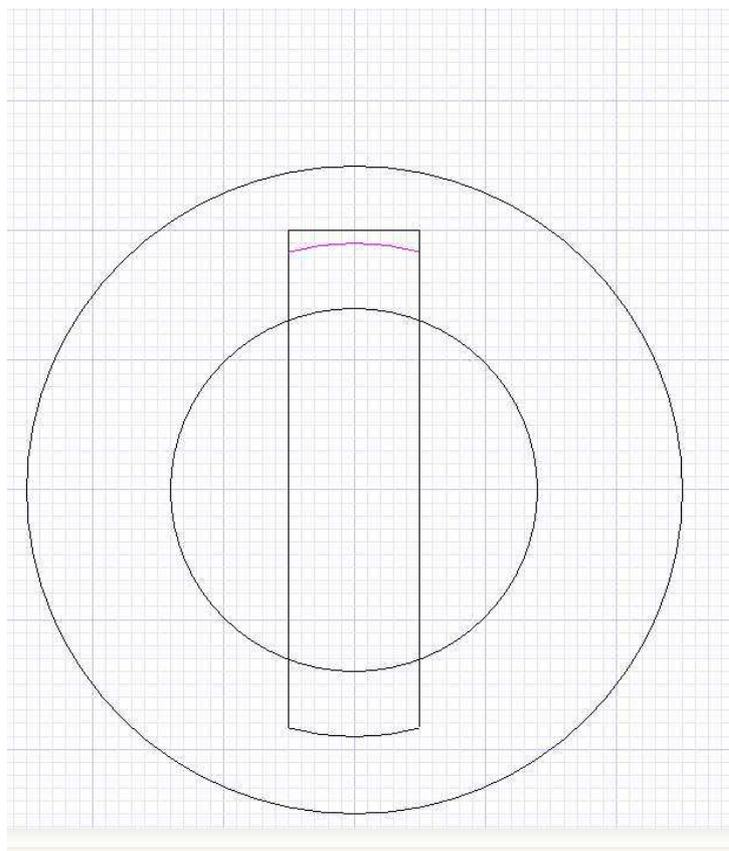
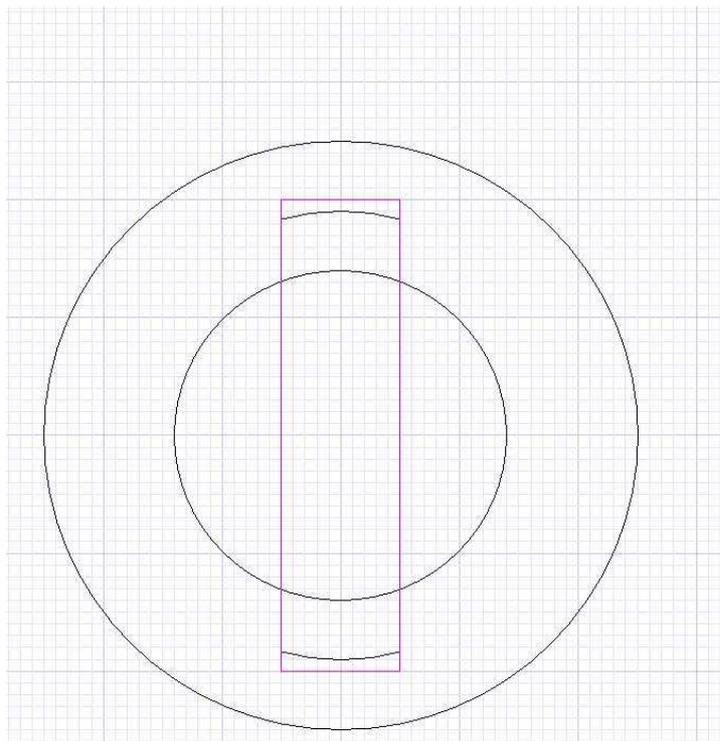


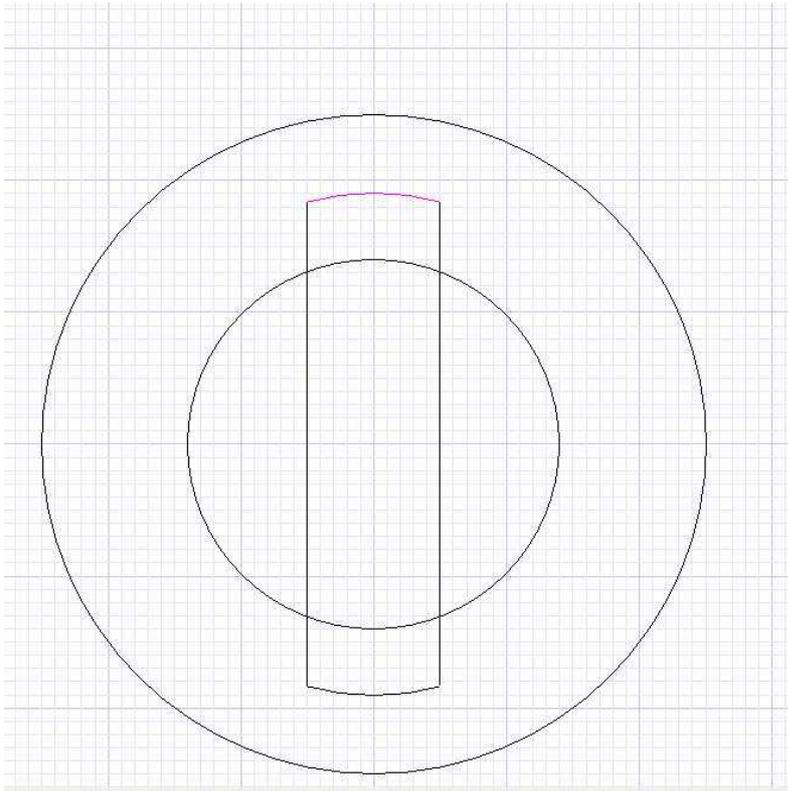


On dessine ensuite un rectangle de 10 x 40 mm bien centré

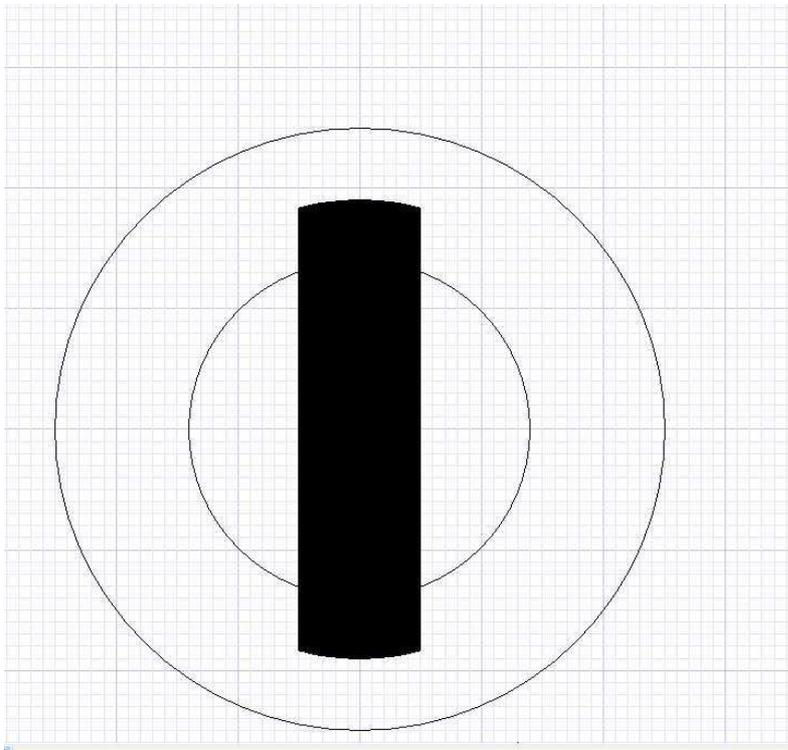


On fait « objet trim » en sélectionnant le rectangle et on enlève les parties du cercle de 38 mm qui lui sont extérieures. Puis en sélectionnant les parties de ce cercle qui restent, on enlève les extrémités du rectangle et on obtient

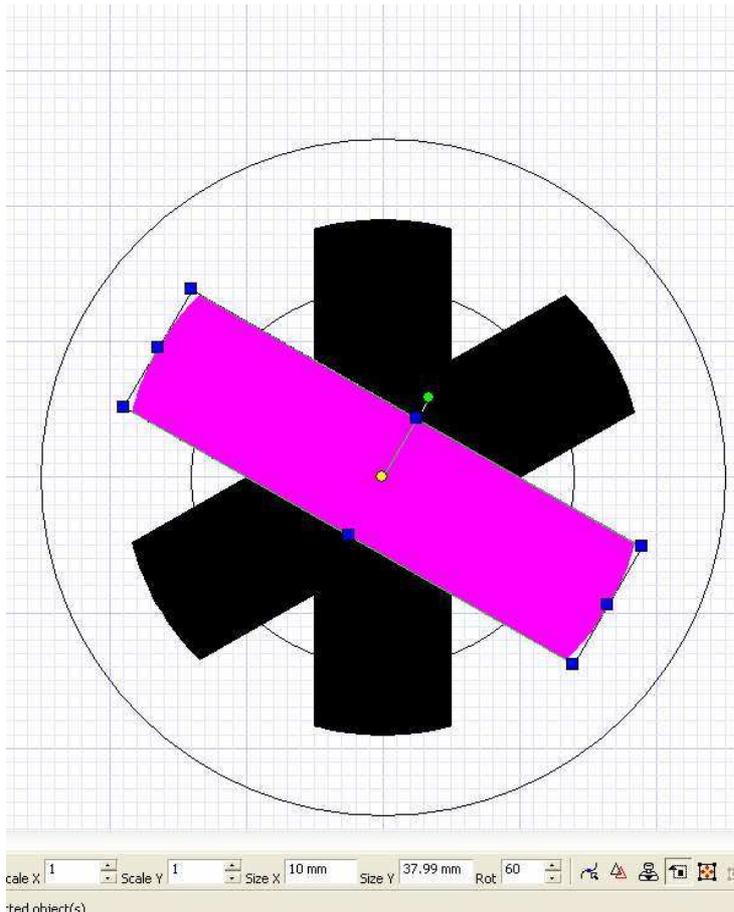




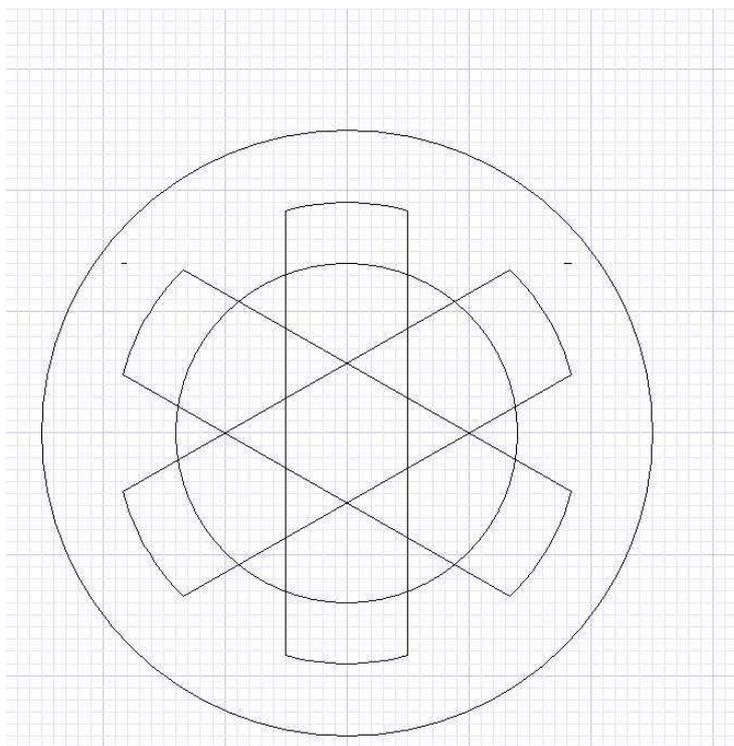
On sélectionne tous les morceaux de l'espèce de rectangle, on fait « hatch pour en faire une forme pleine



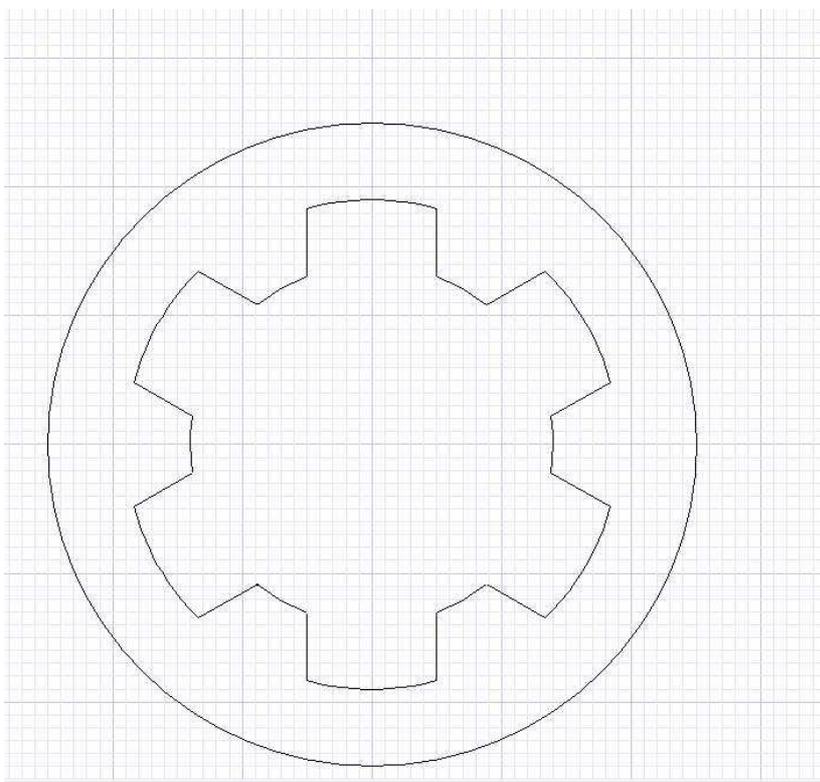
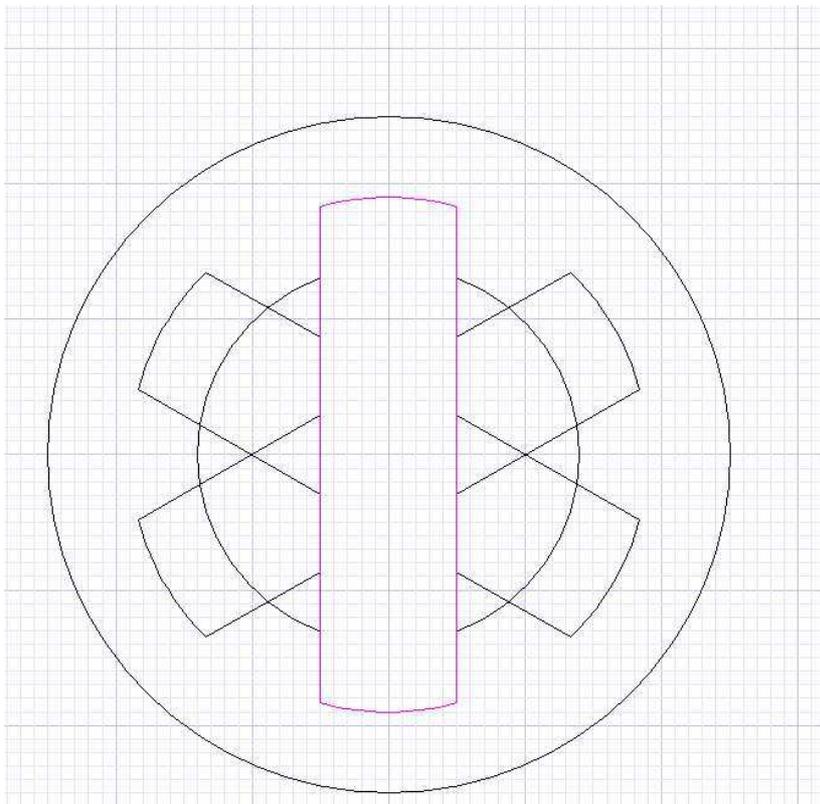
On en fait deux copies qui restent sur place (par exemple avec « rubber stamp ») et on fait tourner ces copies de $+60^\circ$ pour l'une et de -60° pour l'autre



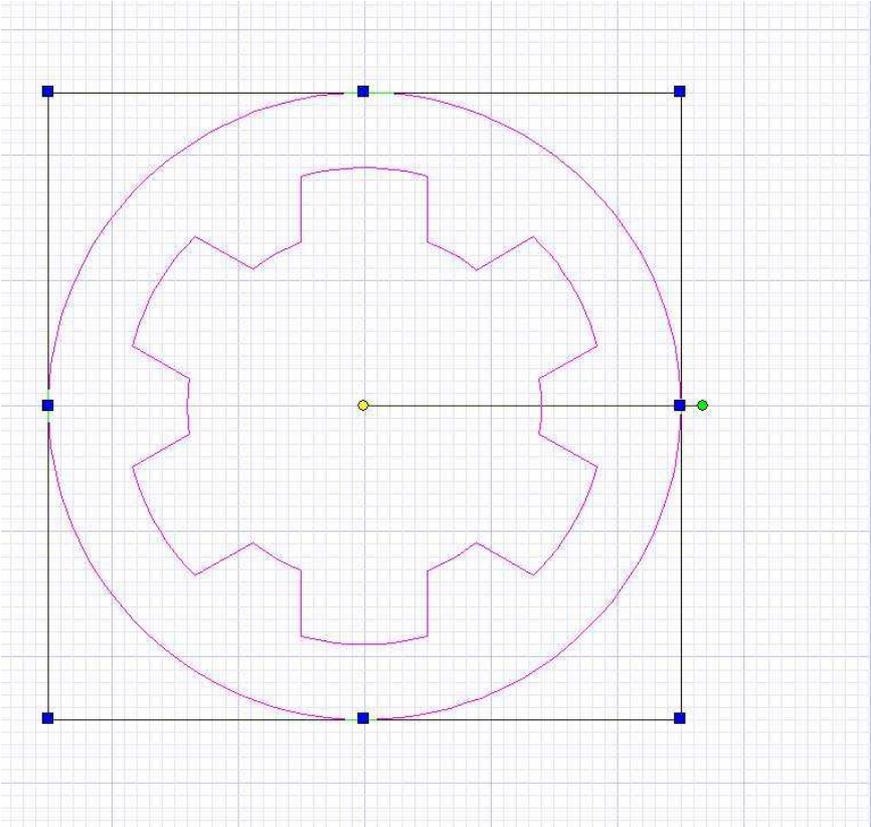
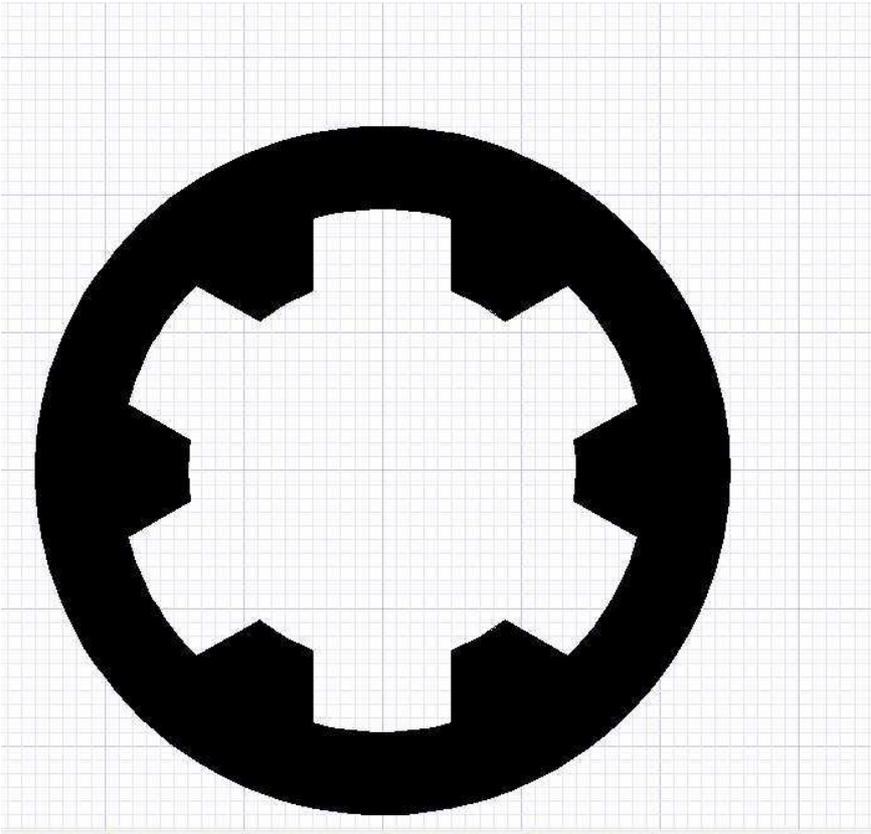
On « explode » chacune des branches et on enlève les parties pleines et le tracé original (il suffit de sélectionner chacun des morceaux de courbe en les laissant en place puis de faire delete)



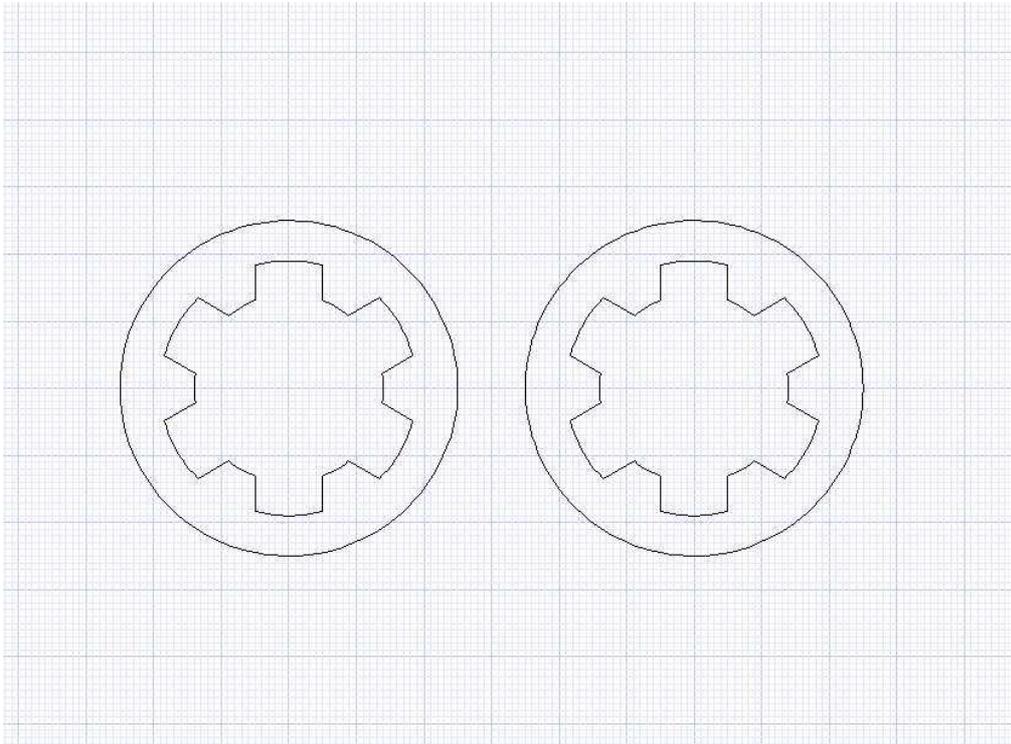
Avec « object trim » on enlève petit à petit toutes les parties inutiles et communes de l' « étoile »



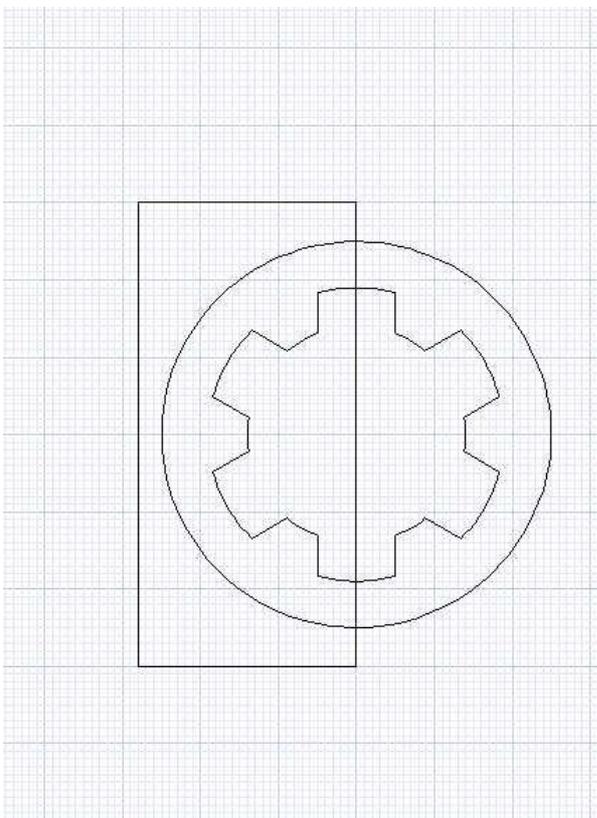
Un nouveau « hatch-explode » et on obtient une belle aération façon 6 cylindres...

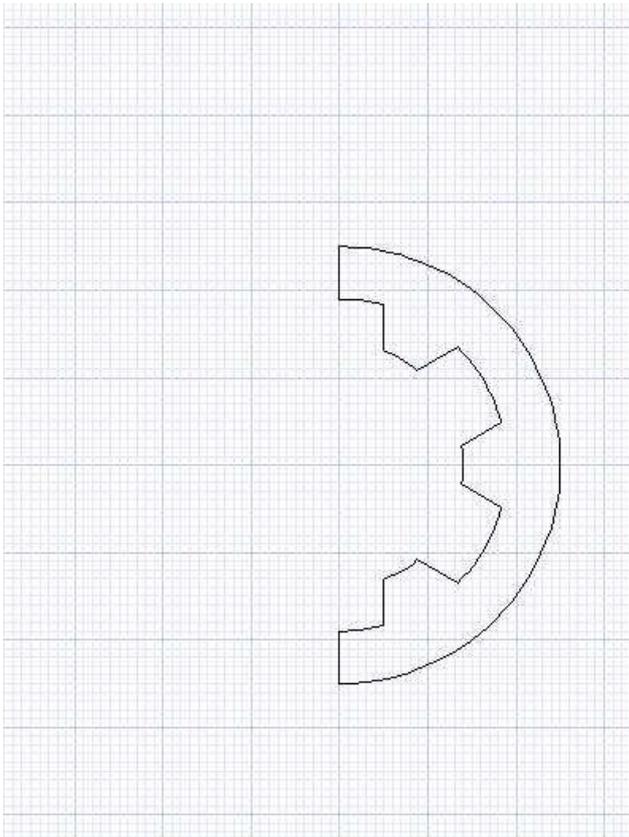
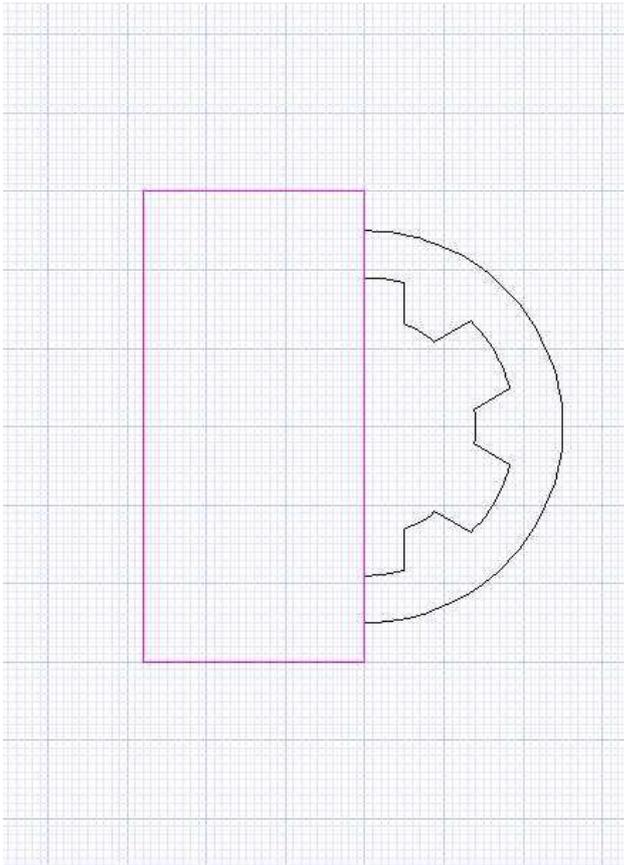


On fait vite une copie du premier couple car l'intérieur va encore servir !



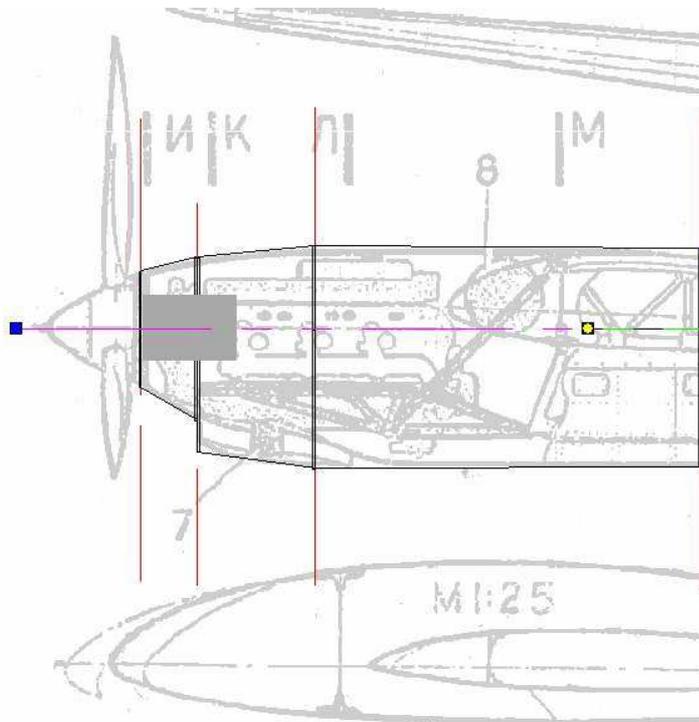
On trace un rectangle un peu plus grand que la moitié gauche avec son côté droit sur l'axe du couple. On s'en sert pour enlever la moitié du couple avec « object trim ». Un coup de hatch explode plus tard on obtient notre demi couple bien fermé prêt à être exporté !





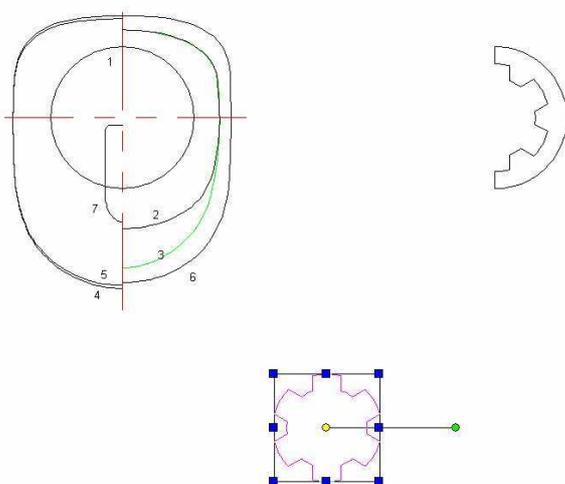
Le couple 2 se situe au niveau de la prise d'air du moteur et donc l'arrière du tronçon 1 sera différent de l'avant du tronçon 2 !

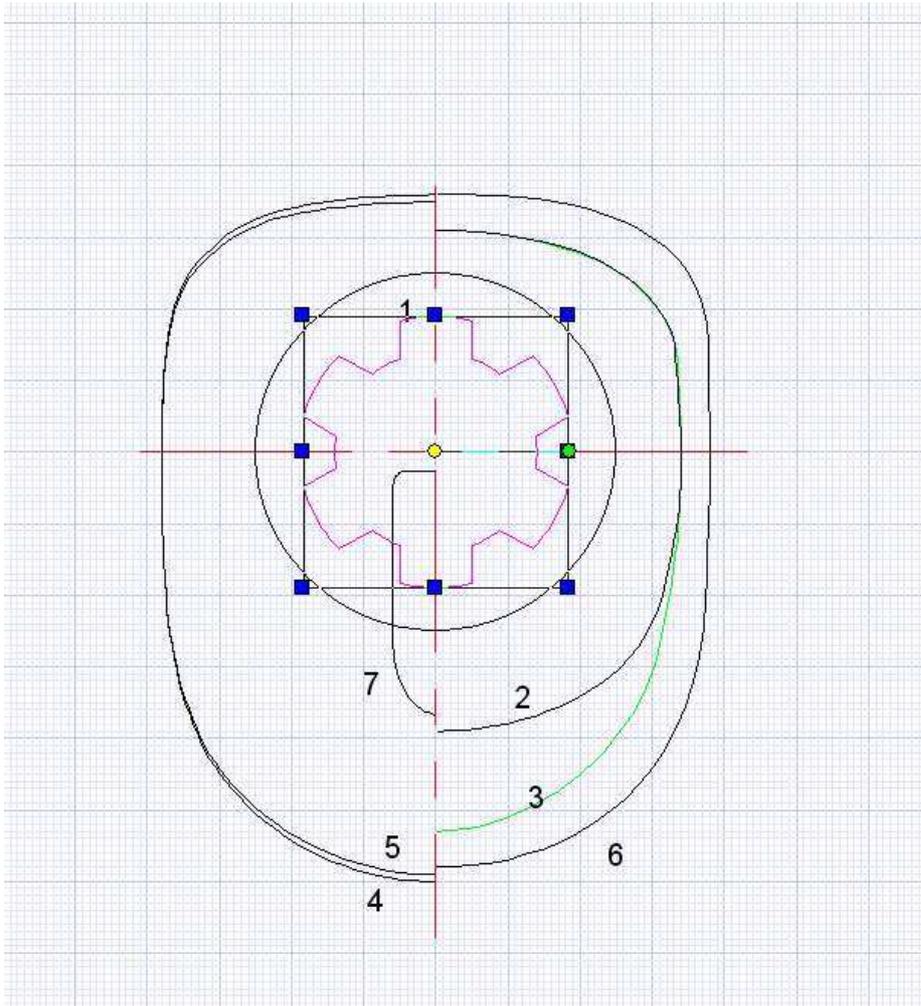
Si je représente mon speed 400 sur la vue de coté je vois qu'il traverse le tronçon 1 et est partiellement engagé dans le tronçon 2. On fera donc la découpe intérieure pour le moteur dans le premier tronçon seulement. La partie arrière du moteur au niveau des charbons sera donc mieux ventilée



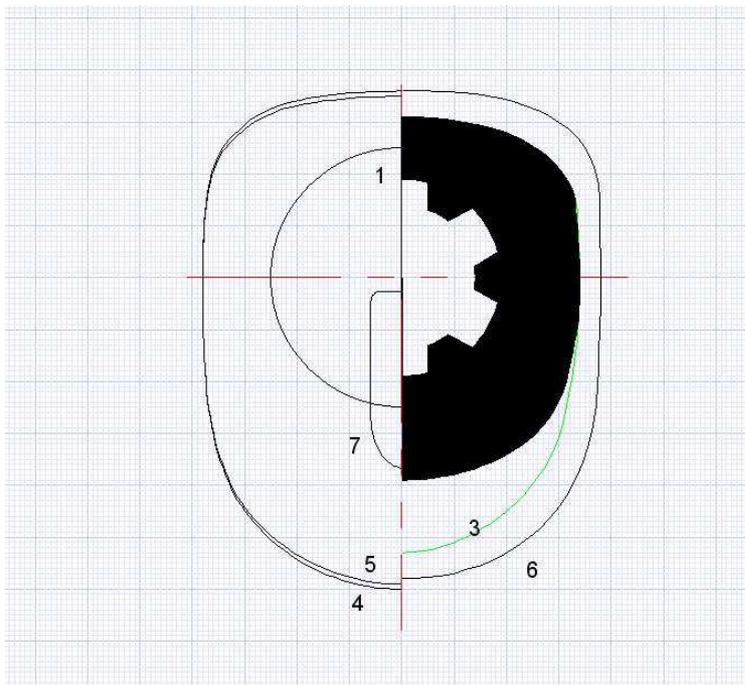
On avait laissé une copie du couple 1, on la sélectionne et on fait exploser pour ne garder que l'intérieur

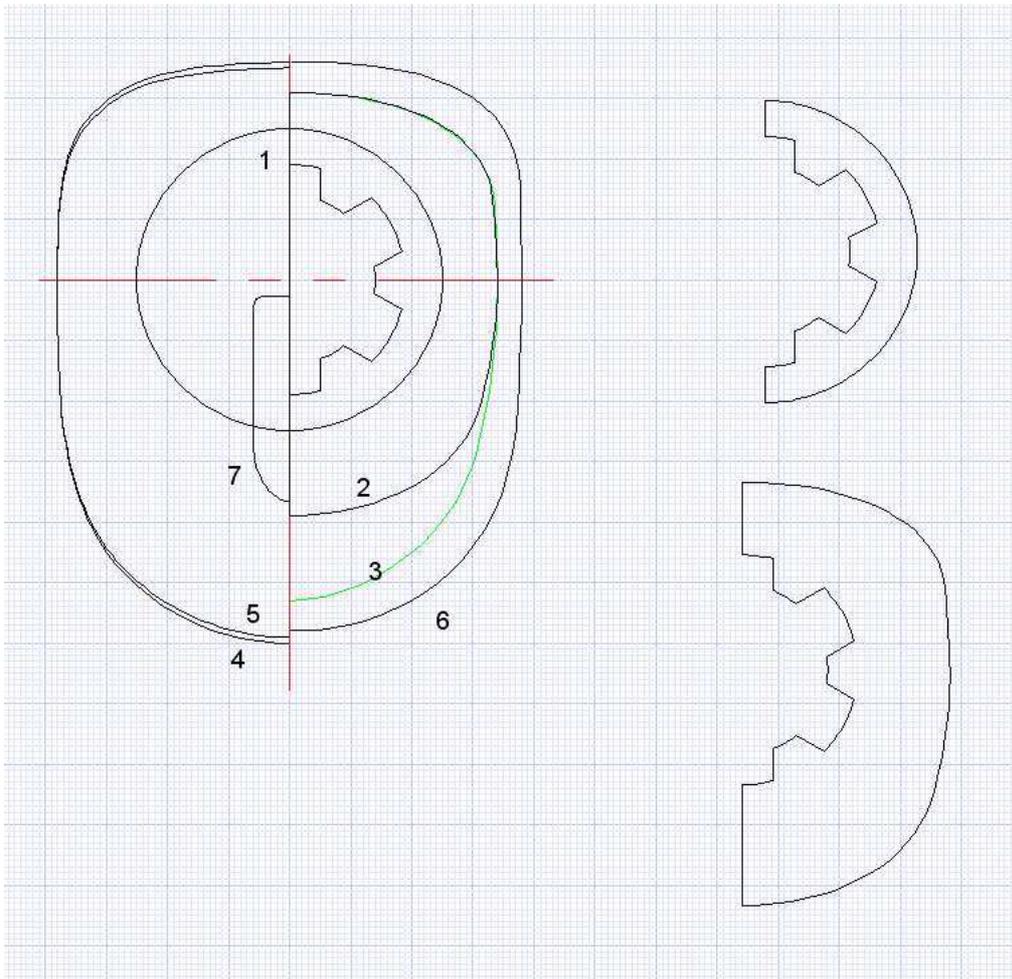
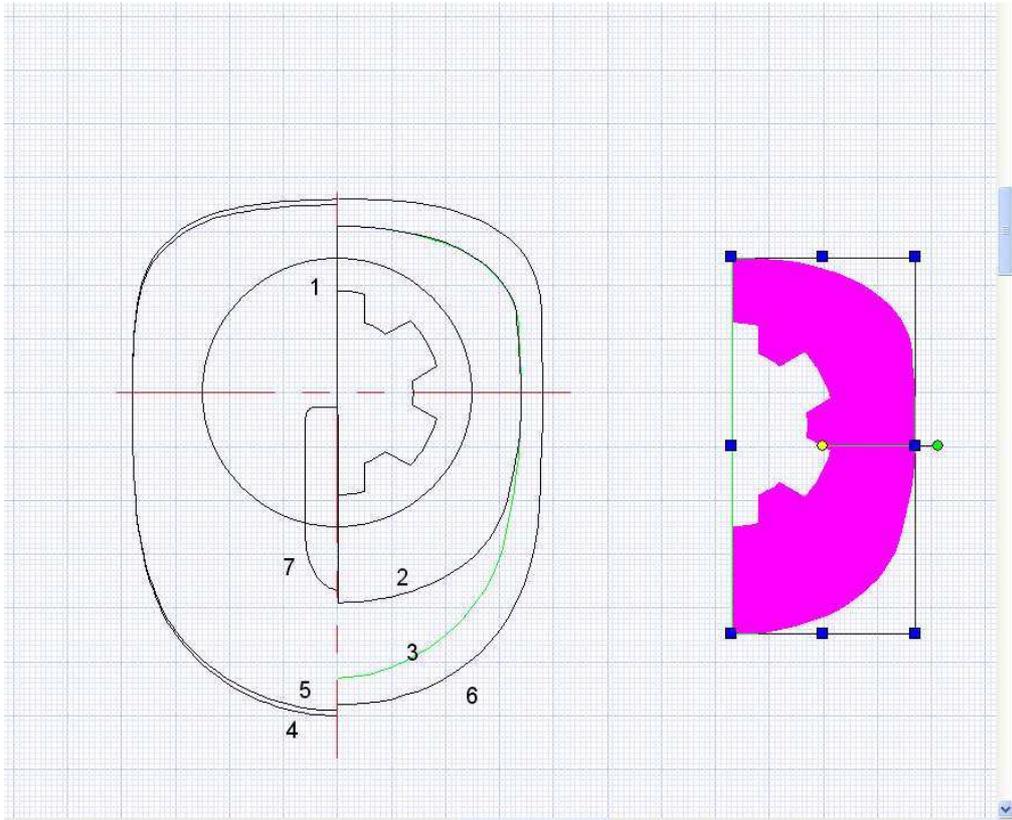
On le colle bien centré sur les axes de la vue des coupes



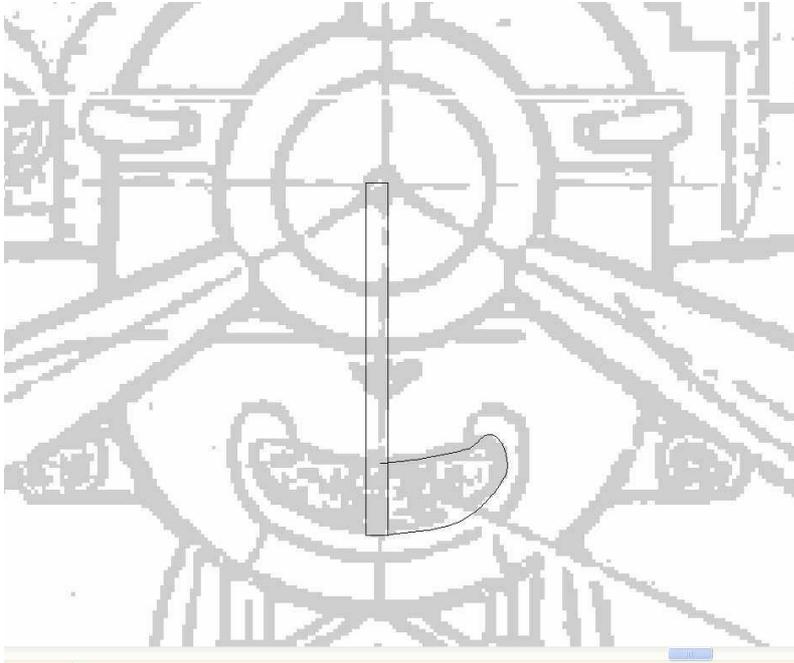


Au moyen des commandes « object trim, hatch et explode », on réalise une copie bien fermée du couple 2 (je ne ré explique plus les détails de la manœuvre !)

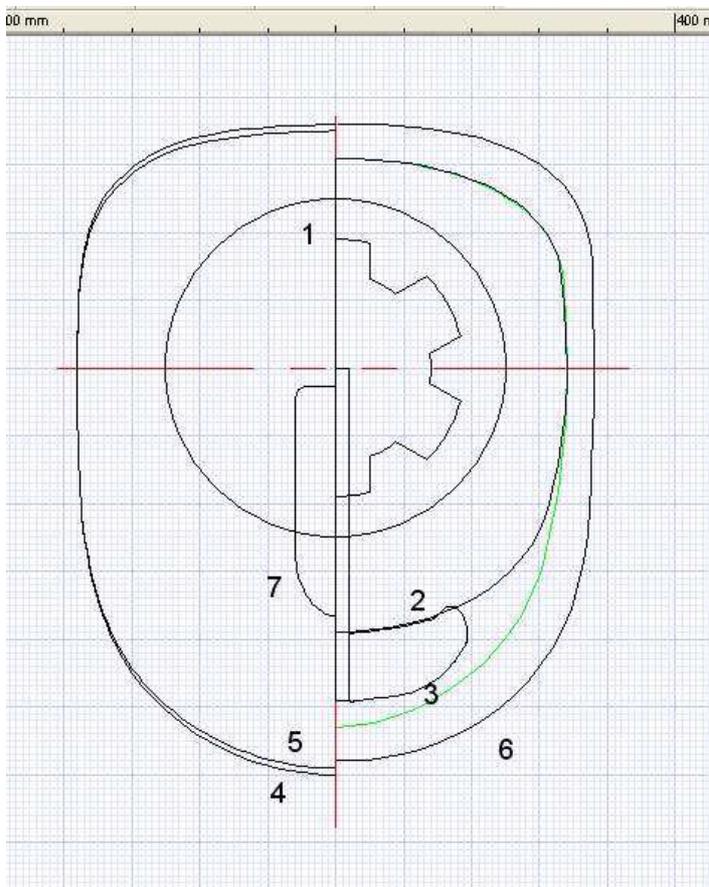




Le couple 3 comporte la prise d'air dans sa partie inférieure et on peut la reproduire réellement en espérant qu'elle participe au bon refroidissement du moteur. Sur la vue de face de l'avion à la page 2 on représente très succinctement la forme de l'entrée d'air avec un rectangle qui mesure la distance à l'axe

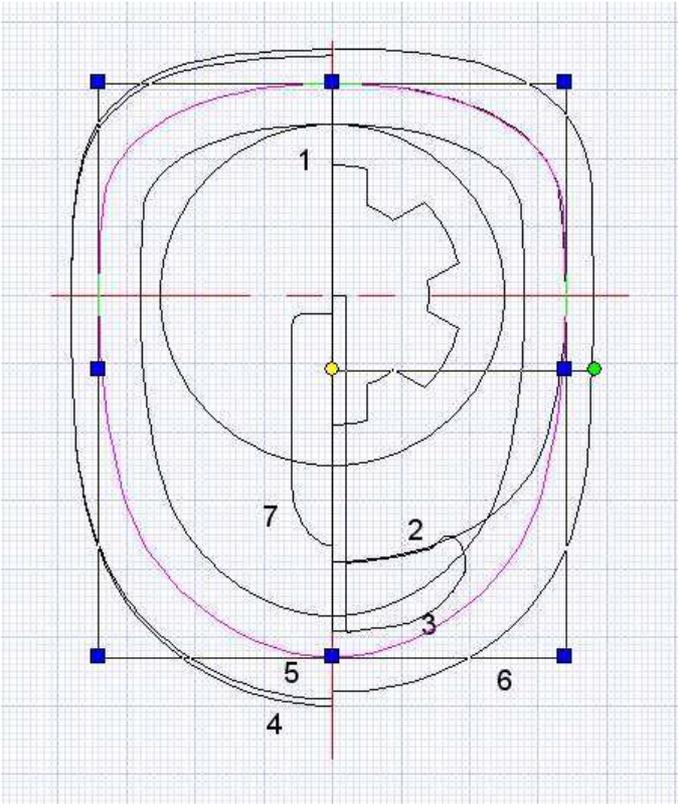
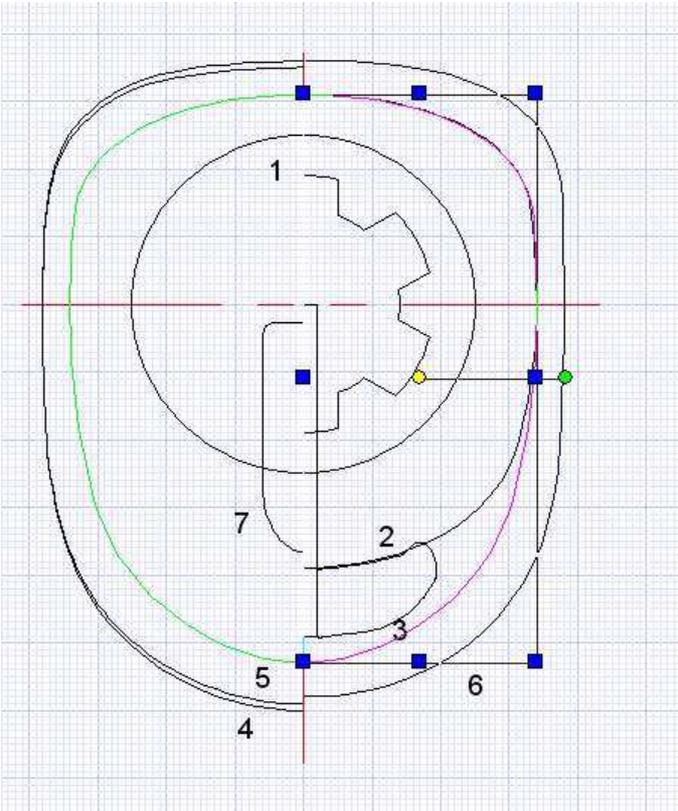


On copie et on colle en place dans nos couples à la page 3



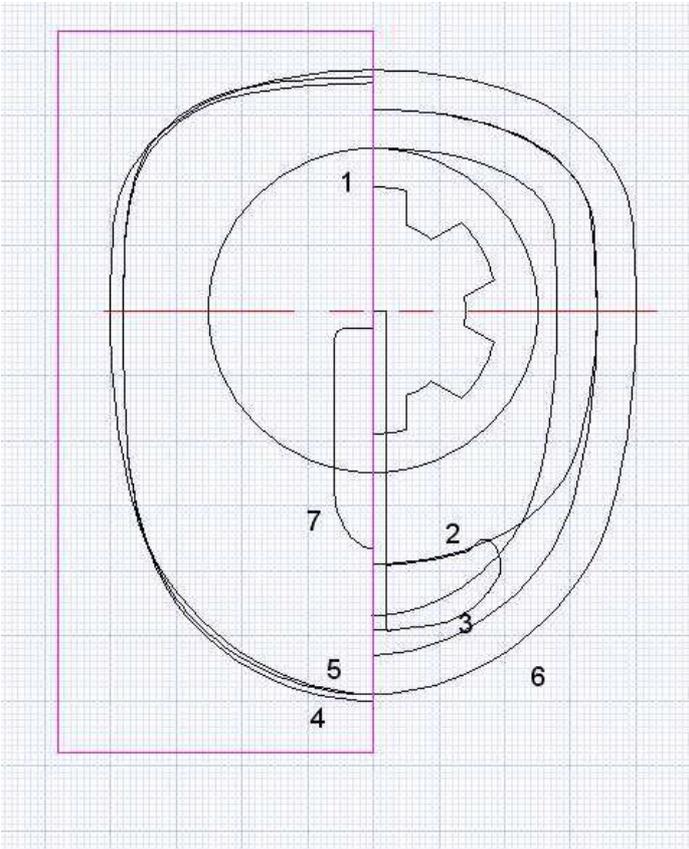
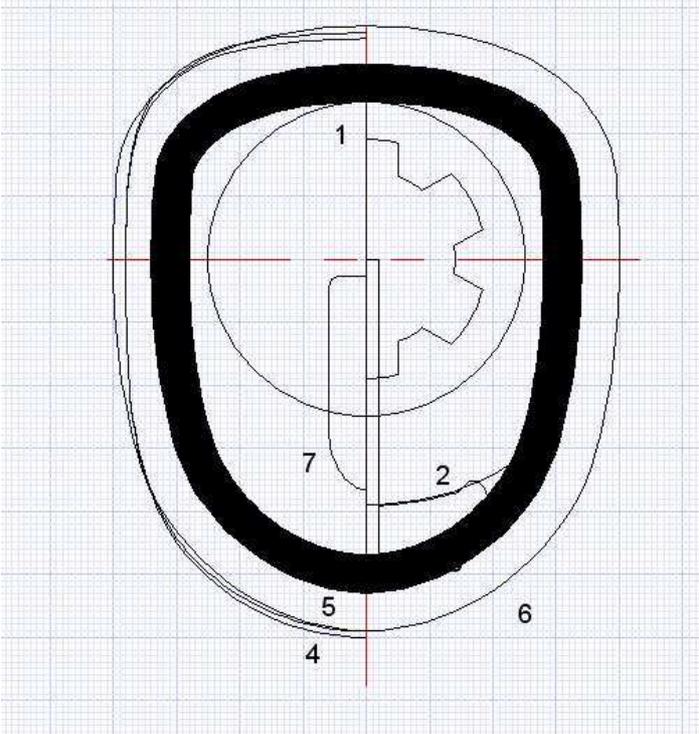
On sélectionne le couple 3 et on en fait une copie miroir avec la commande [mirror-copy]

Après un « hatch explode », on fait un « offset copy » de 6mm vers l'intérieur

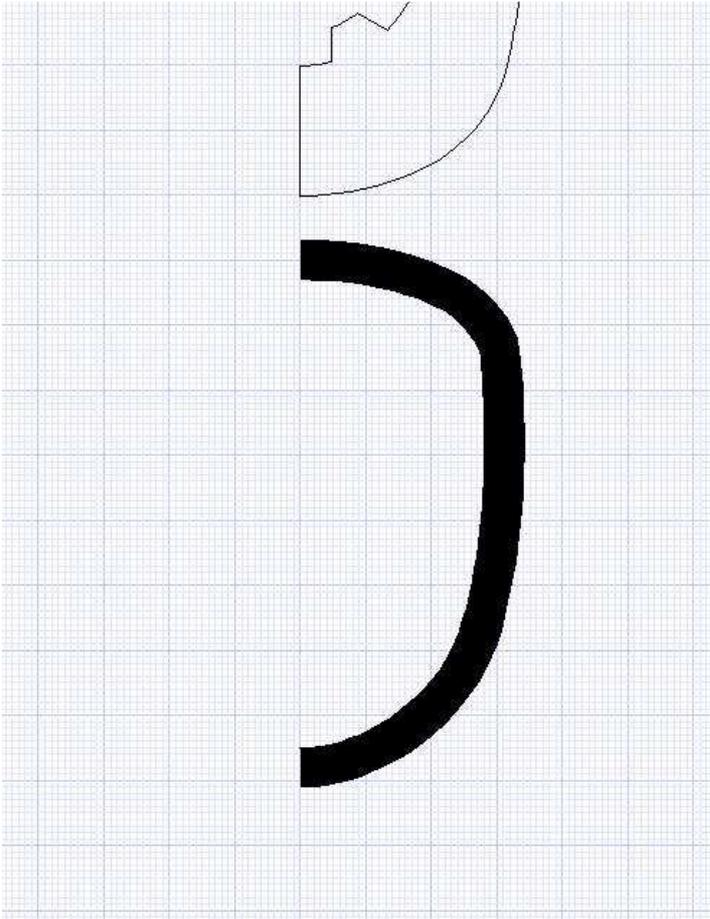
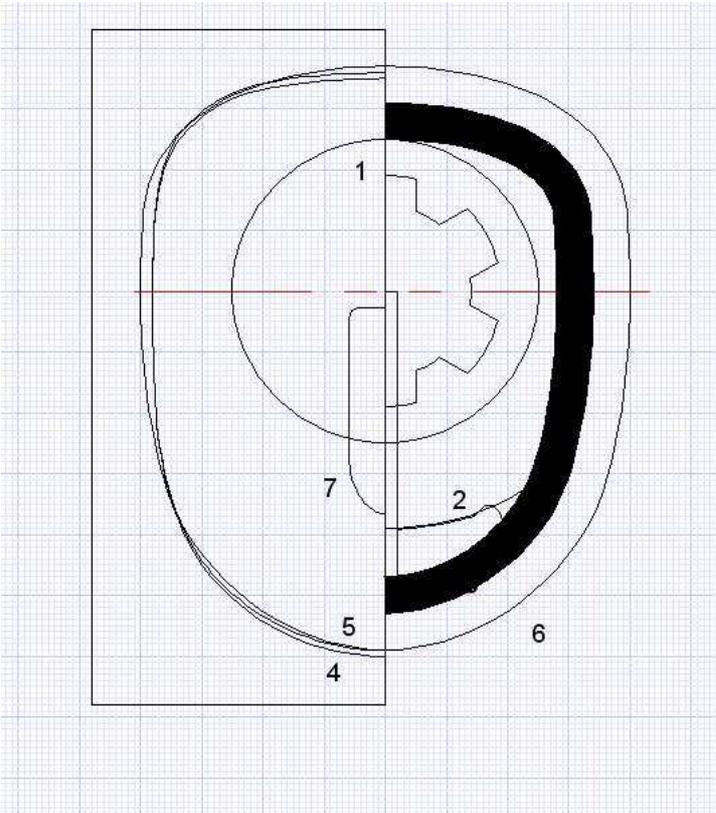


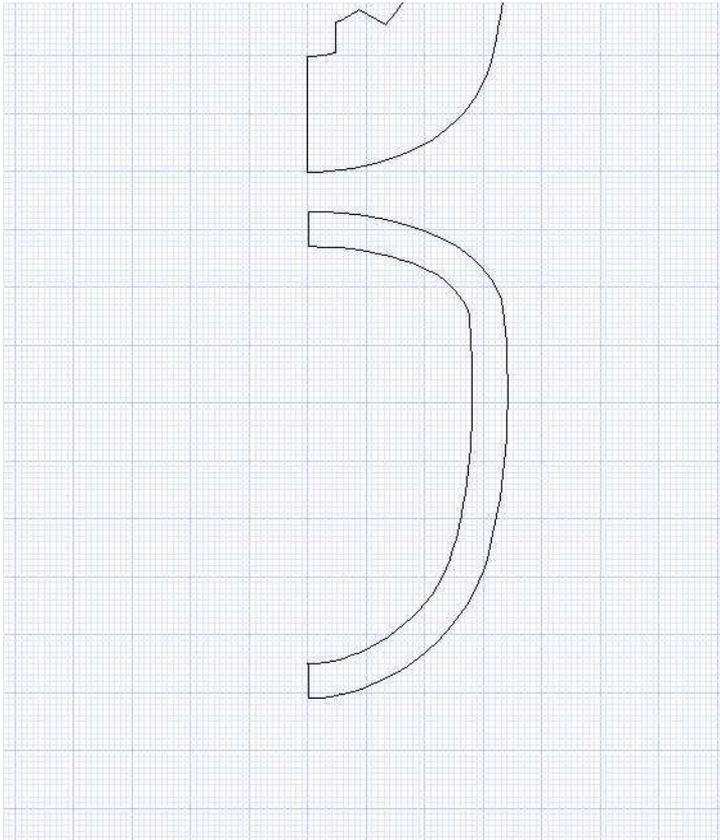
On peut voir que avec un léger ponçage pour mettre en forme la lèvre, le tronçon 2 creux laissera une entrée d'air comme sur l'avion réel

Après une nouvelle série de hatch- explode et object trim plus tard, on peut extraire le demi couple trois



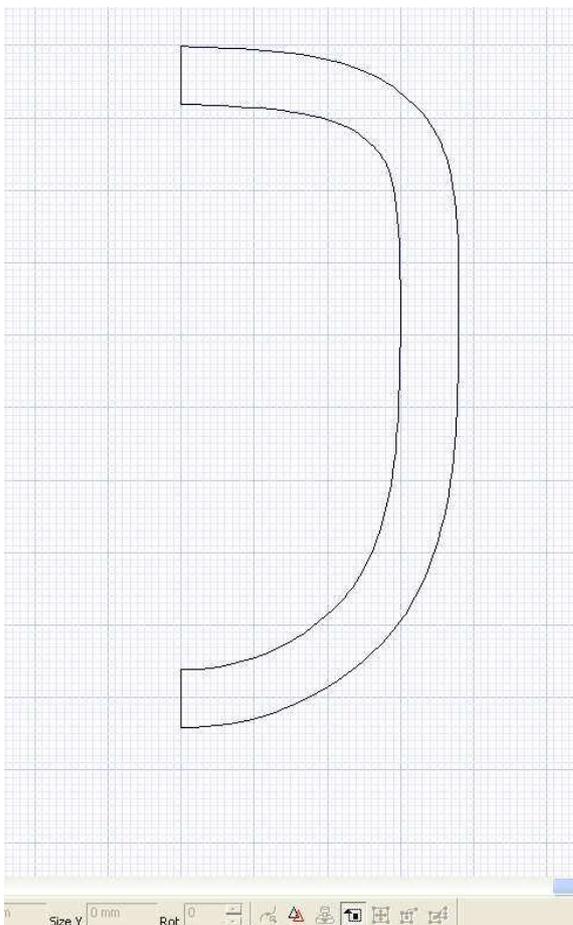
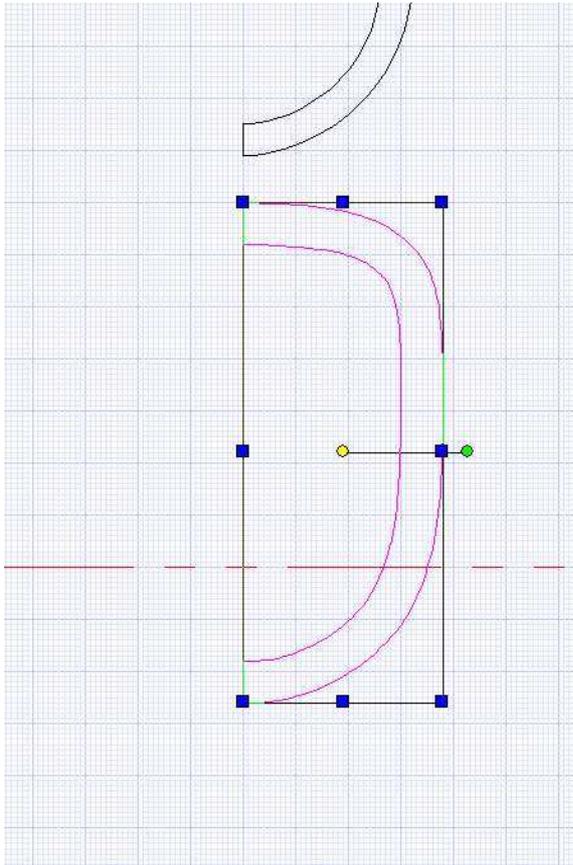
On le déplace, on l'explode à nouveau, et il va rejoindre ses petits camarades...

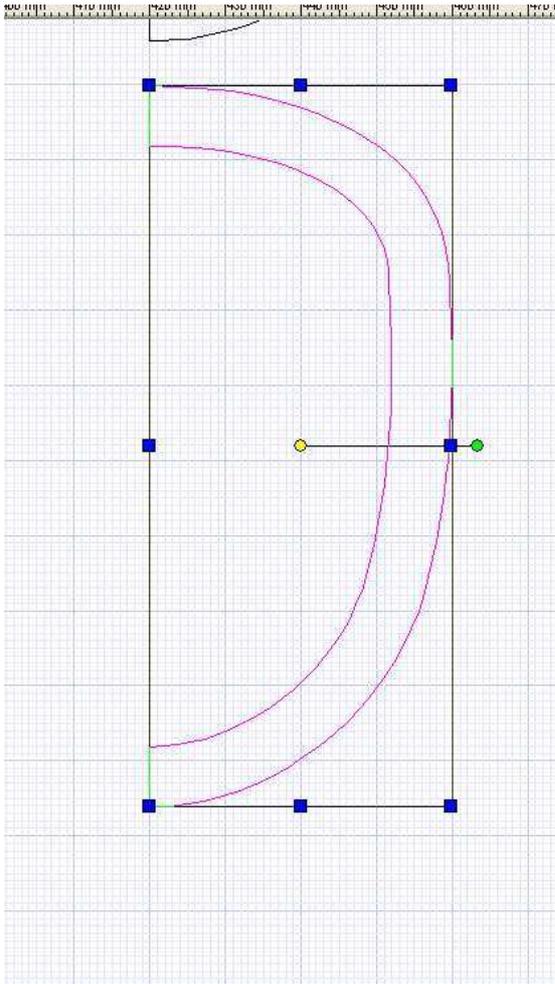




Idem avec le couple 4 mais ici je laisse une épaisseur de 8mm !

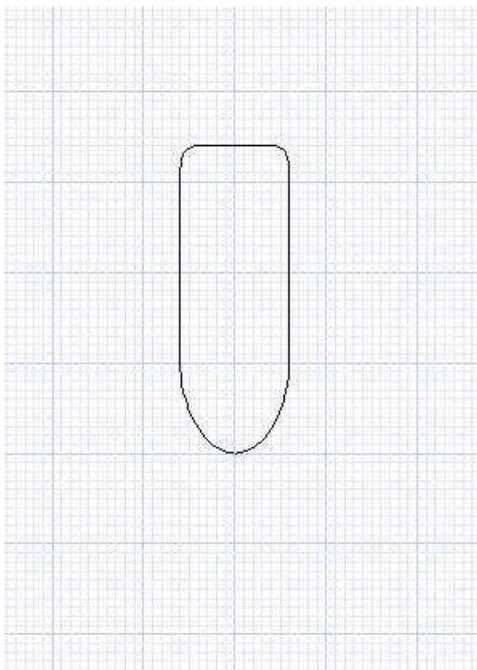
Puis le couple 5 (aussi 8mm)

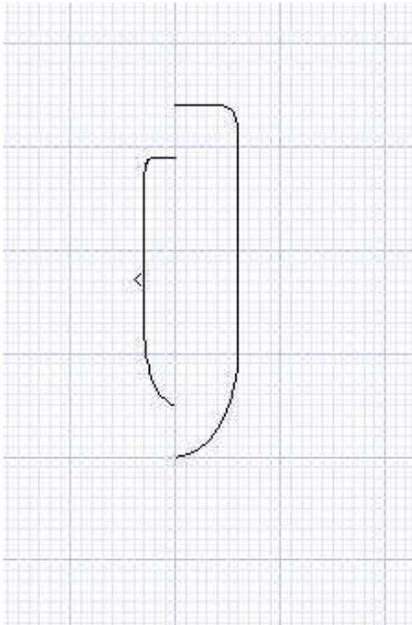




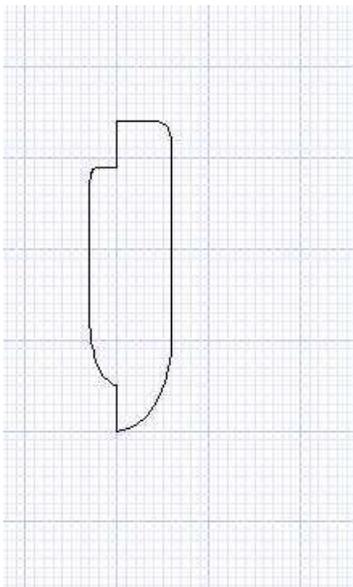
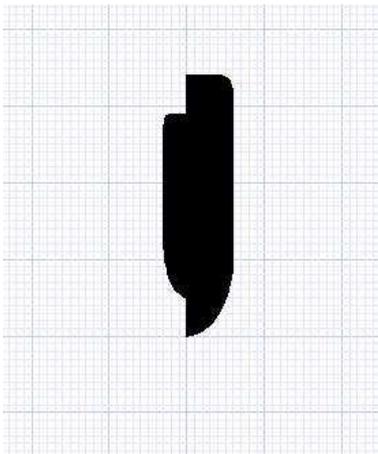
Pour le couple 7, comme il faut fermer, on va faire c0mme pour le bout du fuseau :

On fait miroir, on rétréci la moitié gauche

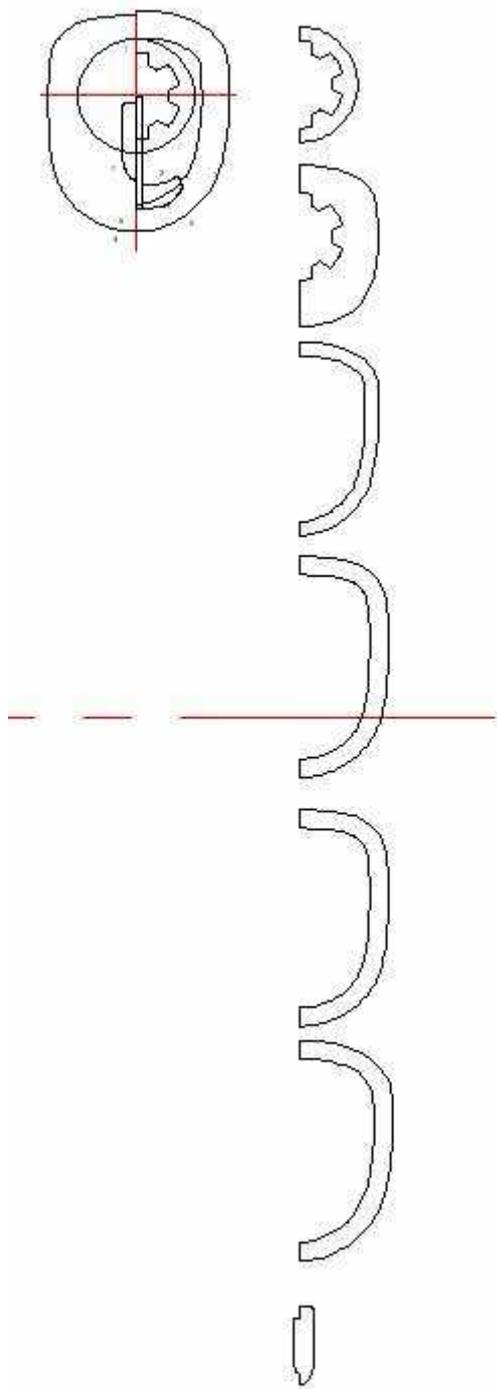




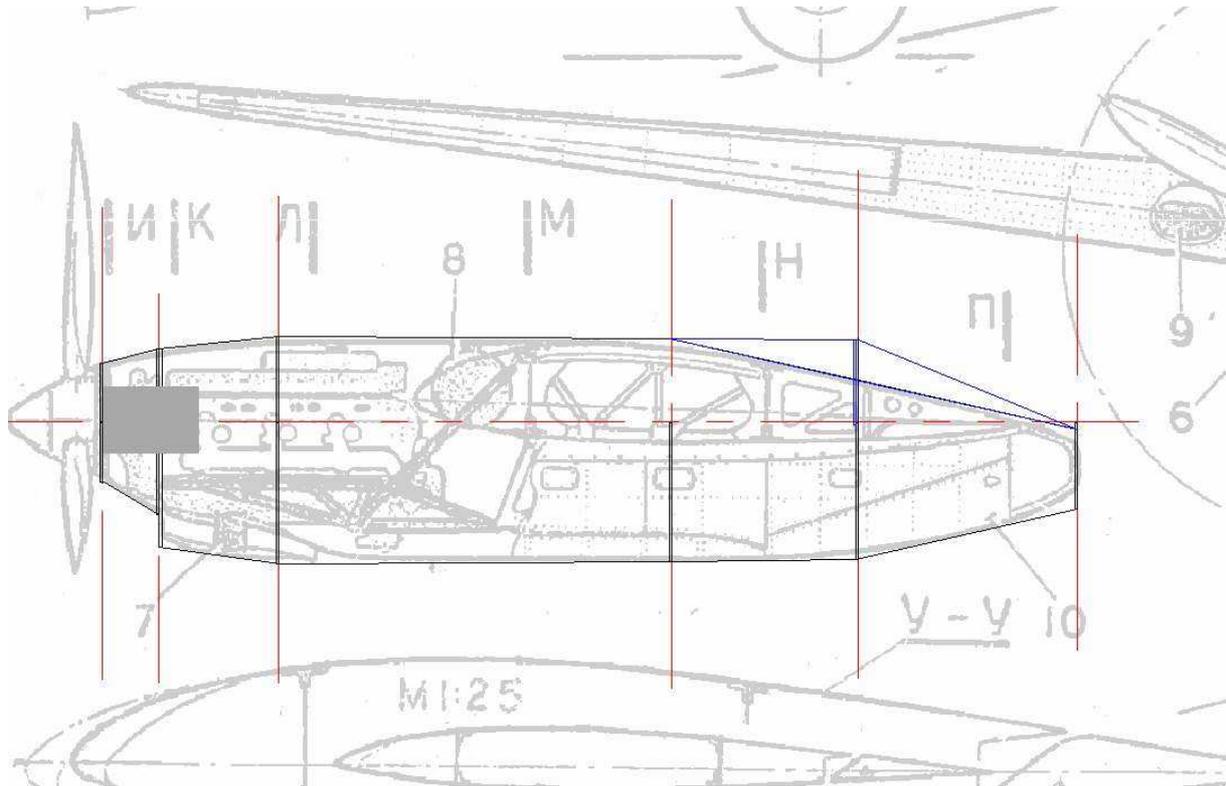
Et maintenant classique hatch explode



Voilà l'ensemble des couples des nacelles moteur.



Si on regarde bien de nouveau les vues de côté et de face de la nacelle moteur, on peut voir que les tronçons 3 et 4 peuvent être fait d'une seule pièce ! La partie du dessus des couples 5 et 6 est terminée par le passage d'aile et leur forme est pratiquement identique !



Pour la découpe du passage d'aile (dans les deux derniers tronçons avant la découpe des couples, tout se fera lors de la réalisation des fichiers .cnc)

J'ai placé les trois fichiers tcw correspondant au travail déjà fait à la fin de la 7ème leçon ici:

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon8.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon8.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-3_lecon8.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon8.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon8.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-3_lecon8.zip

la prochaine leçon sera la dernière traitant du dessin!

On verra comment dessiner la verrière ou son moule pour thermoformage.

On passera ensuite à l'exportation des plt et à leur traitement dans rééchantillonnage

CHAPITRE 12

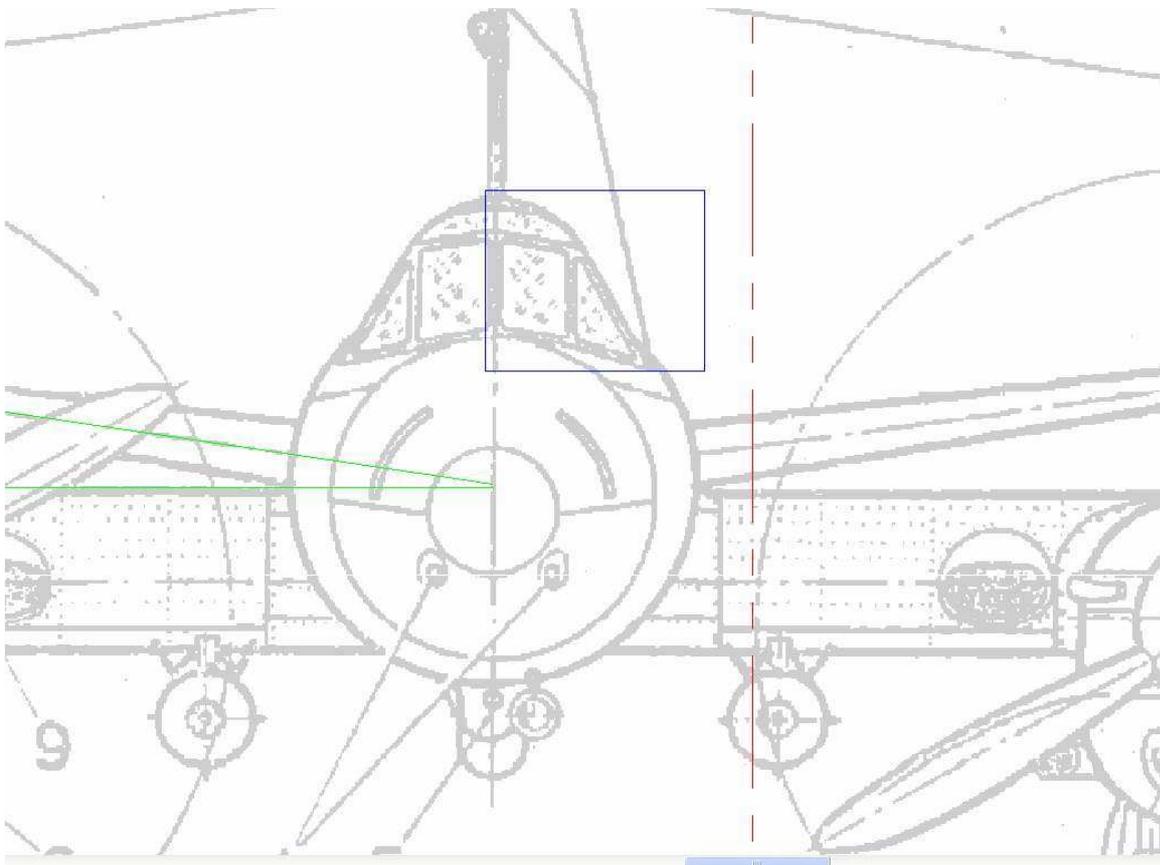
Le cockpit

On va essayer pour terminer la partie dessin, de reproduire le cockpit, soit pour le coller en poly sur le fuseau, soit pour en faire un moule et faire une verrière en plastoche transparent ! On va essayer de découper la forme en deux passes : une première passe sera la vue du dessus, la seconde sera la vue de face

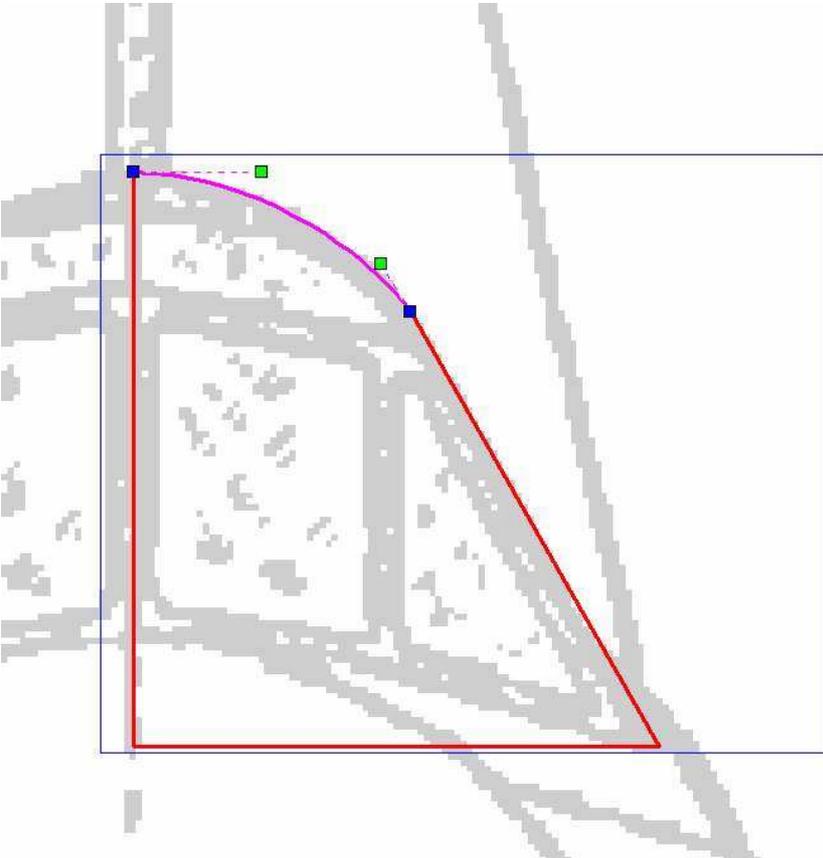
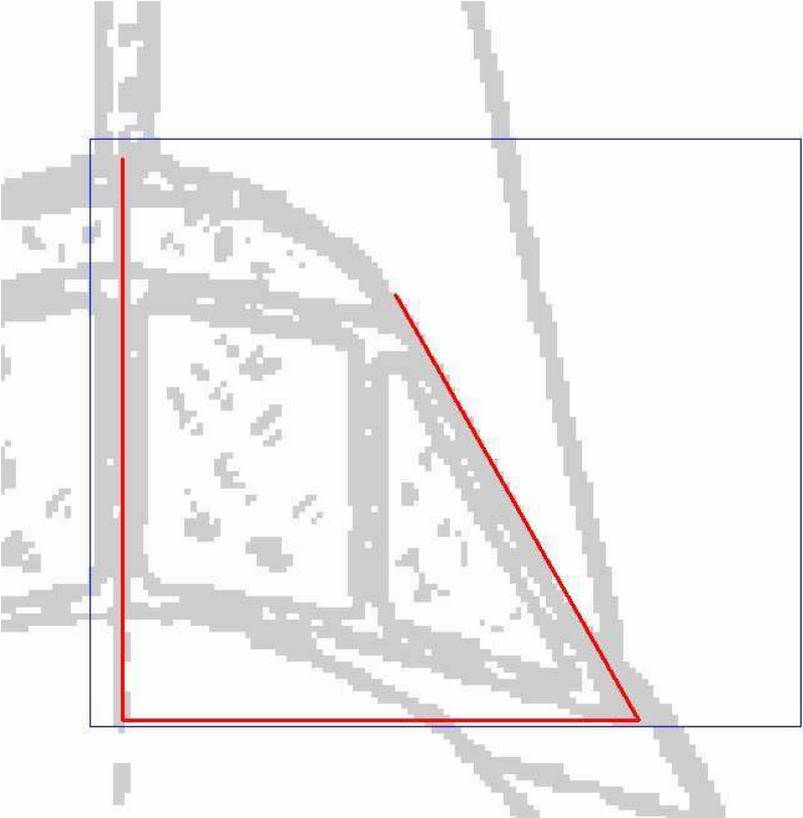
On va commencer par le plus simple : la vue de face ! Si on regarde la vue en perspective sur la page 1, on peut constater qu'il suffira de dessiner deux « couples identiques dont on peut facilement reproduire la forme extérieure, et prolonger un peu vers le bas pour réaliser un moule, de manière à pouvoir ajuster la forme thermoformée en découpant l'excédant avec des ciseaux.

Si on réalise la verrière en styro, le bas sera découpé à la forme extérieure du dessus des couples du fuseau (qui sont différents à l'avant et à l'arrière)

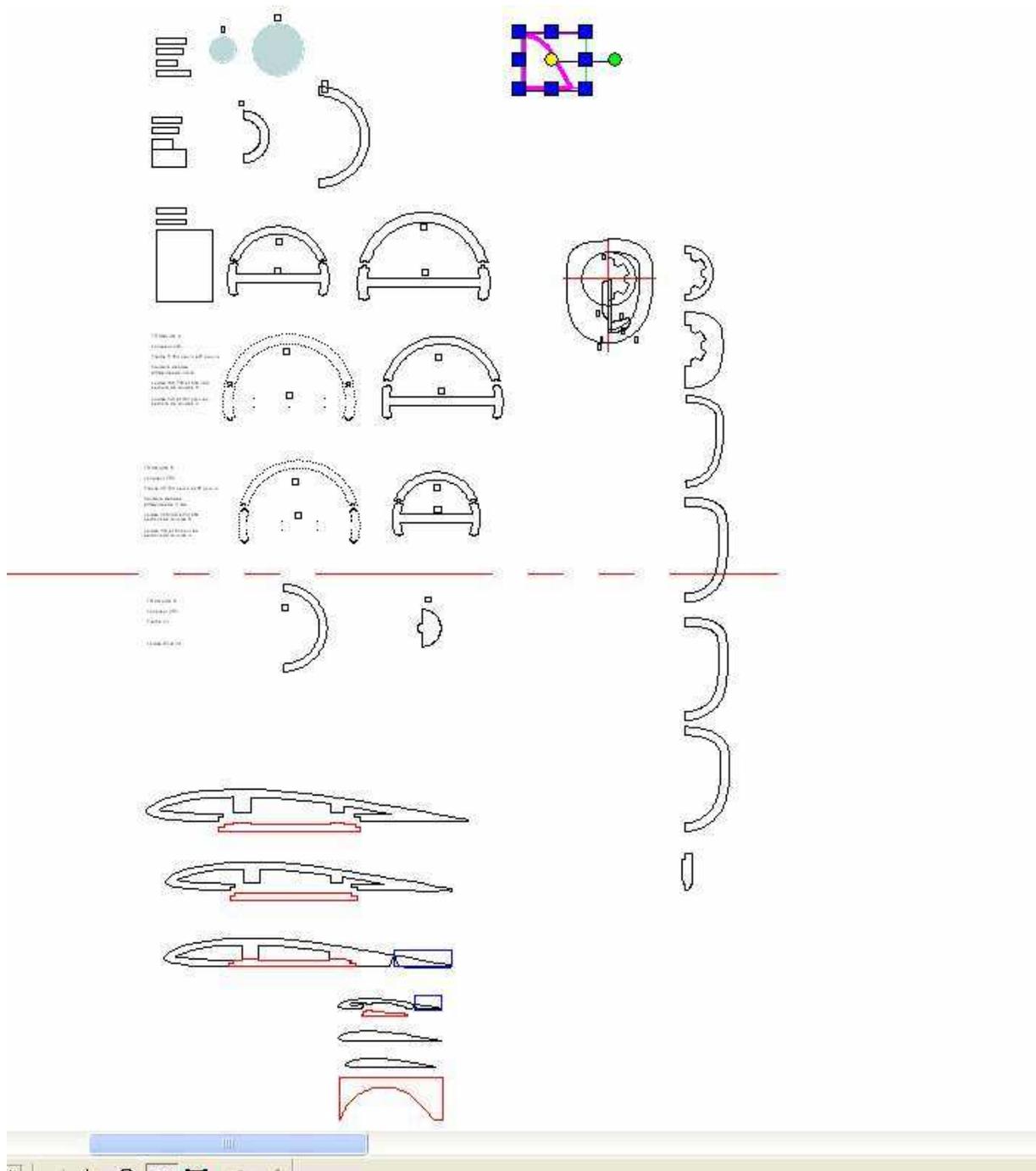
Sur la vue de face de l'avion, à la page 2, on va représenté le bloc dans lequel on découpera un demi cockpit (j'ai choisi les dimensions de 140 de long (idem que le tronçon de fuseau sur lequel il sera collé) et de 60mm de large pour avoir une marge tout autour. La hauteur sera évidemment de 50mm qui est l'épaisseur de notre plaque de styro.



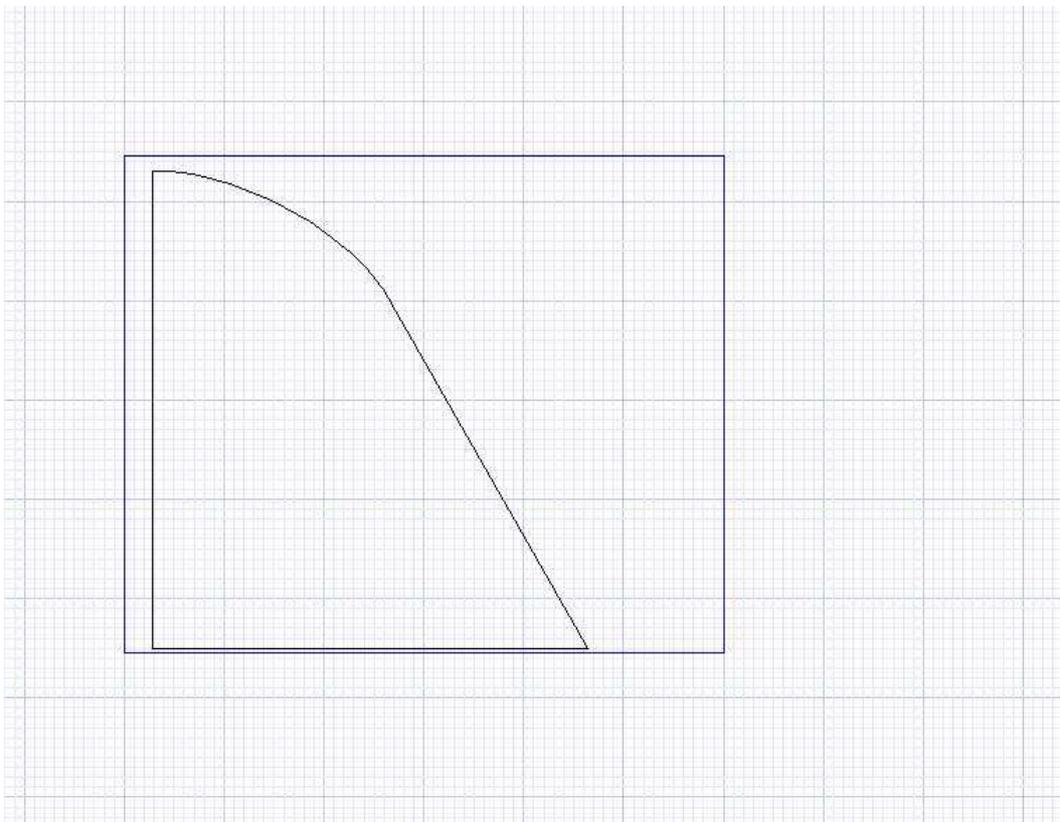
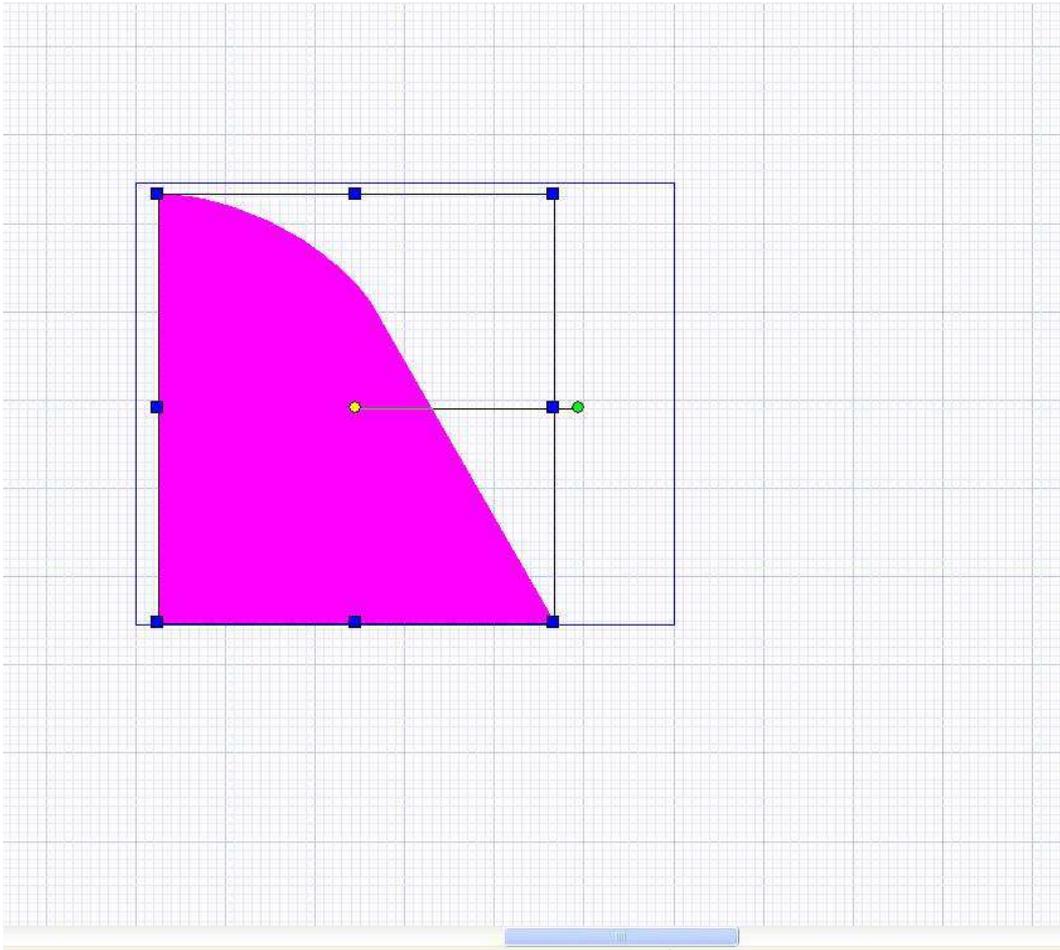
On y décalque la forme extérieure de la vue de face au moyen de droites et d'un Bézier pour la partie arrondie.



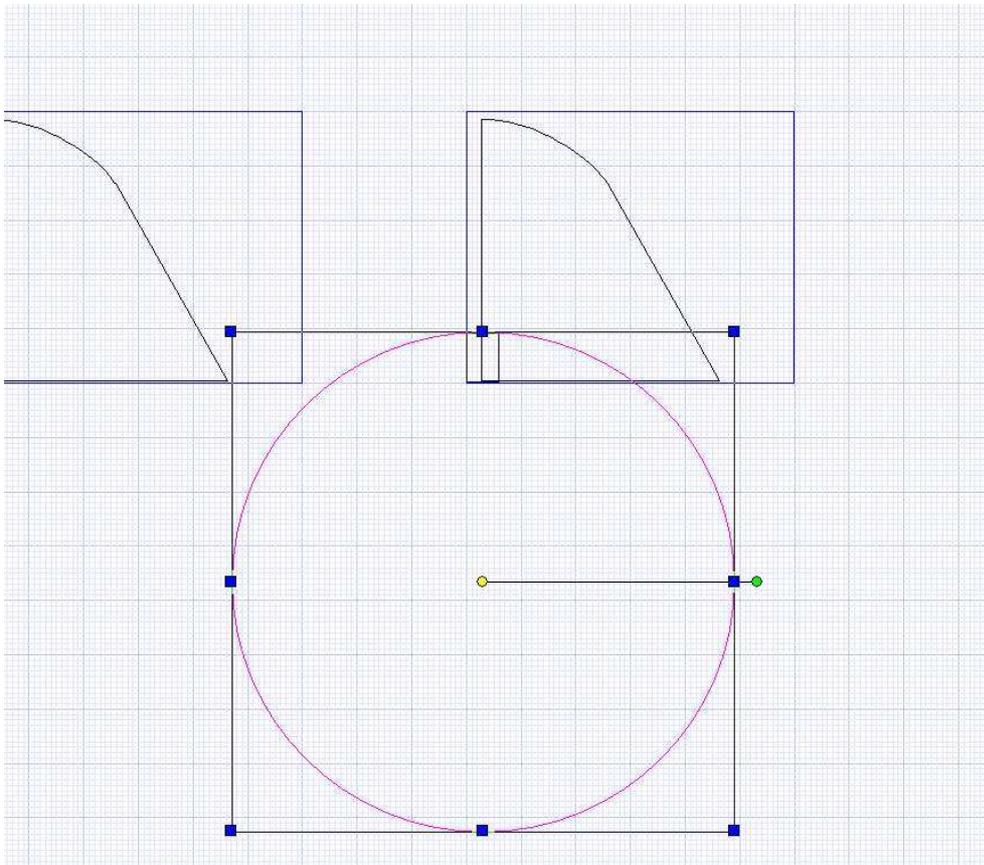
On fait une copie de l'ensemble que l'on colle sur la page 3



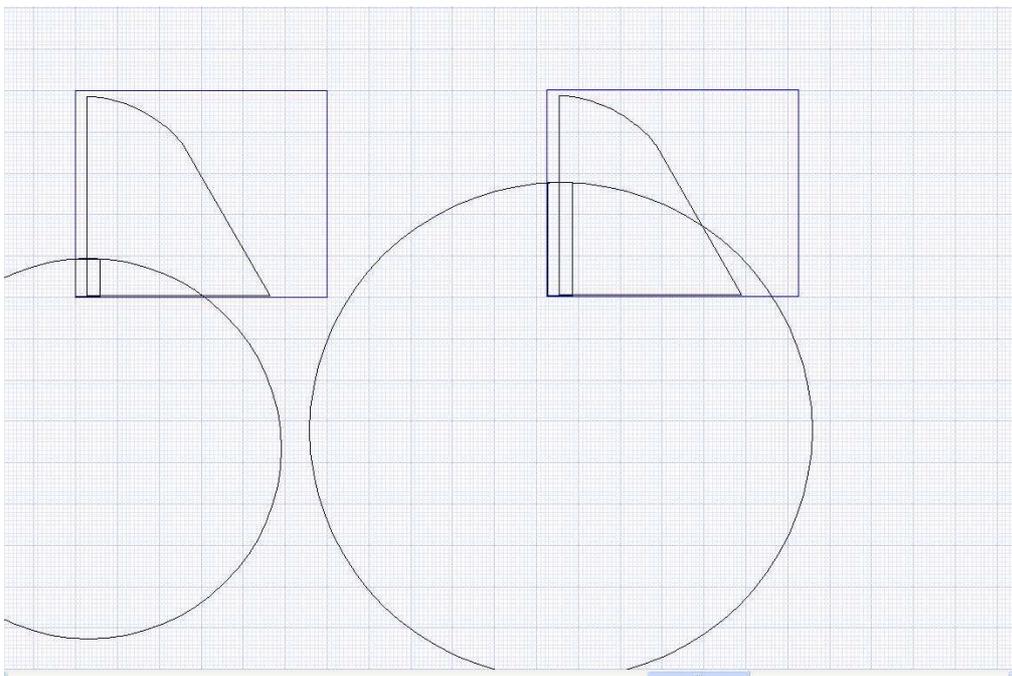
Pour le moule un hatch-explode pour fermer la forme et c'est déjà prêt à exporter, par contre si on veut faire le cockpit en styro, il faut prévoir la découpe de la forme du fuseau :



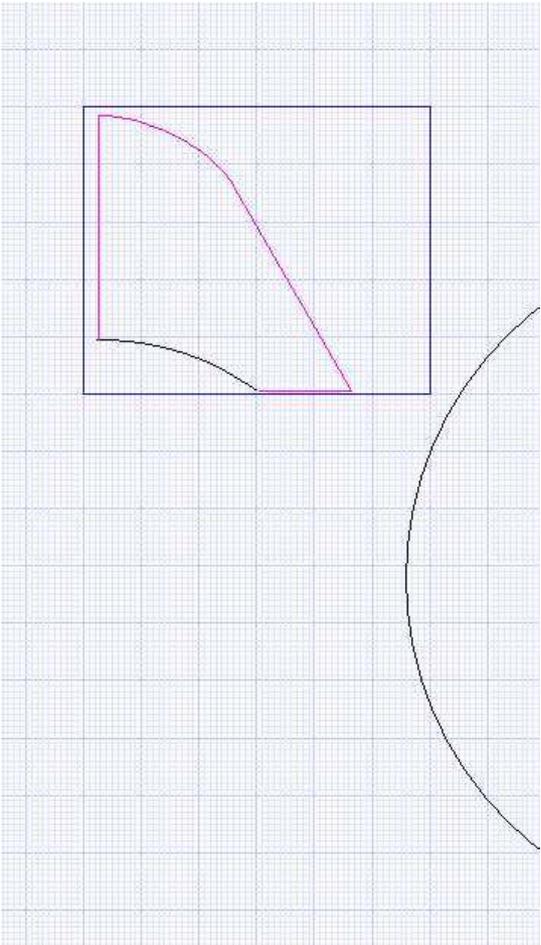
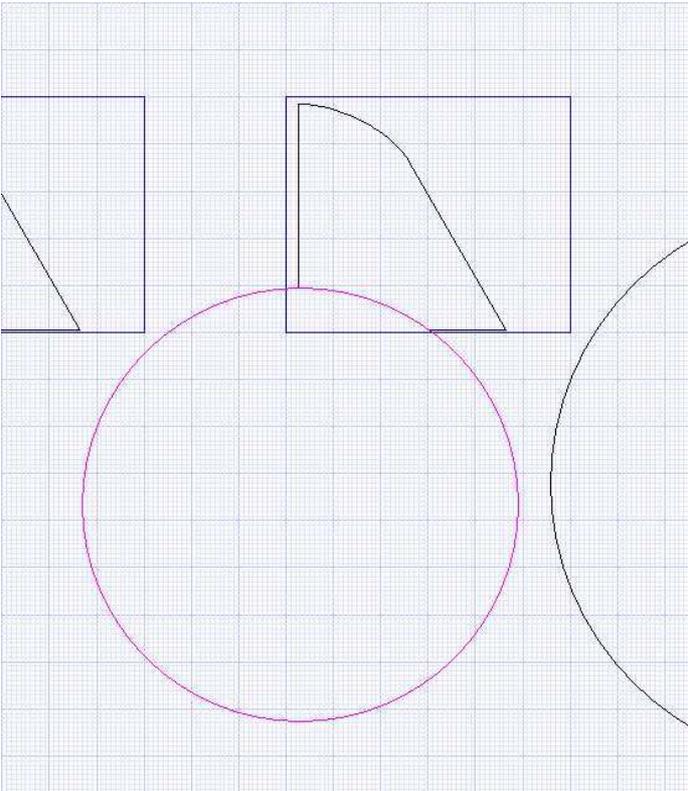
On fait une nouvelle copie de notre vue de face, sur laquelle on dessine le cercle de 92 mm qui représente le couple du fuseau à l'avant du cockpit en ayant préalablement bien repéré sa position par rapport au bloc sur les vues du côté et du dessus !



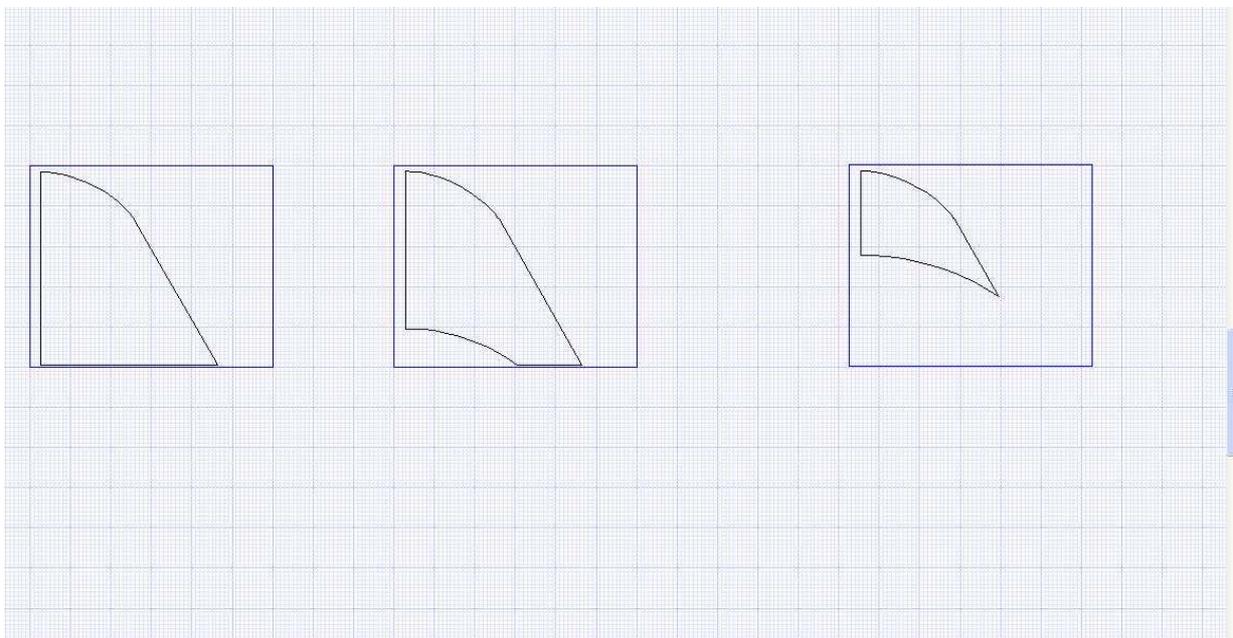
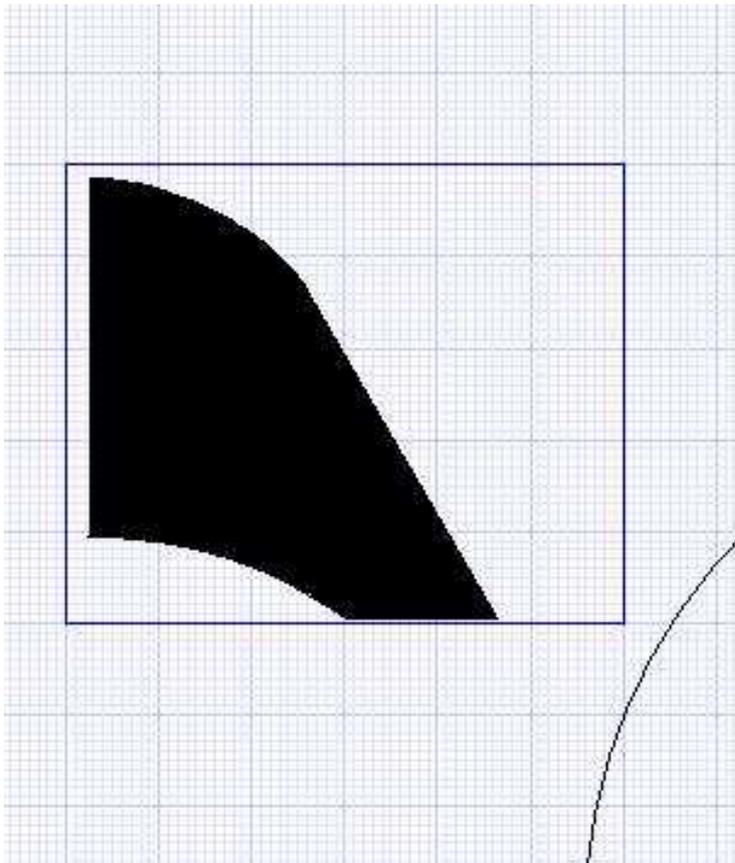
Puis une nouvelle copie avec cette fois le cercle de 120 mm qui représente le fuseau au niveau de l'arrière du cockpit.



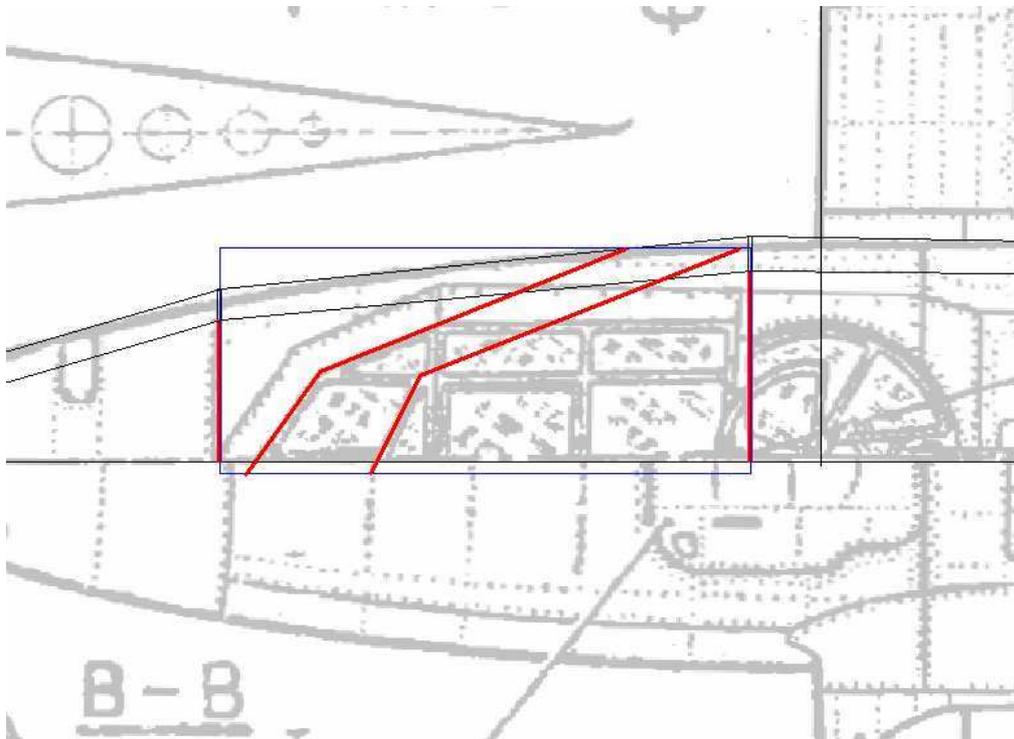
Deux coups de « object trim »



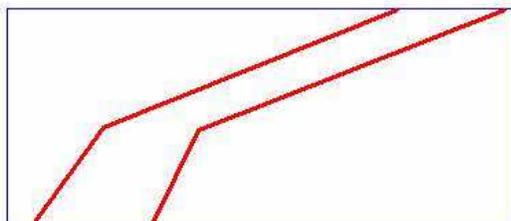
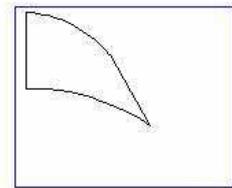
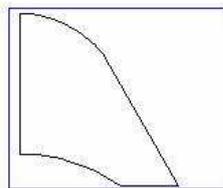
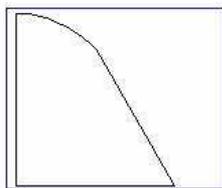
Hatch-explode pour les deux « couples » et on obtient



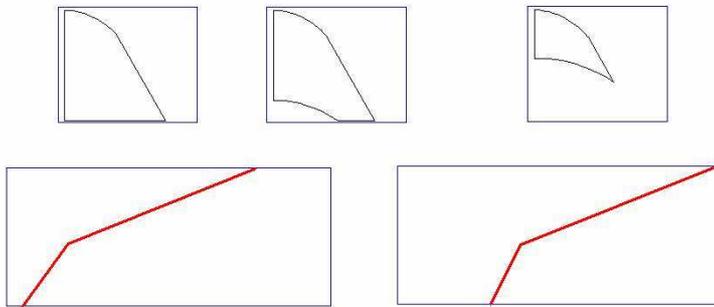
Si on prend la vue du dessus et qu'on y représente le bloc du cockpit, on peut voir qu'avec une découpe de la partie avant (pare-brise), après ou avant la découpe en long, on obtiendra la bonne forme.



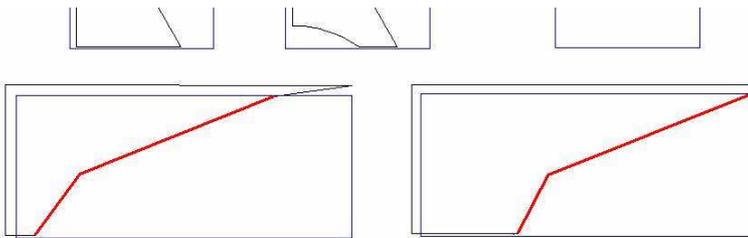
On copie tout ça sur la page trois pour finaliser les formes à découper...



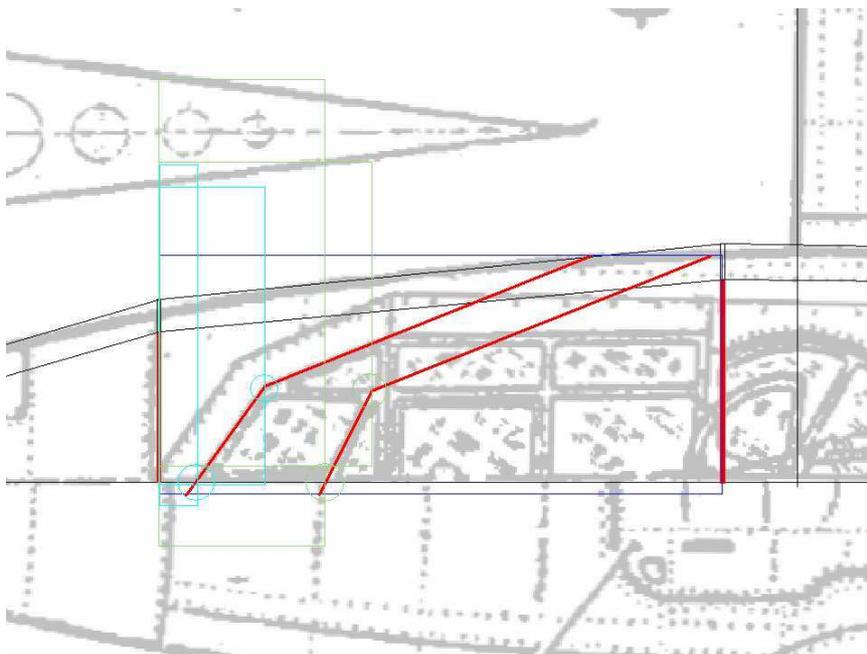
On le dédouble et on laisse sur une des copies le bloc et le tracé de l'arrête supérieure, sur l'autre le bloc et l'arrête inférieure.



On ajoute des lignes qui représentent le parcours du fil en dehors du bloc sur les deux vues



Ces deux fichiers de coupes devront être positionnés à un endroit bien précis dans l'épaisseur du bloc ! Pour déterminer leurs position, je vais contrôler au moyen de la vue du côté et de celle du dessus à quel niveau correspondent les arrêtes...





La longueur du tronçon sera donc de 30mm et on positionnera le bloc de manière à ce que l'implanture (partie la plus large- arrêtes du bas du cockpit) se trouve à 7mm du bord du bloc (on ajoutera 7 à l'offset Z en plus de la distance bord du bloc- support de fil)

Reste à faire la tourelle à l'arrière du cockpit :

Pour la tourelle arrière, en observant les plans et diverses photos, on ne peut pas être certain de sa forme exacte...

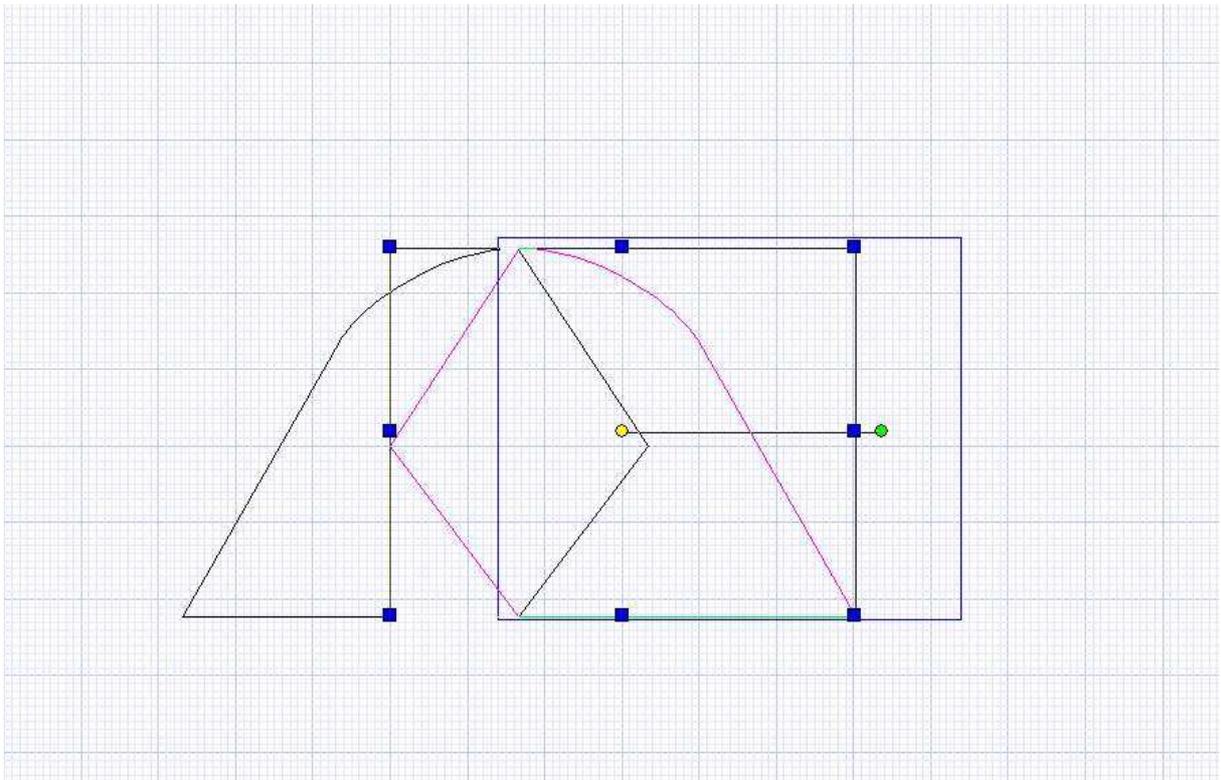
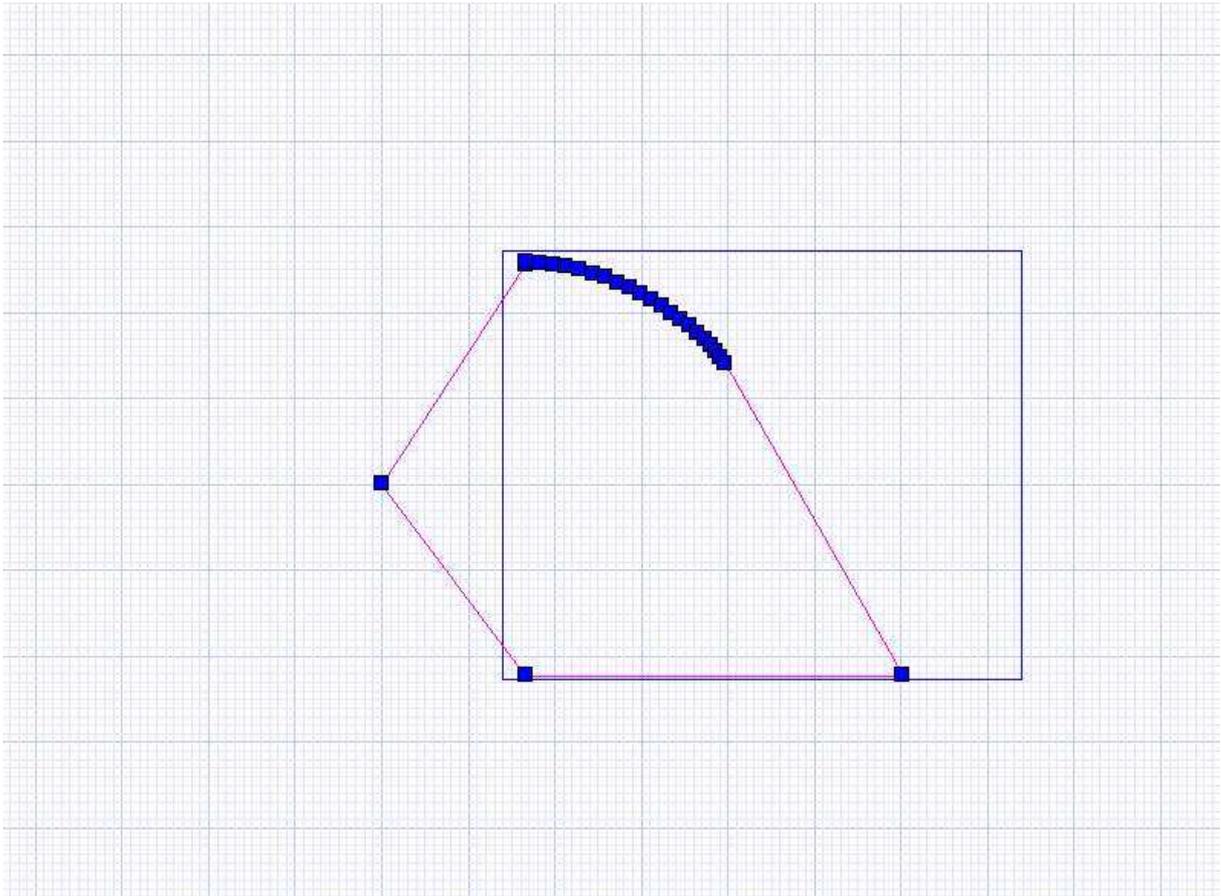
Il semble que la forme vue de l'arrière de l'avion soit dans le prolongement du cockpit, mais sa vue du dessus montre qu'elle est circulaire.

On va donc faire la découpe en deux phases : une première en forme de tronc de cône (vue du haut et une seconde vue de l'avant avec la découpe du passage du fuseau au cas ou on réalise une forme pleine en poly, et sans si on fait un moule pour verrière thermoformée.

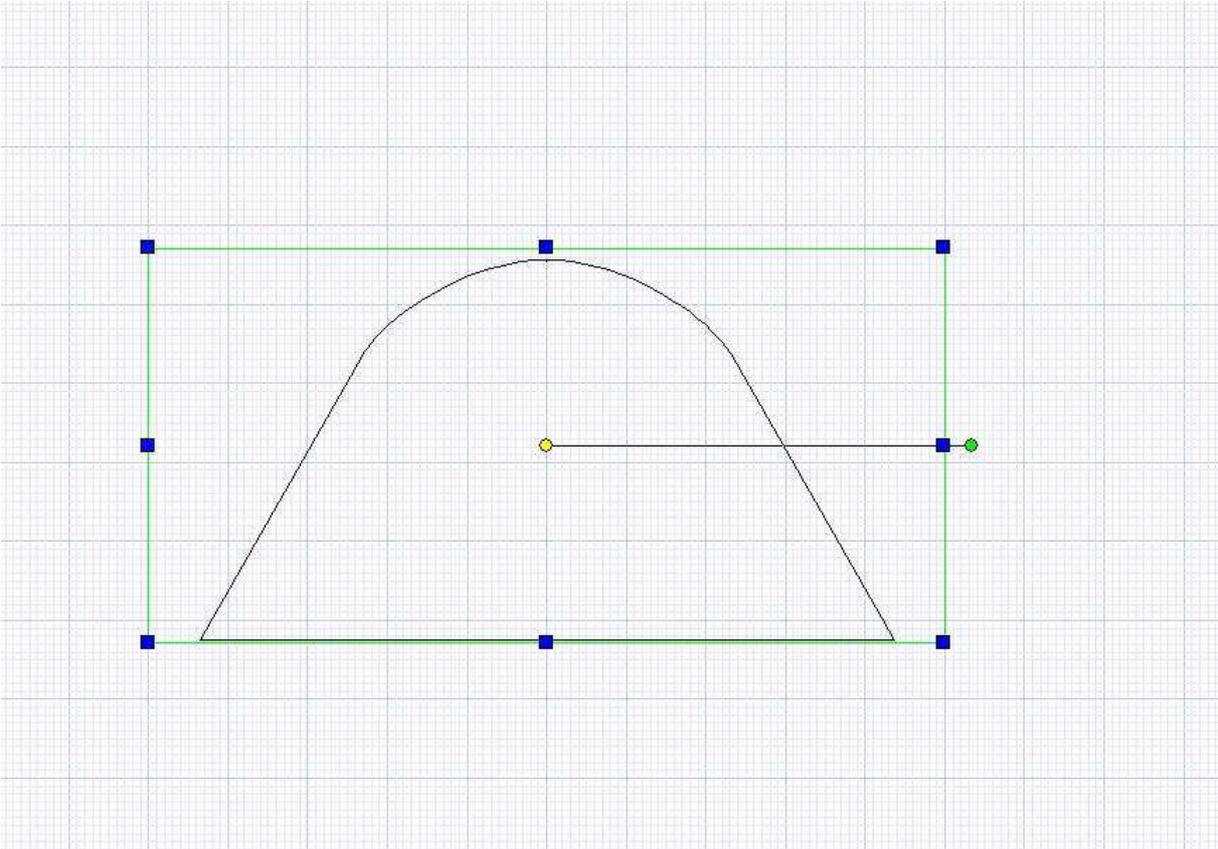
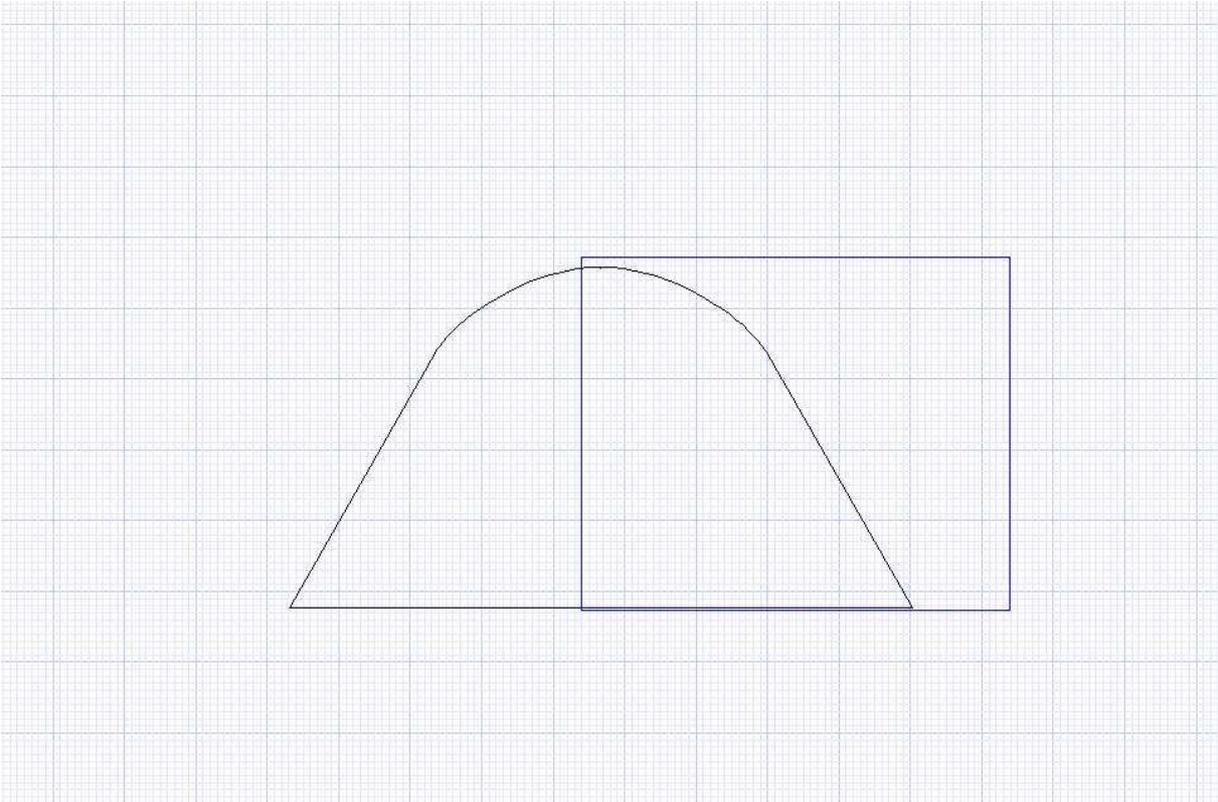
Il restera à faire une découpe guillotine au bon endroit pour joindre la tourelle au cockpit.

D'abord pour le moule :

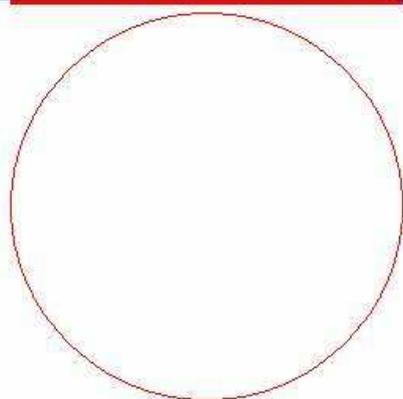
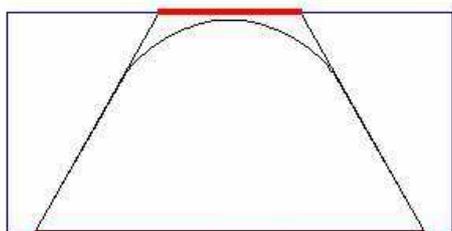
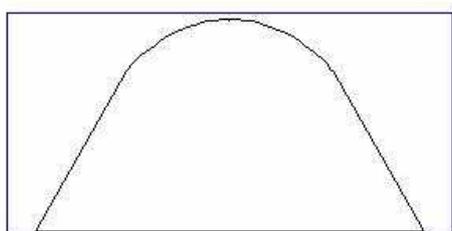
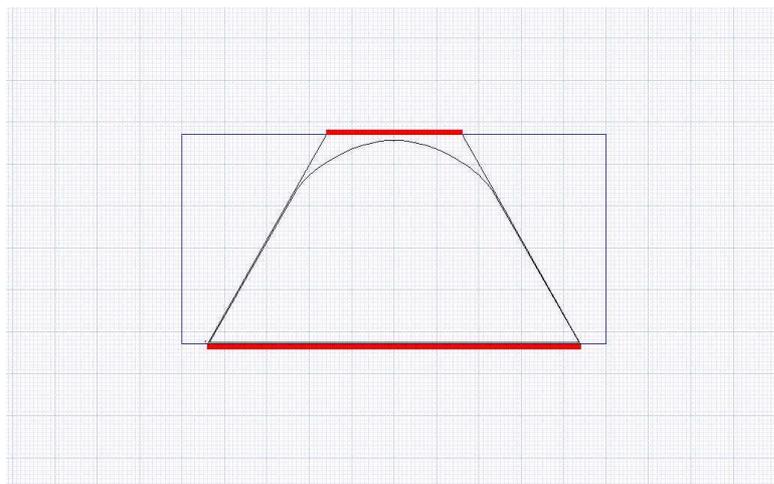
Pour faire la découpe de la vue de face, je récupère une copie de celles du cockpit (moitié droite) Je déforme la partie verticale et je fais une copie miroir.



Avec object trim, j'enlève les parties intérieures, puis hatch explode pour ne garder que le contour extérieur.... Je remets la dimension du bloc en concordance



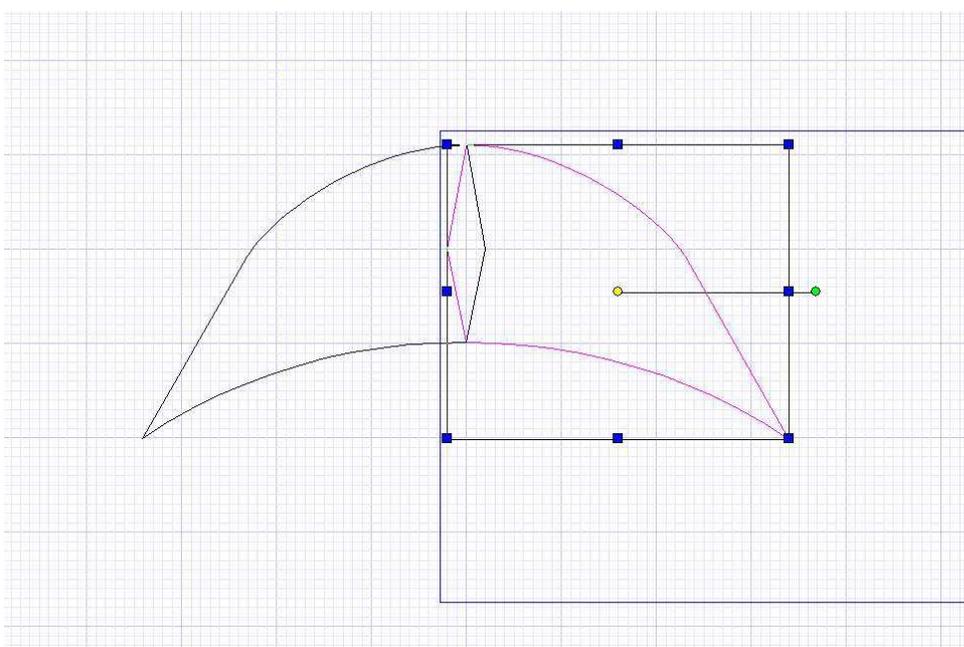
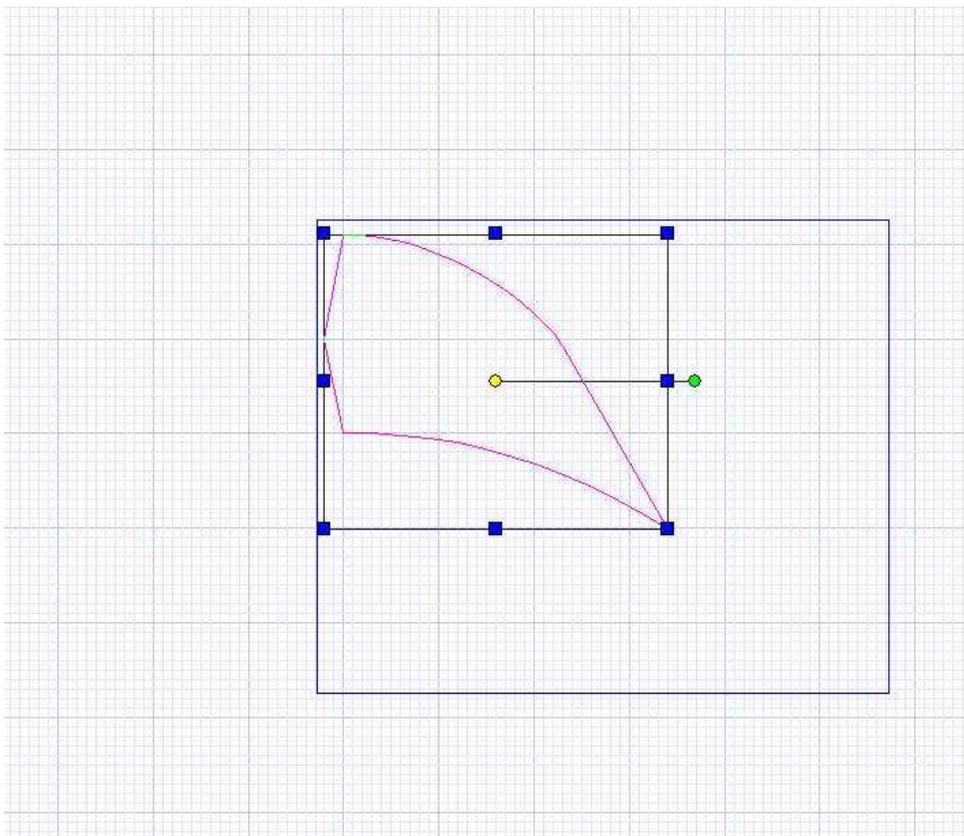
Pour la vue de dessus, je projette les bords de la vue de face sur les surfaces du bloc de 50mm, pour déterminer le diamètre des deux « couples »

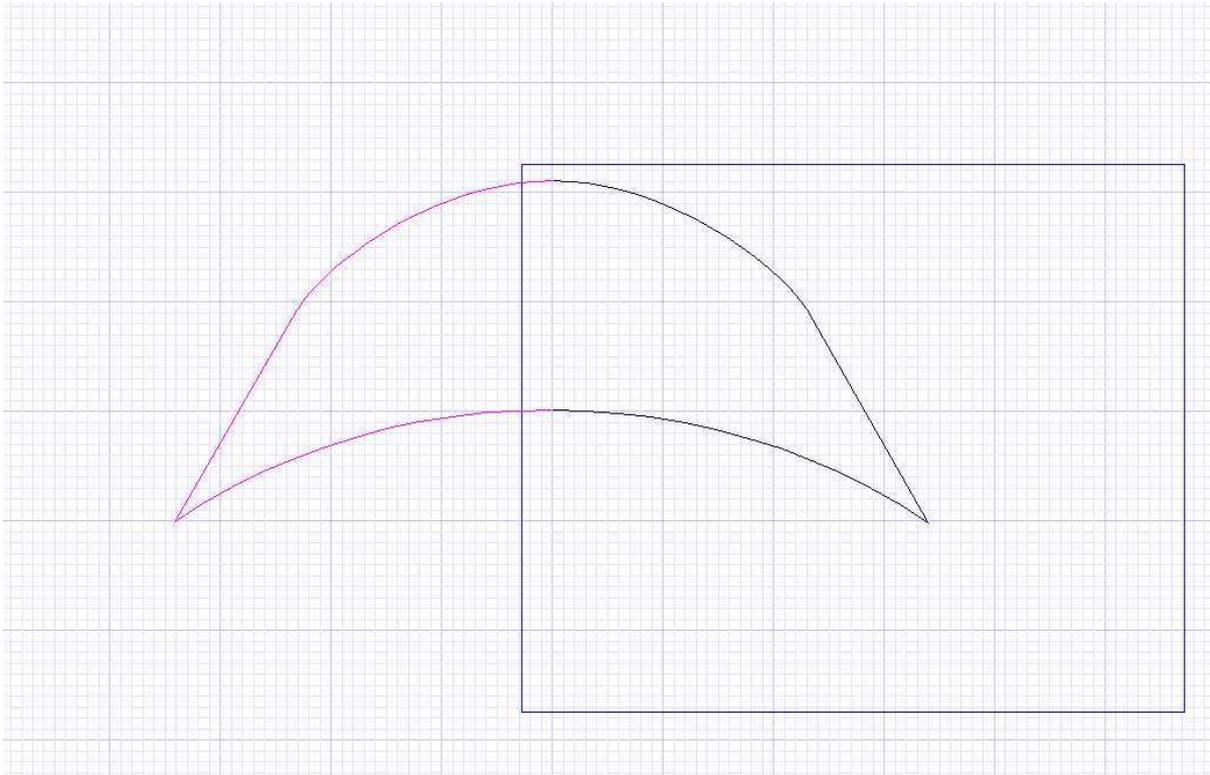


Les formes sont alors prêtes à être exportées, il ne restera plus qu'à faire des guillotines pour joindre la tourelle au cockpit...

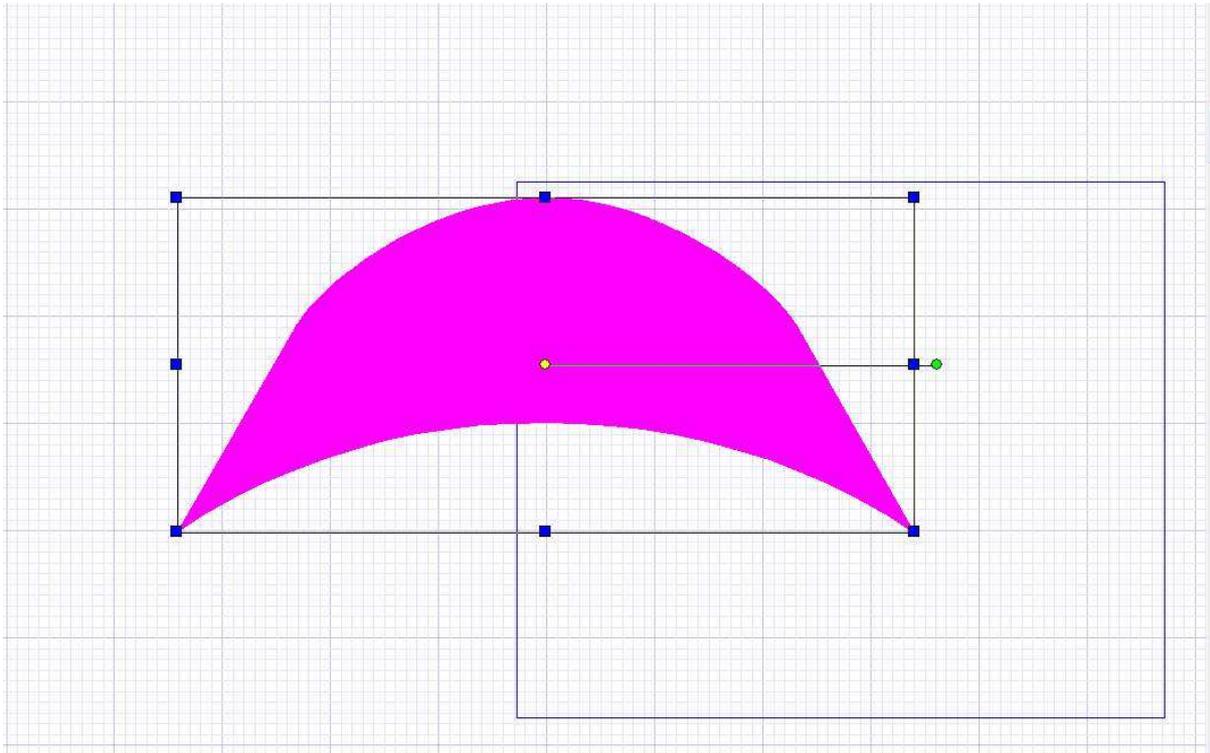
Remarque : on aurait pu, de la même manière, faire le cockpit d'une seule pièce plutôt que en deux demi coquilles !

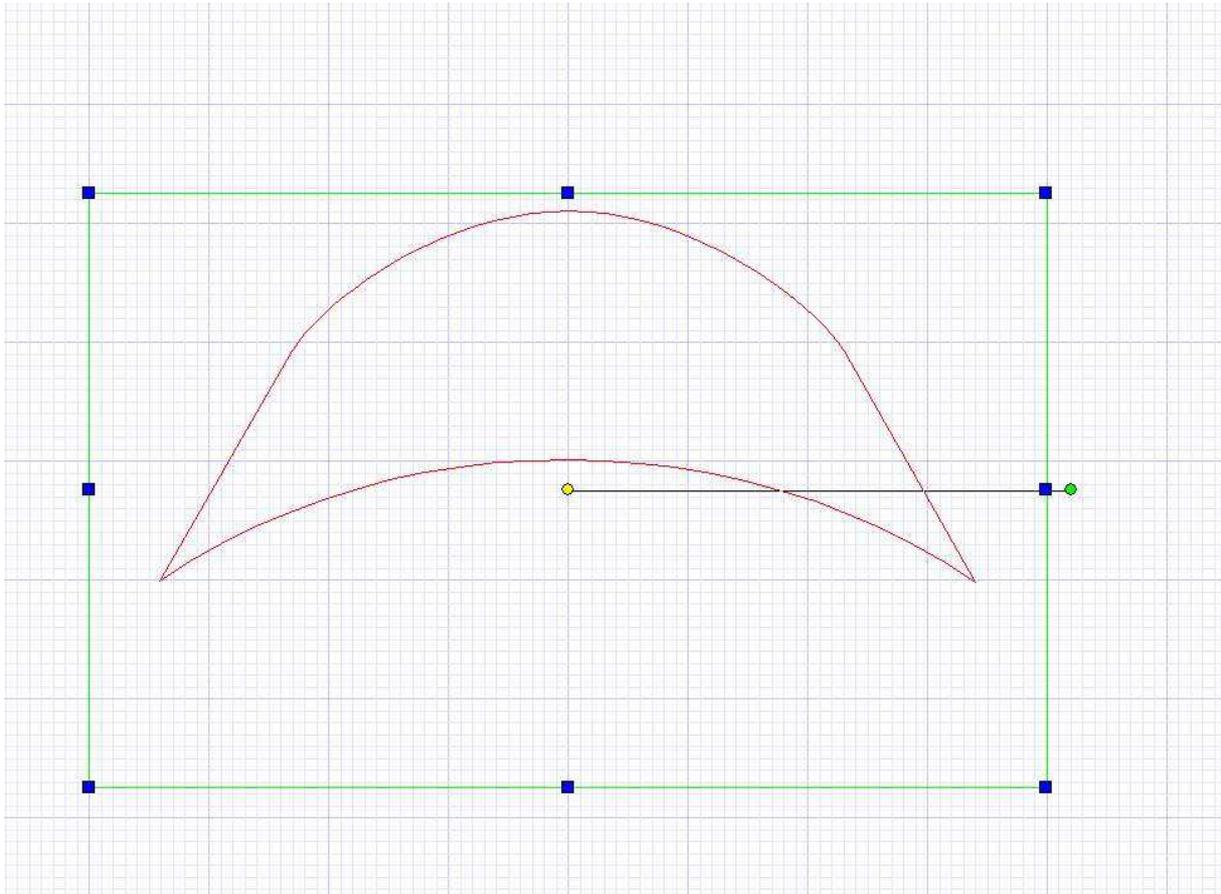
Pour la version cockpit plein en styro, on va faire les mêmes opérations :





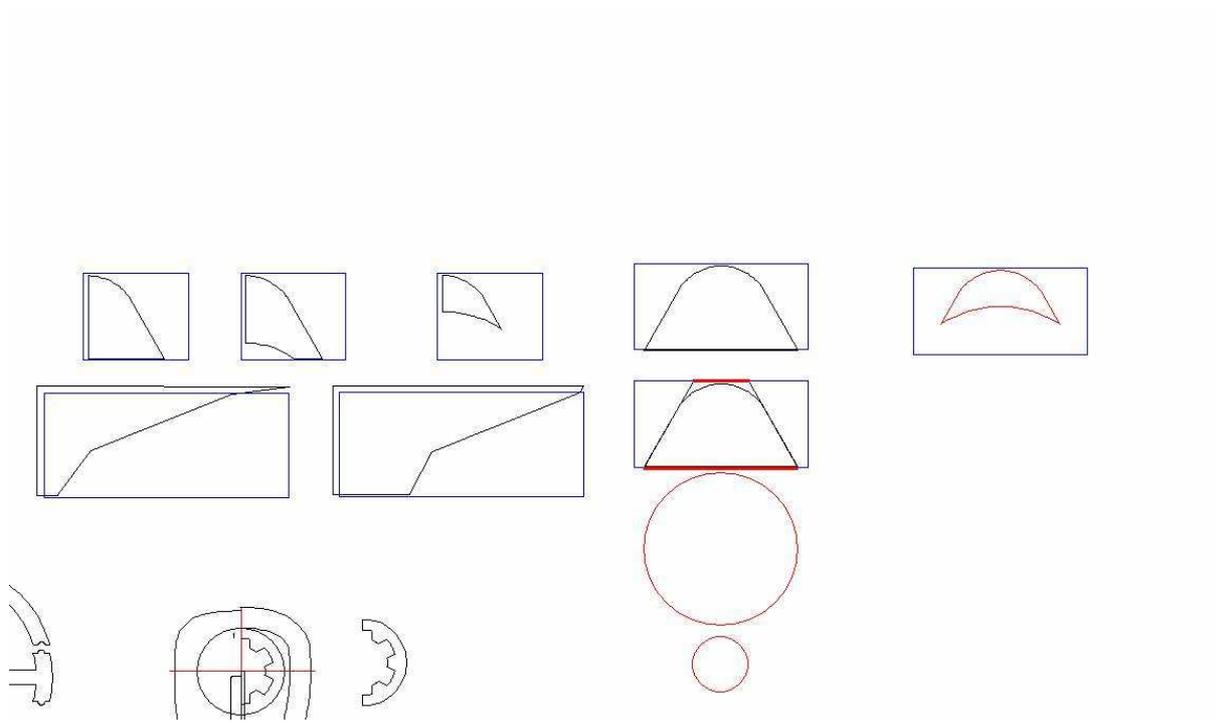
On obtient la forme prête à exporter ...





Pour la vue du dessus, les « couples » créés pour le moule sont bons.

La capture suivante représente l'ensemble des fichiers qu'il faudra exporter !
L'arrondi du dessus de la tourelle sera complété par ponçage !



Voilà ! On est arrivé à la fin de nos dessins !

En conclusion, ce que j'ai voulu vous montrer, c'est des principes qui vont bien : Bien choisir la position des couples, même si elle ne correspond pas à celles du plan trois vue.

Utiliser les outils qui existent pour faciliter la tâche et avoir des courbes fluides (courbes de Béziérs) utiliser les outils genre hatch explode, object trim etc. qui permettent de réaliser simplement des formes complexes.

Mais ce n'est qu'une des innombrables solutions pour arriver aux mêmes résultats ! Probablement, avec l'habitude vous découvrirez d'autres trucs, d'autres outils...

La phase suivante de notre projet, sera l'exportation des fichiers plt, leur récupération dans rééchantillonnage, le placement des points de synchronisation et la génération des .dat.

Ensuite on créera les .cnc dans GMFC et on testera les découpes. Il est possible que certains fichiers posent des problèmes à ce moment et on verra comment les résoudre. J'ai placé les trois fichiers tcw correspondant au travail déjà fait à la fin de la 9ème leçon ici:

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon9.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon9.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-3_lecon9.tcw

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-1_lecon9.zip

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-2_lecon9.zip

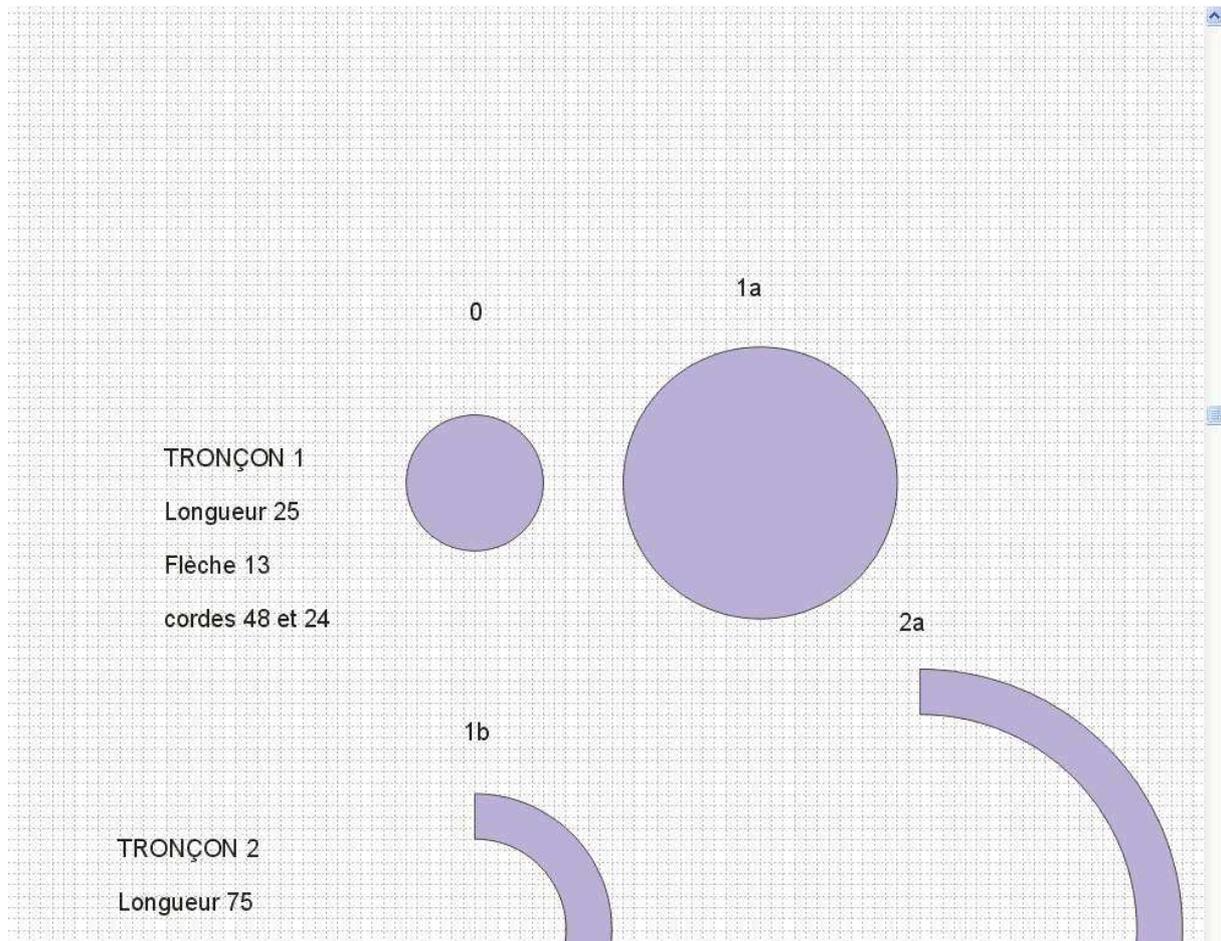
http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3-3_lecon9.zip

CHAPITRE 13

Exportation des PLT et transformation en DAT + création et test des fichiers CNC (Fuseau)

Dans la version Corel j'ai écrit ceci :

On ouvre la page 3 et on sélectionne le premier couple et on l'exporte au format PLT...



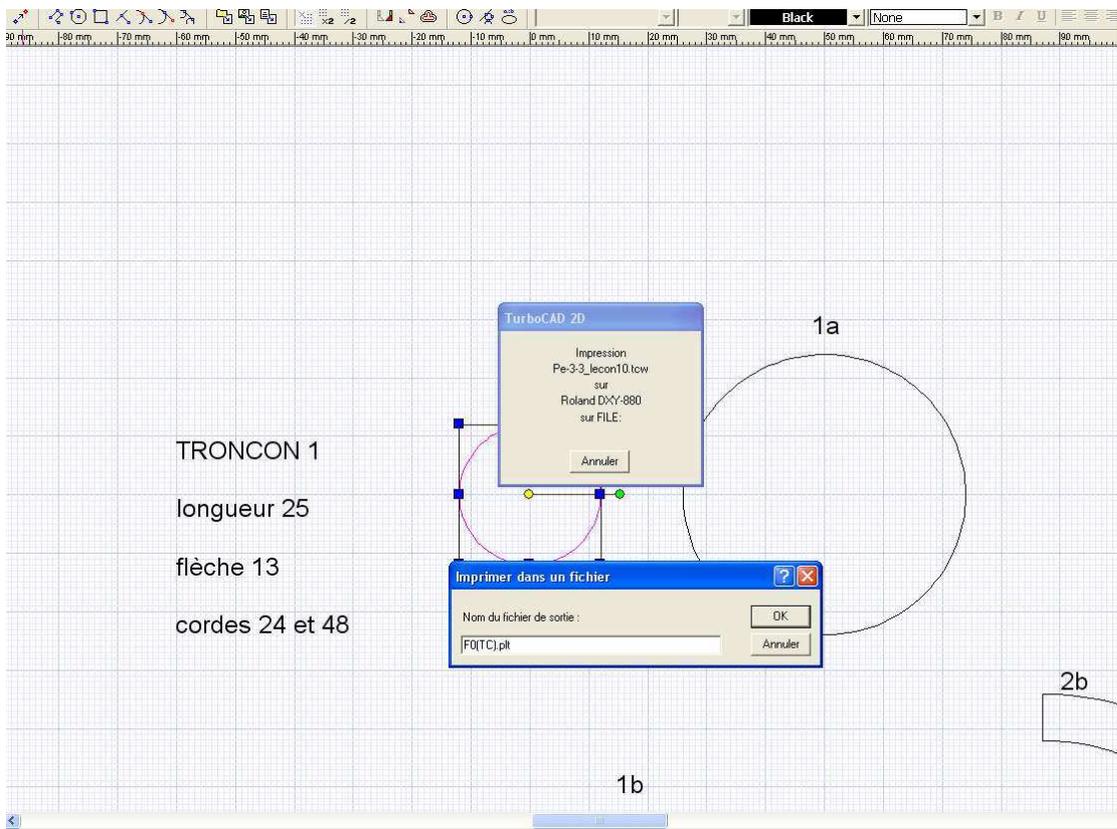
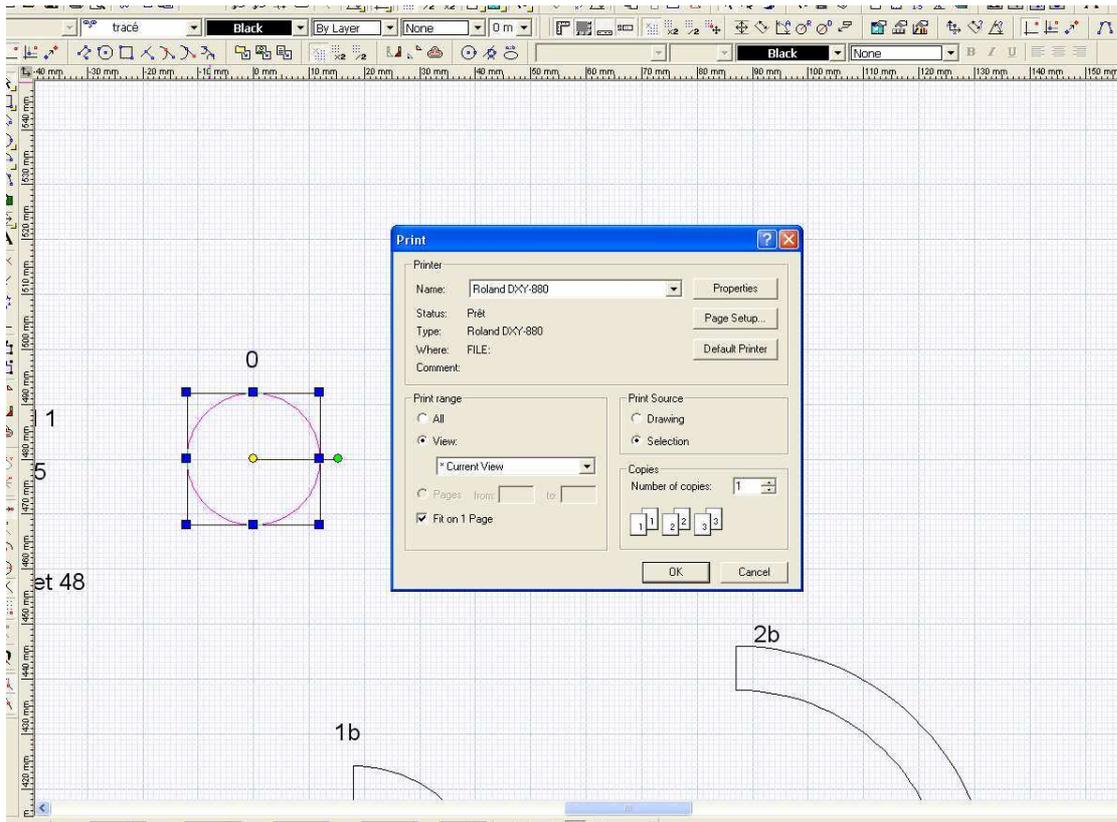
Turbocad comme Autocad ne comportent pas de fonction d'exportation en PLT ! C'est bien dommage, mais avec une astuce on peut quand même y arriver :

Il suffit d'installer un driver de plotter (qui travaille au standard HPGL1) et qui existait d'office dans les anciennes version de windows jusqu'à w98.

Dans le logiciel de dessin, on sélectionne l'objet à exporter (qui doit tenir tout entier dans les limites de la page) puis on choisit « imprimer », en envoyant l'impression vers le plotter virtuel (dans un fichier)...

Il faut vérifier qu'on soit bien en mode « portrait », et que dans « print range » on ait pointé « view » et que « print source » soit sur « sélection »

Le fichier .PLT ou .PRN pourra ensuite être récupéré dans rééchantillonnage



On peut trouver ce driver ici :

http://www.rolanddg.co.jp/download/driver/drv_j/winnt4/d028220j.exe

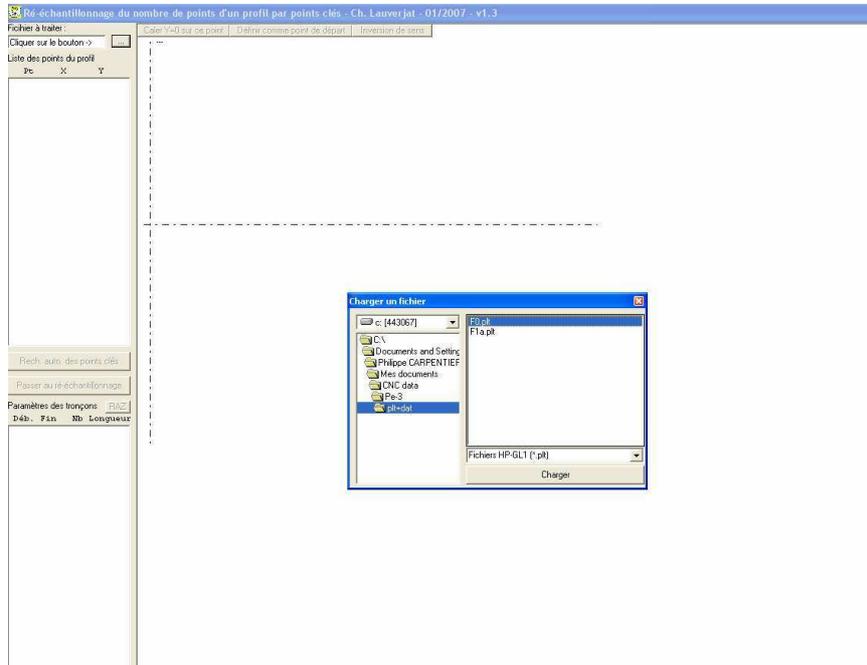
A part cette différence pour l'exportation des PLT, les manipulations seront exactement les mêmes qu'avec Corel !

La suite de cet ouvrage est donc commune aux deux versions (Corel Designer 10 et Turbocad)

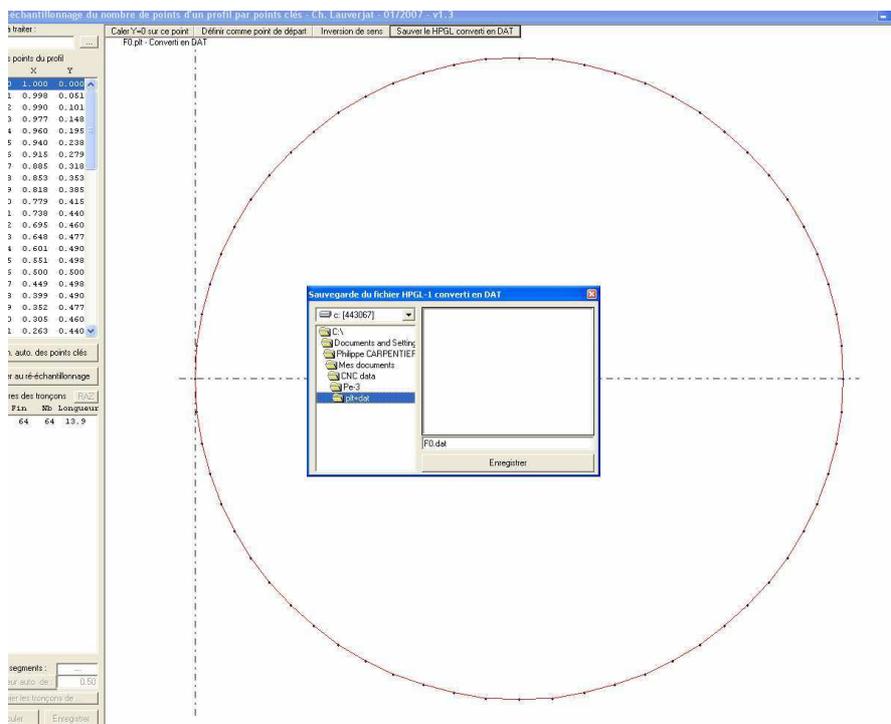
On fait pareil pour le couple F1a et on ouvre le logiciel rééchantillonnage (être sûr d'utiliser la dernière version !

<http://perso.orange.fr/christophe.lauverjat/decoupecnc/telechgt.htm#Echantillon>

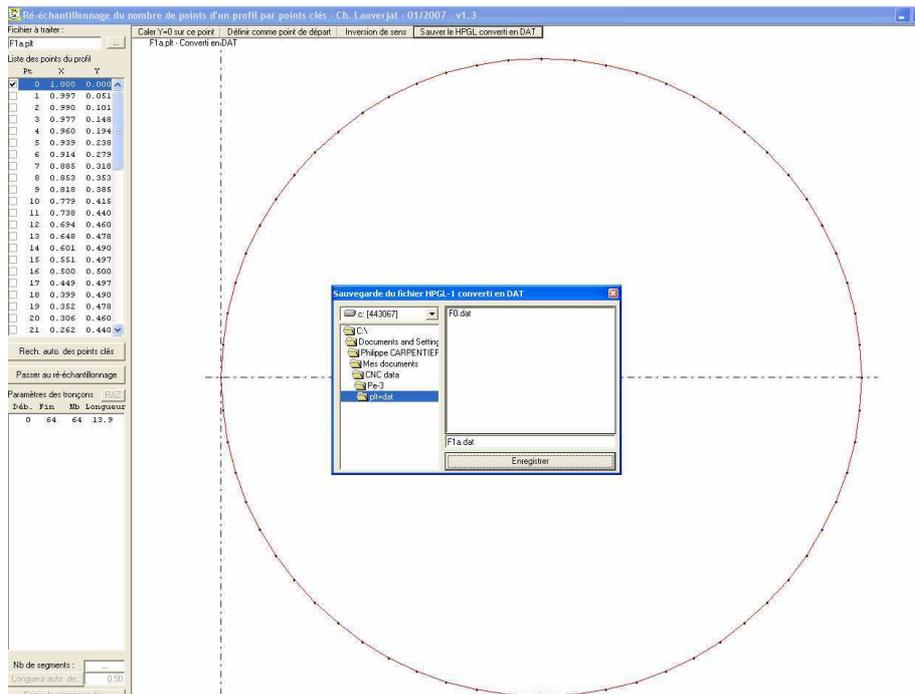
On ouvre le plt fraîchement exporté...



Comme c'est un couple ultra simple, on clique simplement sur le bouton « sauver le HPGL converti en dat »



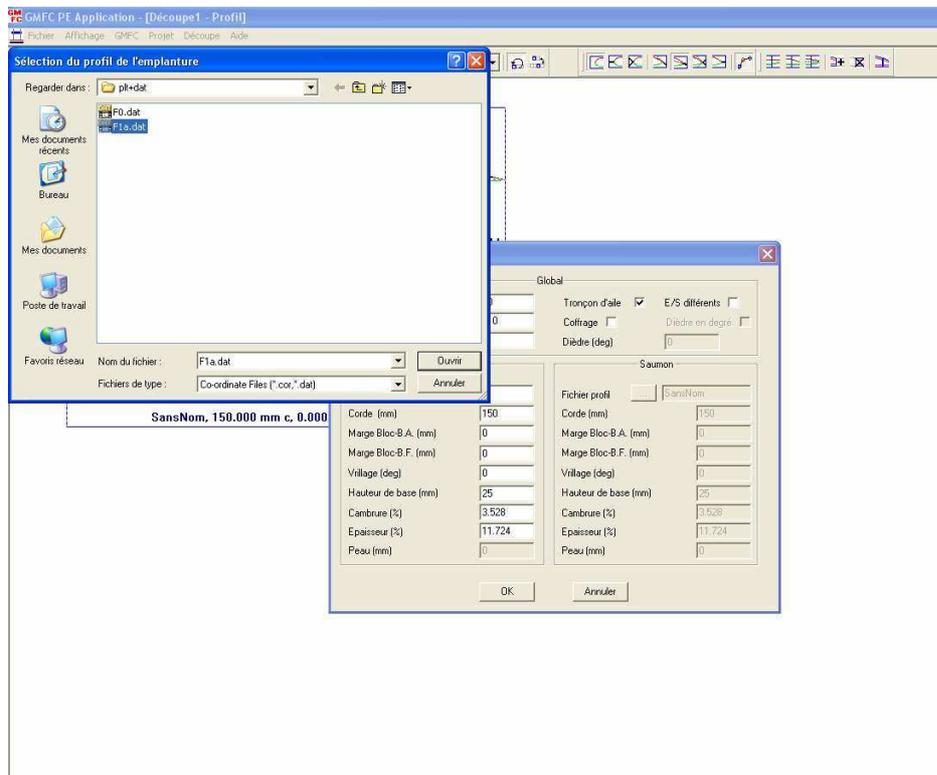
Pareil pour le couple F1a

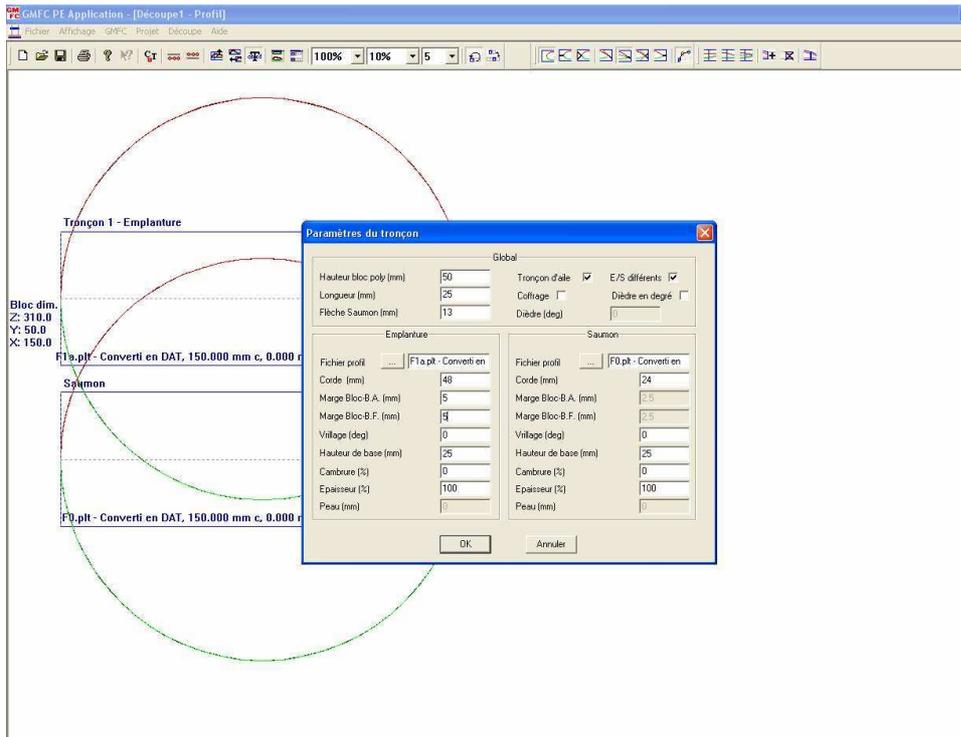


On a donc vu que Ré échantillonnage peut servir à faire une simple conversion de PLT en dat pour des formes simples ...

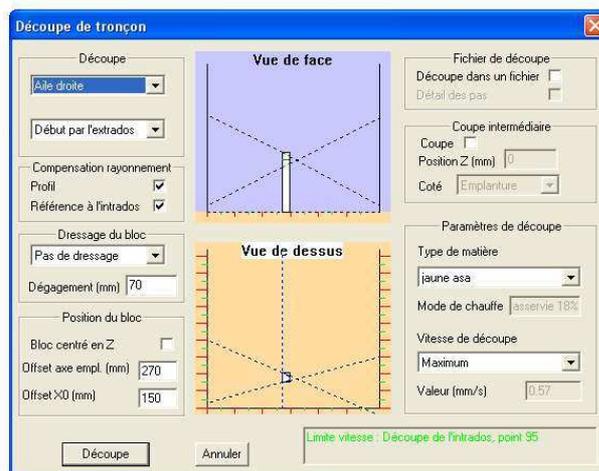
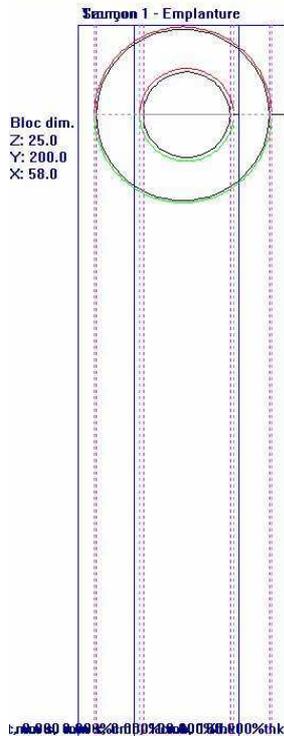
On va immédiatement voir ce que ça donne dans GMFC.

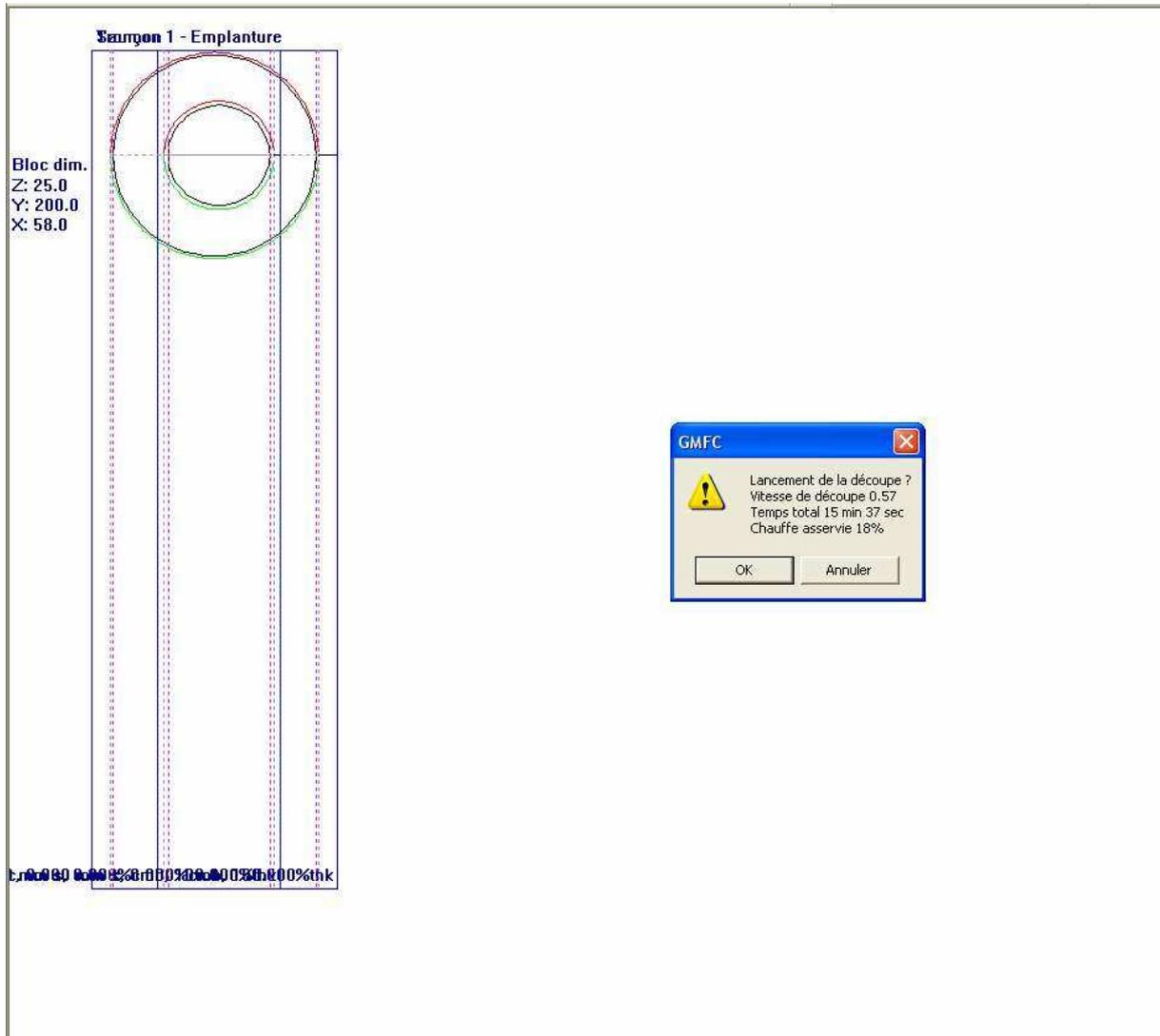
On charge les deux « profils », on indique les cordes, longueur, flèches etc. et on teste





Vu la très forte conicité de la pièce, je suis obligé d'augmenter la hauteur de base (poser mon bloc sur 3 épaisseurs de 50mm par exemple), et de bien choisir la position optimale en X et en Z





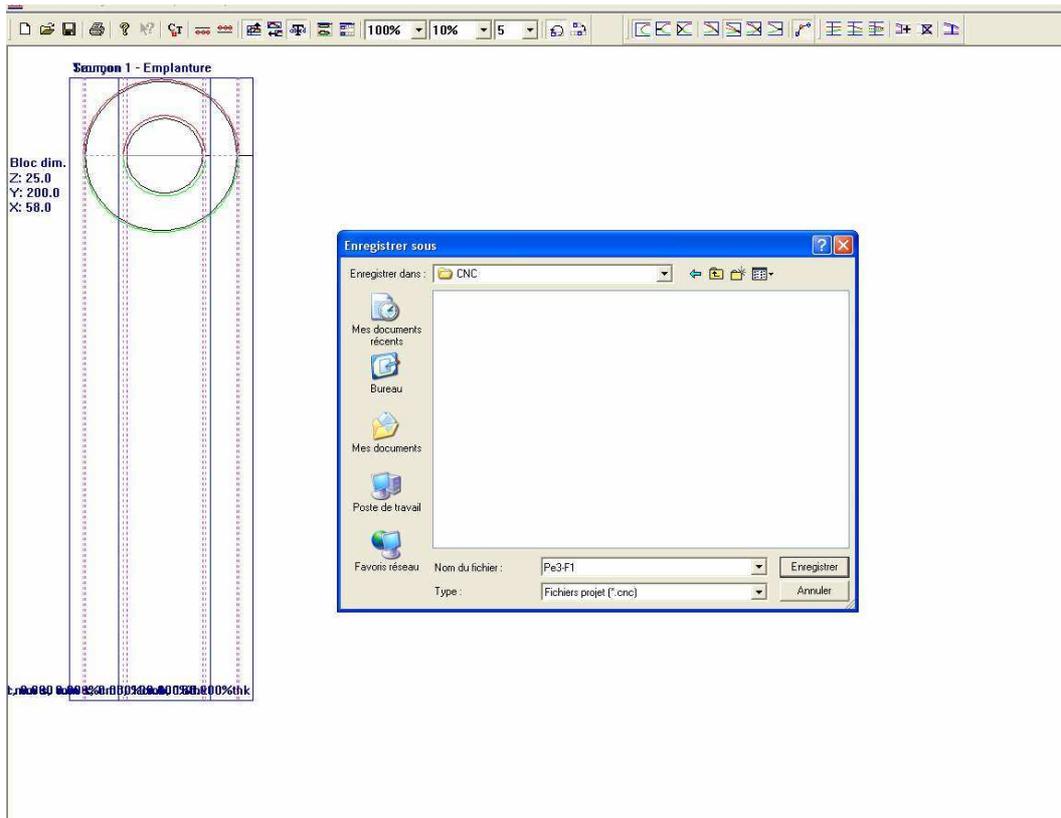
On arrive quand même à couper la pièce en 15 minutes !

Il se peut que vous n'y arrivez pas si votre table est plus large que 60cm ou que la hauteur (Y) soit limitée !

Dans ce cas, soit on diminue la conicité en augmentant la corde (et diminuant la flèche) du couple F0 et on ponce un peu plus pour arriver à la forme correcte du nez, soit on dessine la vue du côté et la vue de face et on arrondi par ponçage !

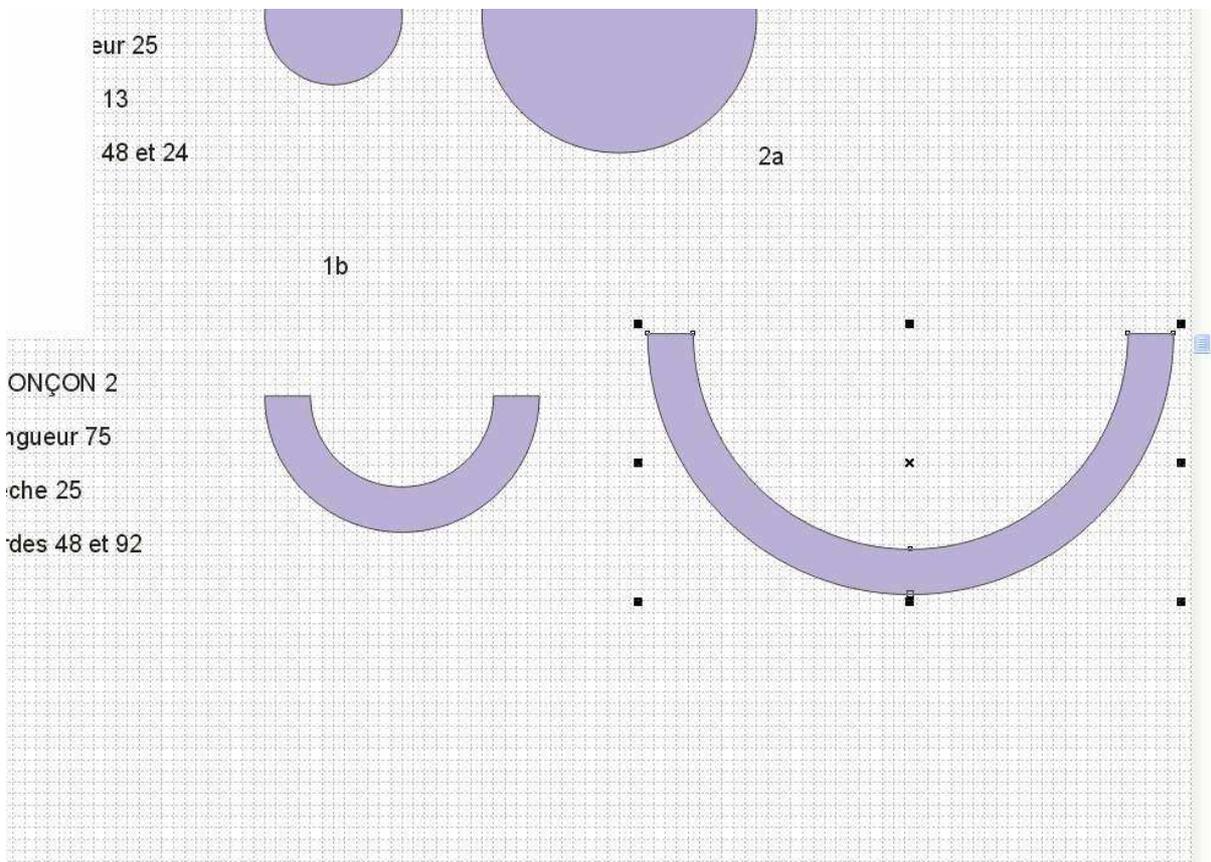
Vous devriez être capable de faire ça tout seul si vous avez bien suivi le cours ! (Utilisation d'une ligne multipoints puis transformation en Béziérs pour ajuster la forme...)

Comme le travail est fait, je sauve le fichier CNC de mon premier tronçon de fuseau que j'ai appelé Pe3-F1.cnc (Je vous laisse le soin de choisir la manière dont vous organisez vos fichiers pour pouvoir facilement les retrouver !)



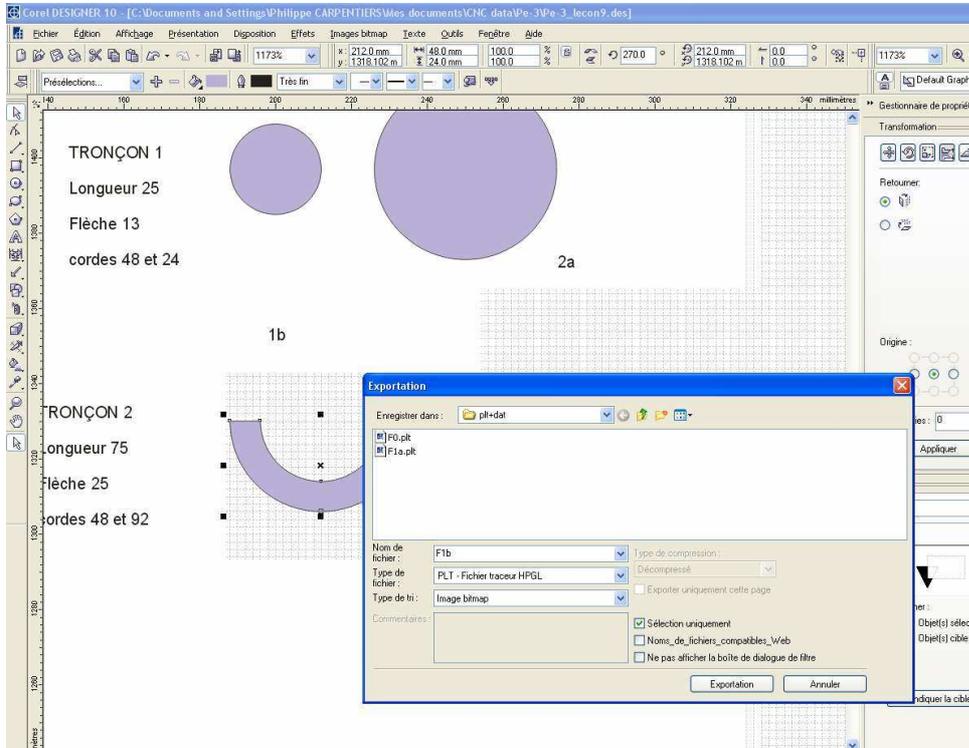
Passons au second tronçon :

Dans un premier temps, je fais subir une rotation de -90° à mes deux couples pour avoir une position plus confortable des blocs lors de la découpe

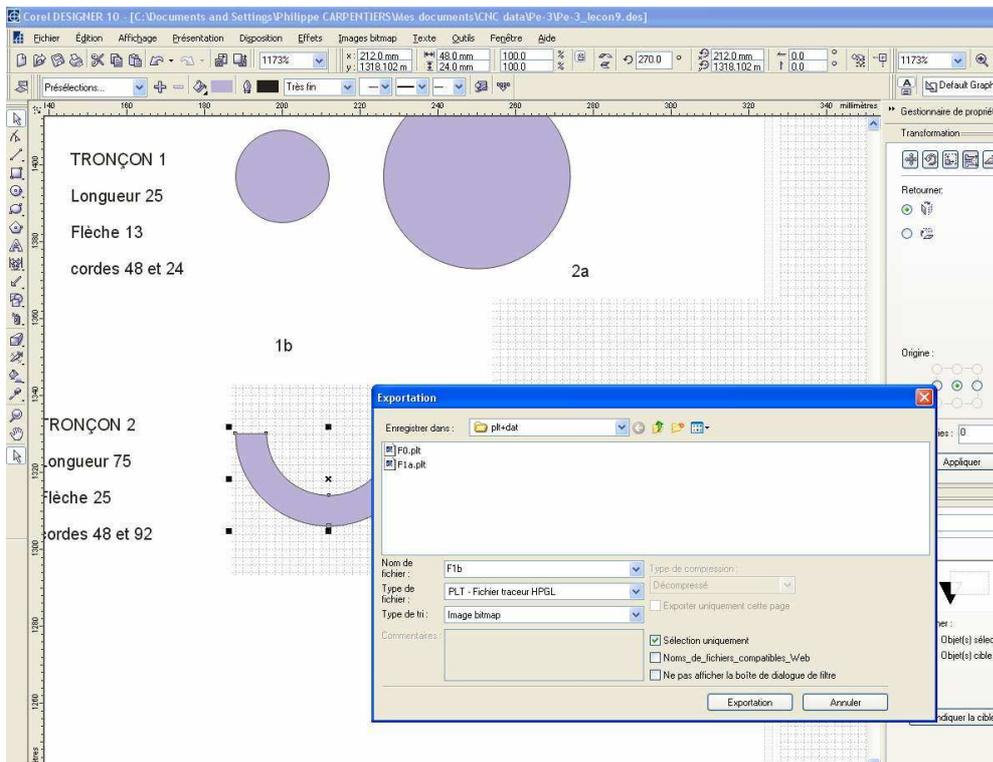


Par convention, pour ne pas faire d'erreur, depuis toujours je positionne mes couples avec l'entrée du fil par le bas fuseau. Dans ce cas ci ça n'a pas d'importance, mais on verra lors du traitement des couples des nacelles moteurs que c'est important !

J'exporte mes couples F1b et F2a en plt



Je passe à rééchantillonnage, et je charge mon F1b.plt



Je constate que celui-ci est bien positionné (c'est normal vu sa forme - car lorsque le bord droit comporte une verticale parfaite, le premier point est parfois à corriger), reste avant tout à vérifier qu'il « tourne » dans le bon sens (Béziers).

Pour vérifier cela, il suffit de placer le pointeur sur le point zéro dans la liste déroulante de gauche, et de passer au point 1 puis 2 etc. (on peut le faire aussi avec les touches « flèches »)

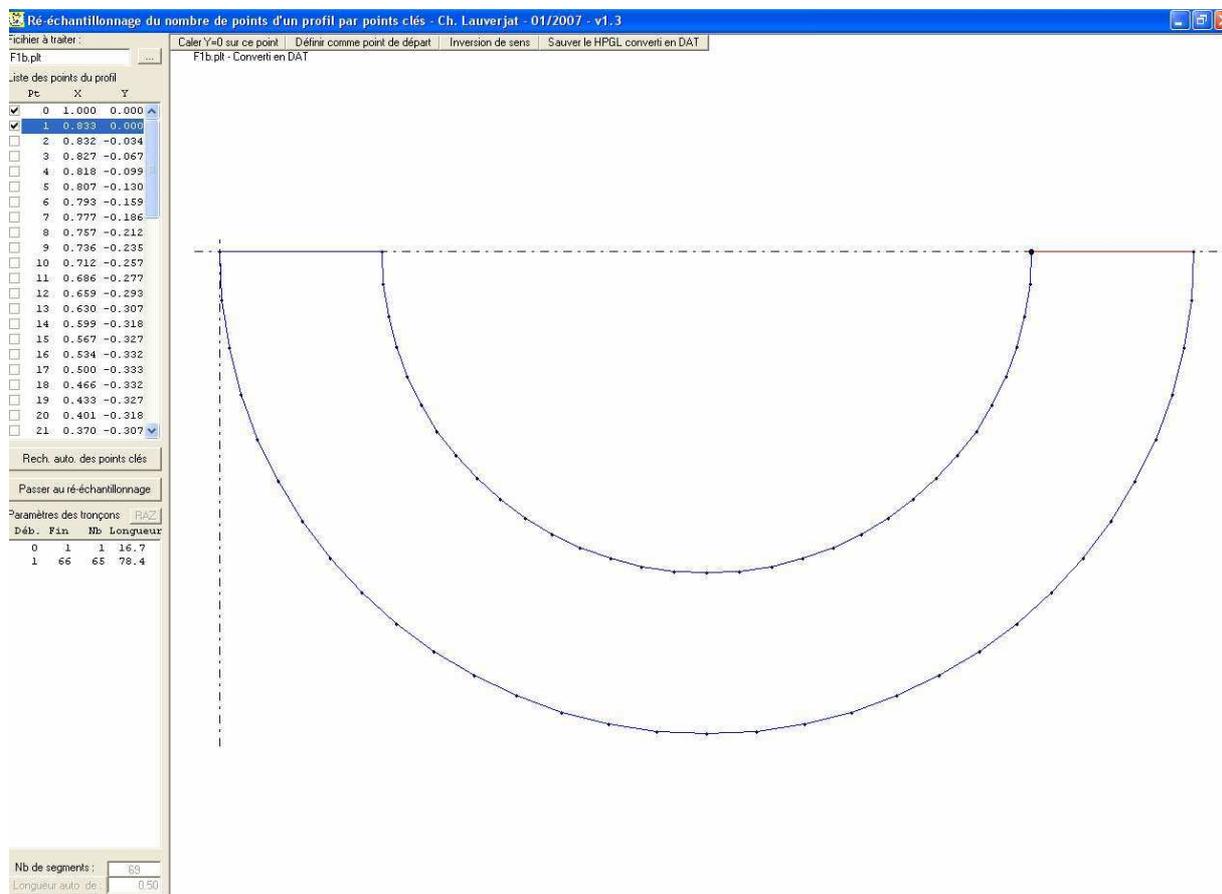
Sur la partie graphique on voit le « gros point » se déplacer en même temps et si jamais le parcours se fait en sens inverse, on clique sur le bouton « inversion de sens ».

On indique ensuite les points de synchronisation : ce sont les points où il faut absolument que lors de la découpe, le fil passe au même moment au niveau des deux couples !

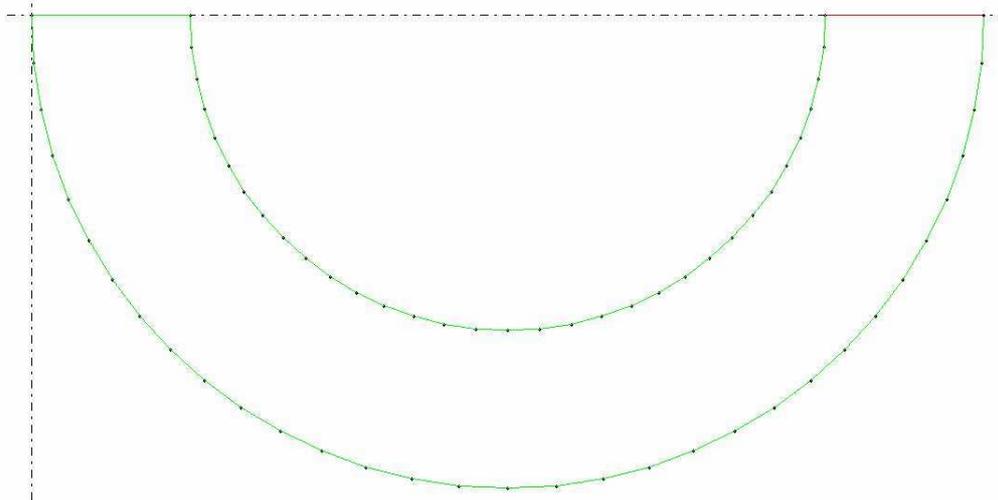
Je vous laisse imaginer dans le cas de notre tronçon 2, ce que donnerait la découpe si le fil était déjà sur le début de la partie externe du tronçon à l'emplanture alors qu'il n'en est qu'aux derniers points de la partie interne sur le côté saumon !

Le point zéro est d'office considéré (comme le point final) comme un point de synchro par le logiciel et on ne s'en occupe donc pas.

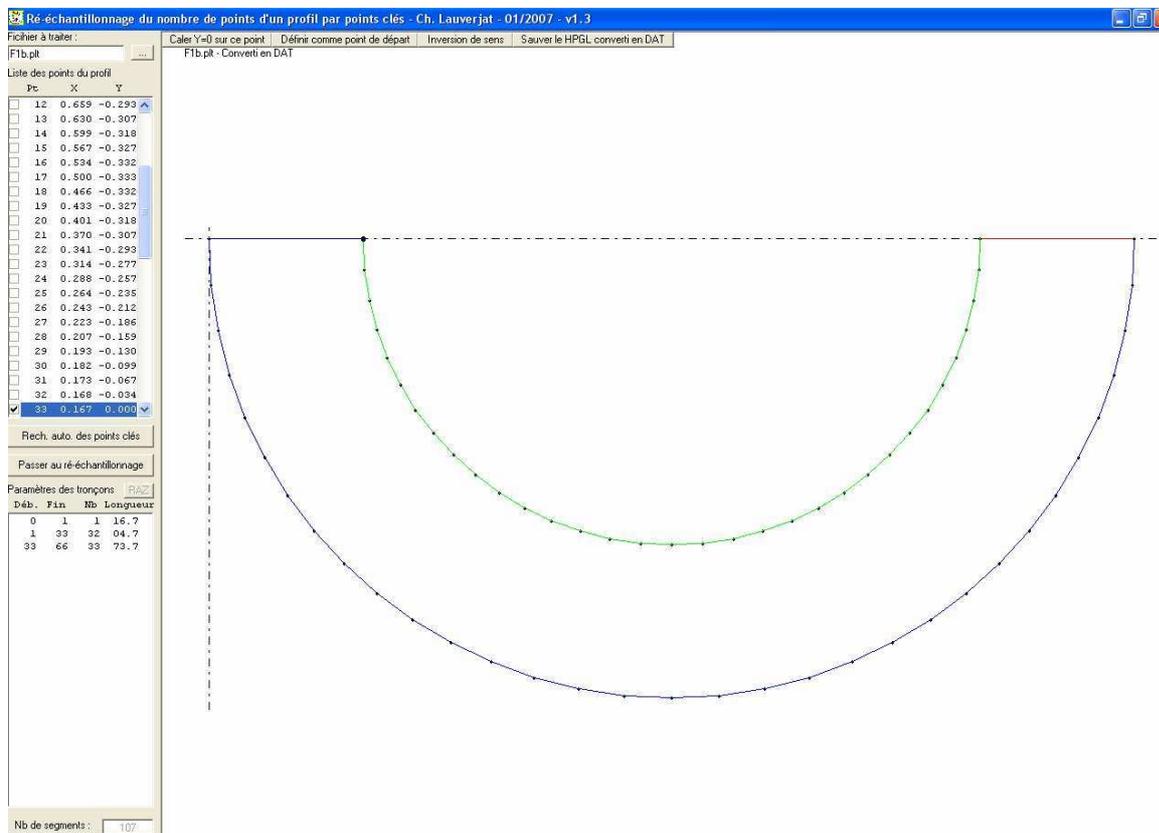
Le point de synchro suivant sera l'angle entre la partie plate et le demi-cercle intérieur du couple .On clique dessus avec le bouton droit et on constate deux choses : 1 la case à cocher du point correspondant dans la liste de gauche est automatiquement cochée, le premier segment est rouge et le reste est bleu



Si on clique en dehors du couple (comme il faut parfois le faire pour rafraîchir le tracé) le reste devient vert !

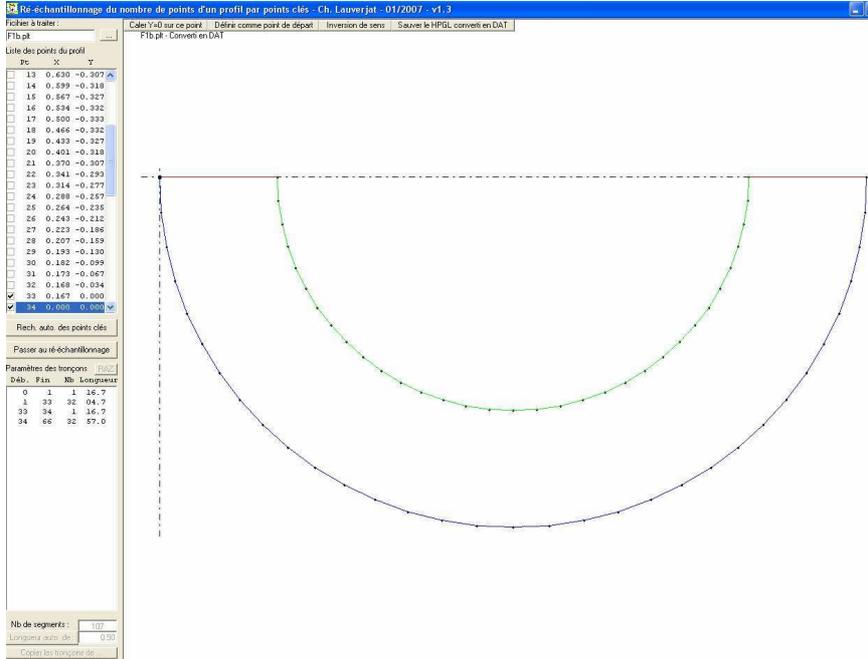


Le point de synchro suivant sera l'arrêtée formée par l'intersection entre la partie semi-circulaire interne et le plat de l'autre côté du couple.



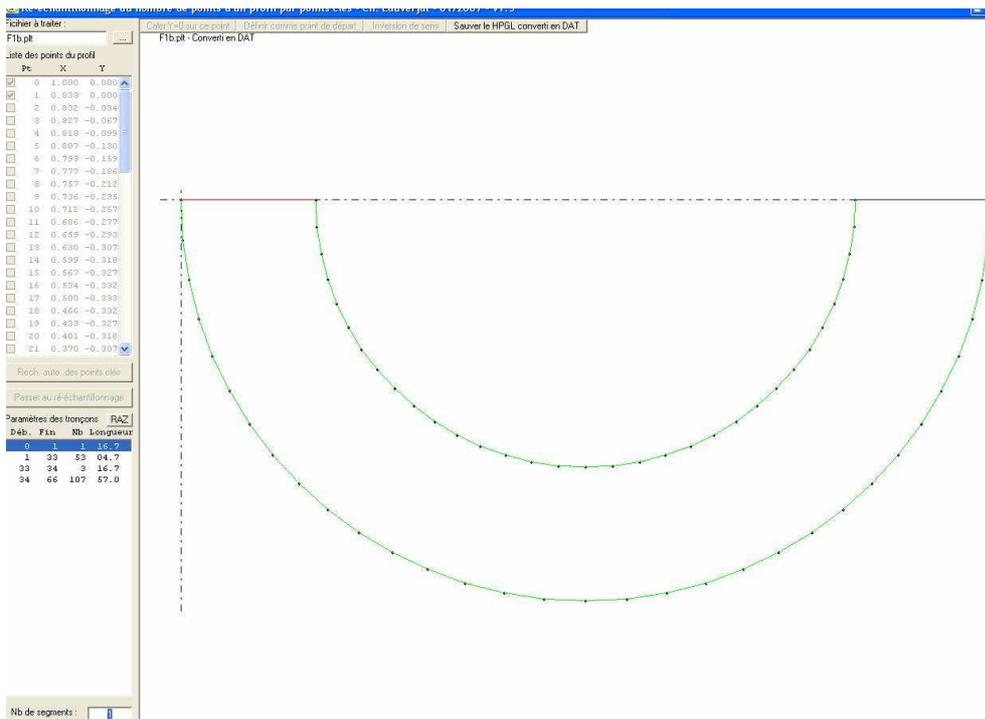
On voit que c'est le point n°33 dans la liste qui a été coché !
 On peut aussi travailler en cochant soit même les points dans la liste, ce qui est parfois plus facile lorsque les points sont très serrés.

Le dernier point de synchro dans notre cas sera le point 34.

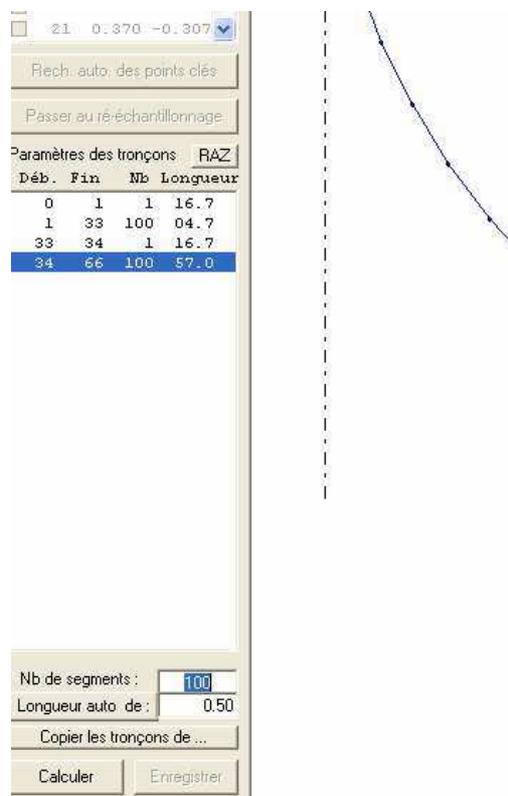


Si on avait eu des « V » de positionnement, les arrêtes supplémentaires auraient aussi dû être pointées comme points de synchronisation.

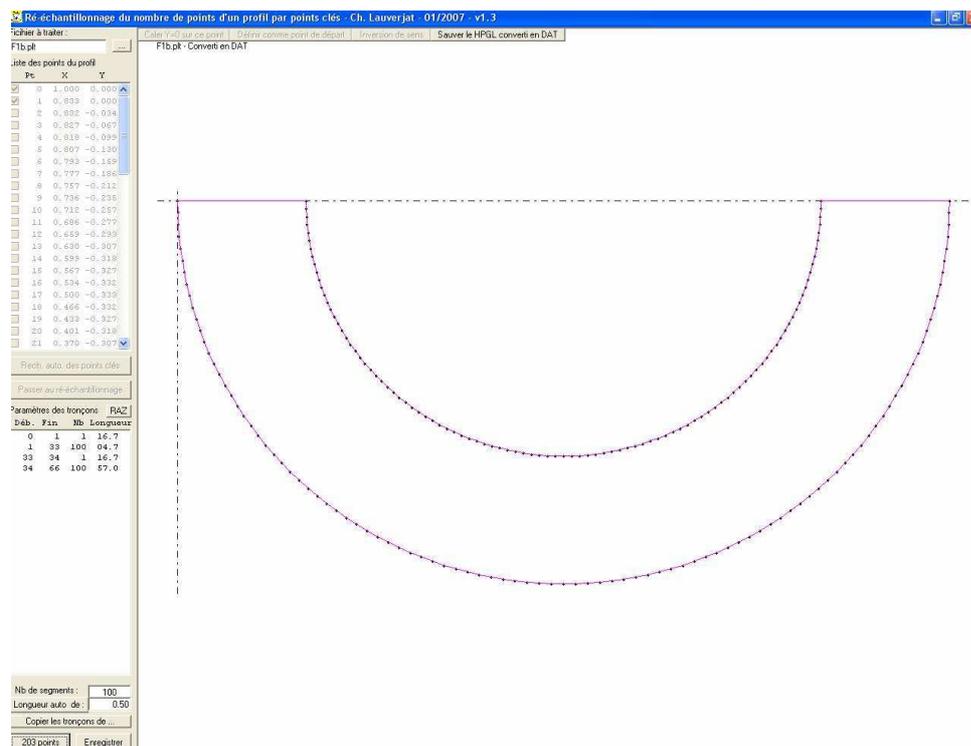
On clique ensuite sur « passer au rééchantillonnage » où on peut corriger le nombre de segments de chaque partie :

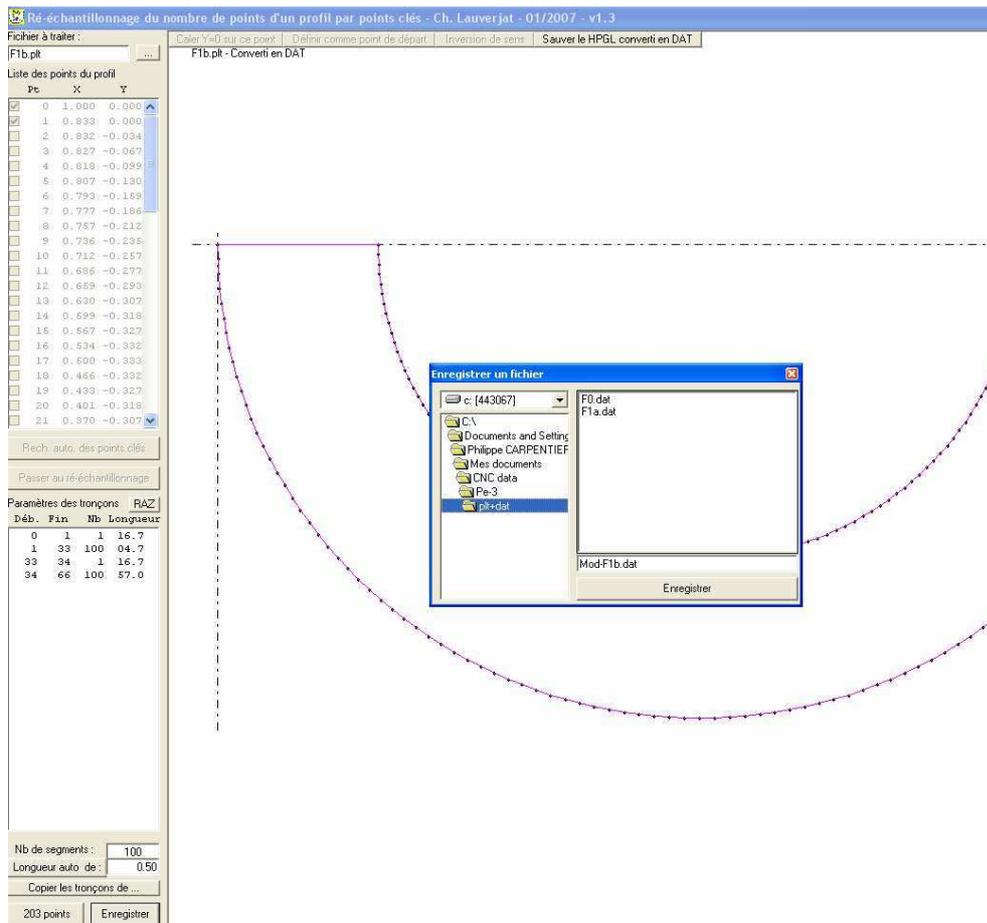


Pour les droites je choisis toujours 1 seul segment et pour les courbes, une bonne cinquantaine par arc d'environ 90°. Je rentre donc 1, 100, 1, 100 en n'oubliant pas de confirmer chaque entrée par un « enter »

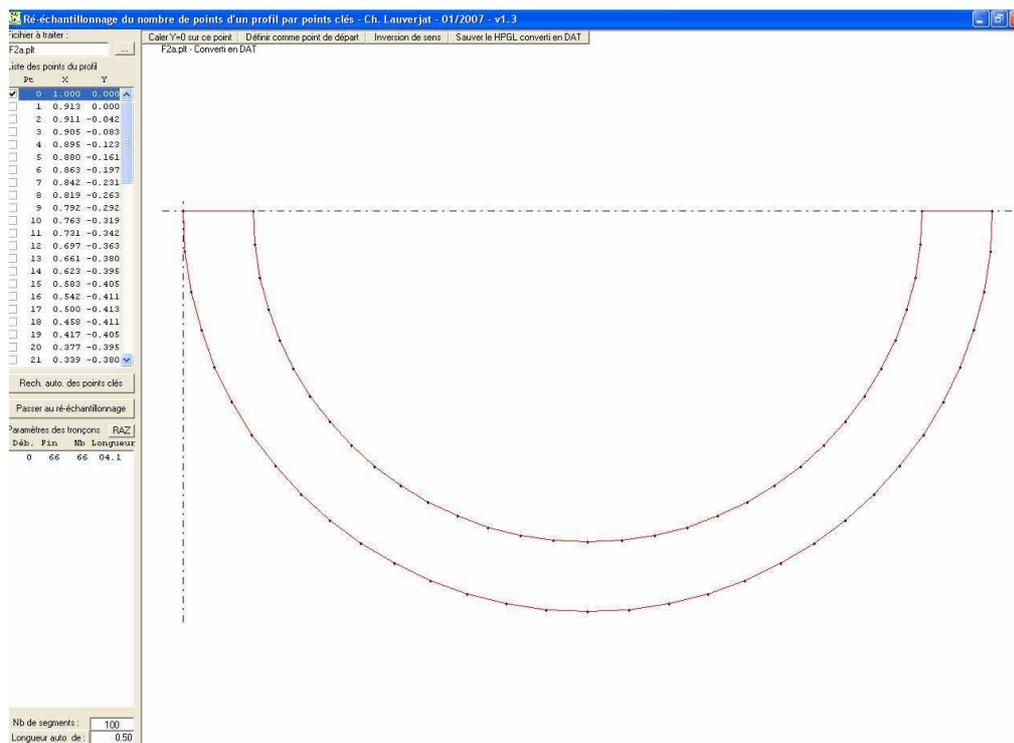


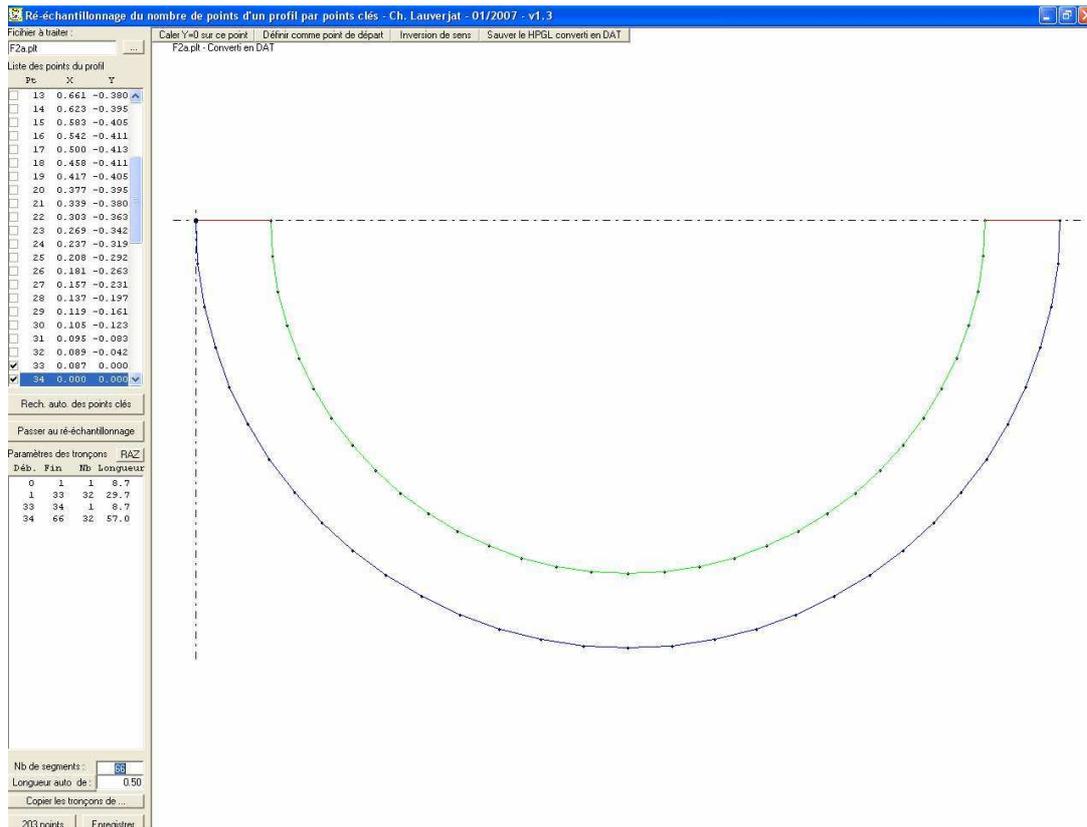
On clique sur « calculer » et on voit le résultat (203 points). Il reste à cliquer sur « enregistrer » bien choisir l'endroit de destination et laisser le nom de forme « mod-« + le nom de fichier original que propose le logiciel !



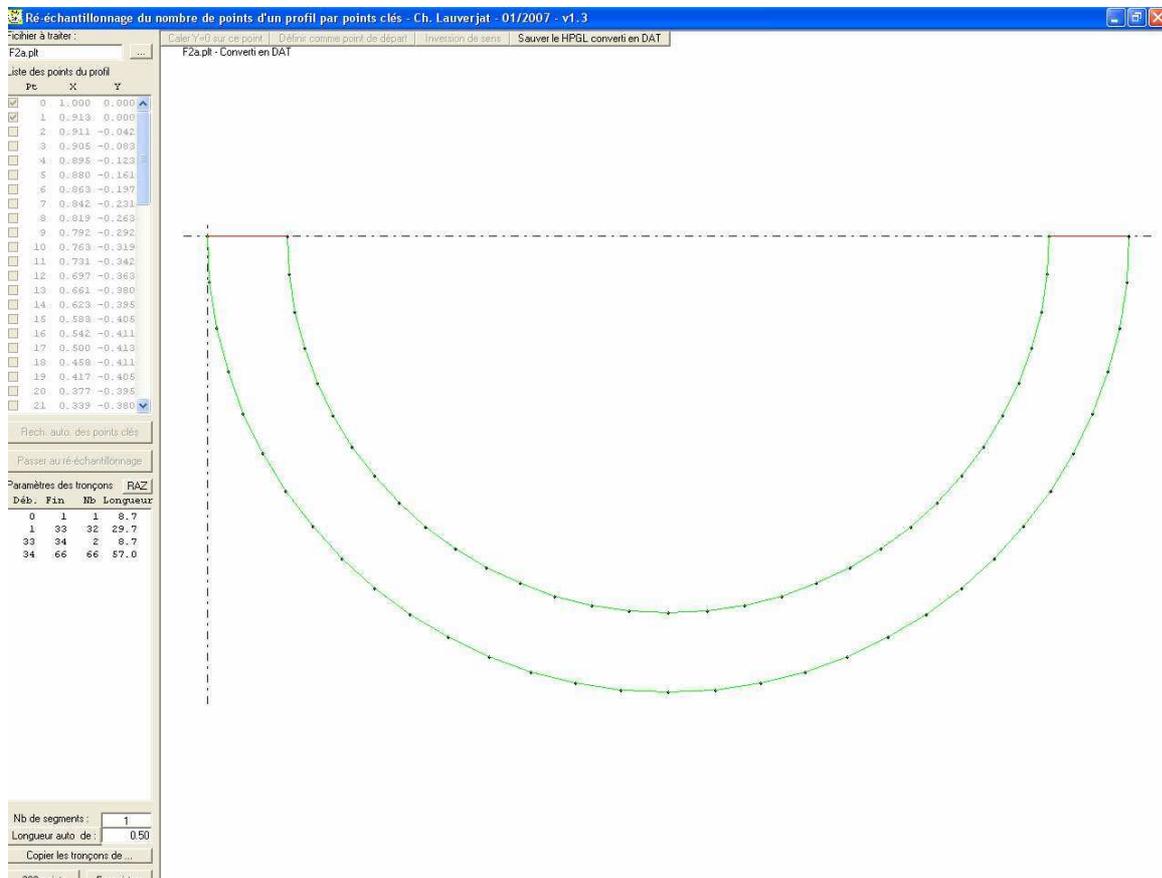


On importe le second couple du tronçon (F2a.plt) et comme pour le premier on vérifie le sens et on détermine les points de synchro qui doivent absolument être au même nombre et en correspondance avec ceux du premier couple.



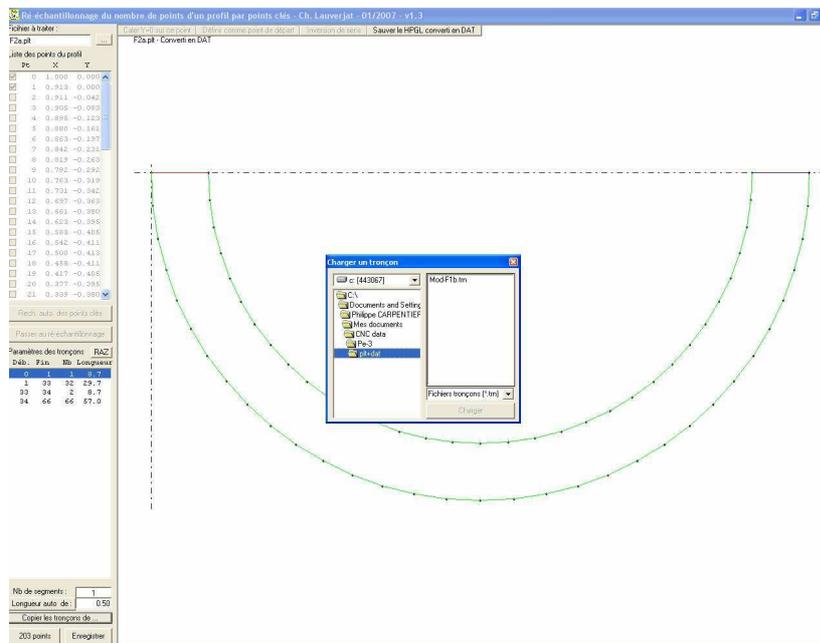


On clique sur « passer au rééchantillonnage » pour donner le nombre de points pour chaque segment.

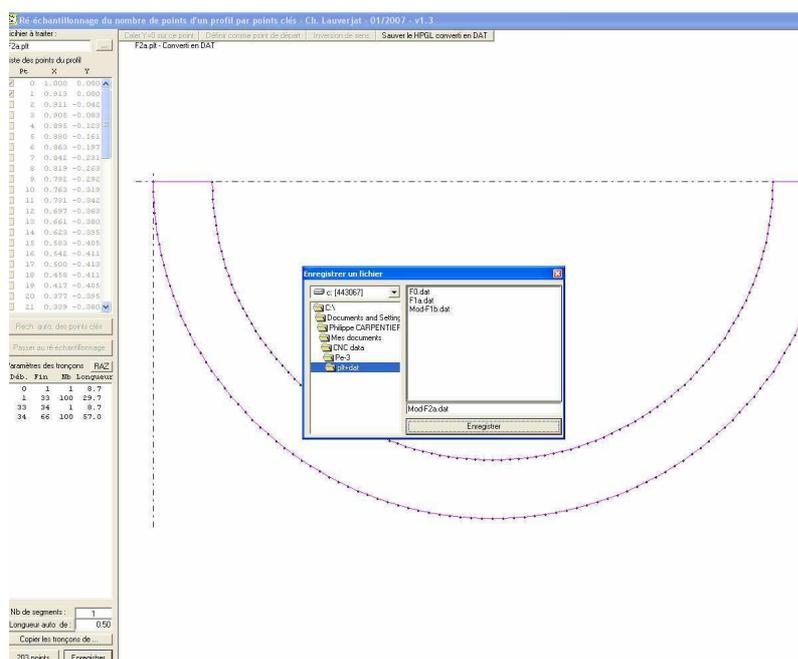


Si on a oublié le nombre de points qu'on avait choisi pour le couple précédant, ce n'est pas grave, car le logiciel s'en souvient lui !!!

Il suffit de cliquer sur le bouton « copier les tronçons de.. » de choisir l'endroit où les fichiers ont été sauves (parfois le chemin par défaut est bizarre !) et de sélectionner l'autre couple correspondant.



Les nombres de segment sont automatiquement complétés et on est sûr d'avoir le même nombre de points pour les deux couples ! Il suffit de sauver le nouveau .dat et c'est terminé pour le second tronçon !

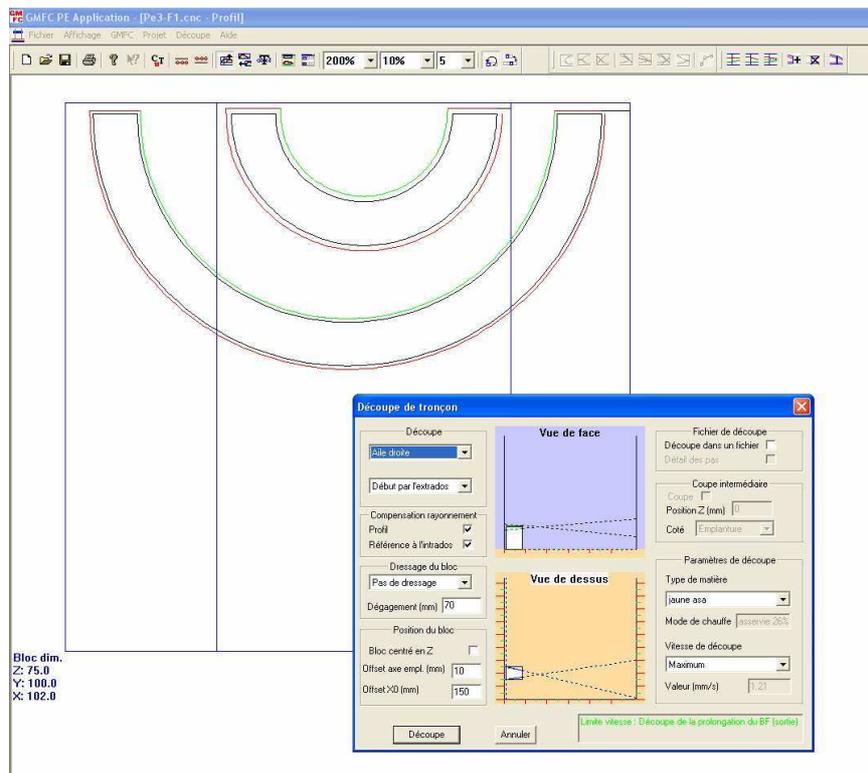
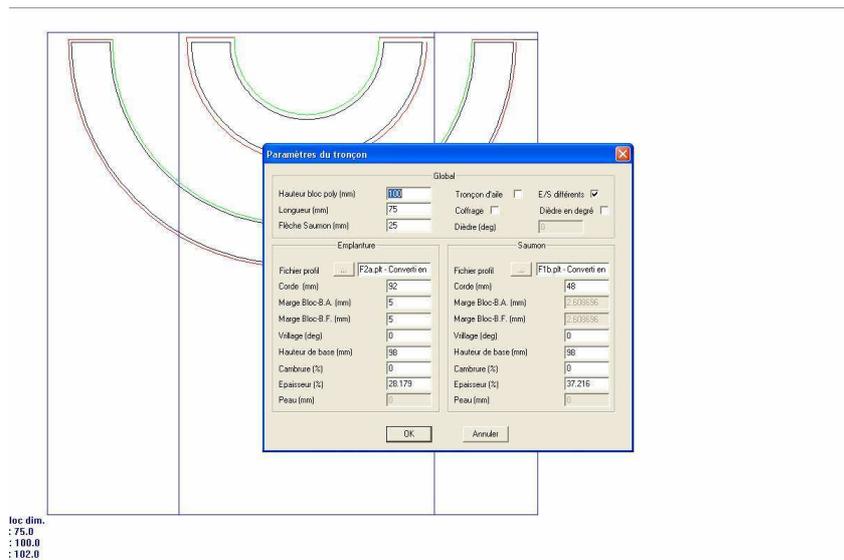


On passe à GMFC pour tester notre tronçon :

On entre les fichiers .dat, les cordes, longueur, flèche et on regarde ce que ça donne.

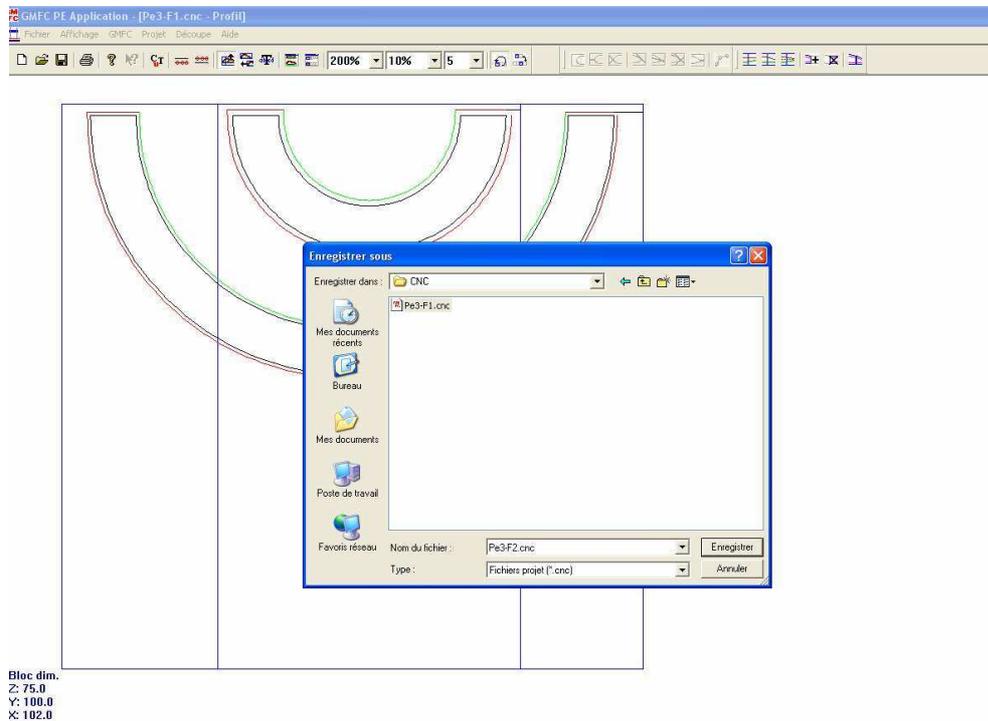
On corrige la hauteur de base (ici ça passe tout juste pas sans placer un bloc de 50mm dessous)

Et on choisit de préférence la position le plus possible à gauche de la table pour bien guider le fil, de telle manière qu'on puisse légèrement sous chauffer comme le tronçon est fort conique et qu'il ne faut pas « brûler » le côté saumon !

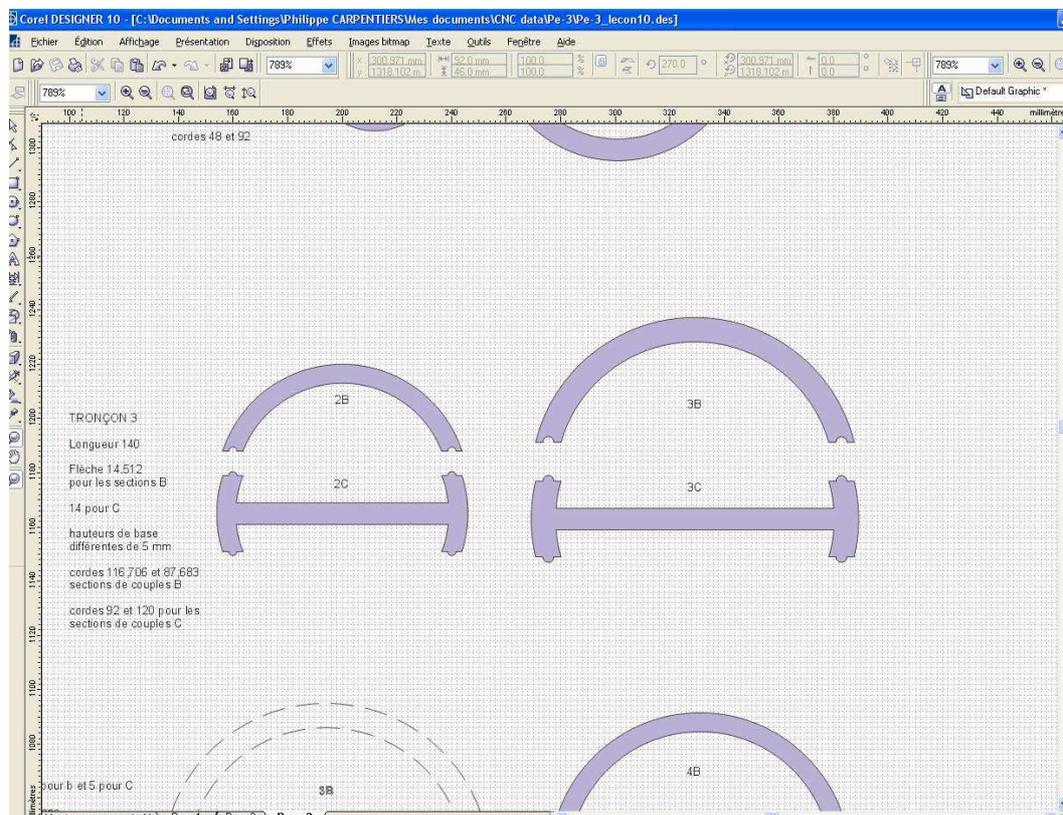


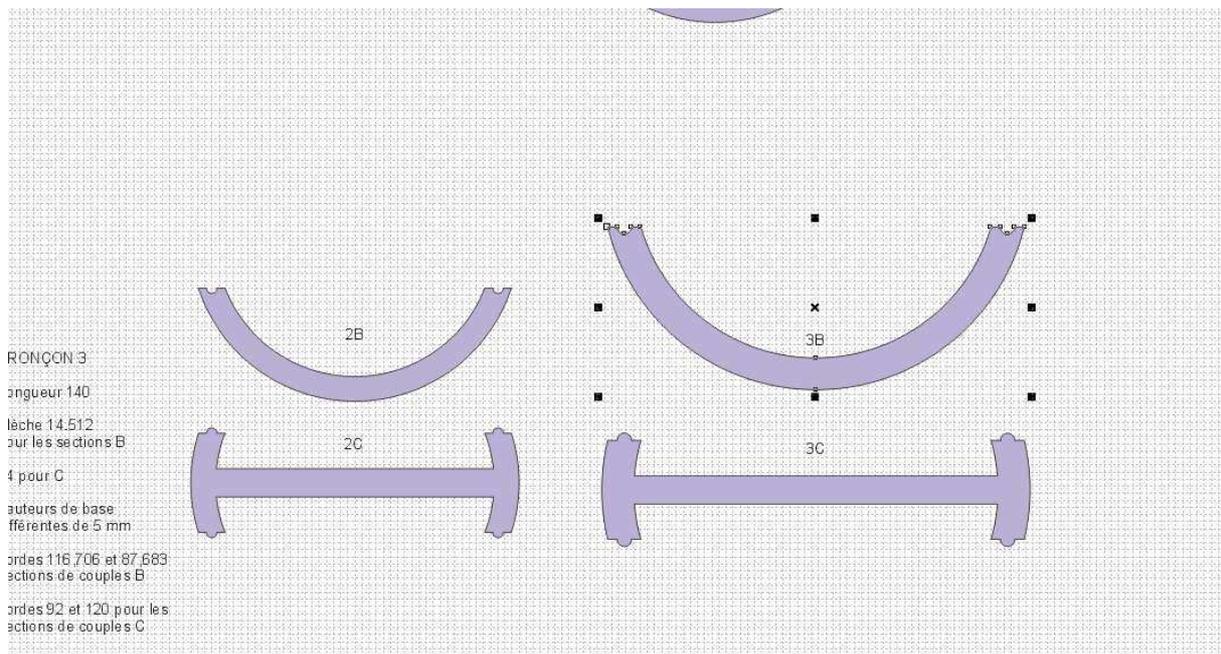
On voit que la découpe se fera en 9minutes ce qui est pas mal pour une telle forme !

Il faudra bien sur couper un droit et un gauche avec le même fichier CNC qu'on peut d'ores et déjà sauver sous le nom de Pe3-F2.cnc

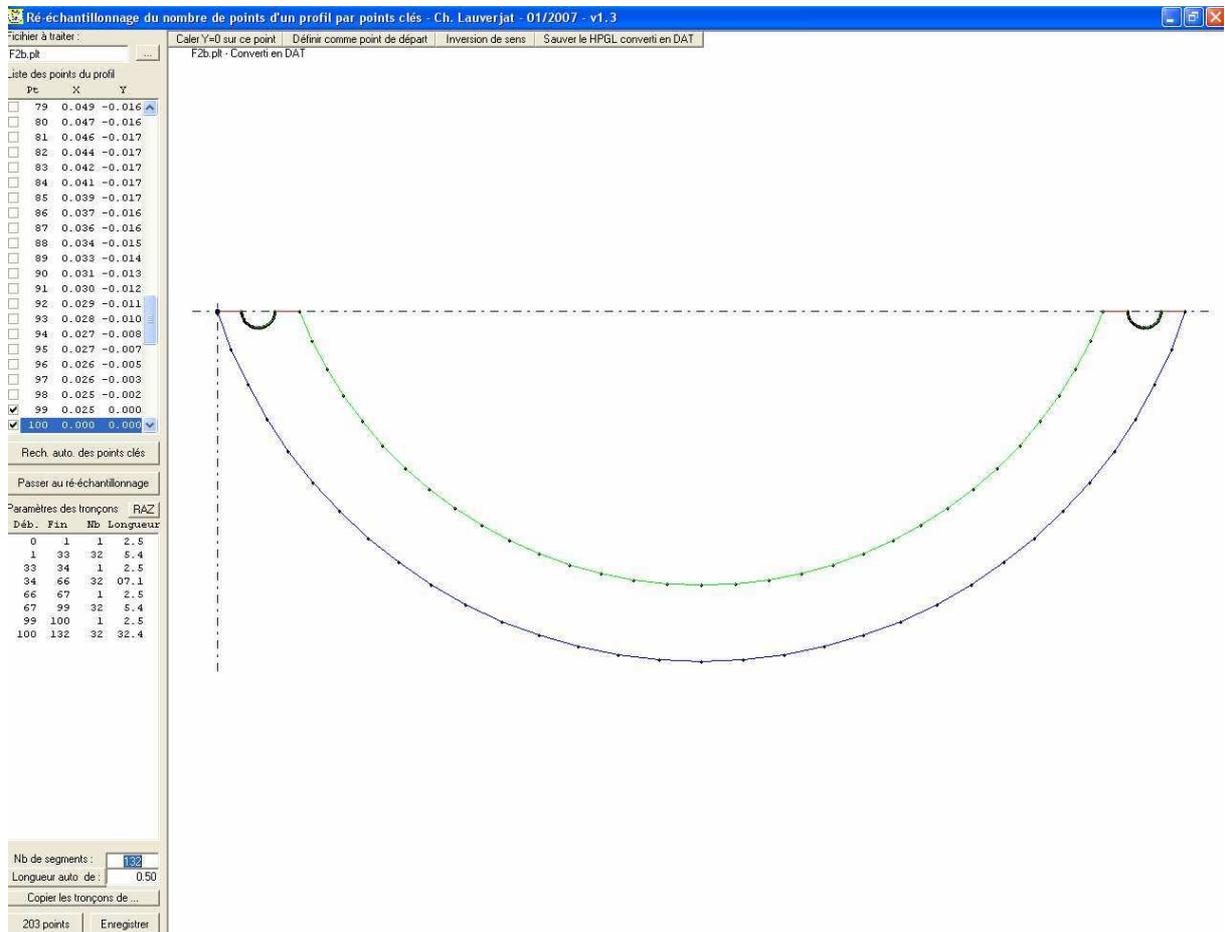


Le troisième tronçon : faire une rotation des couples f2b et f3b puis les exporter

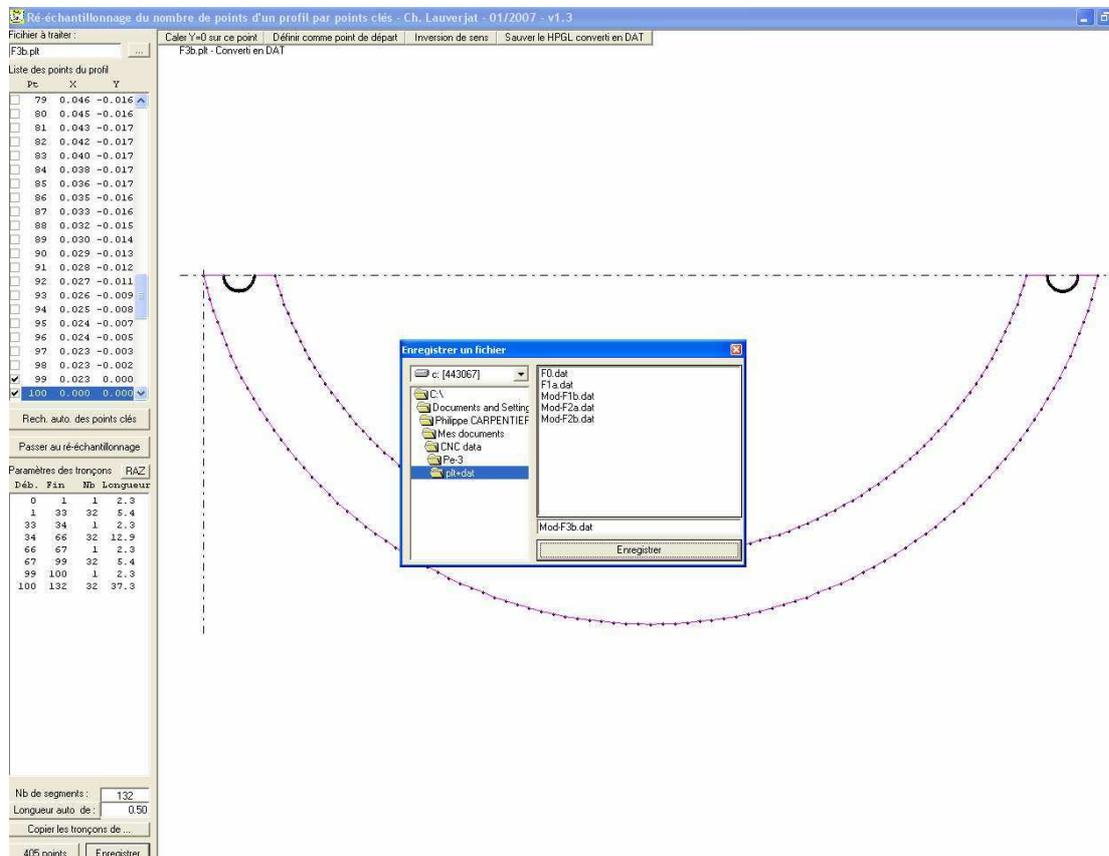
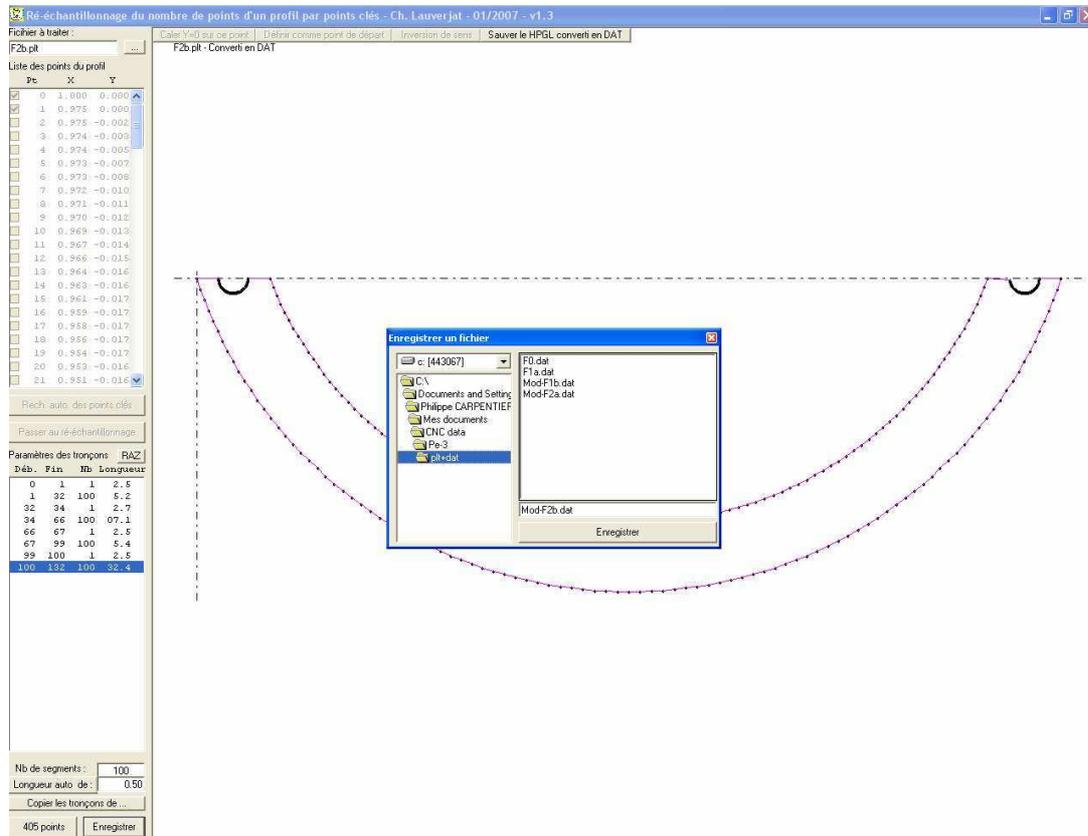




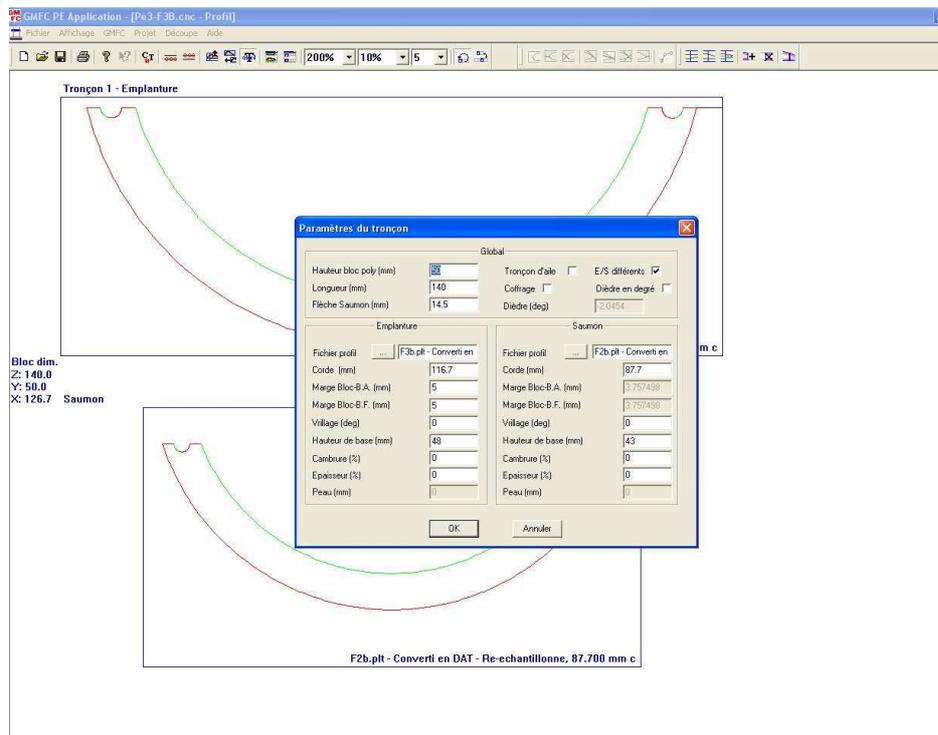
On les récupère dans rééchantillonnage et on voit qu'ici on aura plus de points de synchro à cause des tétos d'alignement. En fait on aura 8 segments



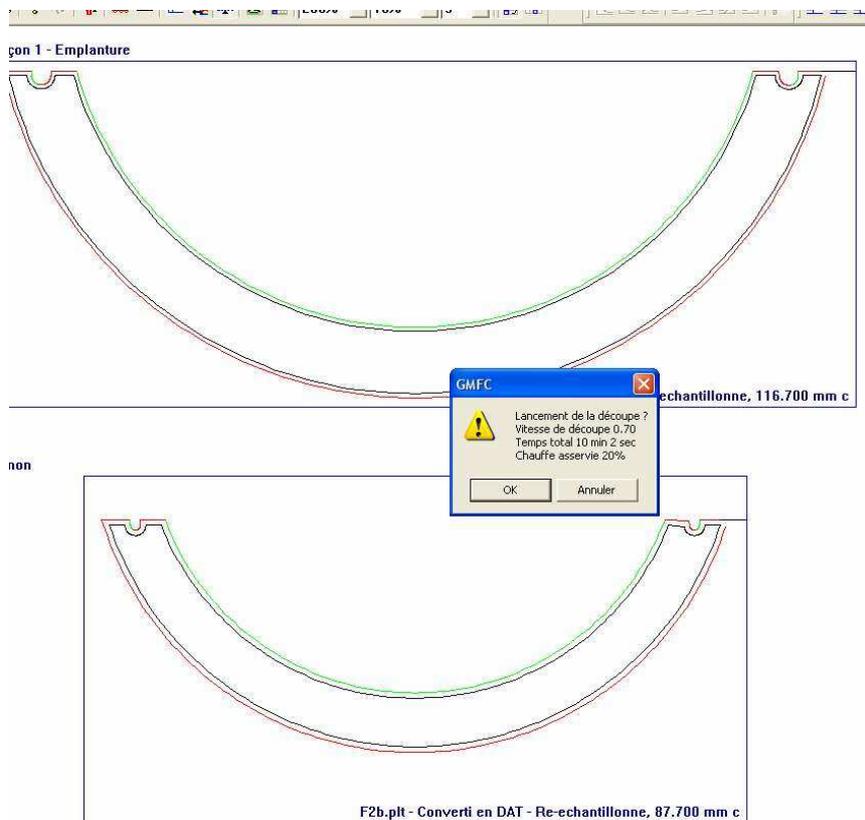
On passe au rééchantillonnage, on choisit le nombre de points et on crée le .dat
 On crée le 2eme couple en copiant les tronçons de...



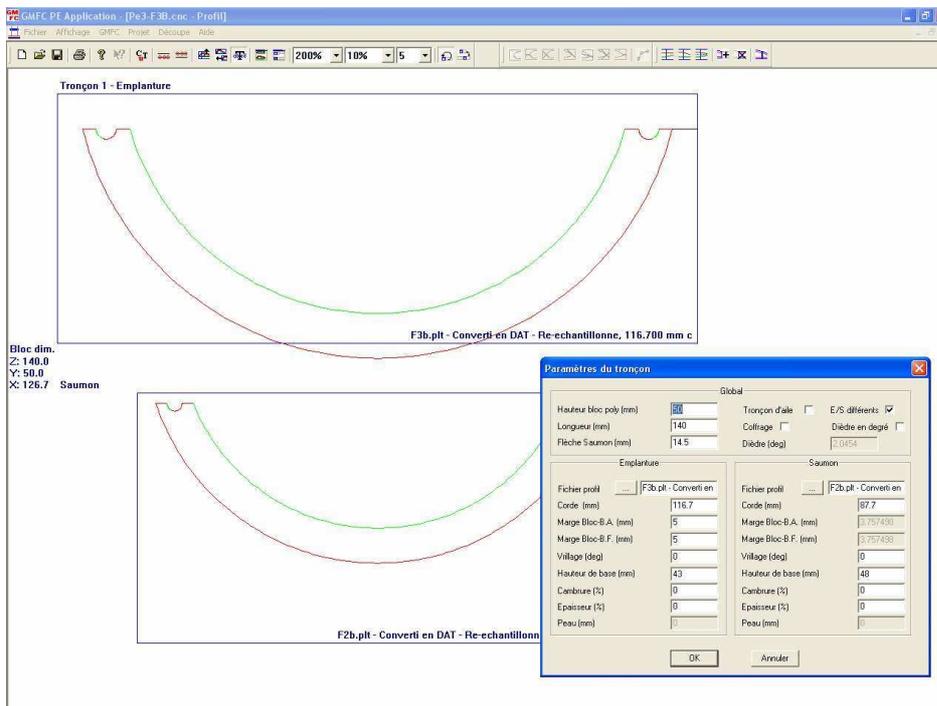
On passe dans GMFC, on entre les paramètres du tronçon (attention à décaler les hauteurs de base de 5mm (axe de la partie avant du fuseau différent de l'axe principal))



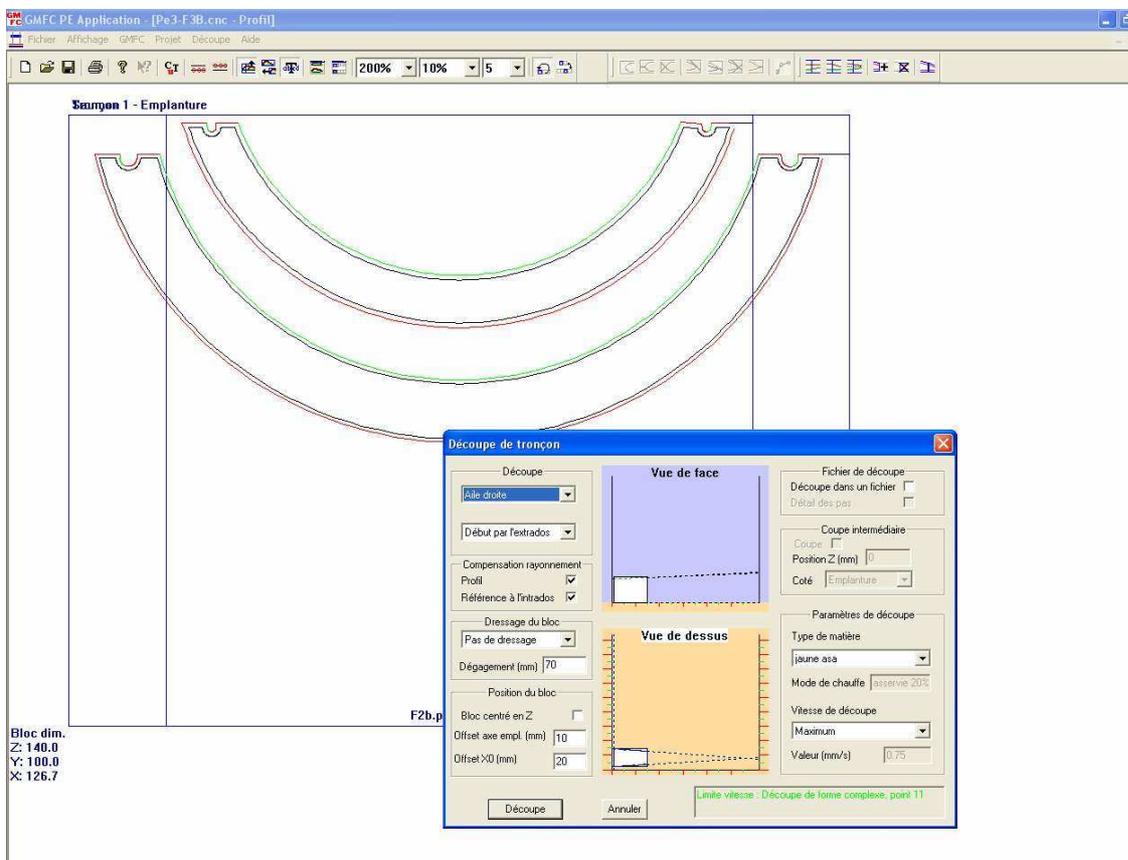
On positionne le bloc convenablement capture suivante et on constate que le tronçon pourra être coupé en 10minutes...



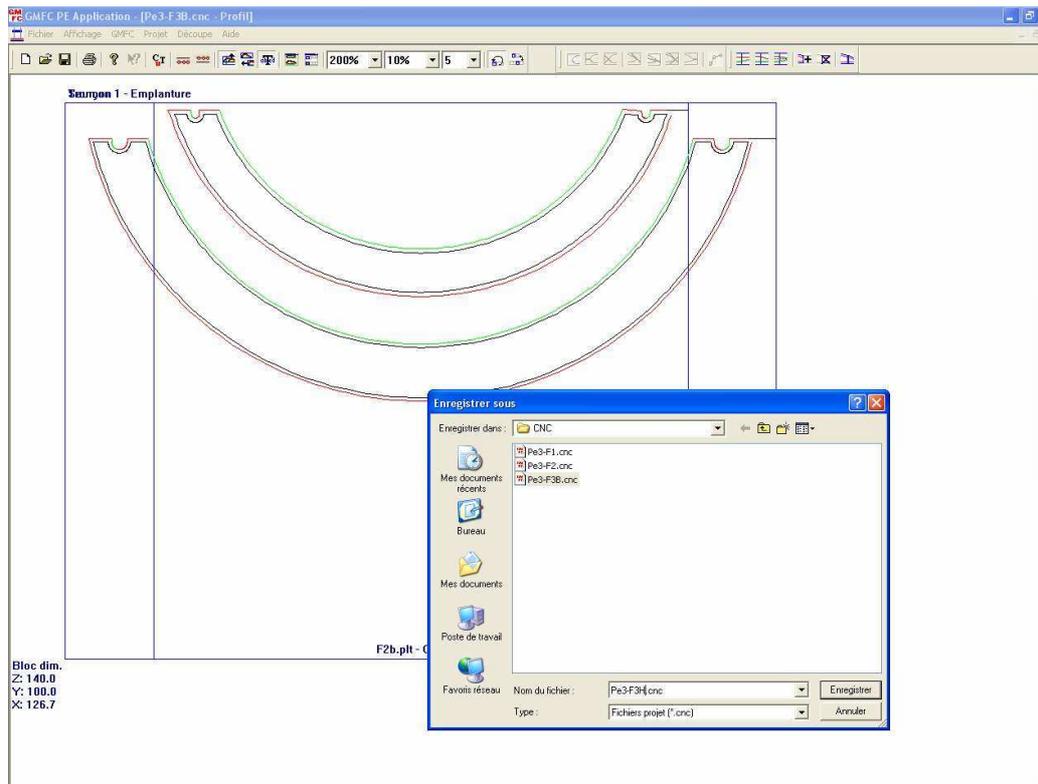
On sauve le fichier CNC et on le modifie pour faire le fichier de la partie supérieure du fuseau...



On voit qu'avec le désaxage le couple F3b sort partiellement du bloc ! Ce n'est pas grave car cette partie sera dans le cockpit ! On va simplement poser le bloc sur un autre de 50mm pour permettre la découpe sans que le fil ne rentre dans la table

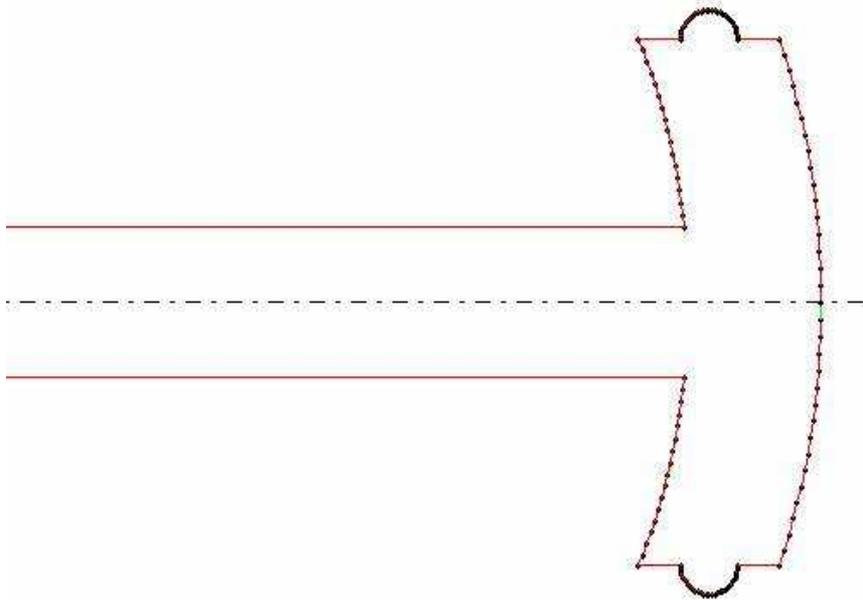


On sauve le fichier modifié sous le nom de Pe3-F3H.cnc



La partie centrale maintenant : on exporte F2c et F3c, puis rééchantillonnage...
Vous devrez peut être comme moi définir le point de départ (et caler y sur ce point) et modifier éventuellement le sens





Ensuite choisir les points de synchro et sauver..

Ré-échantillonnage du nombre de points d'un profil par points clés - Ch. Lauverjat - 01/2007 - v1.3

Fichier à traiter: F2c.plt Cases Y=0 au 0e point D'élève comme point de départ Inversion de sens Sauver le HPGL converti en DAT

Liste des points du profil

Pc	X	Y
<input checked="" type="checkbox"/>	0	1.000 0.000
<input type="checkbox"/>	1	1.000 0.010
<input type="checkbox"/>	2	1.000 0.020
<input type="checkbox"/>	3	0.999 0.030
<input type="checkbox"/>	4	0.998 0.039
<input type="checkbox"/>	5	0.998 0.049
<input type="checkbox"/>	6	0.996 0.059
<input type="checkbox"/>	7	0.995 0.068
<input type="checkbox"/>	8	0.994 0.078
<input type="checkbox"/>	9	0.992 0.088
<input type="checkbox"/>	10	0.990 0.097
<input type="checkbox"/>	11	0.989 0.106
<input type="checkbox"/>	12	0.986 0.116
<input type="checkbox"/>	13	0.984 0.125
<input type="checkbox"/>	14	0.982 0.134
<input type="checkbox"/>	15	0.979 0.143
<input checked="" type="checkbox"/>	16	0.976 0.152
<input checked="" type="checkbox"/>	17	0.952 0.152
<input type="checkbox"/>	18	0.952 0.154
<input type="checkbox"/>	19	0.952 0.155
<input type="checkbox"/>	20	0.952 0.157
<input type="checkbox"/>	21	0.951 0.159

Rech. auto. des points clés

Passer au ré-échantillonnage

Paramètres des tronçons

Déb.	Fin	Nb	Longueur	RAZ
0	16	16	15.5	
16	17	1	2.4	
17	49	32	5.1	
49	50	1	2.4	
50	66	16	11.2	
66	67	1	94.3	
67	83	16	11.2	
83	84	1	2.4	
84	116	32	5.1	
116	117	1	2.4	
117	149	32	30.9	
149	150	1	2.4	
150	182	32	5.1	
182	183	1	2.4	
183	199	16	11.2	
199	200	1	94.3	
200	216	16	11.2	
216	217	1	2.4	
217	249	32	5.1	
249	250	1	2.4	
250	266	16	15.5	

Nb de segments: 16
 Longueur auto de: 0.50

The diagram shows the same profile as above, but with green lines indicating the segments of the profile. The centerline is dashed, and the profile boundary is solid. The segments are numbered from 0 to 266.

Pt	X	Y	
<input checked="" type="checkbox"/>	0	1.000	0.000
<input type="checkbox"/>	1	1.000	0.010
<input type="checkbox"/>	2	1.000	0.020
<input type="checkbox"/>	3	0.999	0.030
<input type="checkbox"/>	4	0.998	0.039
<input type="checkbox"/>	5	0.998	0.049
<input type="checkbox"/>	6	0.996	0.059
<input type="checkbox"/>	7	0.995	0.068
<input type="checkbox"/>	8	0.994	0.078
<input type="checkbox"/>	9	0.992	0.088
<input type="checkbox"/>	10	0.990	0.097
<input type="checkbox"/>	11	0.989	0.106
<input type="checkbox"/>	12	0.986	0.116
<input type="checkbox"/>	13	0.984	0.125
<input type="checkbox"/>	14	0.982	0.134
<input type="checkbox"/>	15	0.979	0.143
<input checked="" type="checkbox"/>	16	0.976	0.152
<input checked="" type="checkbox"/>	17	0.952	0.152
<input type="checkbox"/>	18	0.952	0.154
<input type="checkbox"/>	19	0.952	0.156
<input type="checkbox"/>	20	0.952	0.157
<input type="checkbox"/>	21	0.951	0.159

Rech. auto. des points clés

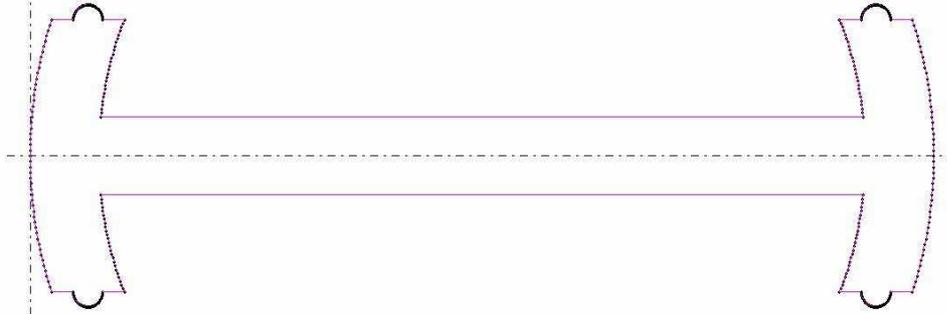
Passer au ré-échantillonnage

Paramètres des tronçons RAZ			
Déb.	Fin	Nb	Longueur
0	16	25	15.5
16	17	1	2.4
17	49	50	5.1
49	50	1	2.4
50	66	25	11.2
66	67	1	84.3
67	83	25	11.2
83	84	1	2.4
84	116	50	5.1
116	117	1	2.4
117	149	50	30.9
149	150	1	2.4
150	182	50	5.1
182	183	1	2.4
183	199	25	11.2
199	200	1	84.3
200	216	25	11.2
216	217	1	2.4
217	249	50	5.1
249	250	1	2.4
250	266	25	15.5

Nb de segments : 25
Longueur auto de : 0.50

Copier les tronçons de ...

411 points Enregistrer



Importer le couple F3c, le positionner, marquer les pts de synchro, passer au rééchantillonnage en copiant les tronçons du couple f2c et sauver

Ré-échantillonnage du nombre de points d'un profil par points clés - Ch. Lauverjat - 01/2007 - v1.3

Fichier à traiter : F3c.plt

Calcul Y=0 au ce point | Définir comme point de départ | Inversion de sens | Sauver le HPGL converti en DAT

Pt	X	Y	
<input checked="" type="checkbox"/>	0	1.000	0.000
<input type="checkbox"/>	1	1.000	0.008
<input type="checkbox"/>	2	1.000	0.015
<input type="checkbox"/>	3	1.000	0.023
<input type="checkbox"/>	4	0.999	0.030
<input type="checkbox"/>	5	0.999	0.037
<input type="checkbox"/>	6	0.998	0.045
<input type="checkbox"/>	7	0.997	0.052
<input type="checkbox"/>	8	0.996	0.059
<input type="checkbox"/>	9	0.996	0.067
<input type="checkbox"/>	10	0.995	0.074
<input type="checkbox"/>	11	0.994	0.081
<input type="checkbox"/>	12	0.992	0.088
<input type="checkbox"/>	13	0.991	0.095
<input type="checkbox"/>	14	0.989	0.103
<input type="checkbox"/>	15	0.988	0.110
<input checked="" type="checkbox"/>	16	0.986	0.117
<input type="checkbox"/>	17	0.964	0.117
<input type="checkbox"/>	18	0.964	0.118
<input type="checkbox"/>	19	0.964	0.120
<input type="checkbox"/>	20	0.964	0.122
<input type="checkbox"/>	21	0.963	0.123

Rech. auto. des points clés

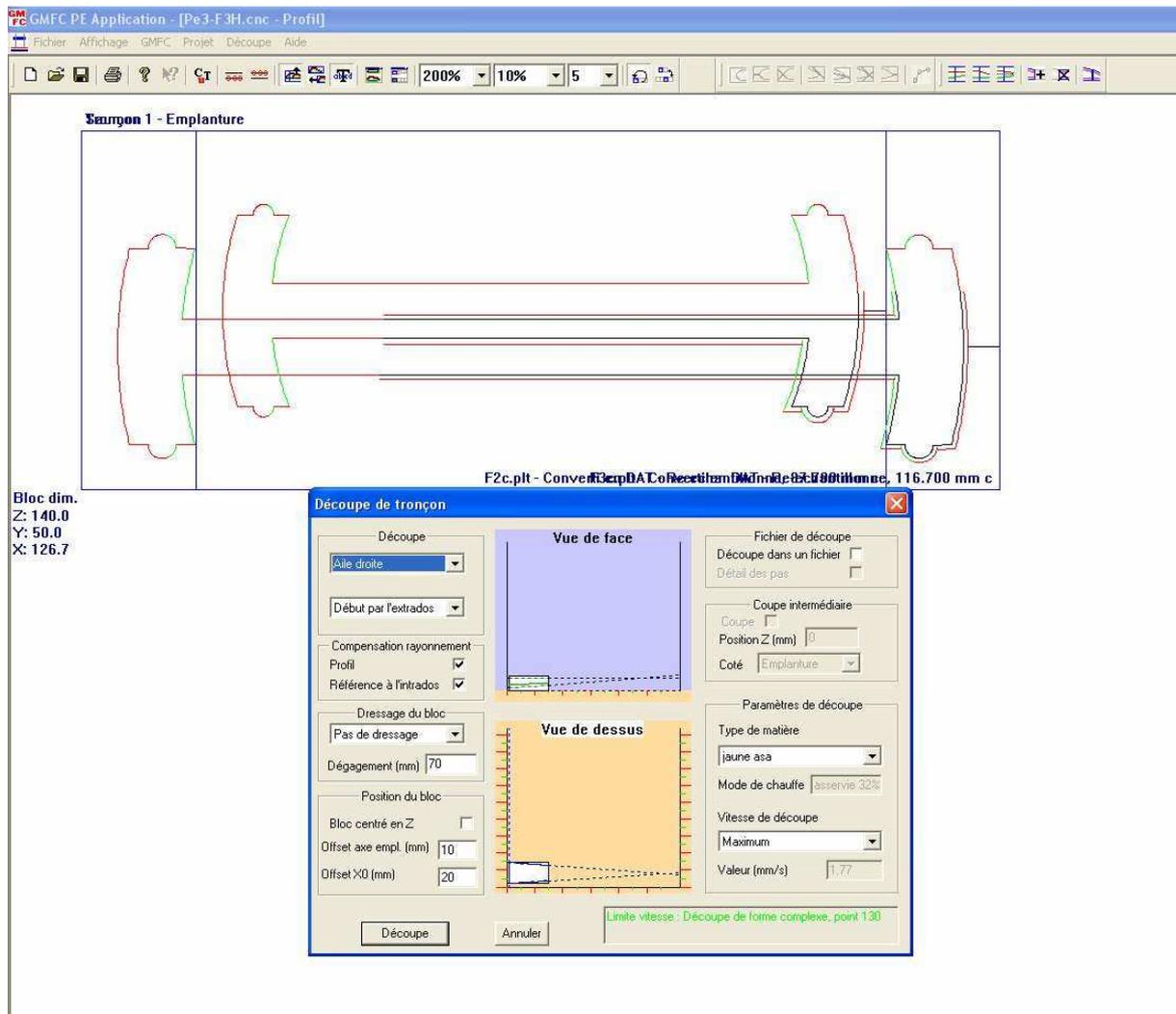
Passer au ré-échantillonnage

Paramètres des tronçons RAZ			
Déb.	Fin	Nb	Longueur
0	16	16	11.8
16	17	1	2.2
17	49	32	5.2
49	50	1	2.2
50	66	16	8.5
66	67	1	84.8
67	83	16	8.5
83	85	2	2.4
85	116	31	5.2
116	117	1	2.2
117	149	32	23.5
149	150	1	2.2
150	182	32	5.2
182	183	1	2.2
183	199	16	8.5
199	200	1	84.8
200	216	16	8.5
216	217	1	2.2
217	248	31	5.1
248	250	2	2.4
250	266	16	11.8

Nb de segments : 16
Longueur auto de : 0.50

Copier les tronçons de ...

411 points Enregistrer

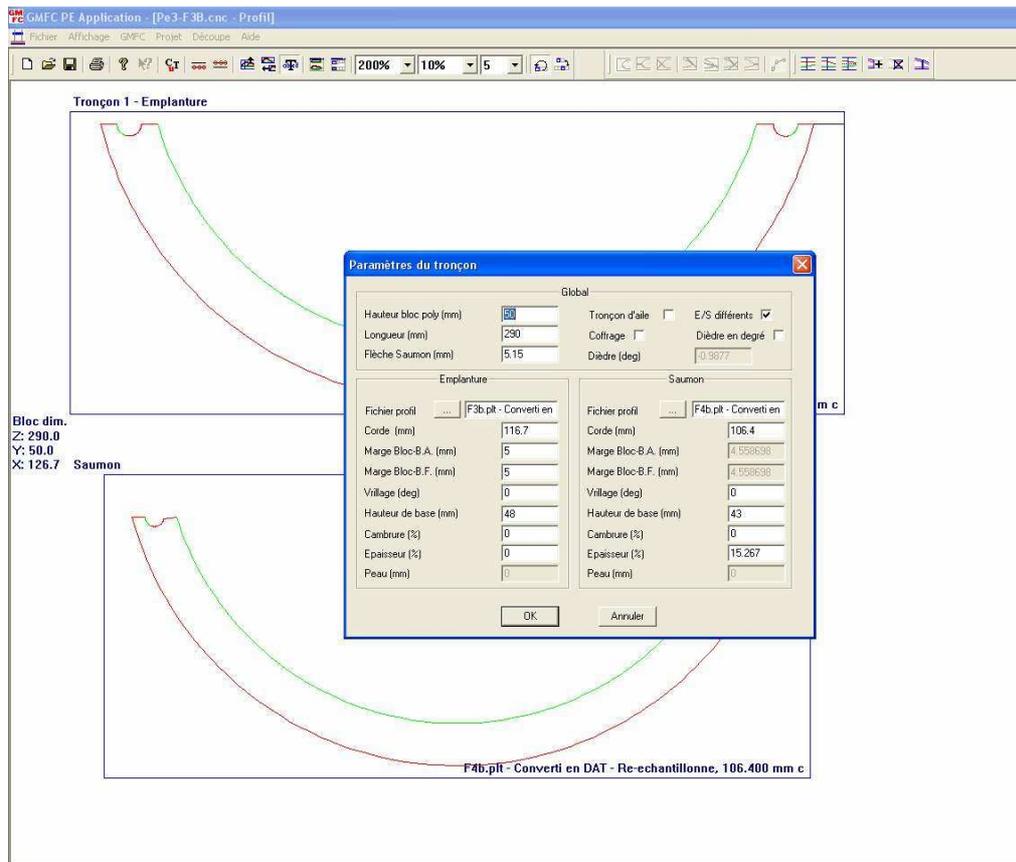


Le tronçon suivant sera pareil, mais cette fois tout sera bien aligné sur le bon axe ! Et il faudra y découper le passage d'aile !

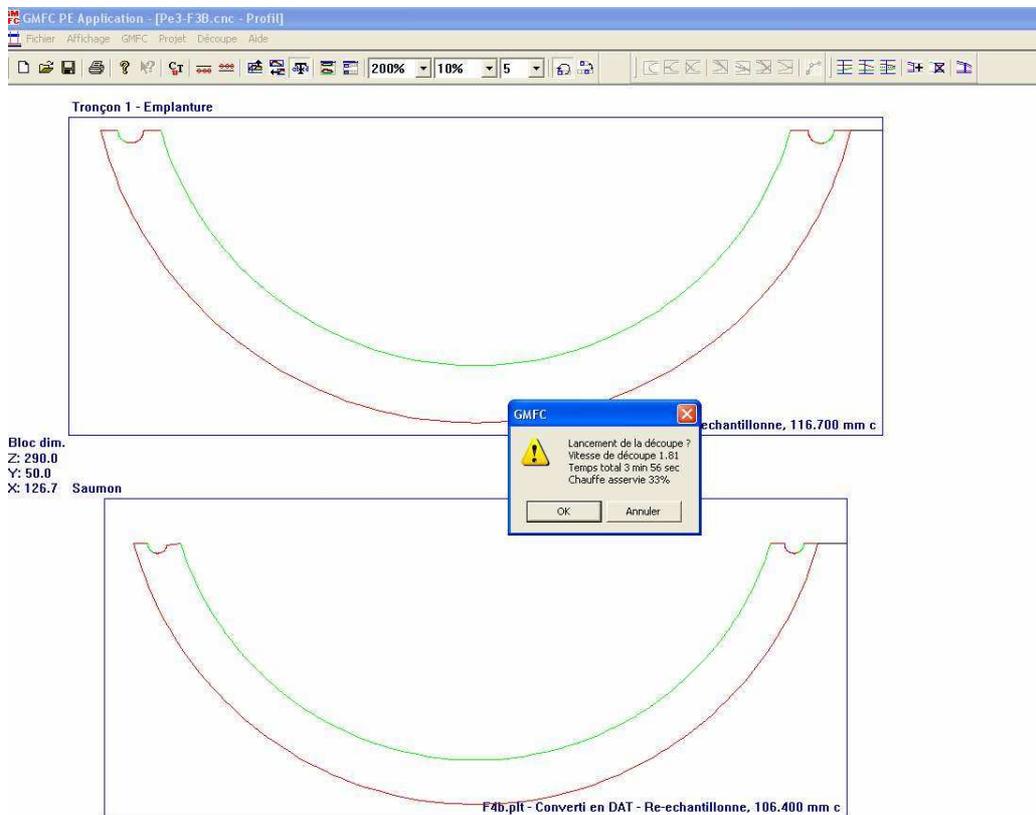
On exporte uniquement le F4b (après l'avoir retourné) et le F4c car le couple avant est exactement le même que le couple arrière du tronçon précédent et que les fichiers .dat existent déjà !

On passe par rééchantillonnage en copiant les tronçons des couples 3, puis on passe dans GMFC.

Dans les premiers tronçons on avait chargé le second couple à l'emplanture et le premier au saumon, car le second était chaque fois plus grand ! Maintenant ça s'inverse, et on placera donc le couple f3 à l'emplanture et le F4 au saumon !

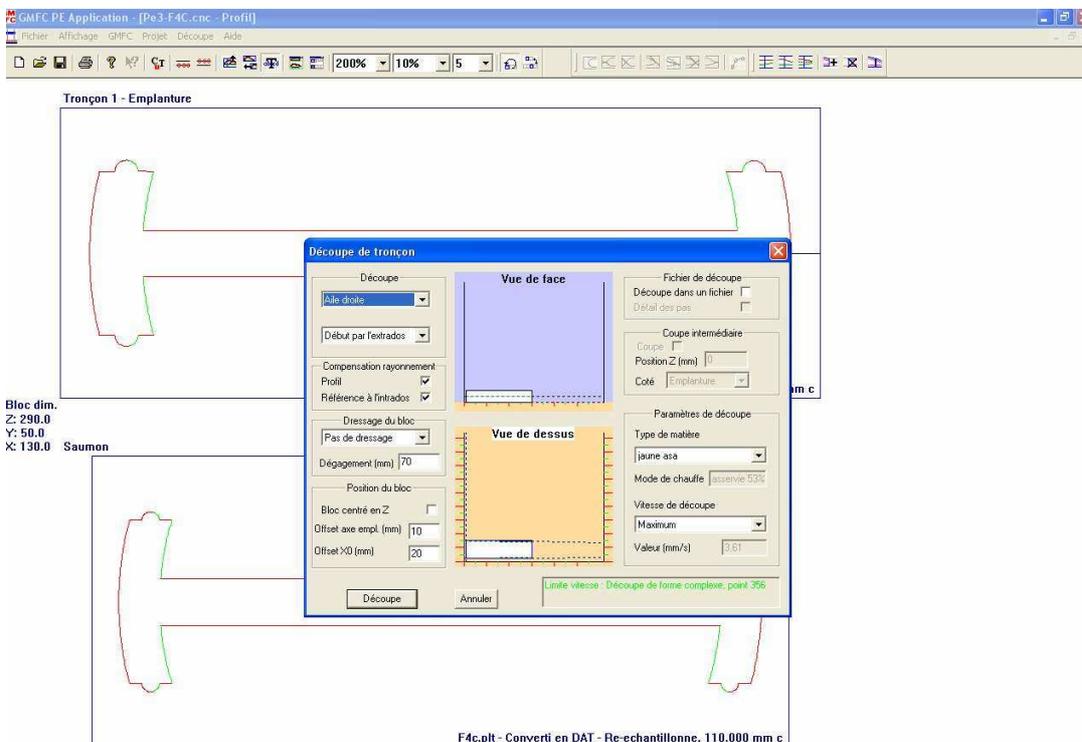
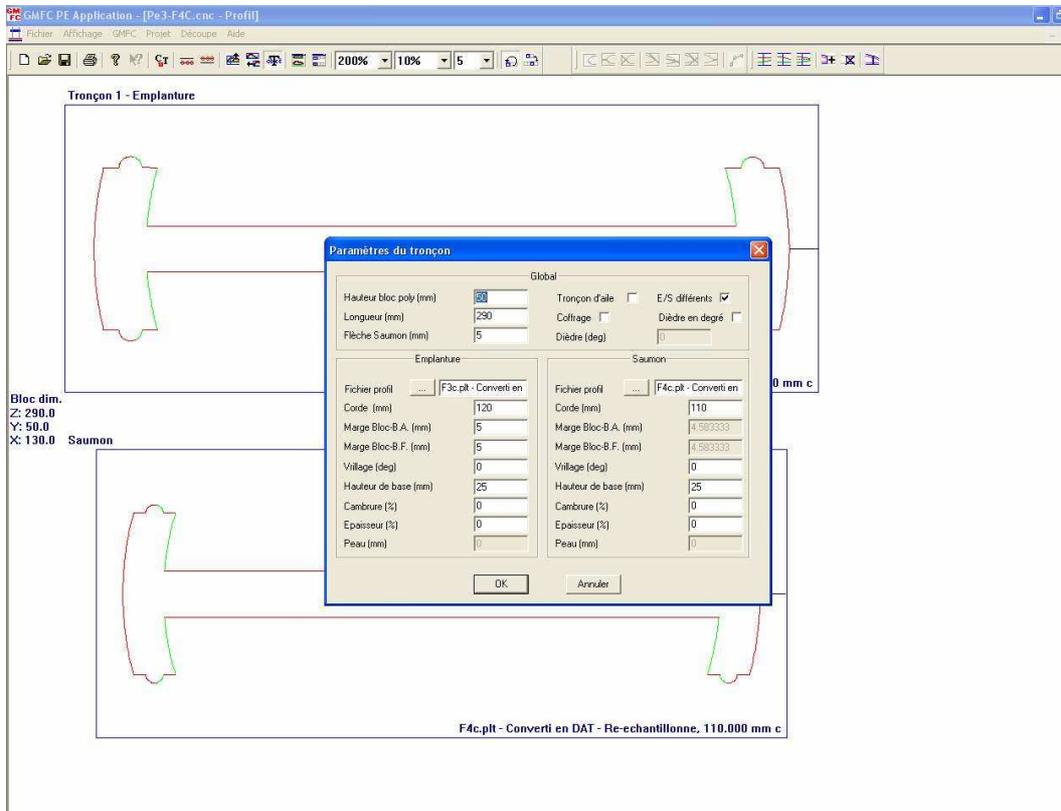


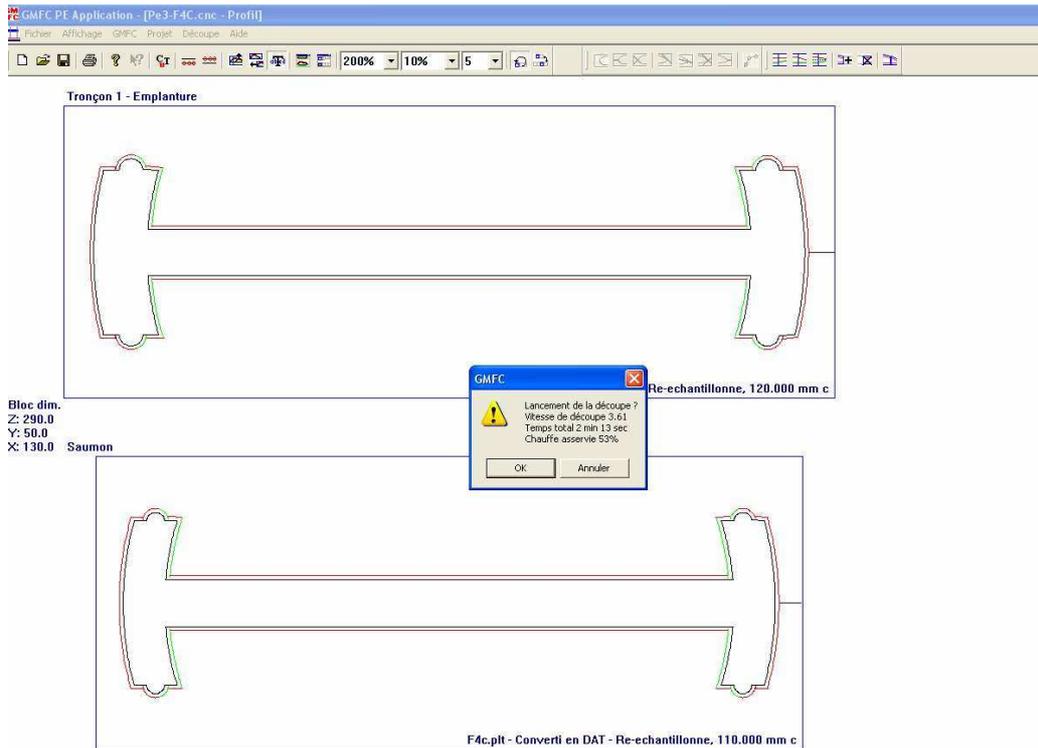
La découpe se fera en 3 minutes et on sauve sous Pe3-F4B



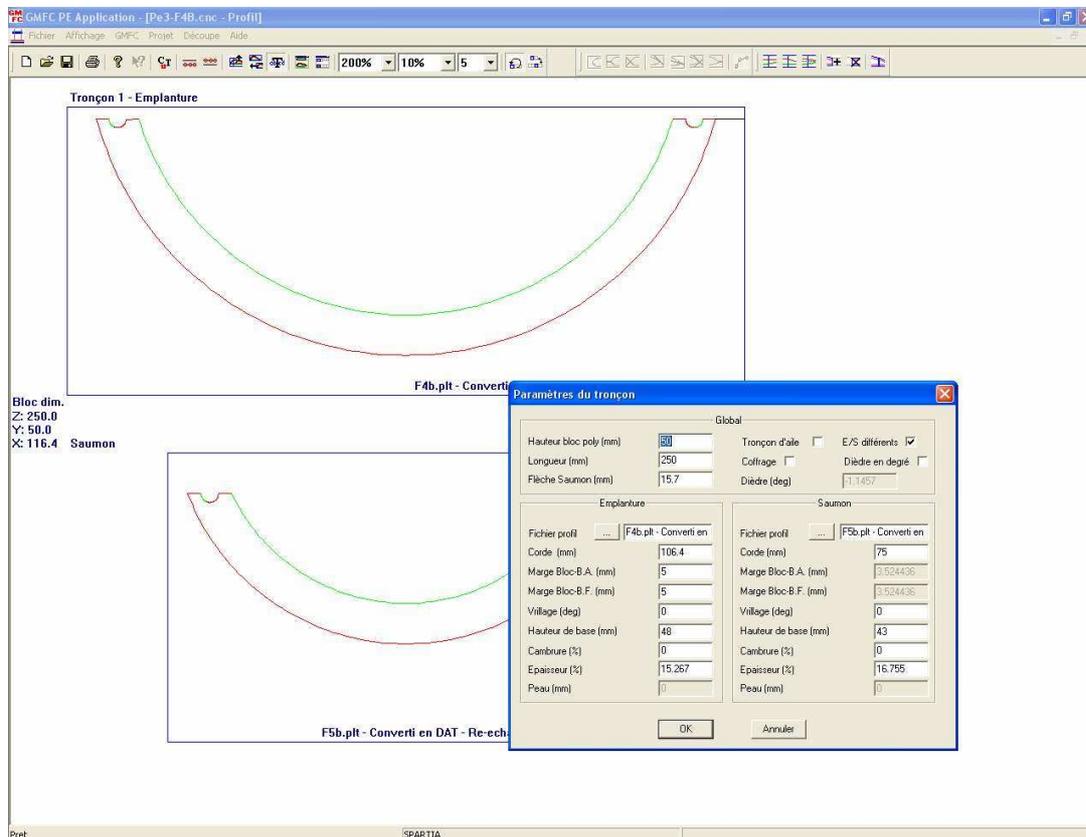
Ce tronçon sera coupé une deuxième fois pour la partie haute du fuseau qui est identique.

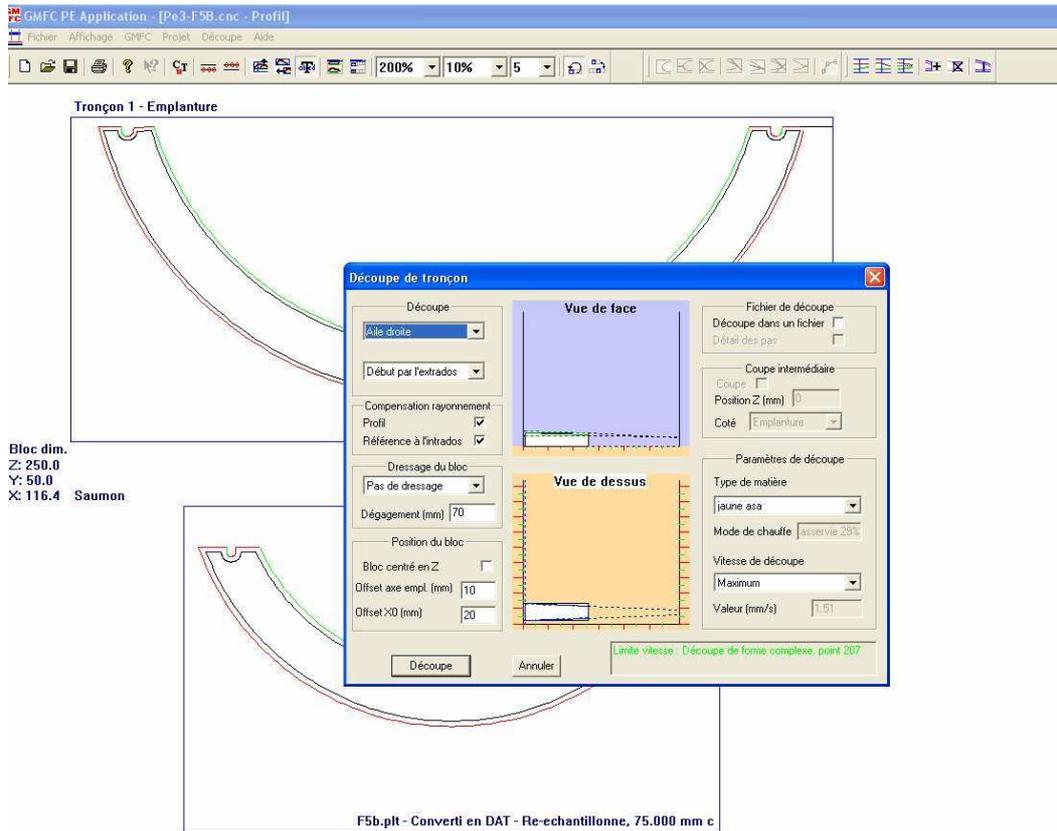
La partie centrale Pe3-F4C sera faite comme la F3C si ce n'est que les hauteurs de base seront les mêmes !



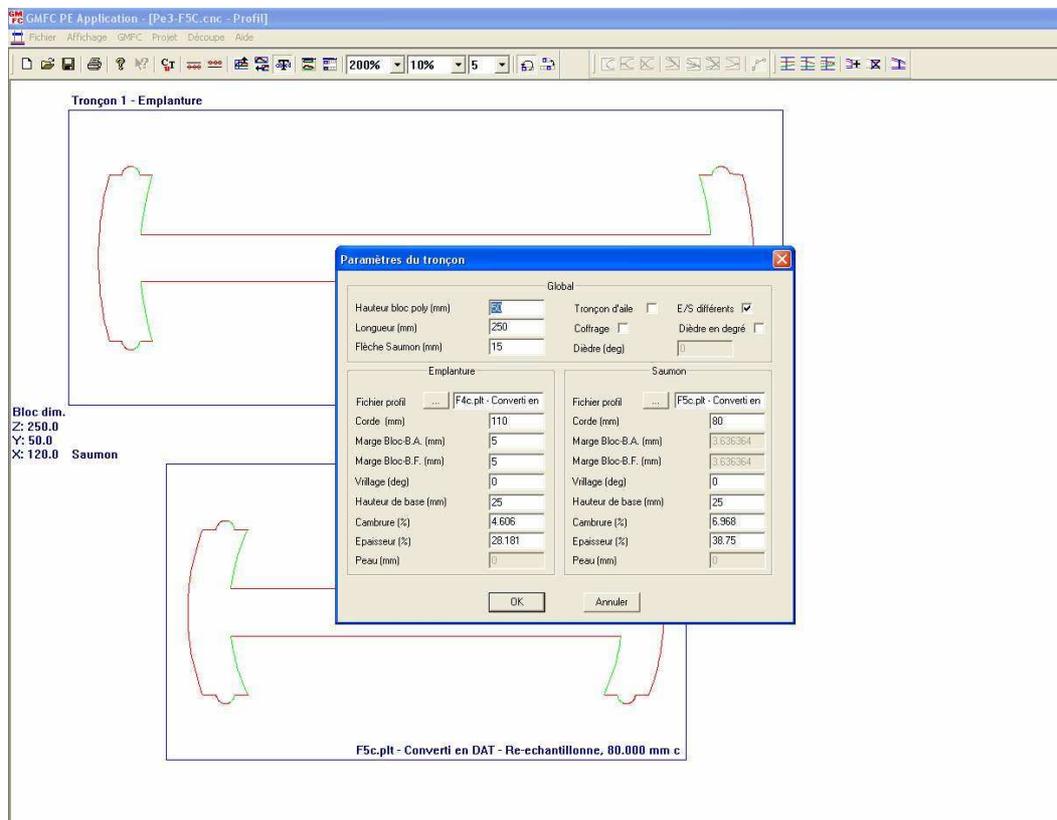


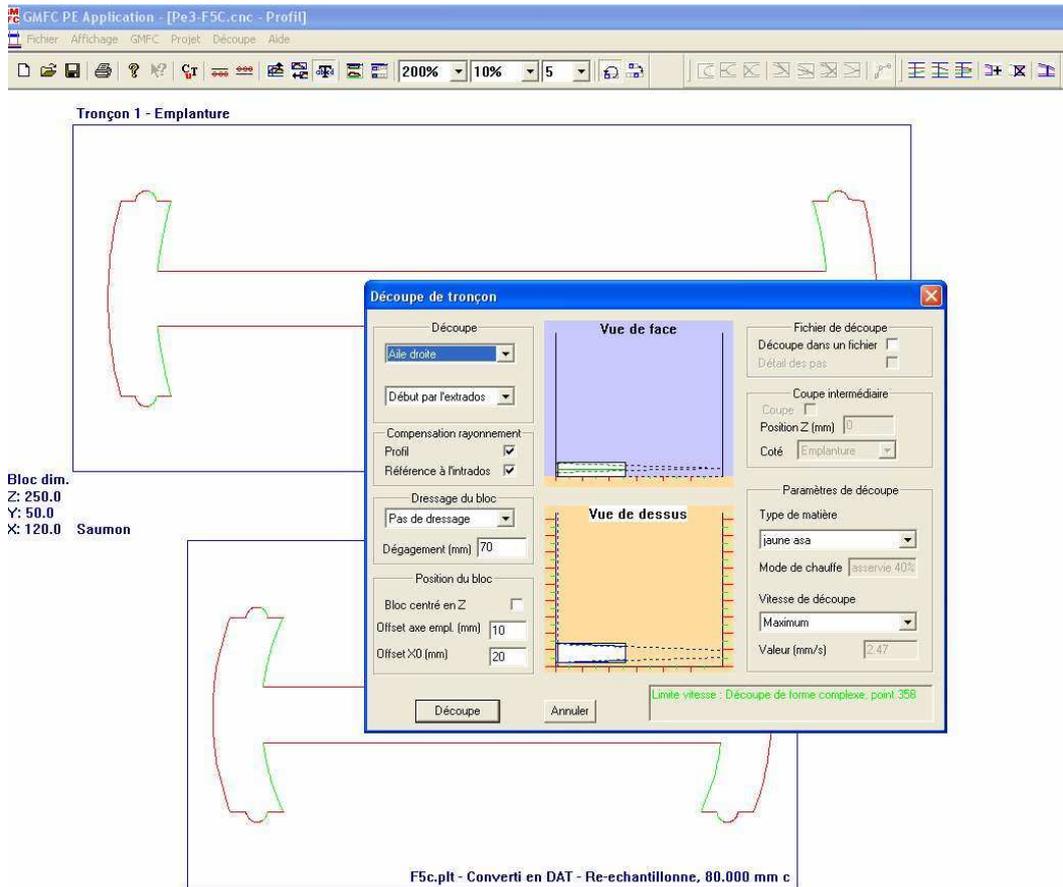
Le tronçon 5 pareil : captures suivantes pour les parties hautes et basses



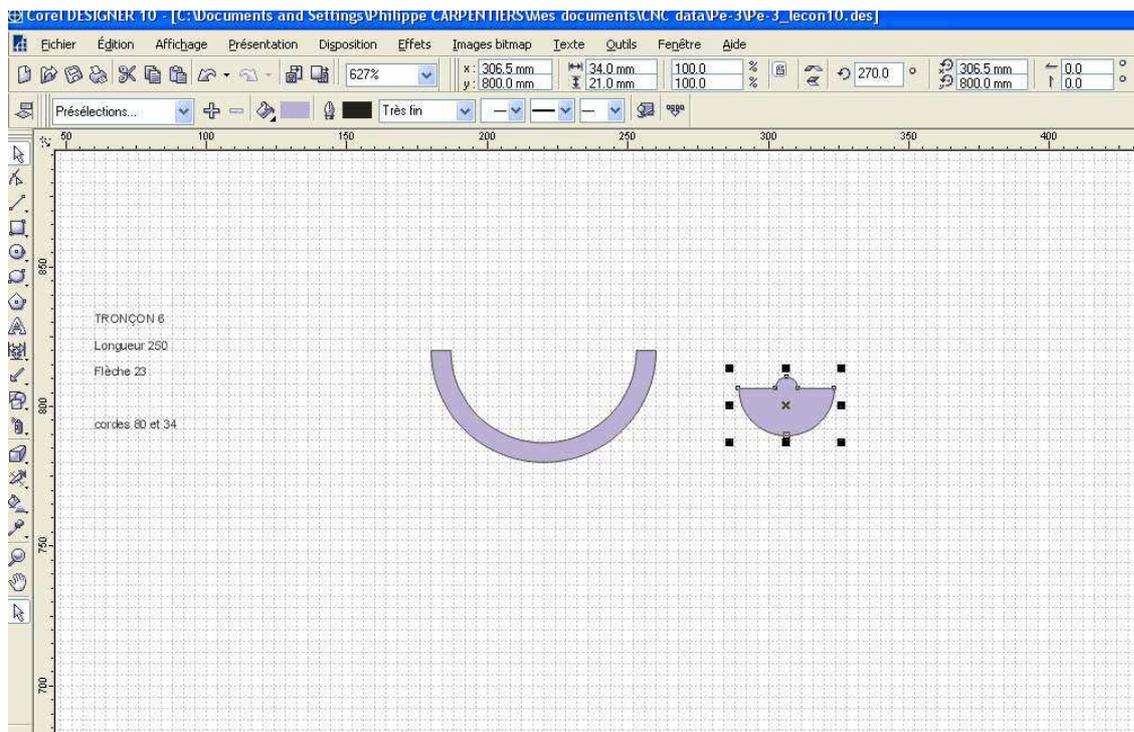


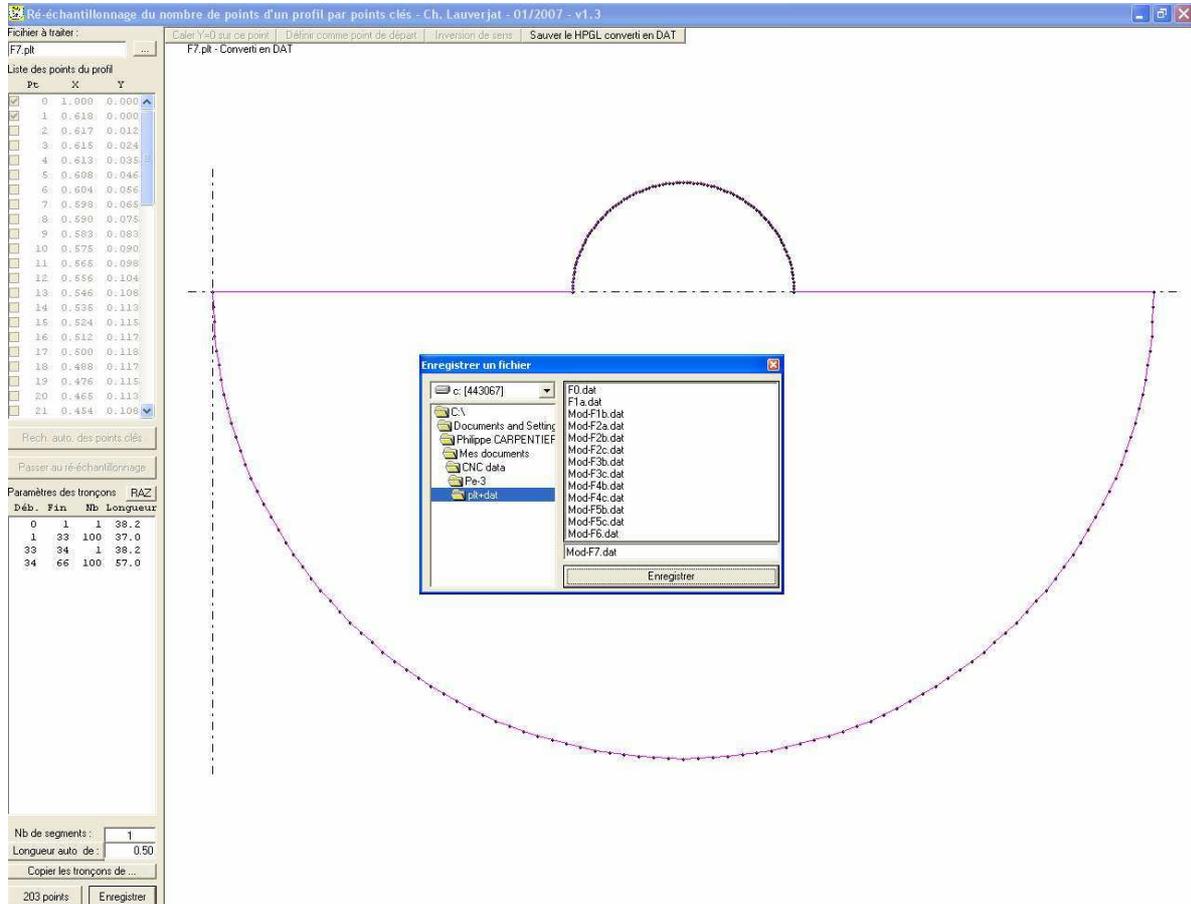
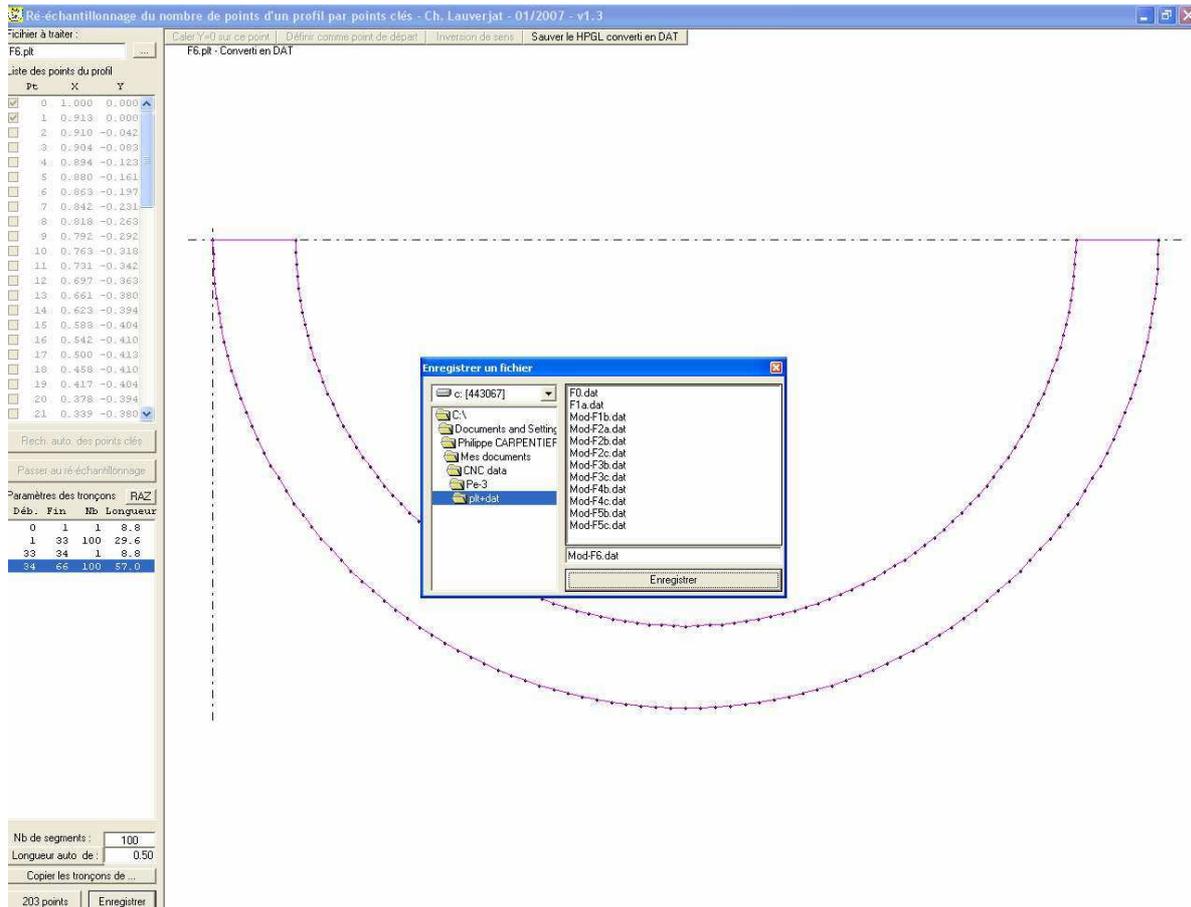
Et celles-ci pour la partie centrale ...





Pour le dernier tronçon, on commence par faire une rotation des deux couples de -90° , on les exporte, un petit coup de rééchantillonnage





Dans GMFC, ça se passe encore une fois sans problème !

Tronçon 1 - Emplature

F6.plt - Converti en DAT - Re-échantillonné, 80.000 mm c

Bloc dim.
Z: 250.0
Y: 50.0
X: 90.0

Saumon

F7.plt - Converti en DAT - Re-échantillonné, 34.000 mm c

Paramètres du tronçon

Global

Hauteur bloc poly (mm) 80 Tronçon d'aile E/S différents
 Longueur (mm) 250 Coffrage Dièdre en degré
 Flèche Saumon (mm) 23 Dièdre (deg) 3.1457

Emplature

Fichier profil ... F6.plt - Converti en

Corde (mm)	80
Marge Bloc-B.A. (mm)	5
Marge Bloc-B.F. (mm)	5
Village (deg)	0
Hauteur de base (mm)	48
Cambrure (%)	0
Épaisseur (%)	28.261
Peau (mm)	0

Saumon

Fichier profil ... F7.plt - Converti en

Corde (mm)	34
Marge Bloc-B.A. (mm)	2.125
Marge Bloc-B.F. (mm)	2.125
Village (deg)	0
Hauteur de base (mm)	43
Cambrure (%)	0
Épaisseur (%)	61.764
Peau (mm)	0

OK Annuler

Tronçon 1 - Emplature

F6.plt - Converti en DAT - Re-échantillonné, 80.000 mm c

Bloc dim.
Z: 250.0
Y: 50.0
X: 90.0

Saumon

F7.plt - Converti en DAT - Re-échantillonné, 34.000 mm c

Découpe de tronçon

Découpe

Aile droite

Début par l'extrados

Compensation rayonnement

Profil
Référence à l'intrados

Dressage du bloc

Pas de dressage

Dégagement (mm) 70

Position du bloc

Bloc centré en Z
Offset axe empl. (mm) 10
Offset X0 (mm) 20

Vue de face

Vue de dessus

Fichier de découpe

Découpe dans un fichier
Détail des pas

Coupe intermédiaire

Coupe
Position Z (mm) 0
Côté Emplature

Paramètres de découpe

Type de matière

jaune asa

Mode de chauffe assenne 43%

Vitesse de découpe

Maximum

Valeur (mm/s) 2.68

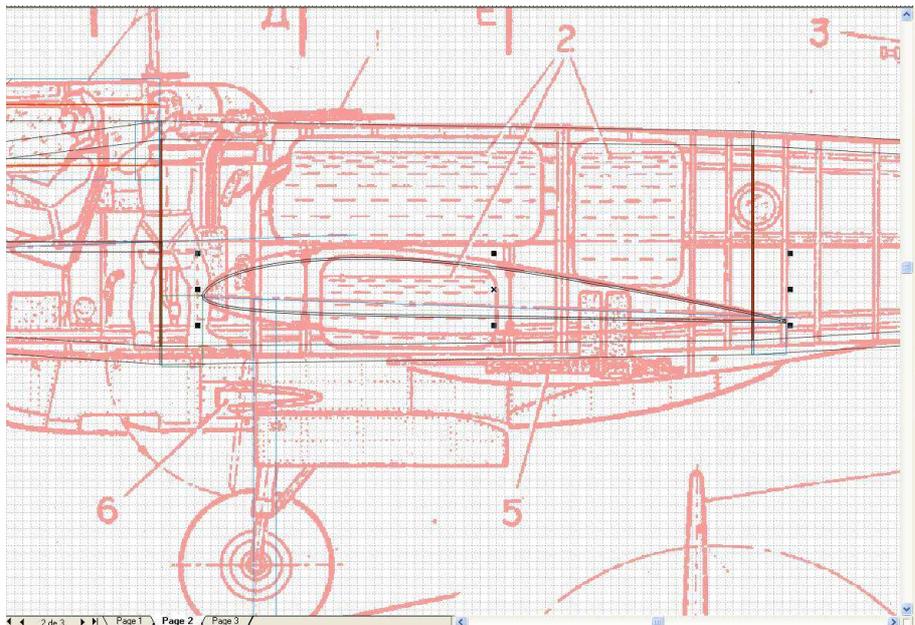
Lente vitesse - Découpe de forme complexe, point 8

Découpe Annuler

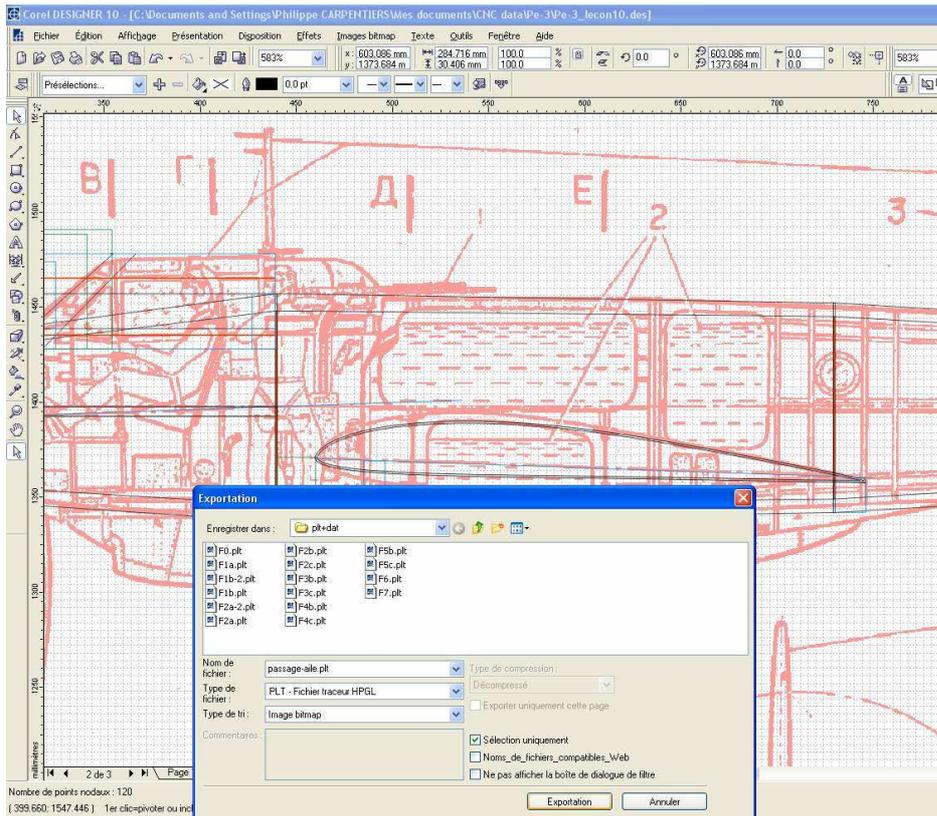
Voilà, les fichiers de découpe du fuseau sont prêts pour passer sur la table
Il restera à faire les découpes de passage d'aile et de stab au bon moment.

On peut dès à présent les préparer pour ne pas avoir de mauvaise surprise :

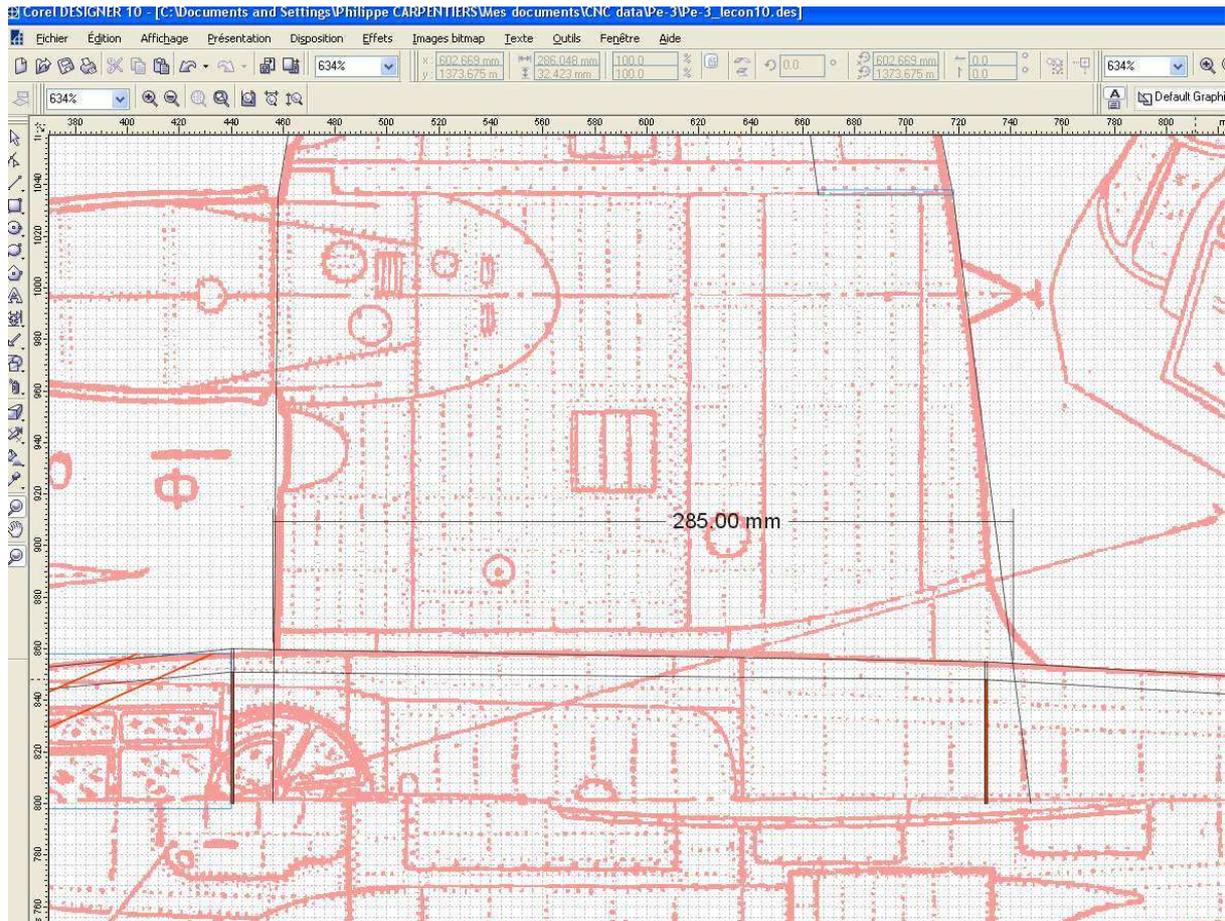
Pour l'aile, comme on l'avait dit plus tôt, on va simplement prendre le profil de base avec le bon angle (il est déjà dessiné sur la page 2 – prendre la partie intérieure !) la surépaisseur qu'on a ajoutée à l'aile (1mm) sera compensée par la compensation de chauffe vers l'extérieur...



On exporte donc ce dernier



On peut vérifier sur la vue du dessus que la corde à l'endroit du passage dans le fuseau sera de 285mm

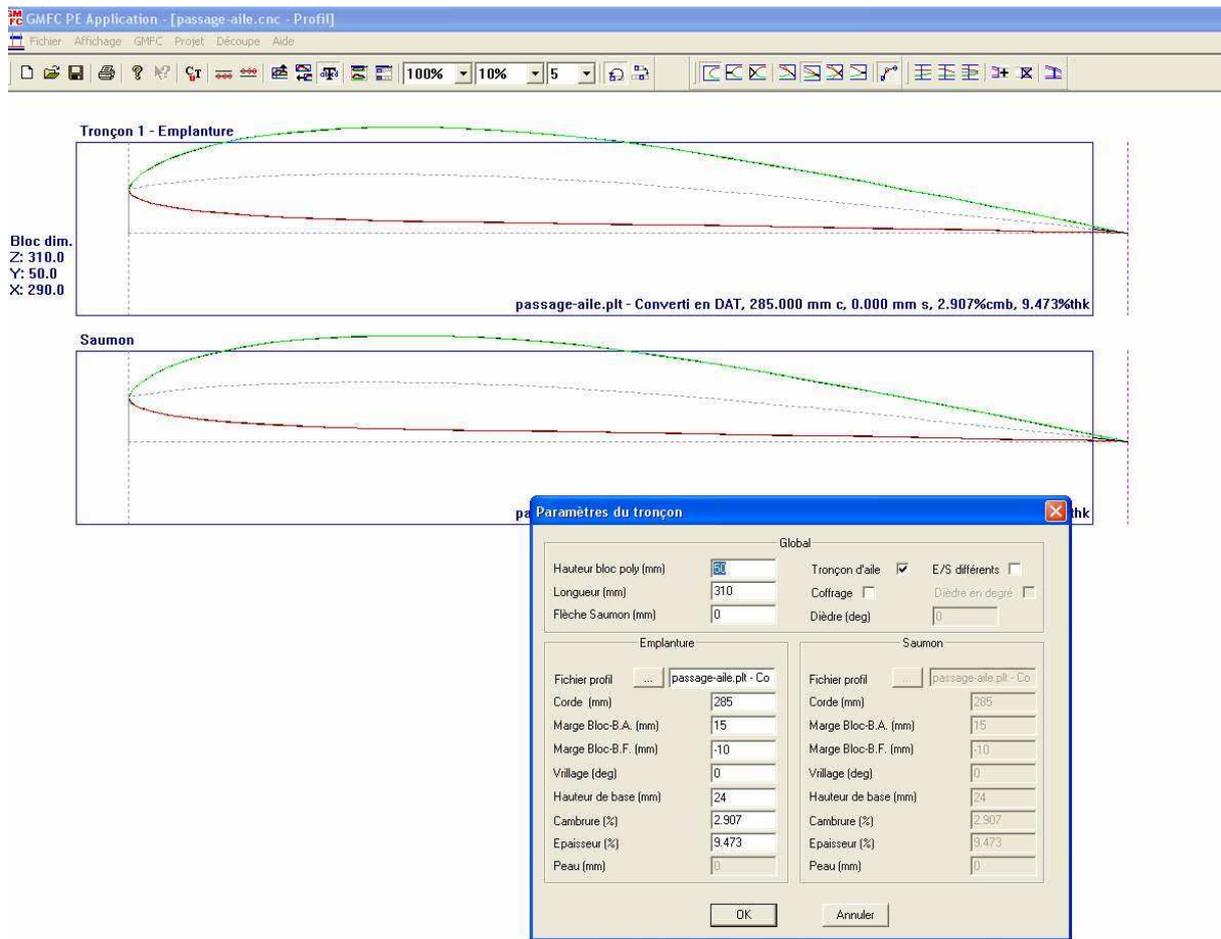


On passe par rééchantillonnage pour simplement convertir en .dat sans ajouter de points de synchro et on crée le fichier CNC dans GMFC...

Sur la vue de côté, on peut mesurer 22mm entre le bas du couple 3 et la hauteur du BF...

On ajoute les deux mm qui restent dans le bloc pour déterminer la hauteur de base à 24mm.
(La découpe du passage d'aile se fera dans les tronçons F4B et F4C provisoirement assemblés et posé dans la dépouille du F4B)

Reste à positionner longitudinalement la découpe dans ces blocs : On peut voir sur la vue de dessus que la projection du BF dépasse de 10mm l'arrière du tronçon ce qui laisse une marge à l'avant de 15mm ($285 - 10 + 15$ donnent bien 290 mm soit la longueur du tronçon !)



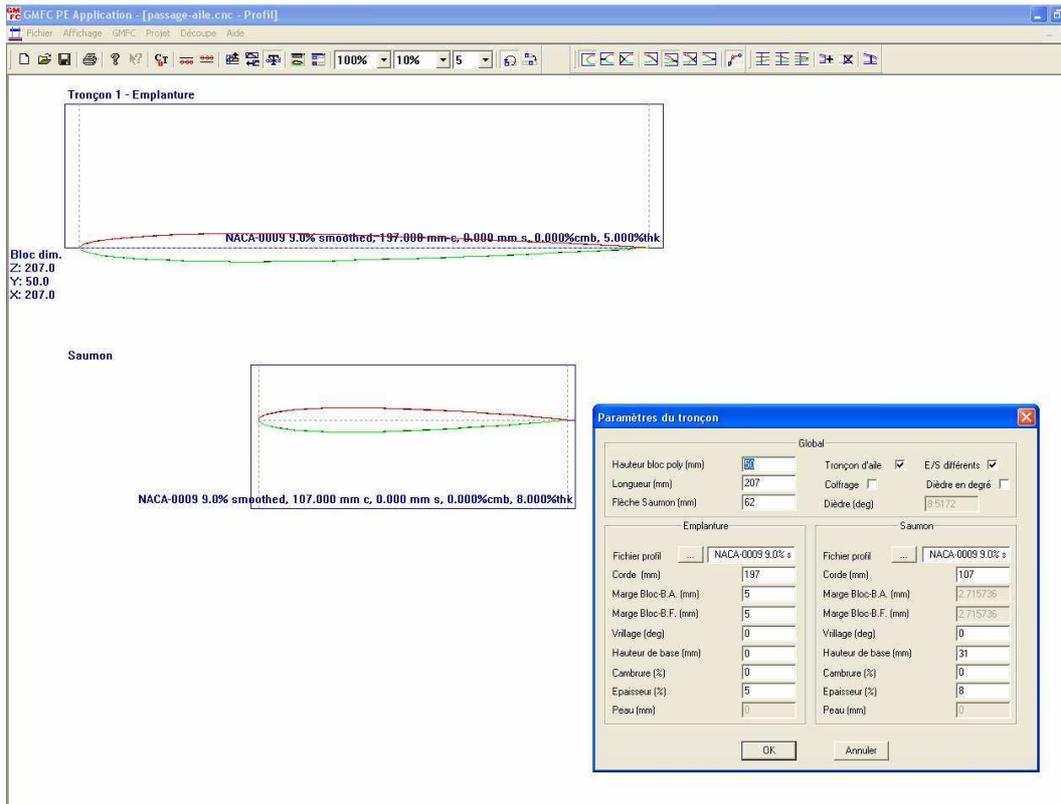
On peut sauver le fichier passage-aile.cnc !

Pour le stab, vu la flèche, le dièdre de ce dernier et la précision requise, on découpera en deux fois, et avant de découper les tronçons hors des blocs :

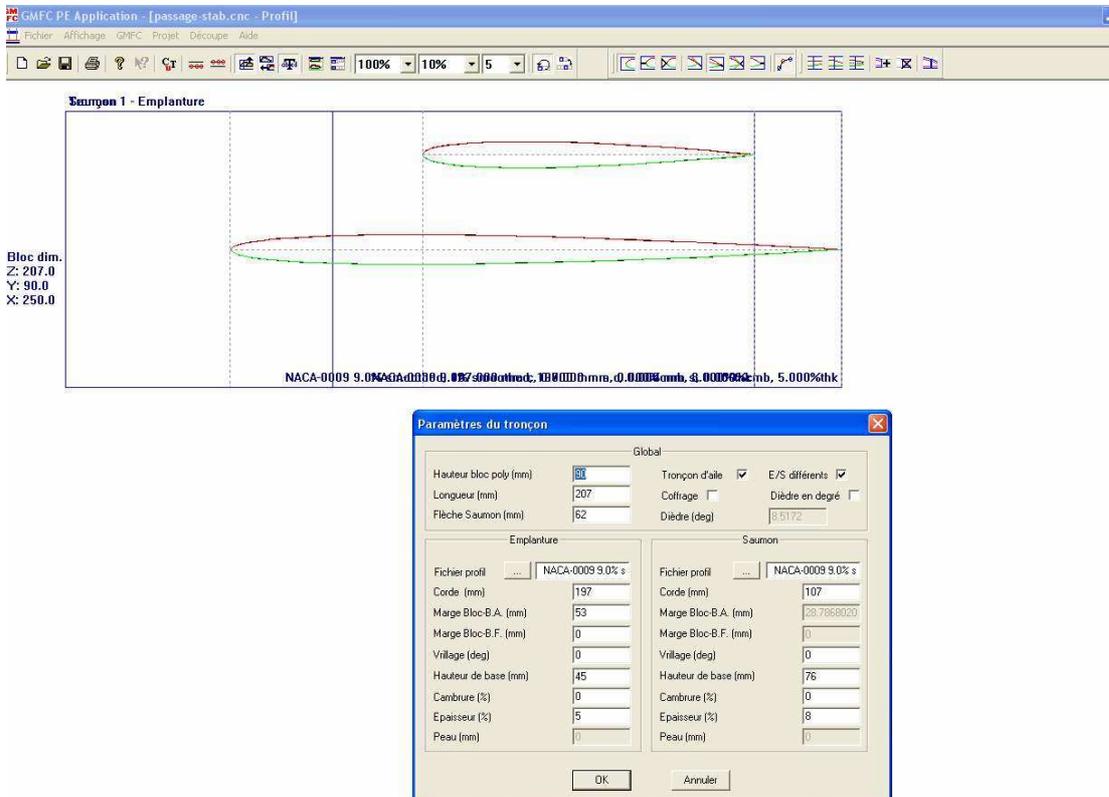
Une découpe dans chaque moitié verticale de l'arrière du fuseau.

Des cordes de 197 à l'emplanture et 107 au saumon, une flèche de 62 mesurées sur la vue du dessus, une longueur projetée de 207 et une différence de hauteur (dièdre) de 31 mm mesurées sur la vue de face.

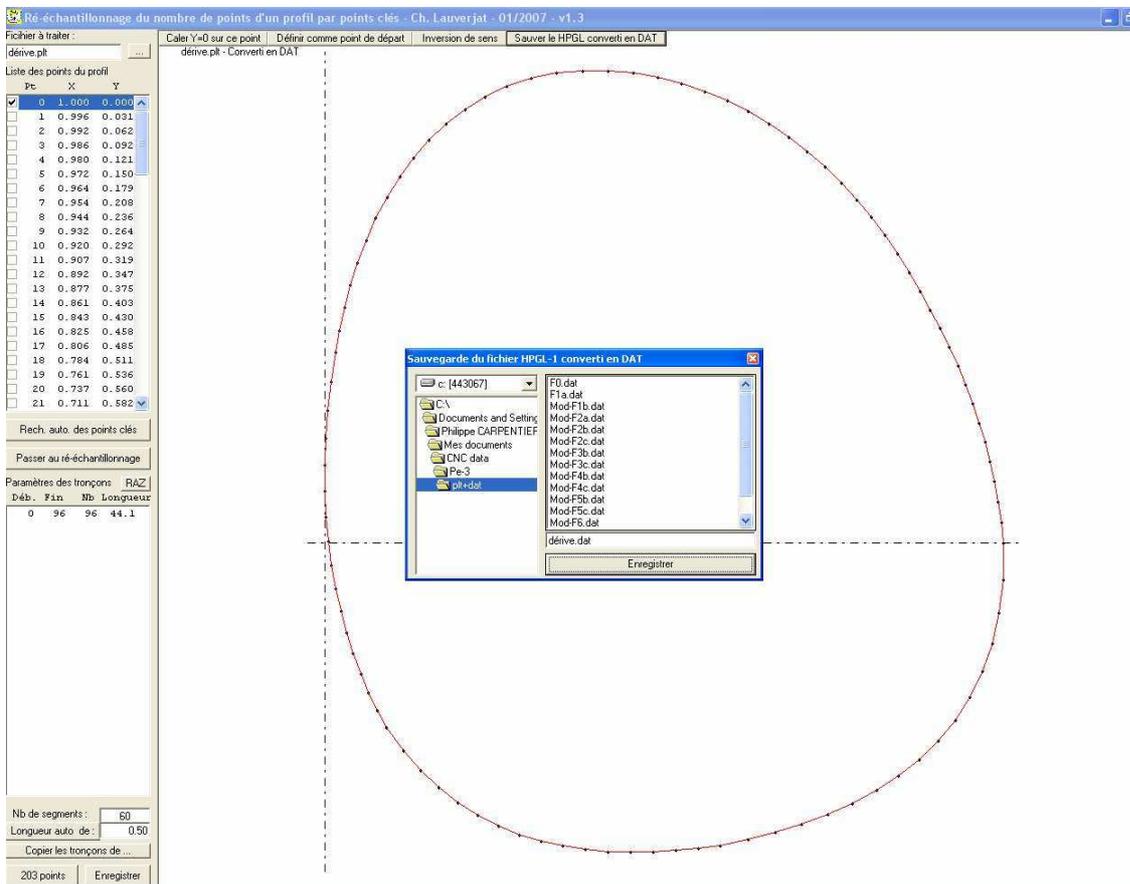
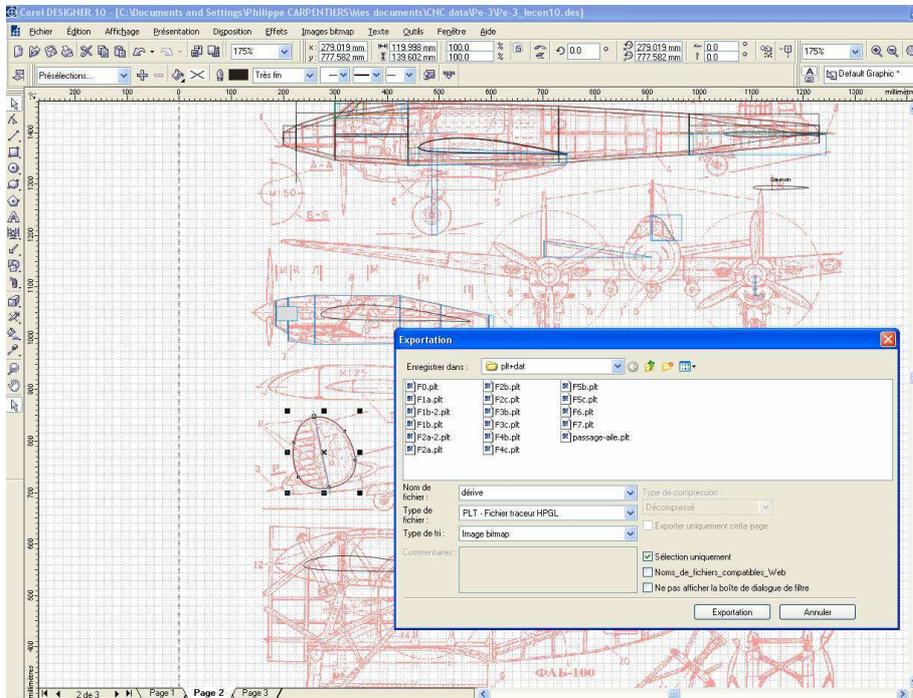
Le profil est Naca 005 à l'emplanture et Naca 008 au saumon.

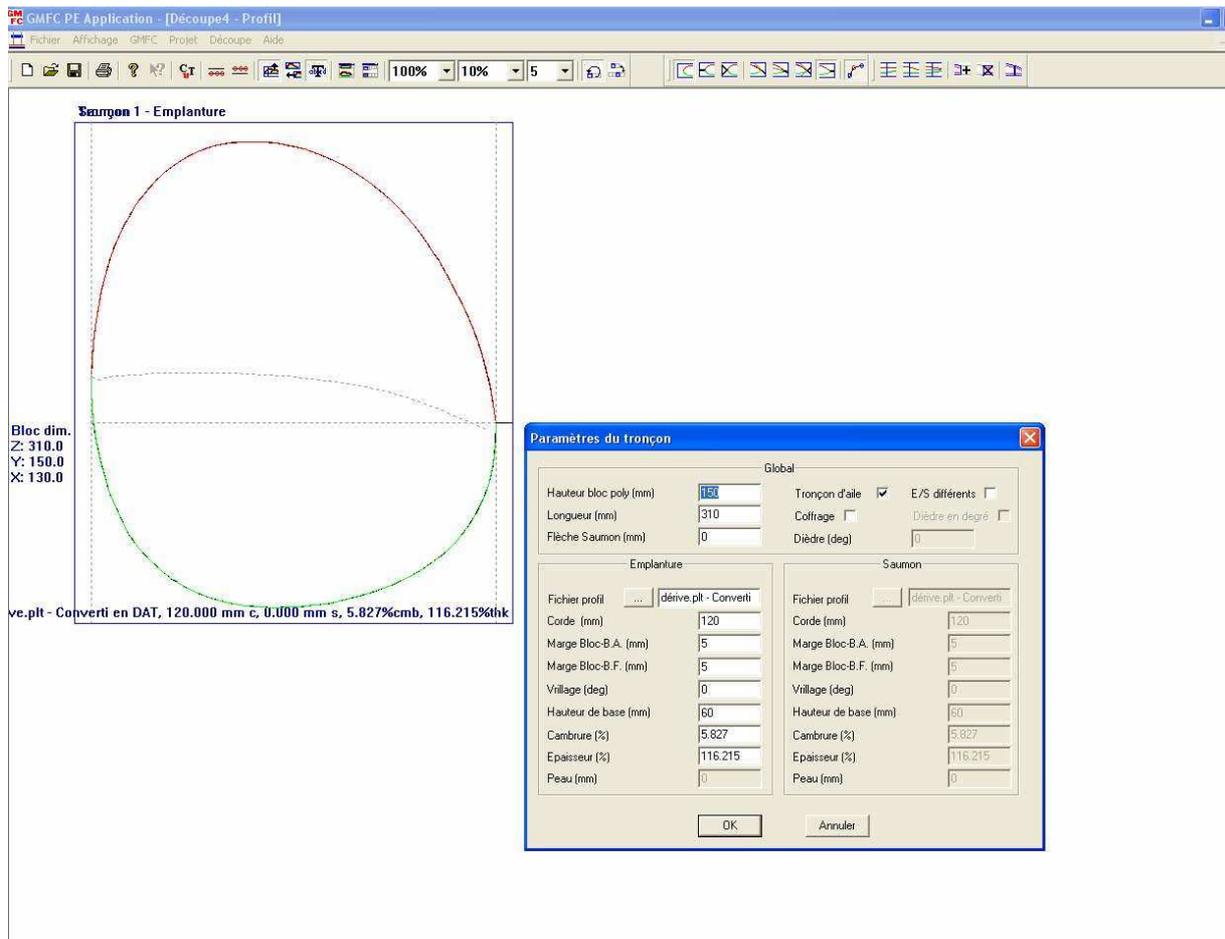


La hauteur du BF est de 40mm par rapport au bas du couple F6 qui est lui-même à 5m du bord du bloc (marge BF dans le fichier Pe3-F6.cnc) On indiquera donc une hauteur de base de 45 à l'emplature et de 45+31 soit 76 au saumon !



Pour la Dérive, on exporte simplement en plt la forme qu'on avait dessinée il y a déjà pas mal de temps lors de la 6ème leçon, on la récupère dans rééchantillonnage, on la converti en .dat, on la met à la bonne dimension dans GMFC pour enfin la découper et en faire deux tranches de 8mm dont on poncera le BA et le BF pour faire un pseudo profil...





Voilà la fin de la 10ème leçon!

J'ai placé le fichier .des correspondant à la fin des leçons 10,11 et 12 ici :

http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3_lecon10-11-12.des

Et pour ceux qui n'auront pas pu réaliser eux même les fichiers plt,dat et cnc, je les offre aussi! :

<http://papy.kilowatt.free.fr/forum/plt+dat.zip>

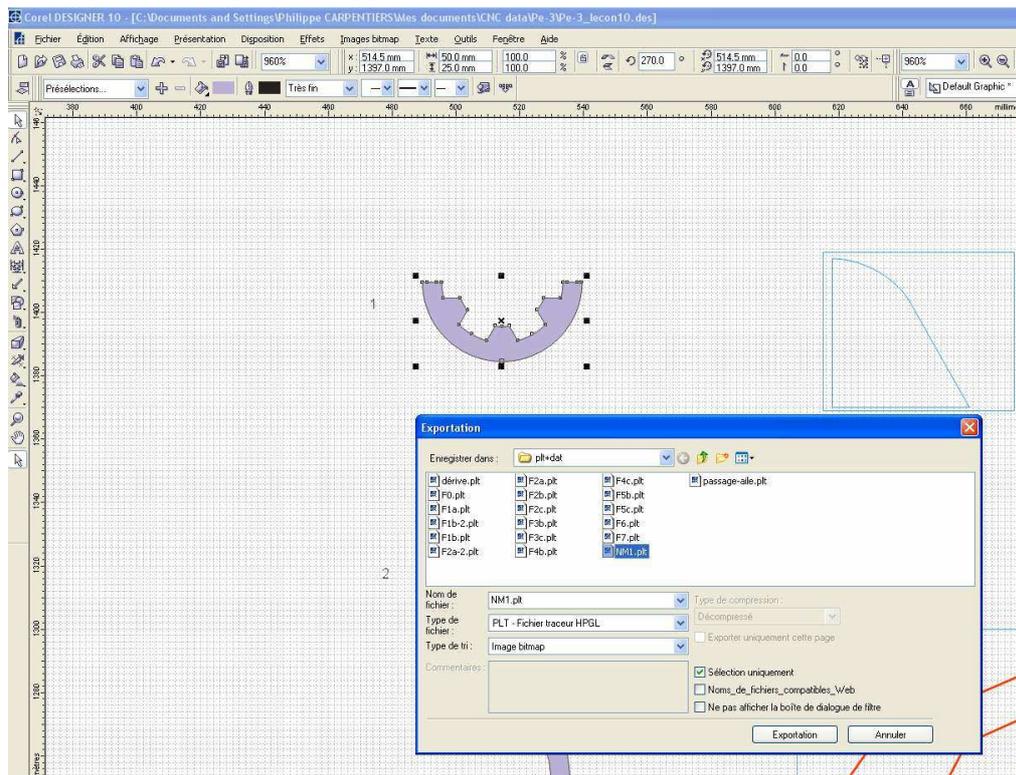
<http://papy.kilowatt.free.fr/forum/CNC.zip>

Ces .zip contiennent tous les fichiers pour l'avion complet (leçons 10, 11 et 12)

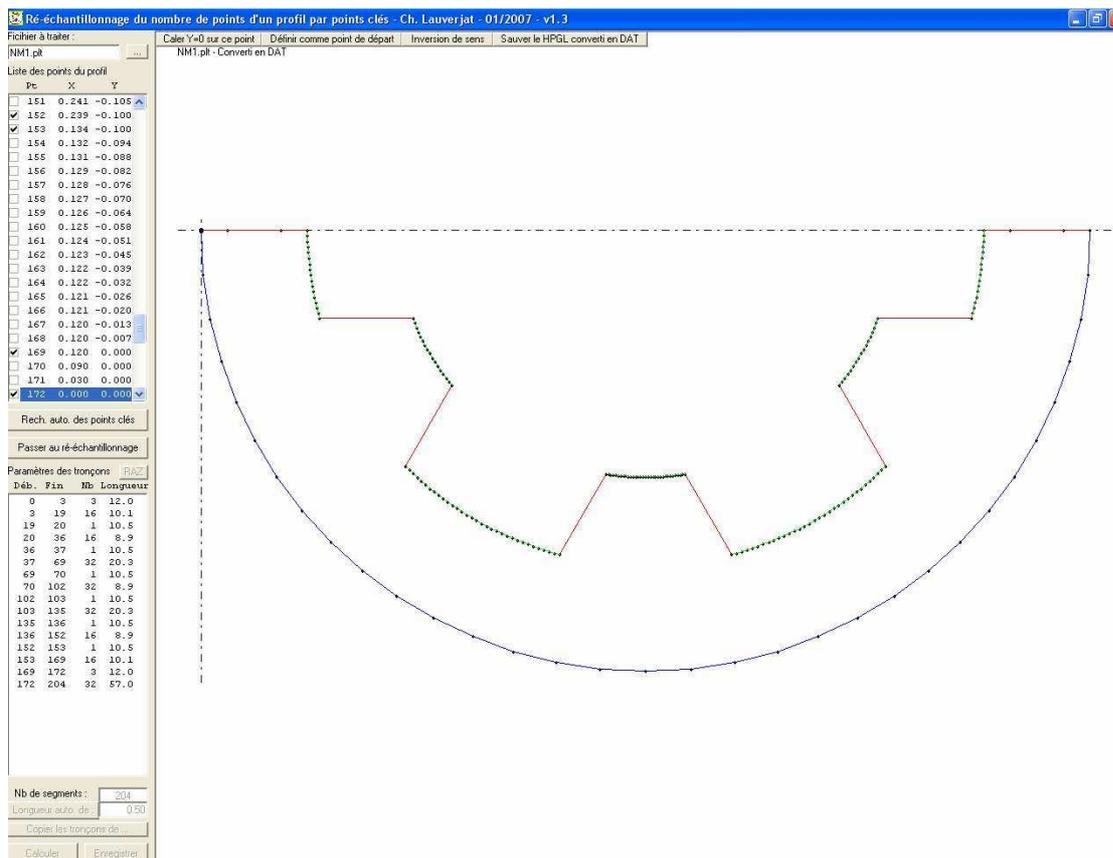
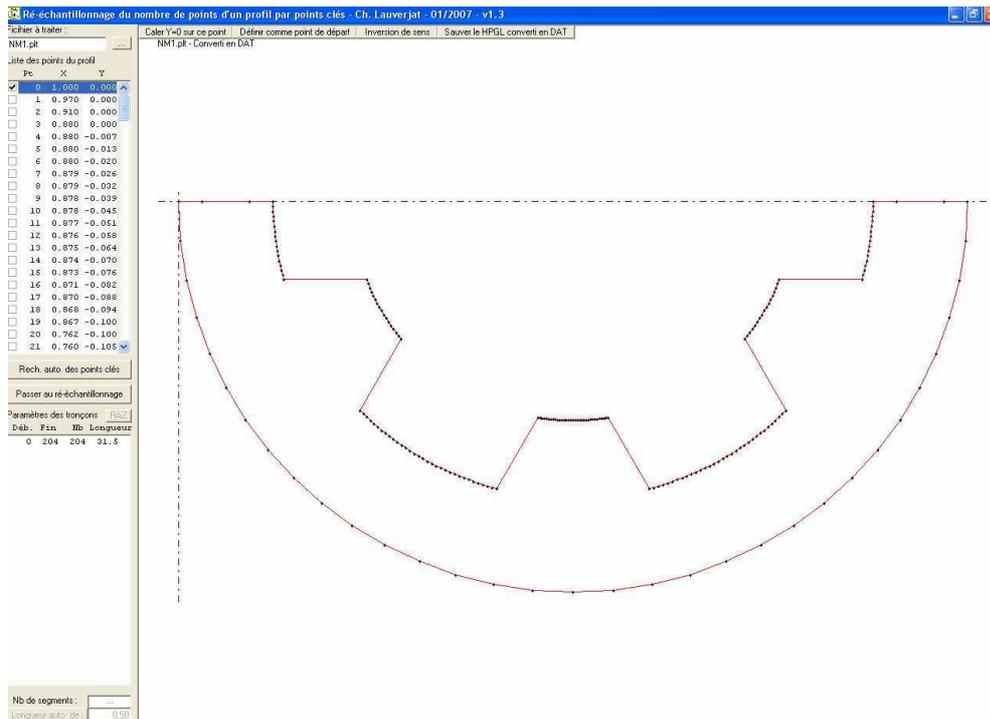
CHAPITRE 14

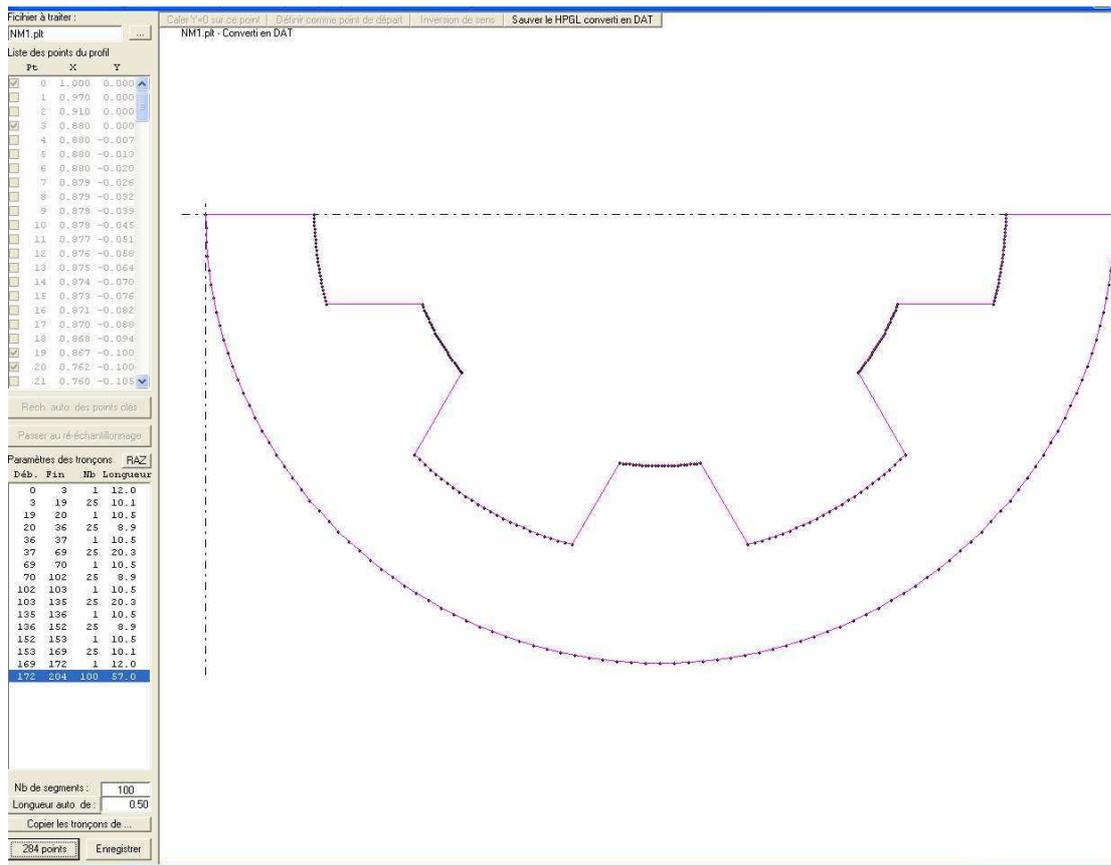
Exportation des PLT et transformation en DAT + création et test des fichiers CNC (nacelles moteurs)

Dans la page 3 je sélectionne le premier couple de la nacelle moteur, je l'incline de -90° et je l'exporte.

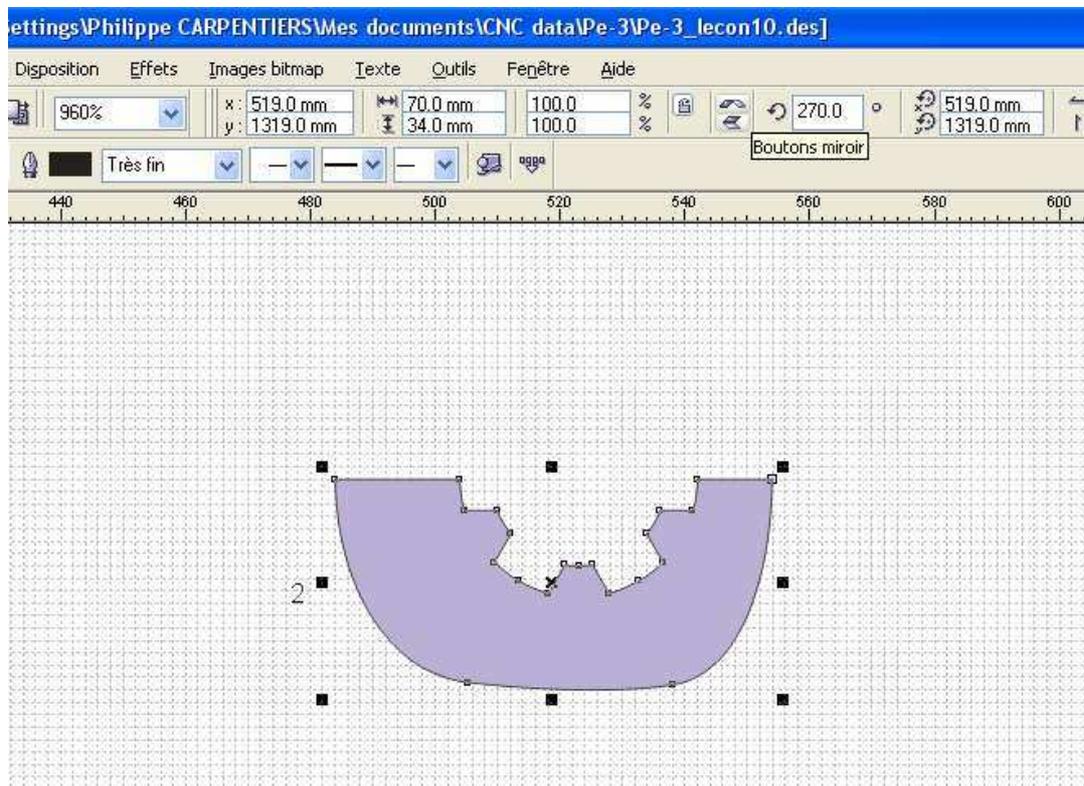
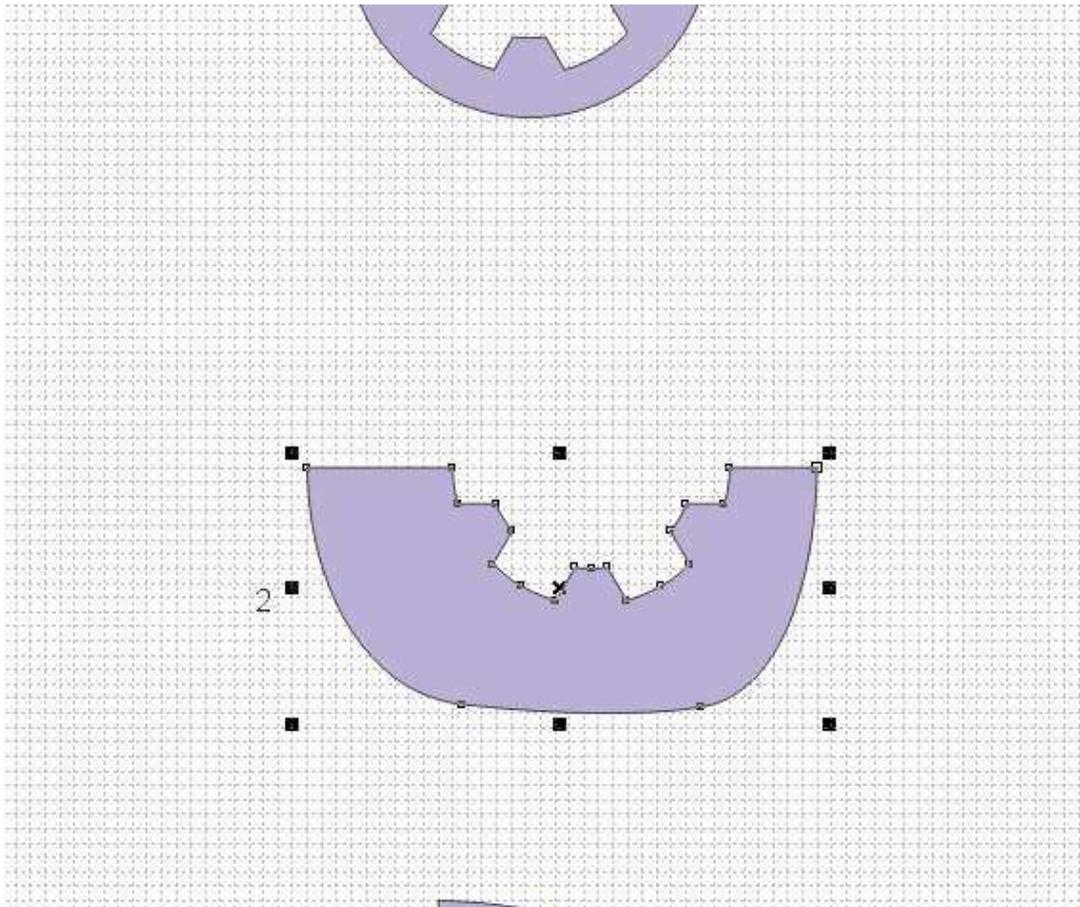


Je récupère dans rééchantillonnage, je place mes points de synchro et je sauve mon dat.





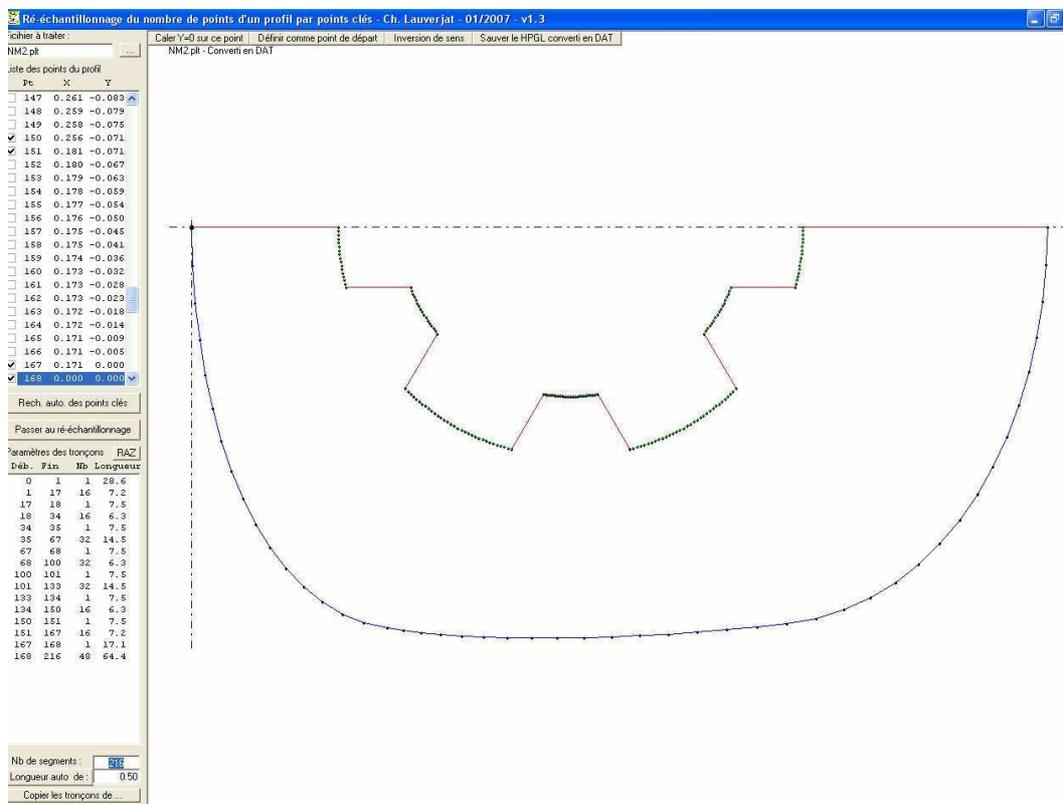
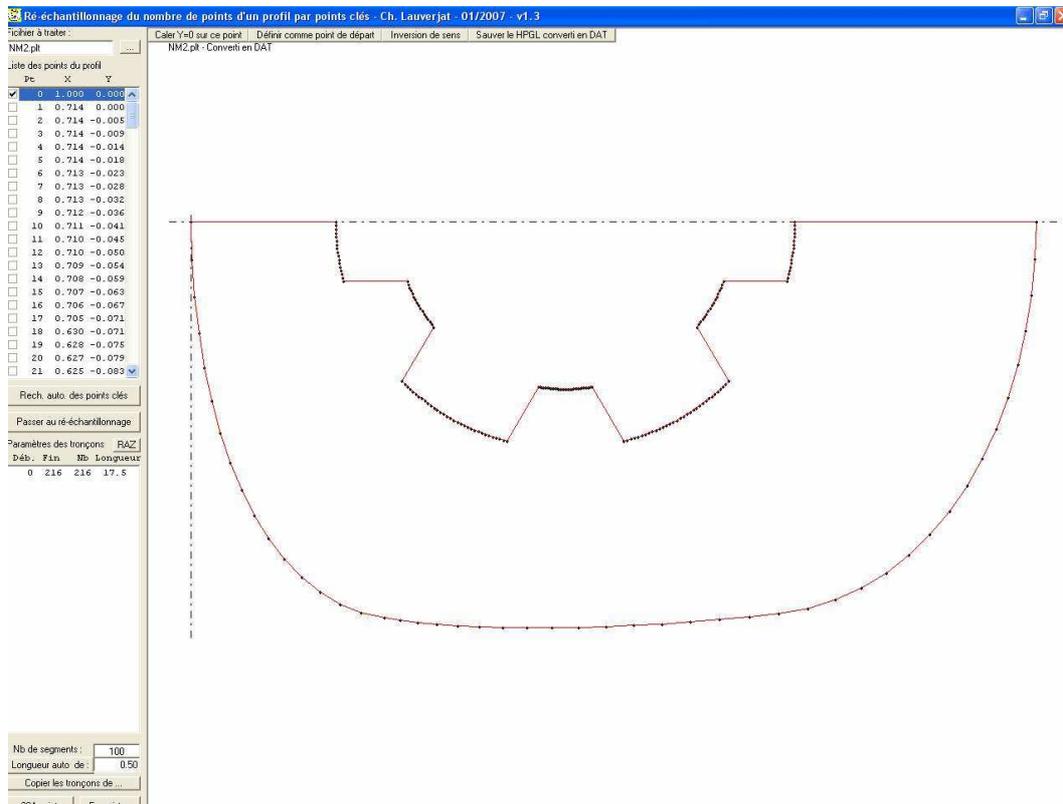
Je sélectionne le couple 2, je lui fait subir une rotation de -90° , mais je fais aussi un « flip » avec le bouton miroir de telle manière que le dessous soit du côté droit (entrée du fil)

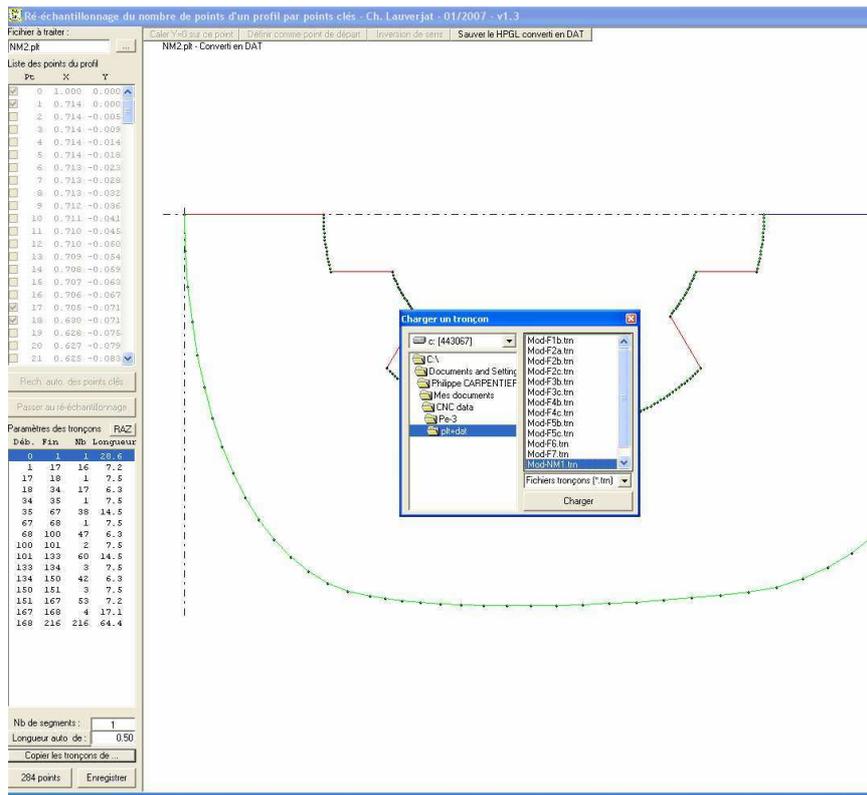


J'exporte et je récupère dans rééchantillonnage ...

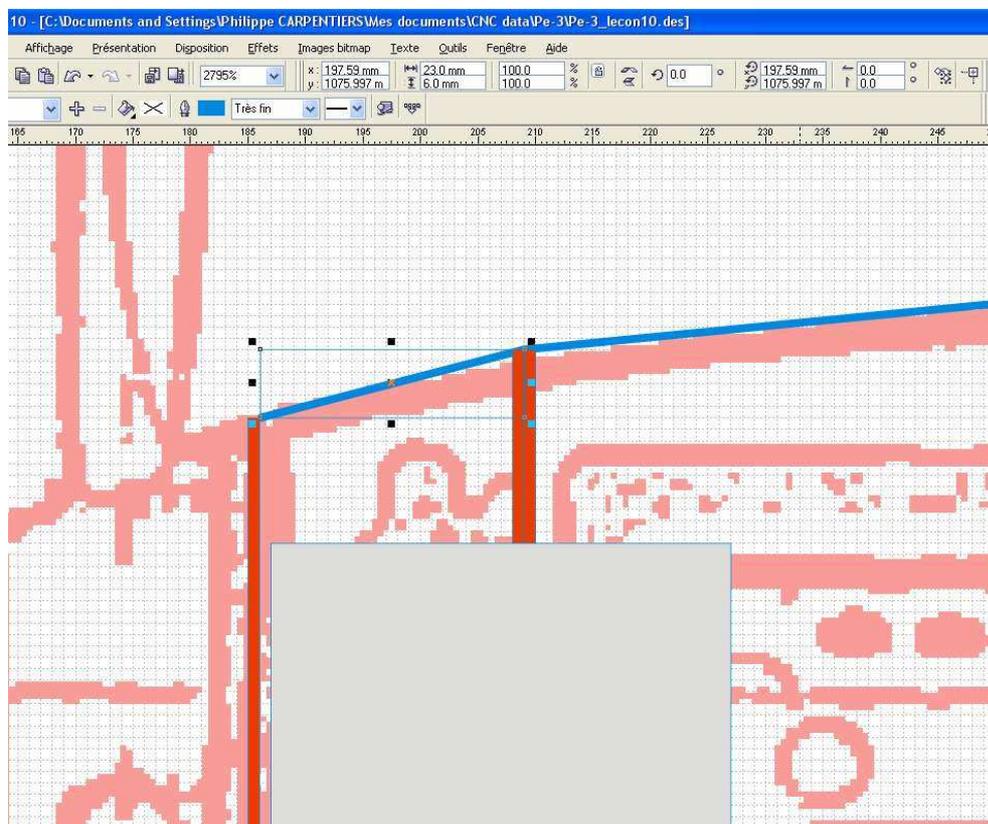
Je vérifie le sens de rotation du fil, puis je place mes points de synchro comme sur le couple 1

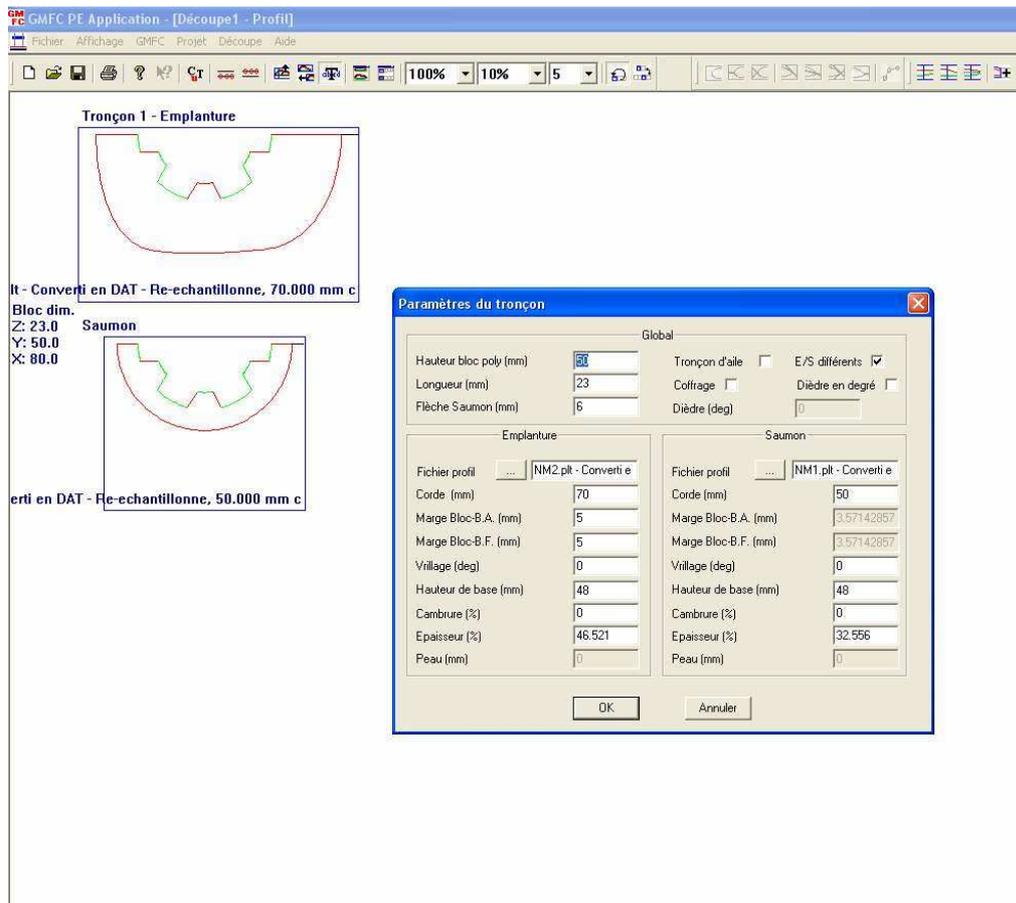
Je passe au rééchantillonnage et je copie les tronçons de NM1



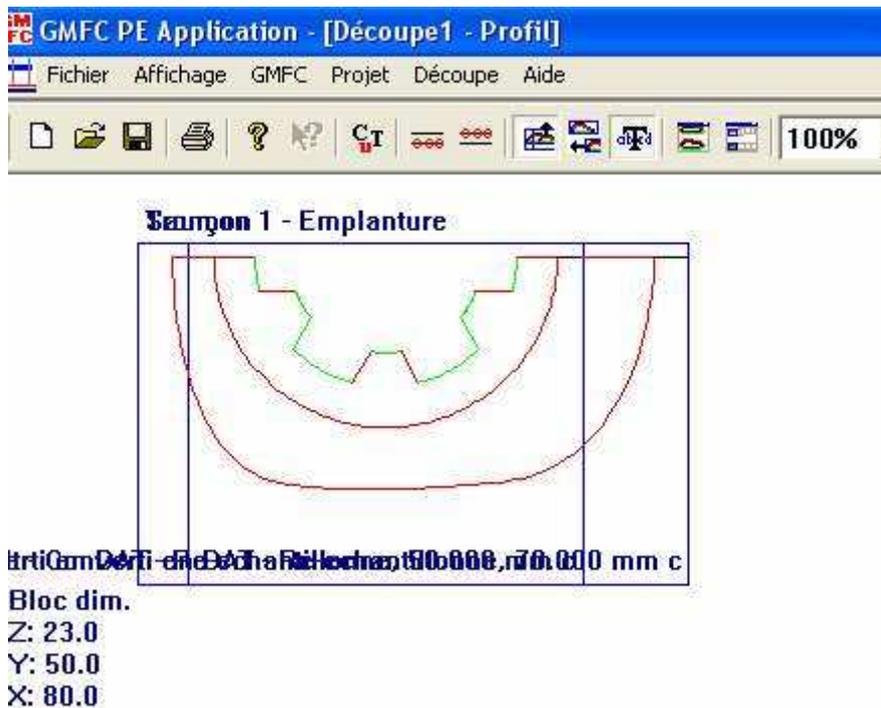


J'ouvre GMFC, je choisis mes deux couples et je rentre les paramètres que j'ai mesuré dans mon dessin (cordes page 3 , longueur et flèche sur la vue de côté page 2)



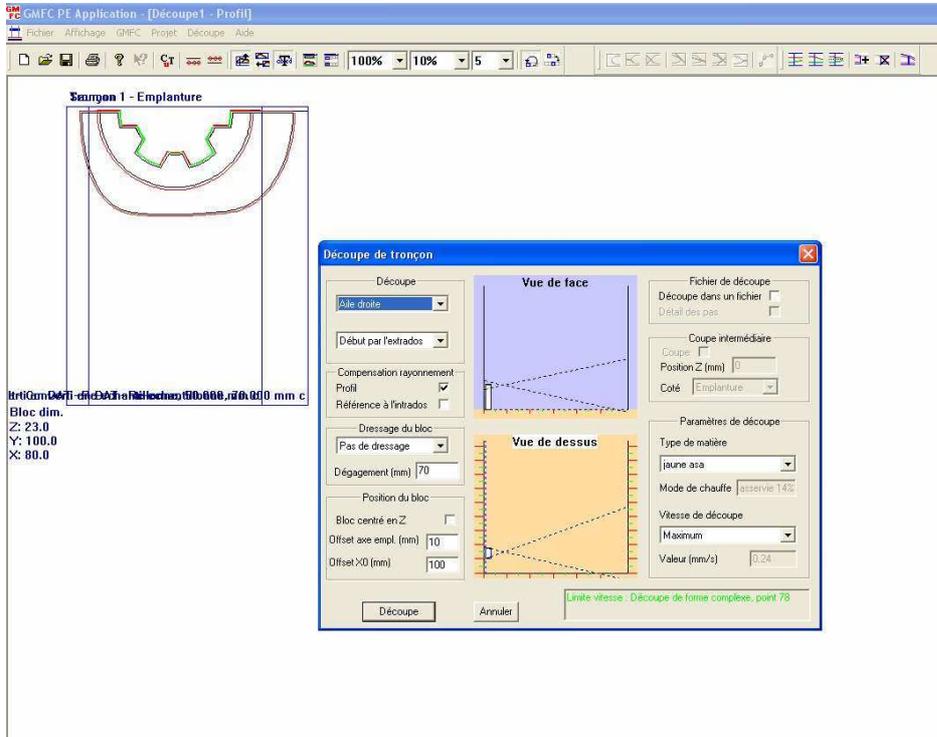


En superposant mes deux couples dans GMFC, je peux m'assurer qu'ils sont bien alignés !



De nouveau, comme souvent les premiers tronçons, celui-ci est très conique et il faudra un peu jongler pour trouver sa place, ainsi que d'avoir la patience pour une découpe fort lente !

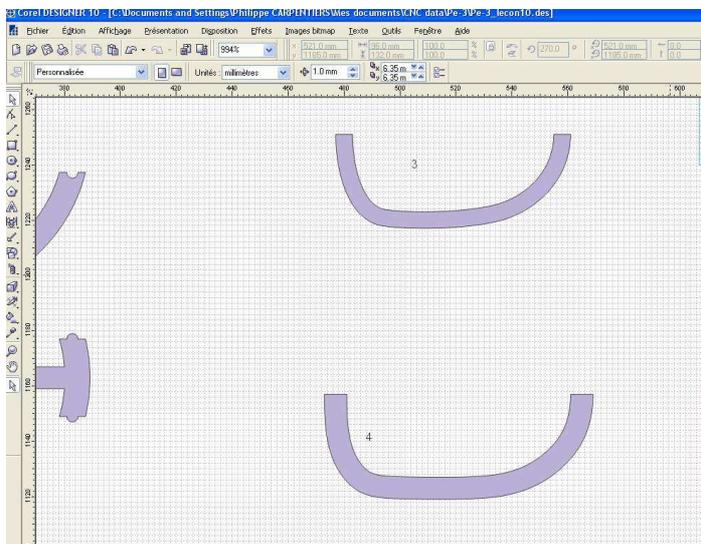
J'ai du augmenter la hauteur de base de 50mm (bloc de 50mm posé dessous) et augmenter l'offset X pour que ça passe !



On pourrait un peu augmenter la vitesse en plaçant le bloc plus près du centre en z, en augmentant encore la hauteur et l'offset X, mais au détriment de la précision de la découpe !

On sauve le fichier CNC dès qu'il est « coupable »

Rotation et miroir pour les couples 3 et 4 puis exportation



Récupération dans rééchantillonnage, points de synchro, détermination des nombres de points et sauvegarde des dat pour les deux couples du second tronçon.

Ch. Lauerjat - 01/2007 - v1.3

Fichier à traiter: NM3.plt

Liste des points du profil

Pt	X	Y
0	1.000	0.000
1	0.928	-0.000
2	0.928	-0.015
3	0.927	-0.029
4	0.925	-0.044
5	0.923	-0.058
6	0.920	-0.071
7	0.916	-0.085
8	0.912	-0.099
9	0.907	-0.111
10	0.901	-0.123
11	0.896	-0.135
12	0.889	-0.147
13	0.882	-0.159
14	0.875	-0.169
15	0.867	-0.180
16	0.858	-0.190
17	0.850	-0.200
18	0.841	-0.210
19	0.832	-0.219
20	0.821	-0.228
21	0.811	-0.237

Enregistrer un fichier

ModNM3.dat

Paramètres des tronçons

Déb.	Fin	Nb	Longueur
0	1	1	7.1
1	97	100	26.9
97	98	1	7.1
98	146	100	43.8

Nb de segments: 100
Longueur auto de: 0.50

Ch. Lauerjat - 01/2007 - v1.3

Fichier à traiter: NM4.plt

Liste des points du profil

Pt	X	Y
0	1.000	0.000
1	0.917	0.000
2	0.917	-0.008
3	0.916	-0.016
4	0.916	-0.023
5	0.916	-0.030
6	0.915	-0.037
7	0.914	-0.044
8	0.913	-0.051
9	0.912	-0.058
10	0.911	-0.066
11	0.910	-0.071
12	0.909	-0.076
13	0.907	-0.084
14	0.906	-0.090
15	0.904	-0.097
16	0.902	-0.103
17	0.900	-0.109
18	0.898	-0.115
19	0.896	-0.120
20	0.893	-0.126
21	0.891	-0.132

Charger un tronçon

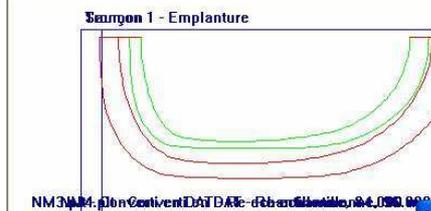
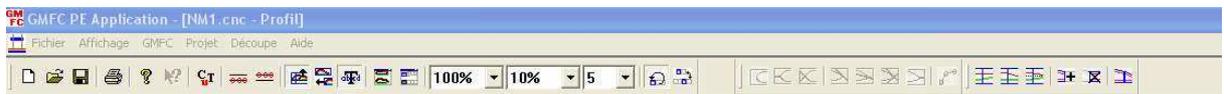
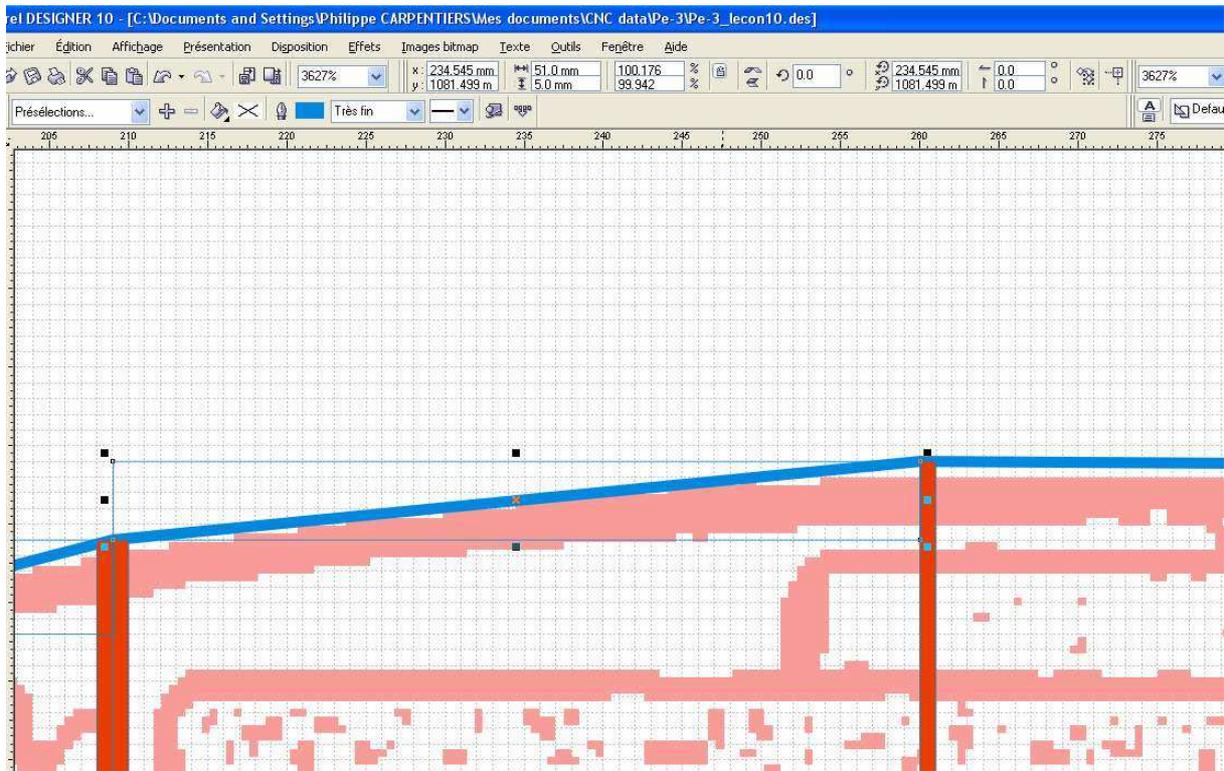
ModNM2.trn

Paramètres des tronçons

Déb.	Fin	Nb	Longueur
0	1	1	2.9
1	161	161	24.2
161	162	3	8.3
162	242	242	60.4

Nb de segments: 1
Longueur auto de: 0.50

GMFC : on entre tous les paramètres du tronçon qu'on a pu mesurer sur les couples eux même à la page3 et sur la vue du côté à la page 2



Bloc dim.
Z: 51.0
Y: 50.0
X: 106.0

Paramètres du tronçon

Global

Hauteur bloc poly (mm) Tronçon d'axe E/S différents
 Longueur (mm) Colfrage Dièdre en degré
 Flèche Saumon (mm) Dièdre (deg)

Emplature

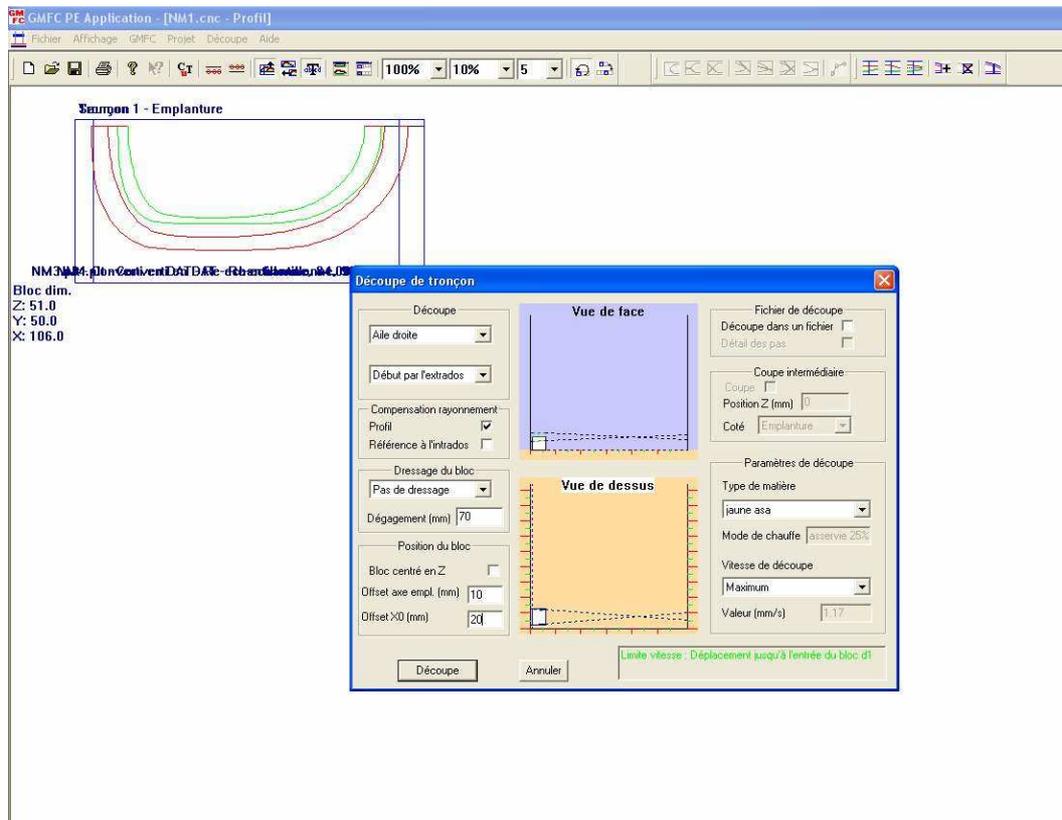
Fichier profil
 Corde (mm)
 Marge Bloc-B.A. (mm)
 Marge Bloc-B.F. (mm)
 Vrillage (deg)
 Hauteur de base (mm)
 Cambrure (%)
 Epaisseur (%)
 Peau (mm)

Saumon

Fichier profil
 Corde (mm)
 Marge Bloc-B.A. (mm)
 Marge Bloc-B.F. (mm)
 Vrillage (deg)
 Hauteur de base (mm)
 Cambrure (%)
 Epaisseur (%)
 Peau (mm)

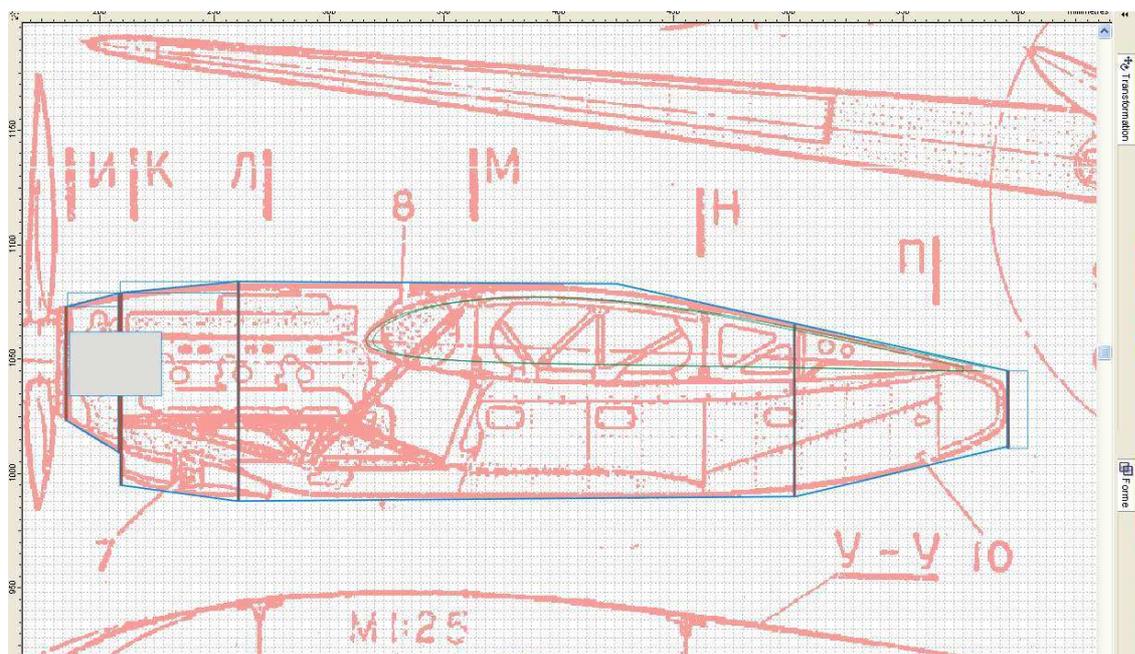
OK Annuler

Le tronçon se découpe sans problème en 5 minutes



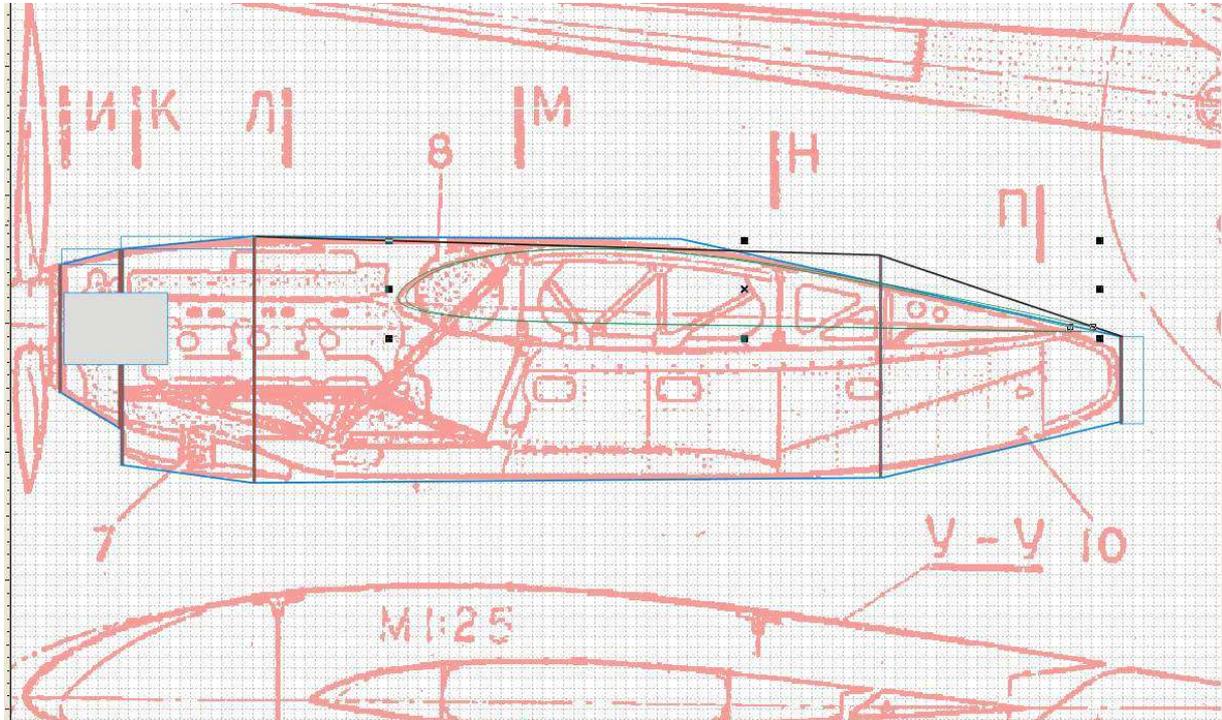
Pour le tronçon suivant, on avait déjà entrevu qu'on pourrait supprimer le couple intermédiaire n°5 à la fin de la leçon 8...

En y regardant de plus près, et en positionnant la représentation du passage d'aile sur la vue de côté de la nacelle, on peut constater autre chose :

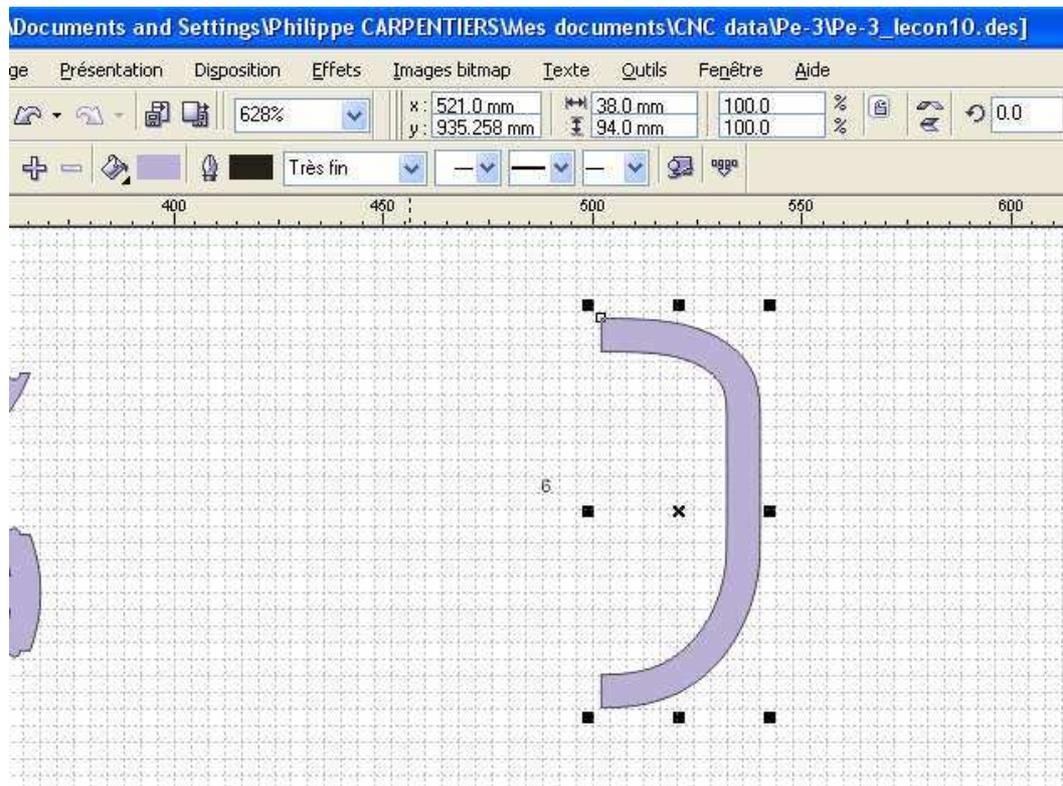


On n'a pas respecté l'épaisseur de l'aile de l'avion original (près de 20%) et on utilise un autre profil ! Comme le dessus de l'arrière de la nacelle se termine par l'extrados de l'aile, on va devoir un peu tricher !

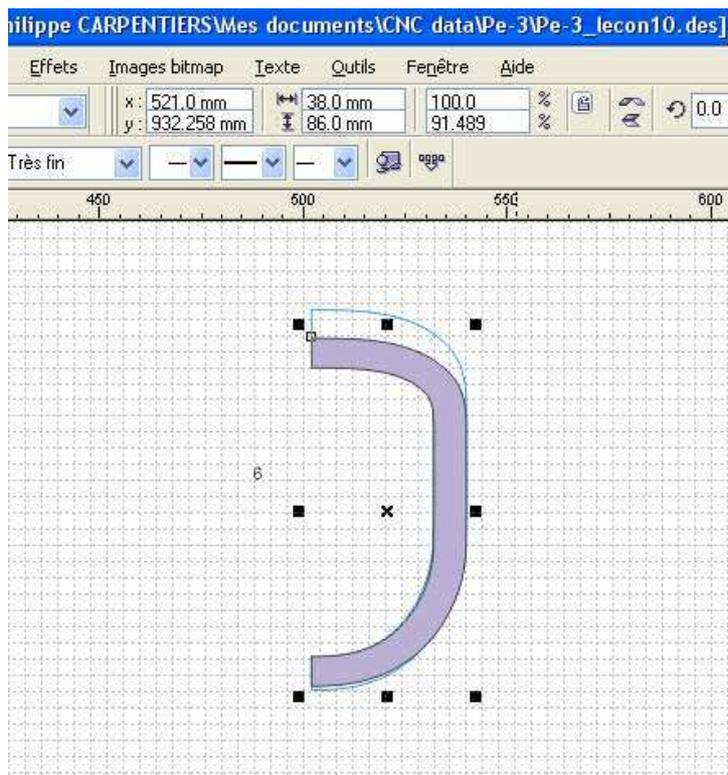
Si on modifie légèrement la pente du dessus de l'arrière de la nacelle et qu'on remonte la position de l'aile de 2mm, on va pouvoir tangenter l'extrados comme sur l'avion réel.



Pour y arriver : on supprime le couple 5 et on va déformer le couple 6 en l'écrasant légèrement pour avoir la bonne hauteur (modification de sa hauteur à 86 mm au lieu de 94

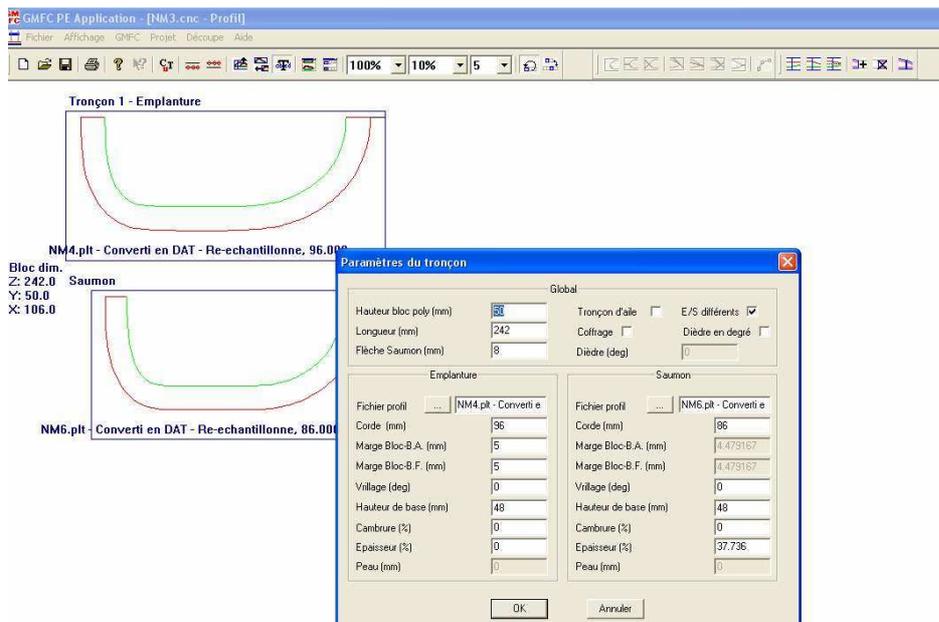


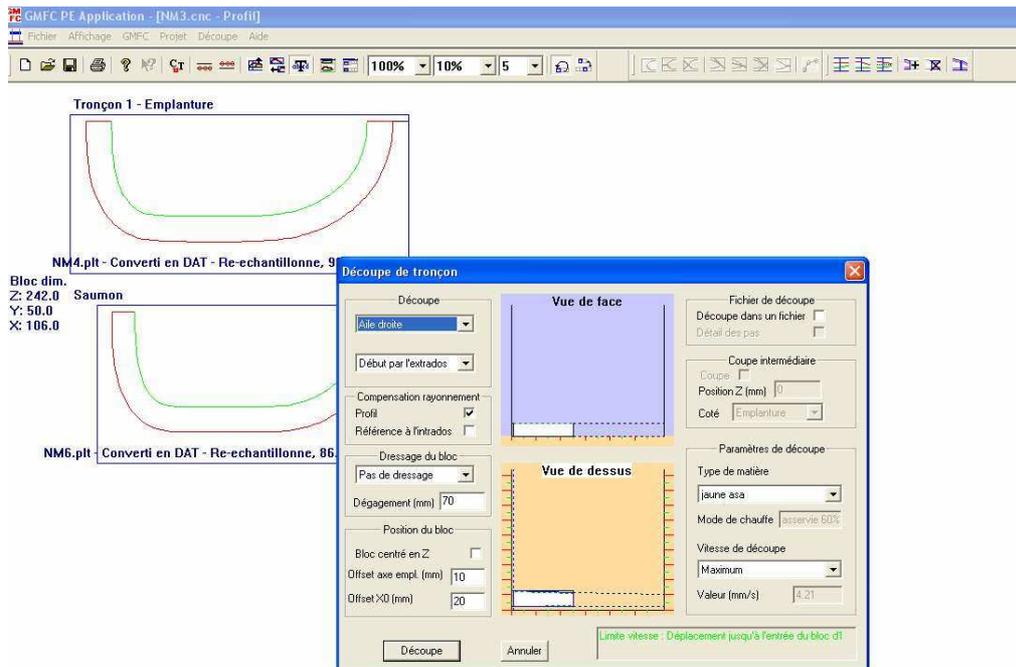
(J'ai laissé apparaître le couple original derrière le couple modifié sur la capture suivante)



On bascule le couple6 puis on lui fait un miroir comme pour les autres avant de l'exporter...
Passage par rééchantillonnage comme les autres et récupération dans GMFC...

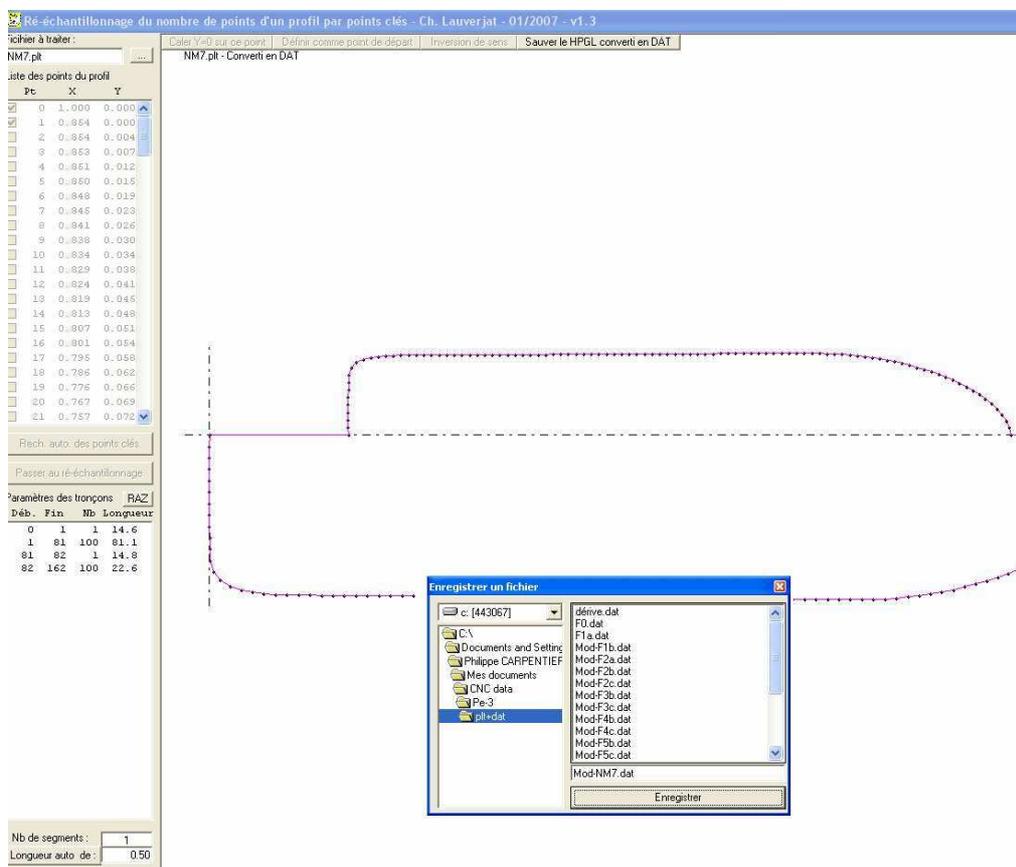
Entrée des bons paramètres et test de découpe

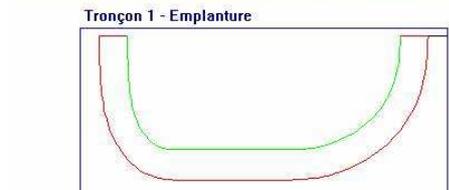
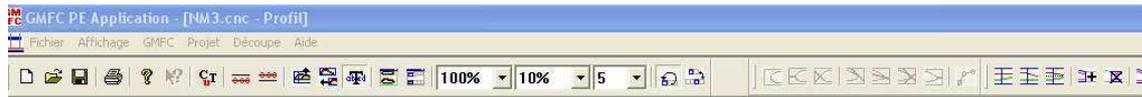




Sauvegarde du tronçon NM3

Le dernier tronçon sera réalisé comme les autres :





NM6.plt - Converti en DAT - Re-échantillonne, 86.000 mm
 Bloc dim.
 Z: 94.0
 Y: 50.0
 X: 96.0



Converti en DAT - Re-échantillonne, 34.000 mm c

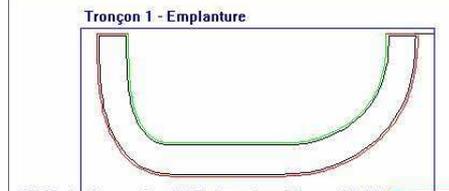
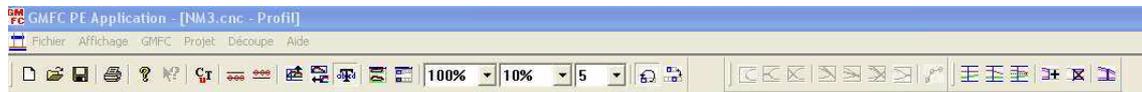
Paramètres du tronçon

Global

Hauteur bloc poly (mm) Tronçon d'aile E/S différents
 Longueur (mm) Coffrage Dièdre en degré
 Flèche Saumon (mm) Dièdre (deg)

Emplanture		Saumon	
Fichier profil	NM6.plt - Converti e	Fichier profil	NM7.plt - Converti e
Corde (mm)	86	Corde (mm)	34
Marge Bloc-B.A. (mm)	5	Marge Bloc-B.A. (mm)	1.976744
Marge Bloc-B.F. (mm)	5	Marge Bloc-B.F. (mm)	1.976744
Village (deg)	0	Village (deg)	0
Hauteur de base (mm)	48	Hauteur de base (mm)	48
Cambrure (%)	0	Cambrure (%)	0
Épaisseur (%)	37.736	Épaisseur (%)	26.47
Peau (mm)	0	Peau (mm)	0

OK Annuler



NM6.plt - Converti en DAT - Re-échantillonne, 86.000
 Bloc dim.
 Z: 94.0
 Y: 50.0
 X: 96.0



Converti en DAT - Re-échantillonne, 34.000 mm c

Découpe de tronçon

Découpe: Aile droite

Début par Textrados

Compensation rayonnement: Profil Référence à l'intrados

Dressage du bloc: Pas de dressage

Dégagement (mm)

Position du bloc: Bloc centré en Z Offset axe empl. (mm) Offset X0 (mm)

Vue de face

Vue de dessus

Fichier de découpe: Découpe dans un fichier Détail des pas

Coupe intermédiaire: Coupe Position Z (mm) Coté: Emplanture

Paramètres de découpe: Type de matière: jaune asa; Mode de chauffe: asservie 18%; Vitesse de découpe: Maximum; Valeur (mm/s): 0.53

Limite vitesse: Découpe de forme complexe, point 93

Découpe Annuler

Vu la forte conicité la découpe sera de nouveau assez lente (20 minutes sur ma table)

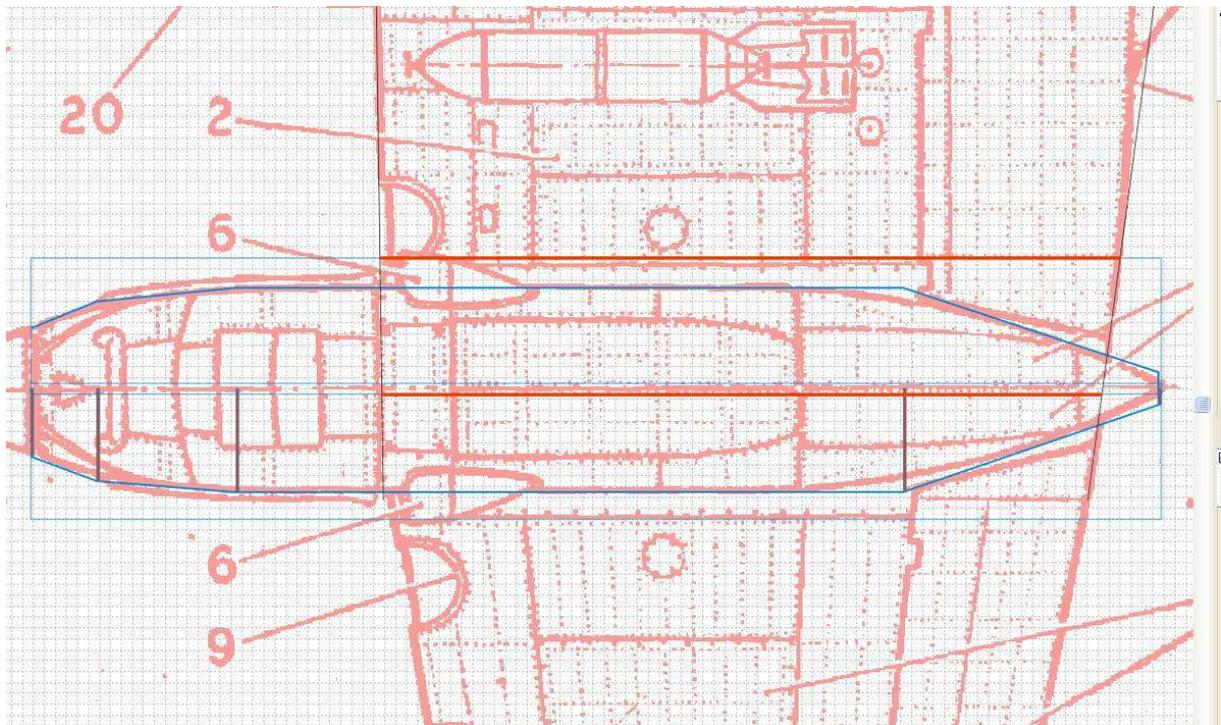
Tous les tronçons des nacelles devront être découpés deux fois avec aile droite cochée et deux fois avec aile gauche cochée !

Le passage d'aile dans chaque nacelle sera fait avant la découpe des tronçons proprement dits, en accolant les deux derniers blocs.

Cette opération sera aussi faite 4 fois en positionnant différemment les blocs.

1° pour la nacelle droite demi coquille intérieure :

J'ai représenté sur la vue du bas de la nacelle droite, les blocs de styro en bleu, ainsi que les cordes de l'aile en rouge, qui correspondent au passage de l'aile au niveau des parois extérieures du bloc destiné aux demi coquilles intérieures des nacelles.

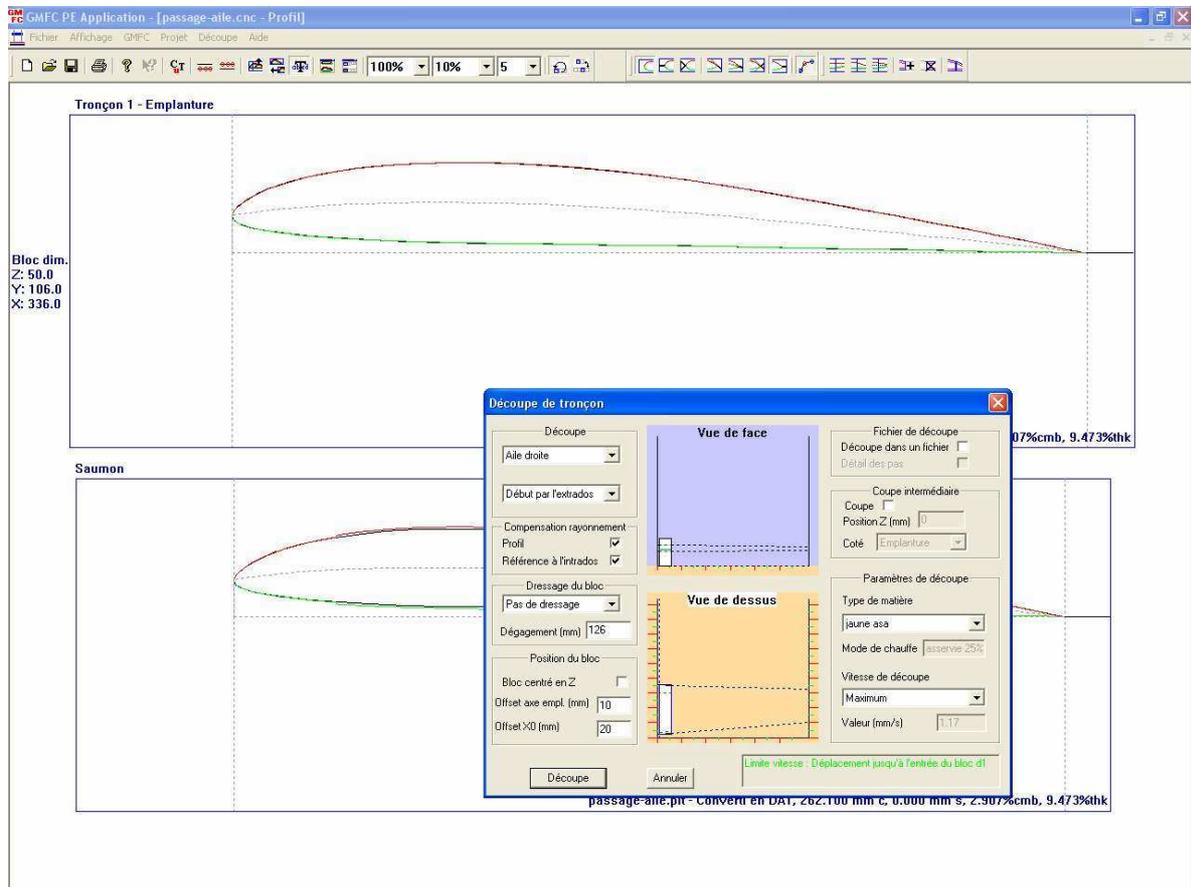
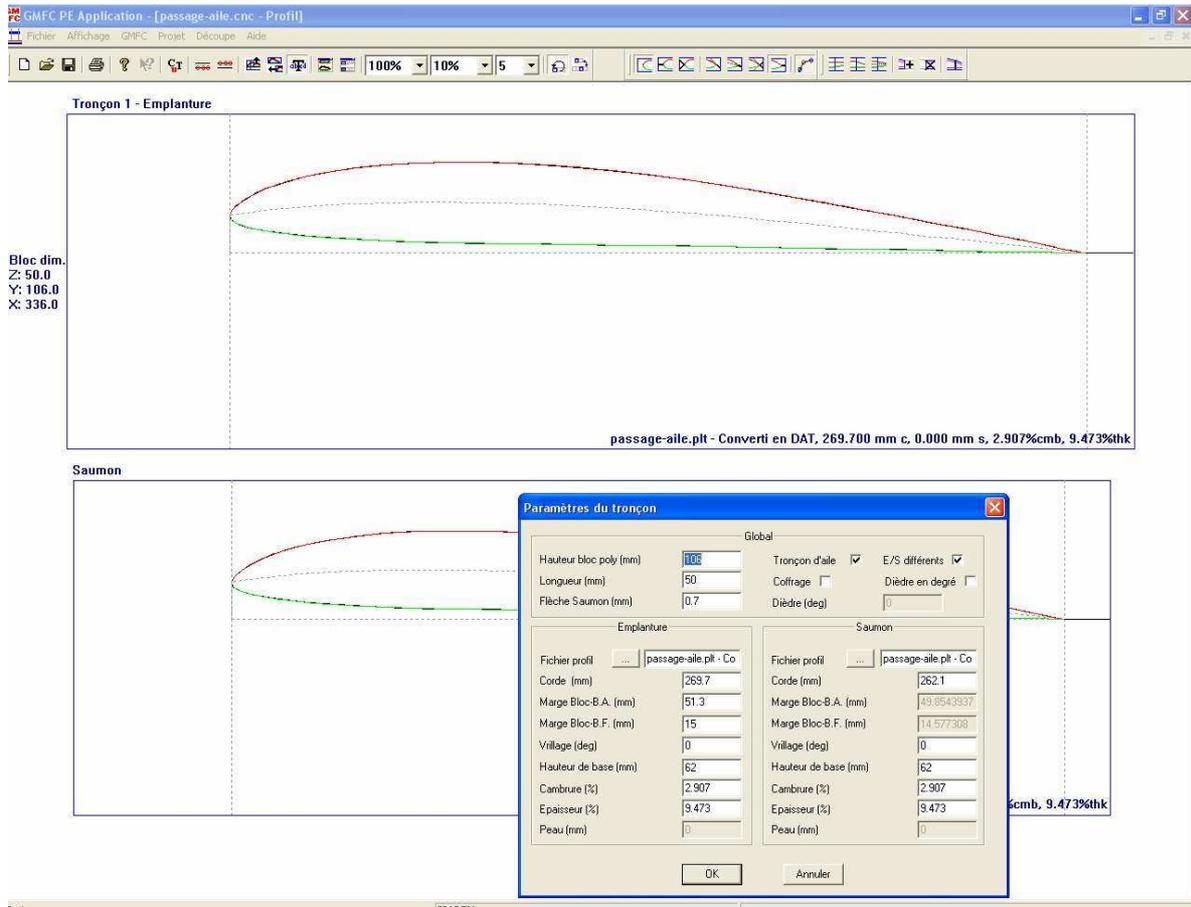


Les cordes sont de 269,7 et 262,1, la longueur = l'épaisseur des blocs soit 50mm et la flèche 0,7mm .

La marge au BF est de 15mm et la hauteur du BF (mesurée sur la vue de coté) par rapport au bas du couple NM4 est de 57mm à laquelle il faut ajouter les 5mm de marge donc 62mm

Avec tout ça on peut préparer le fichier CNC du passage d'aile dans la demi coquille intérieure des nacelles...

Comme l'aile à ce niveau la à la même incidence et le même profil que pour le passage dans le fuseau, je récupère le fichier du passage d'aile dans le fuseau et je vais modifier les cordes et la position des profils...



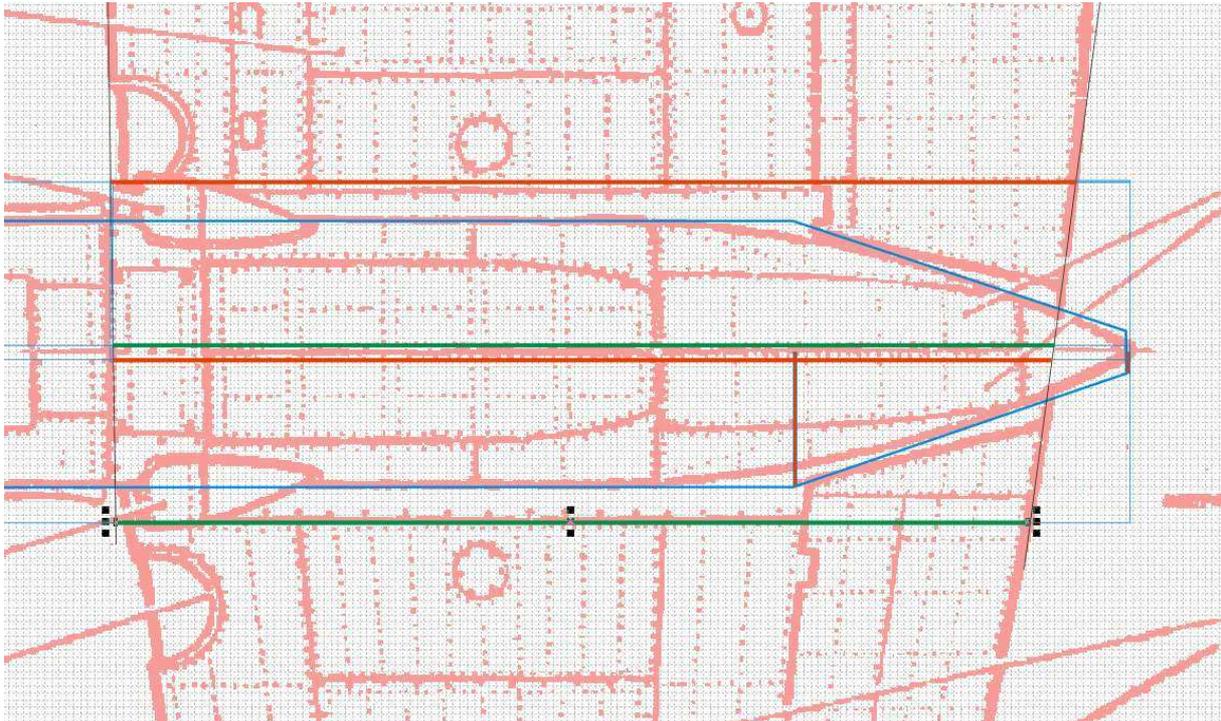
Je sauve sous « passage-aile-NM-intérieure.cnc »

Pour la découpe, on place les deux blocs NM3 et NM4 l'un derrière l'autre au bord de la table à offset $x = 20$.

2° pour la nacelle gauche demi coquille intérieure, on utilise le même fichier en plaçant les blocs de l'autre côté de la table et on choisit « aile gauche » pour la découpe.

3° pour la nacelle droite demi coquille extérieure :

J'ai représenté sur la vue du bas de la nacelle droite, les blocs de styro en bleu, ainsi que les cordes de l'aile en vert, qui correspondent au passage de l'aile au niveau des parois extérieures du bloc de la demi coquille extérieure.



Les cordes sont de 262,9 et 254,8, la longueur = l'épaisseur des blocs soit 50mm et la flèche 0,7mm .

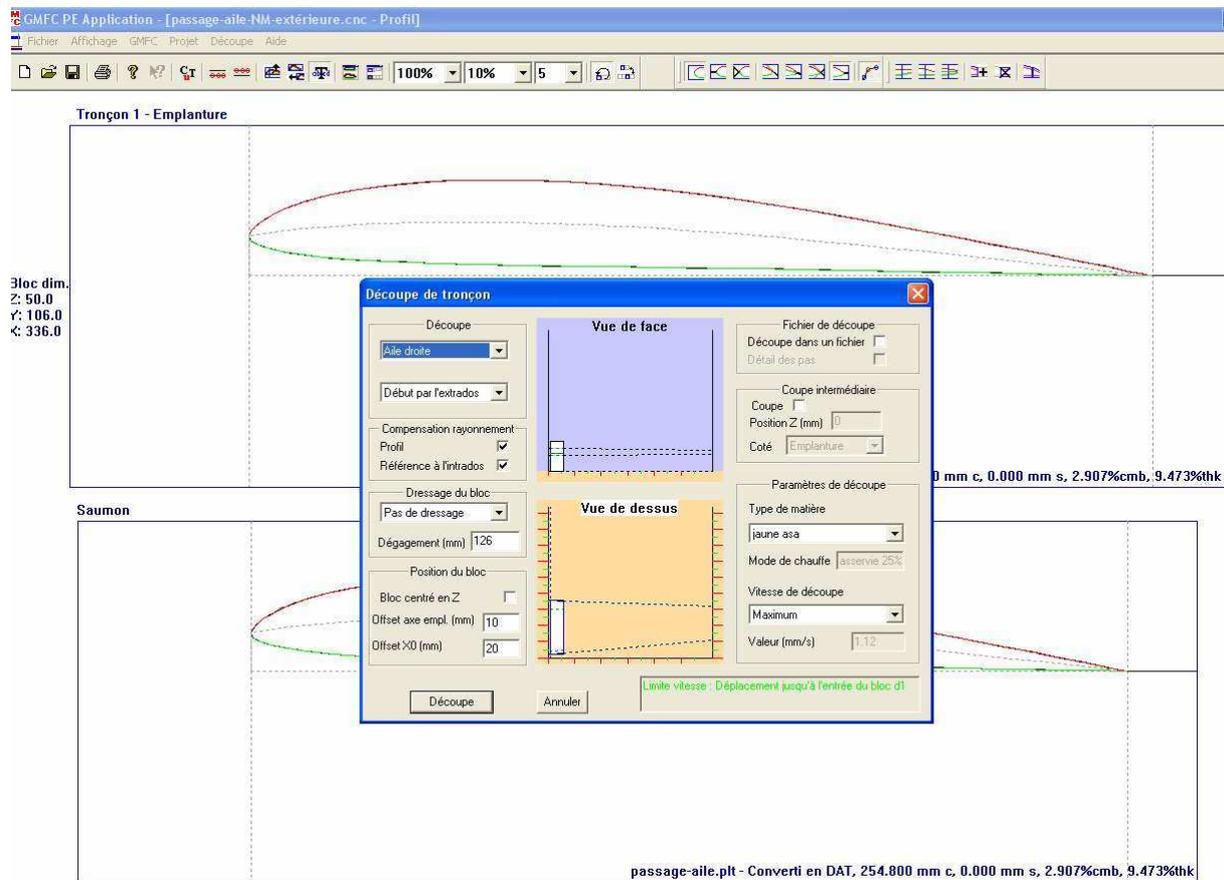
La marge au BF est de 21mm et la hauteur du BF (mesurée sur la vue de coté) par rapport au bas du couple NM4 est de 57mm à laquelle il faut ajouter les 5mm de marge donc 62mm

Avec tout ça on peut préparer le fichier CNC du passage d'aile dans la demi coquille extérieure des nacelles...

On modifie le fichier déjà fait pour les coquilles intérieures et on le sauve sous le nom « passage-aile-NM-extérieure.cnc »

Pour la découpe, on place les deux blocs NM3 et NM4 l'un derrière l'autre au bord de la table à offset $x = 20$.

4° pour la nacelle gauche demi coquille intérieure, on utilise le même fichier en plaçant les blocs de l'autre côté de la table et on choisit « aile gauche » pour la découpe.



Voilà ! Tous les fichiers pour les nacelles sont prêts !

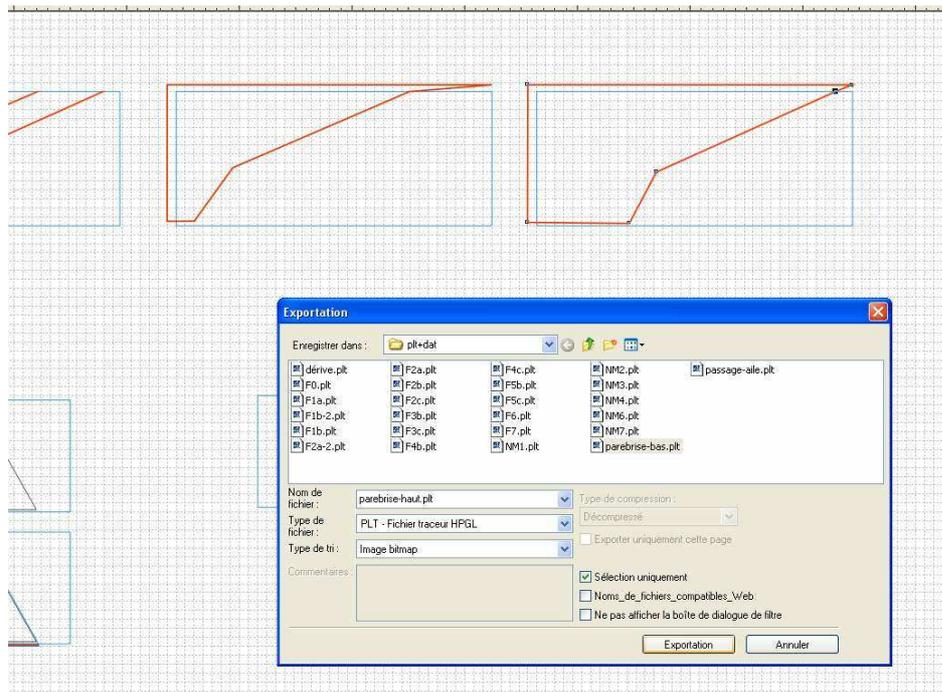
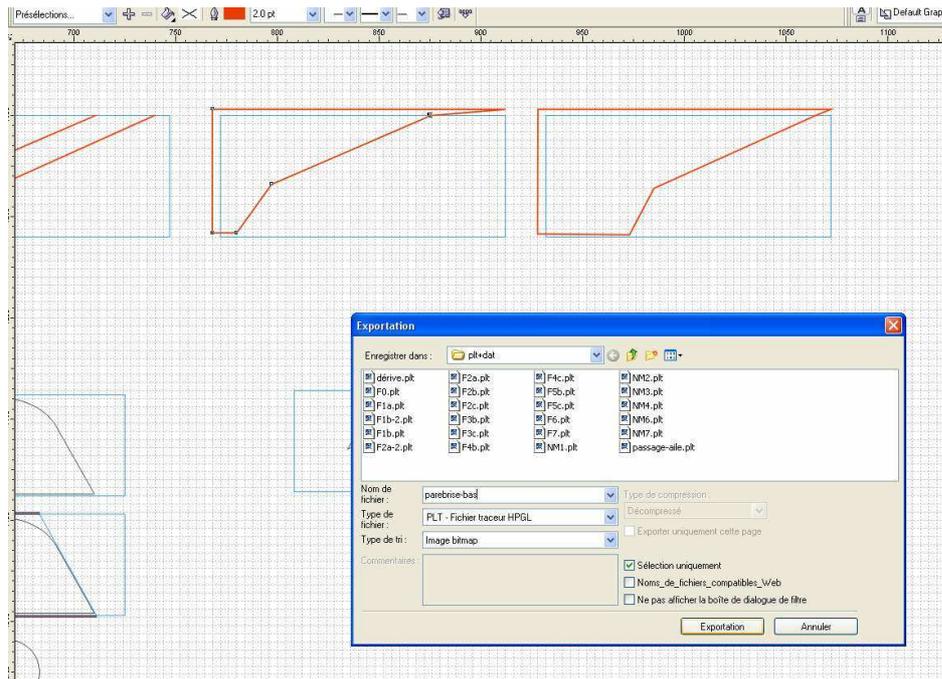
CHAPITRE 15

Fichiers CNC pour le cockpit, les ailes et le stab...

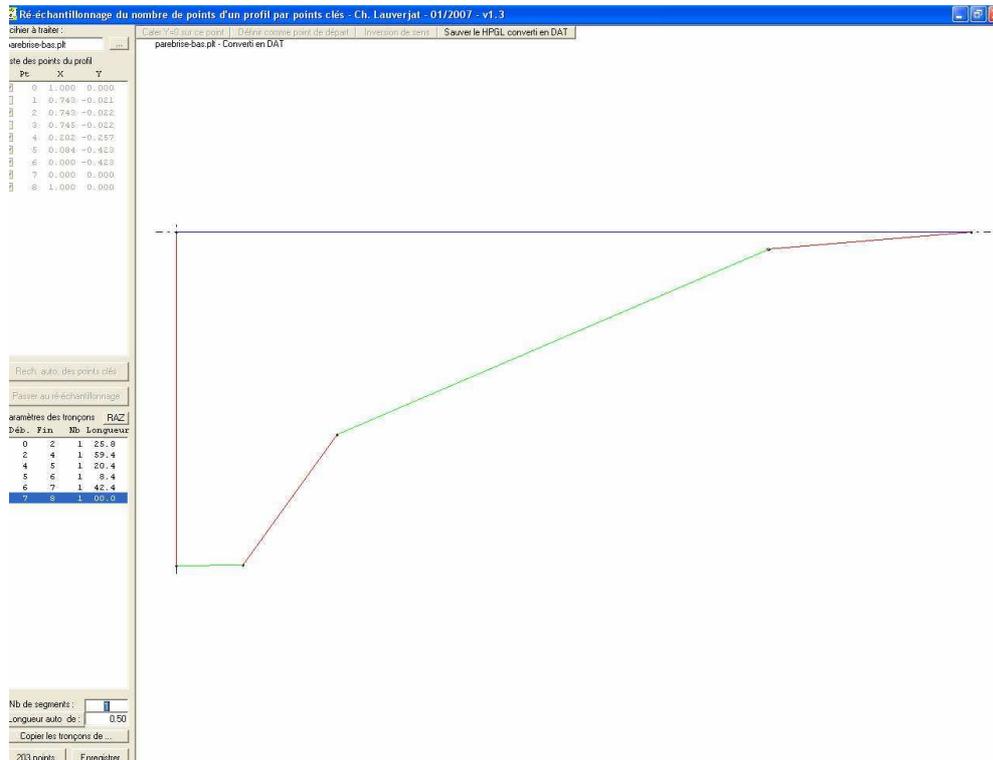
Pour les fichiers de découpe du cockpit et de la tourelle on va procéder comme suit :

1° pour réaliser un moule :

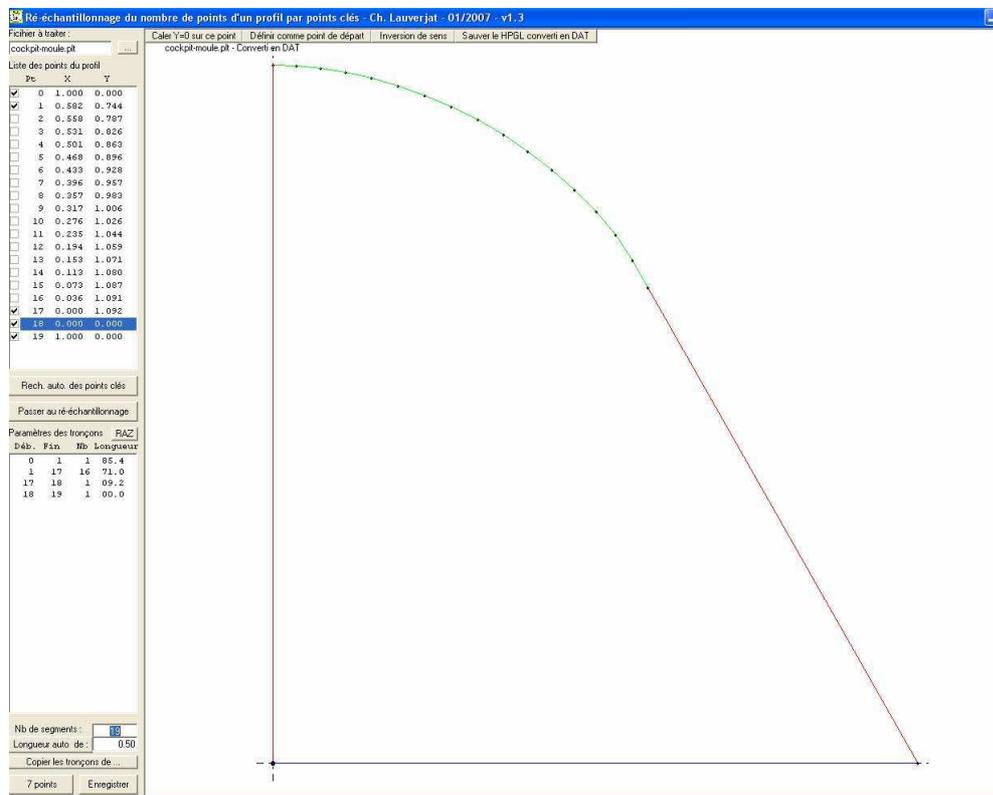
On exporte les fichiers pour le pare brise:



On passe par rééchantillonnage on inverse éventuellement le sens Attention ici on travaille en sens Béziers !!! (Chaque angle est un point de synchro et il y a chaque fois un seul segment) et on sauve en .dat



On exporte le fichier pour la vue de devant et on ré échantillonne.

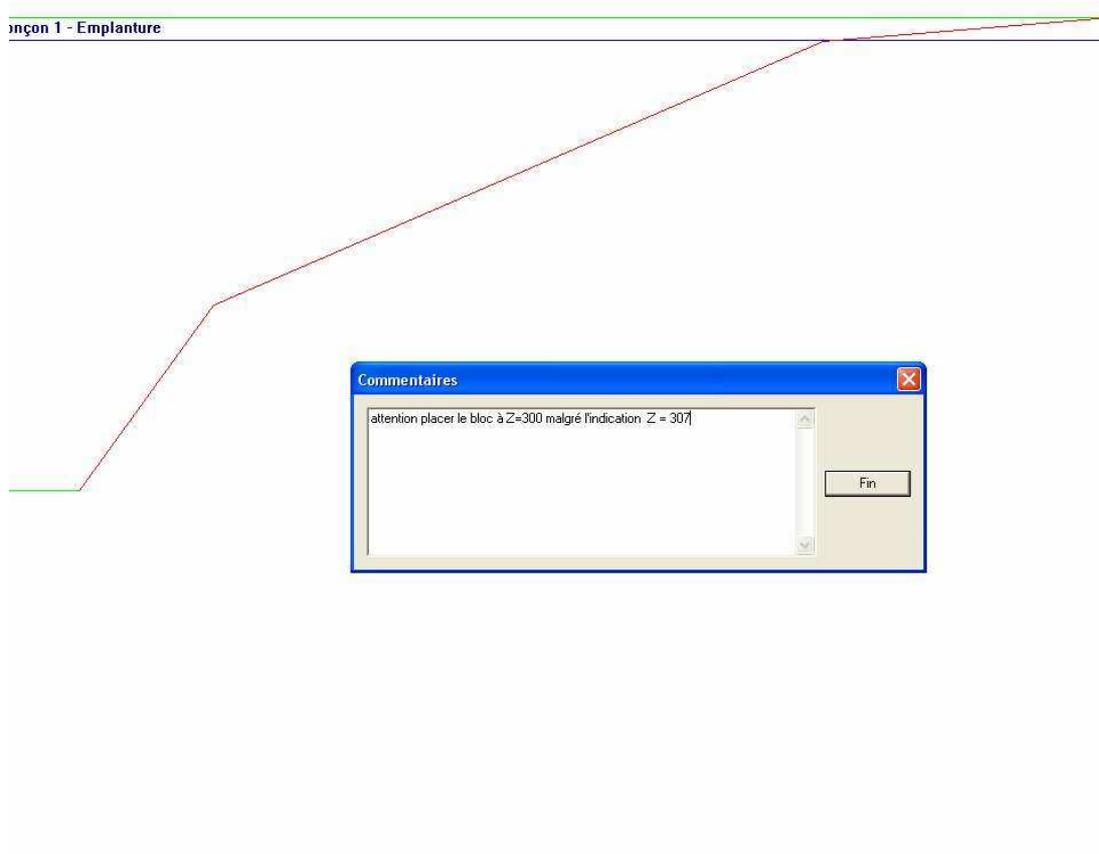


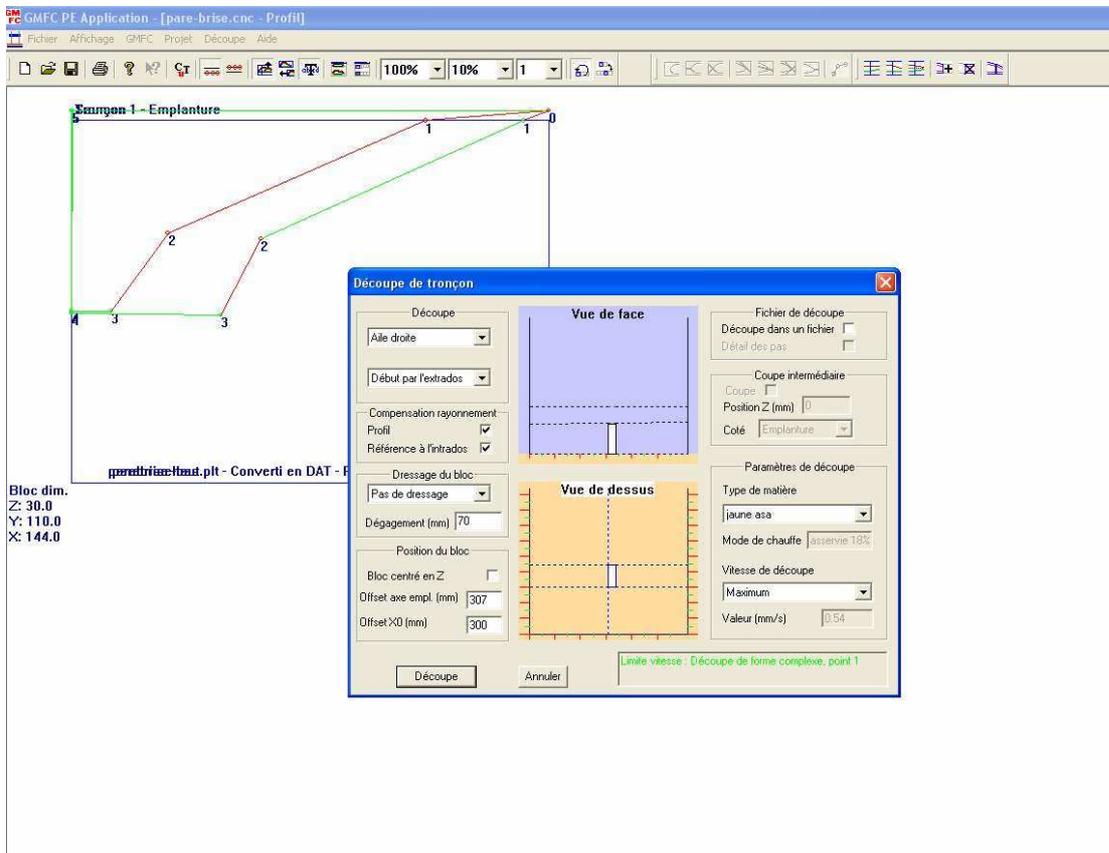
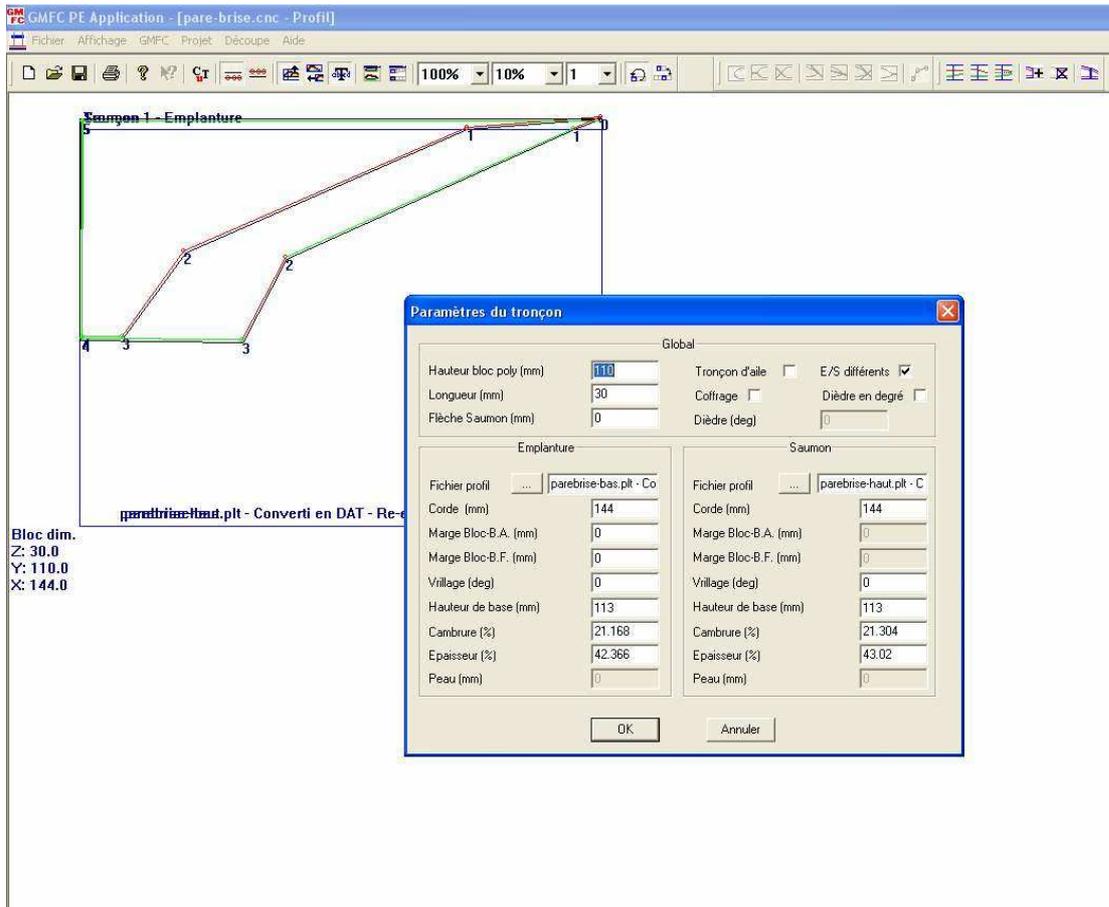
On importe dans GMFC et on indique les bons paramètres :
144 de corde de chaque coté, la hauteur de bloc est de 60 mm et la hauteur de base est ajustée de telle manière que le point 1 soit juste à fleur du bord du bloc comme dessiné dans Corel !

La longueur est de 30 (on a expliqué ça lors du dessin quelques leçons plus tôt !)

On essaye la découpe et on se rend tout de suite compte qu'il faudra placer judicieusement le bloc pour que ça passe, vu la forte conicité !

On augmente la hauteur de base de 50 mm (blocs posé dessous) donc 113 mm, on place le x à 300 et en Z aussi à 300, mais on indique 307 (300 + 7 qui correspond à la hauteur de l'arrête dans le bloc comme aussi expliqué à la leçon 9) on indique cela en commentaire pour ne pas l'oublier lors de la découpe !



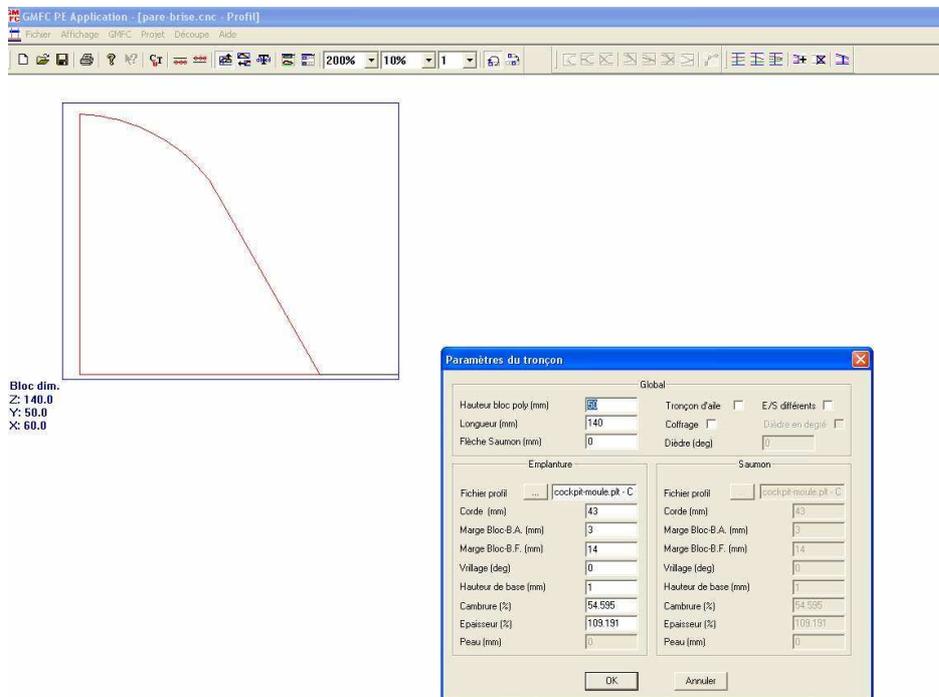


La découpe sera assez lente (30 minutes sur ma table)

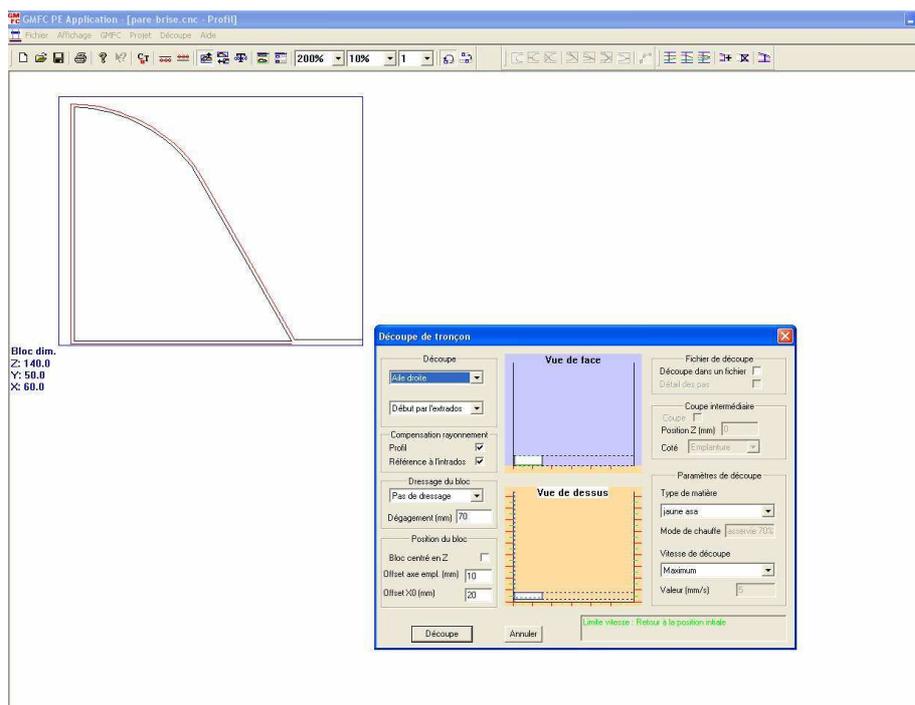
On enregistre le fichier cnc (pare-brise.cnc)

On passe ensuite à la vue de face :

On choisi le bon profil et on entre les paramètres d'après les mesures dans Corel



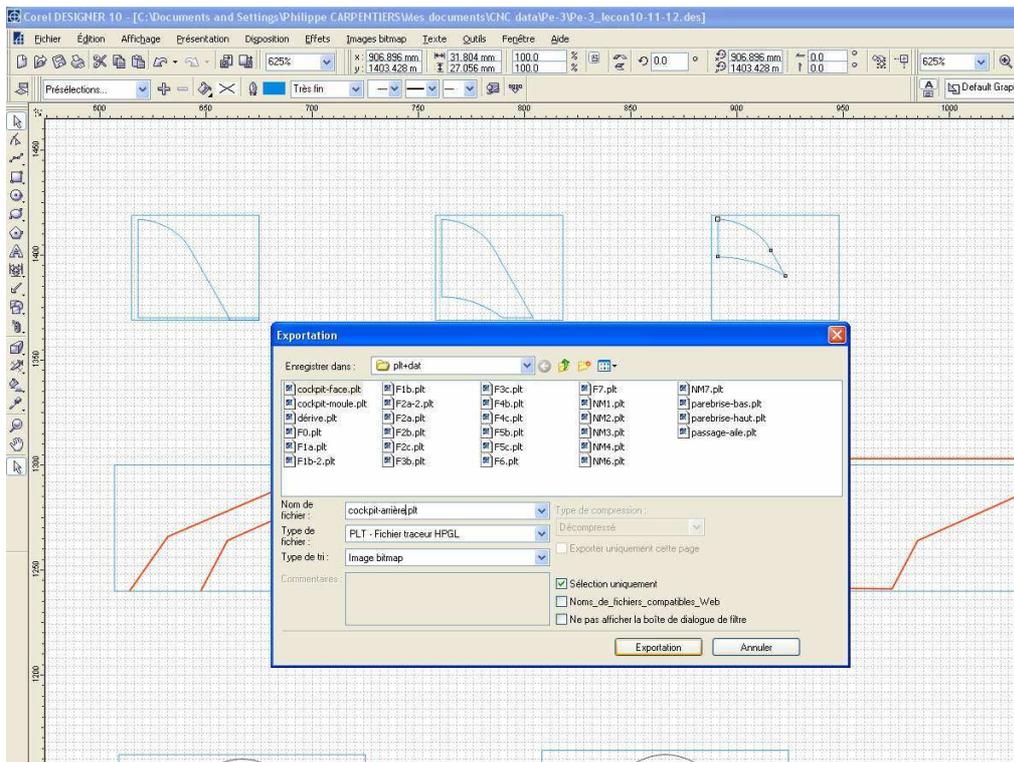
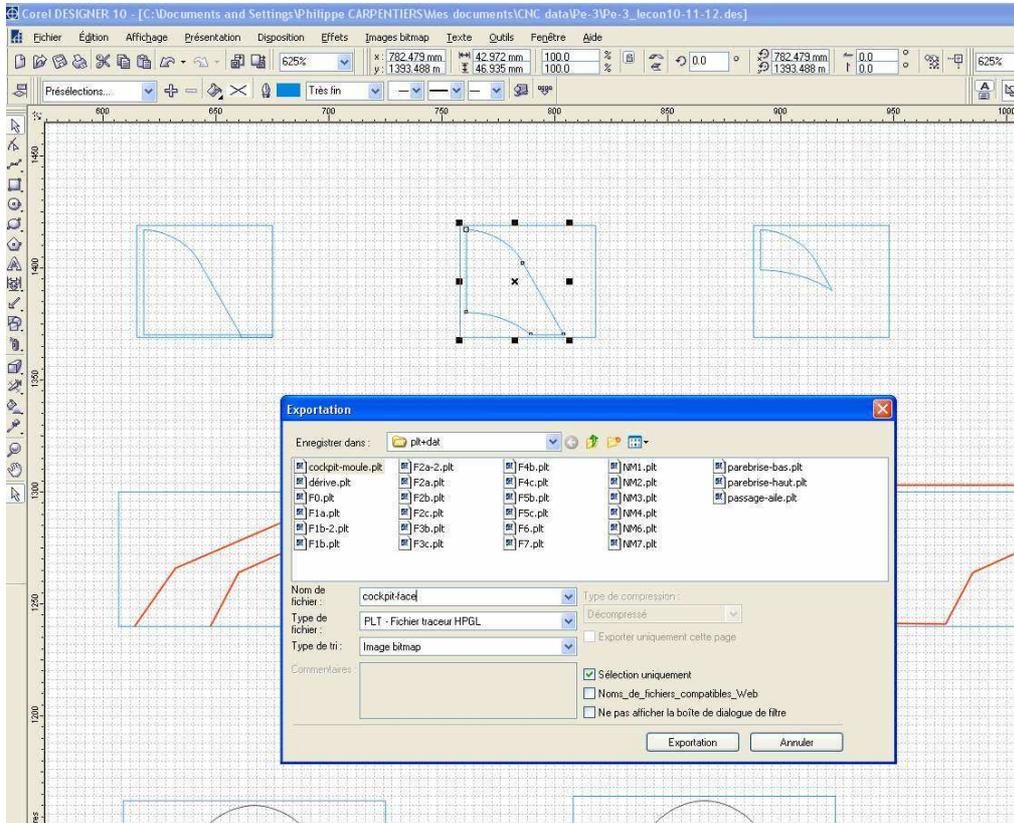
Ici, aucun problème de positionnement et vitesse max !



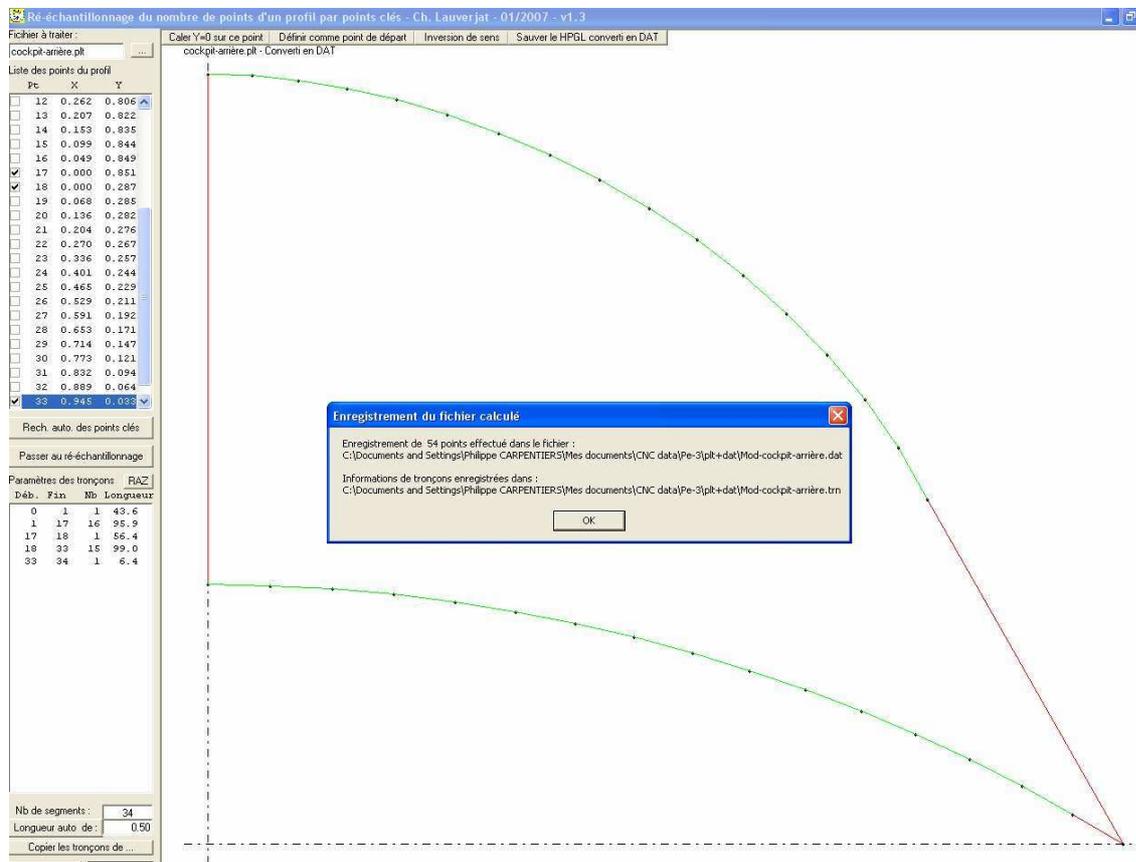
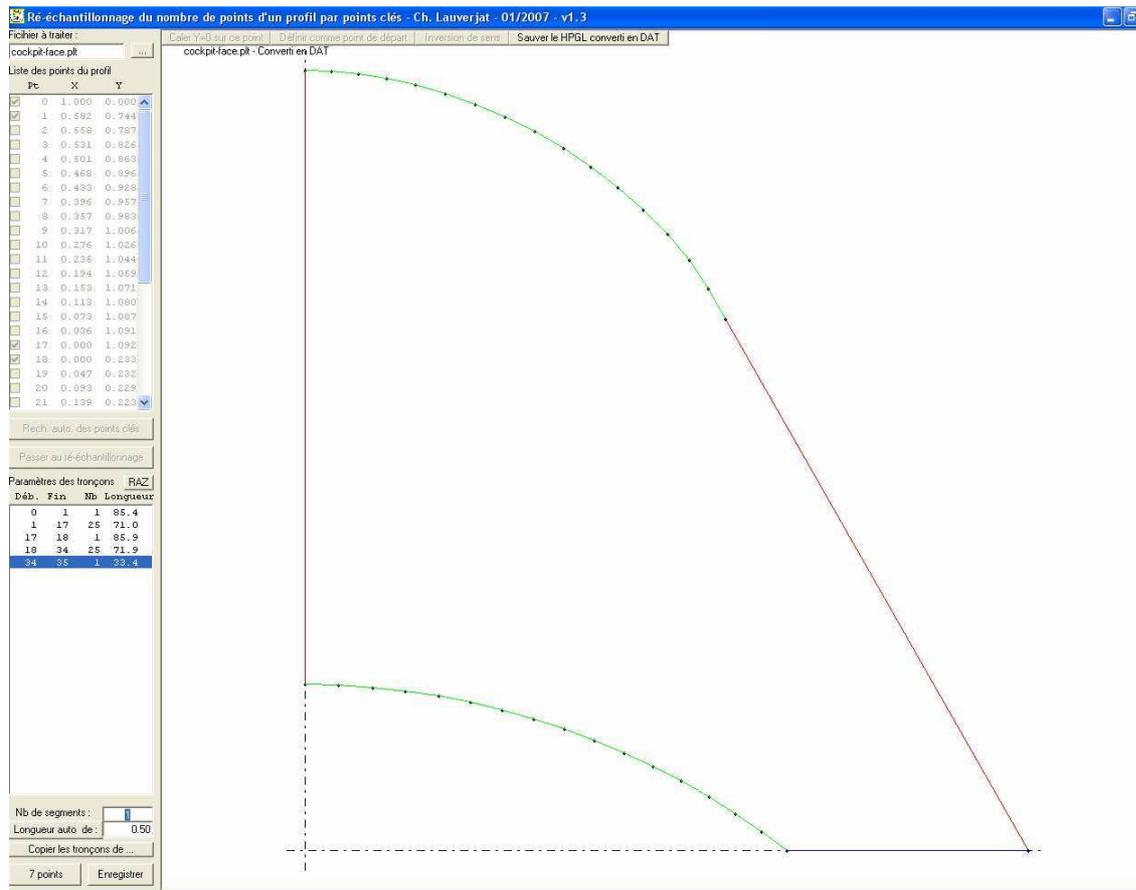
2) pour réaliser une verrière en styro :

Première passe identique à ci-dessus.

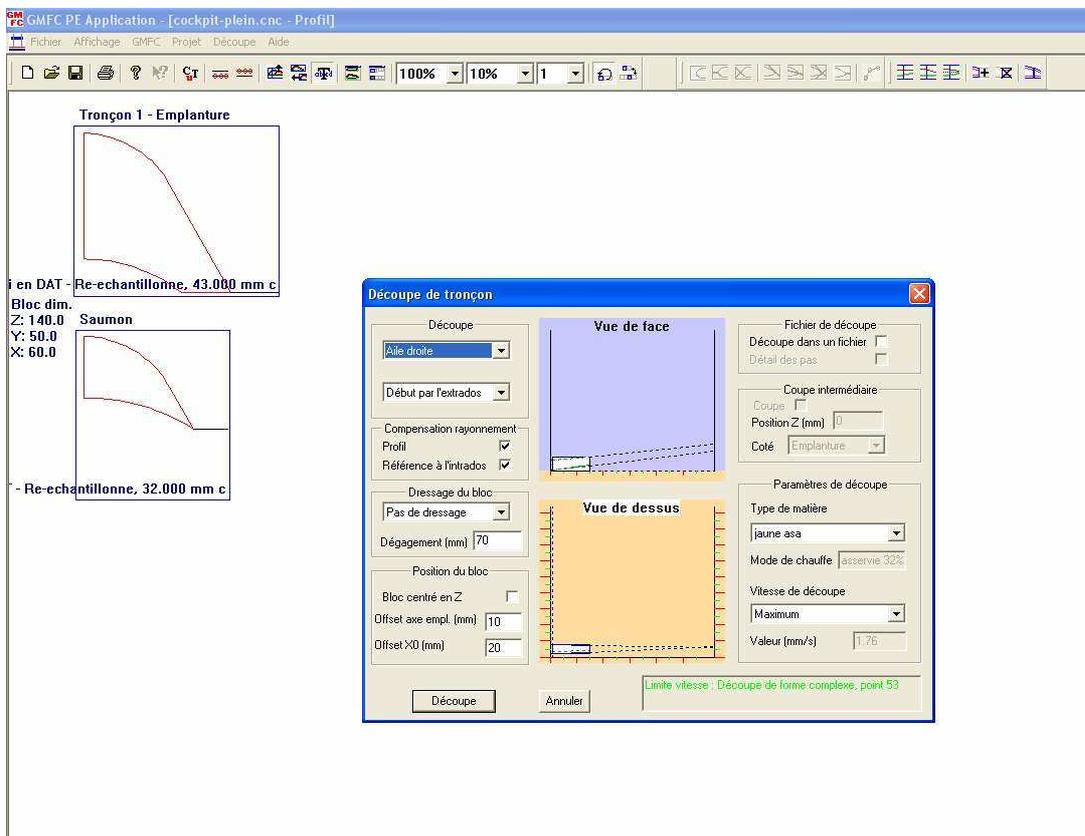
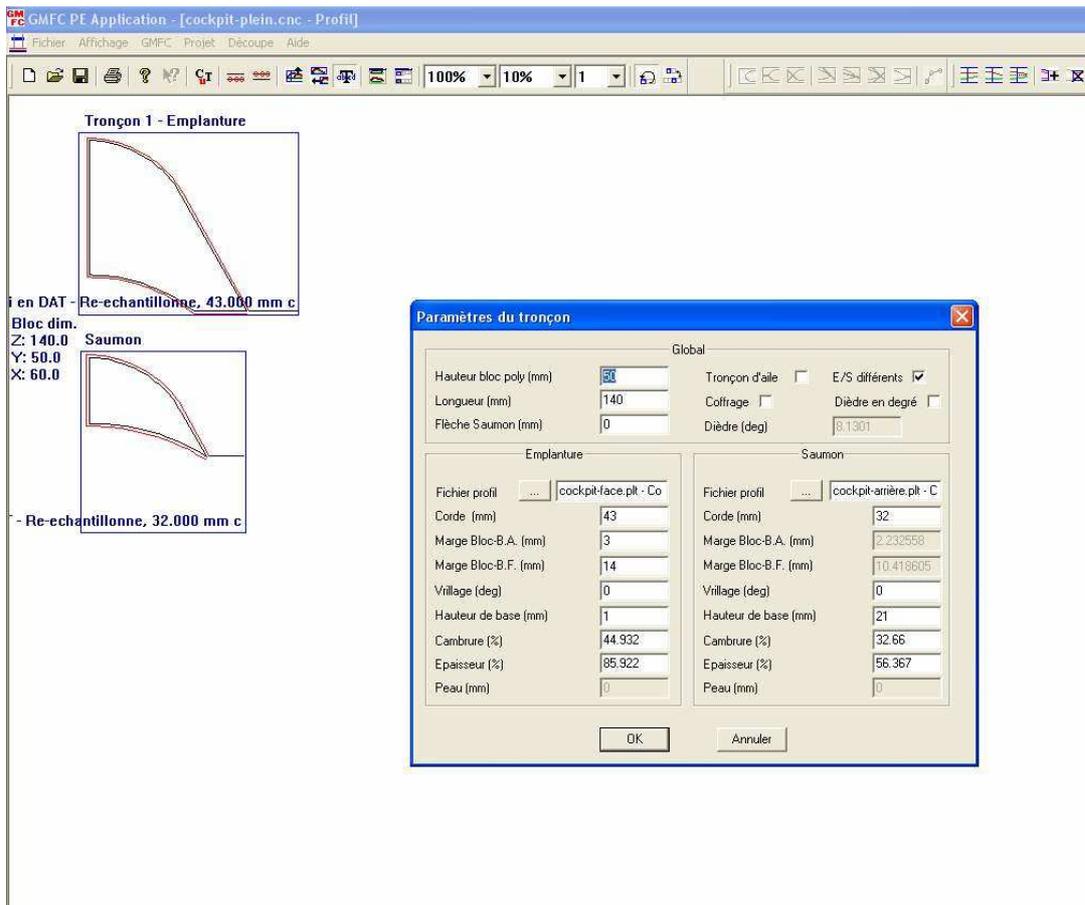
Pour réaliser le fichier de la seconde passe : on exporte les deux vues de face et de l'arrière



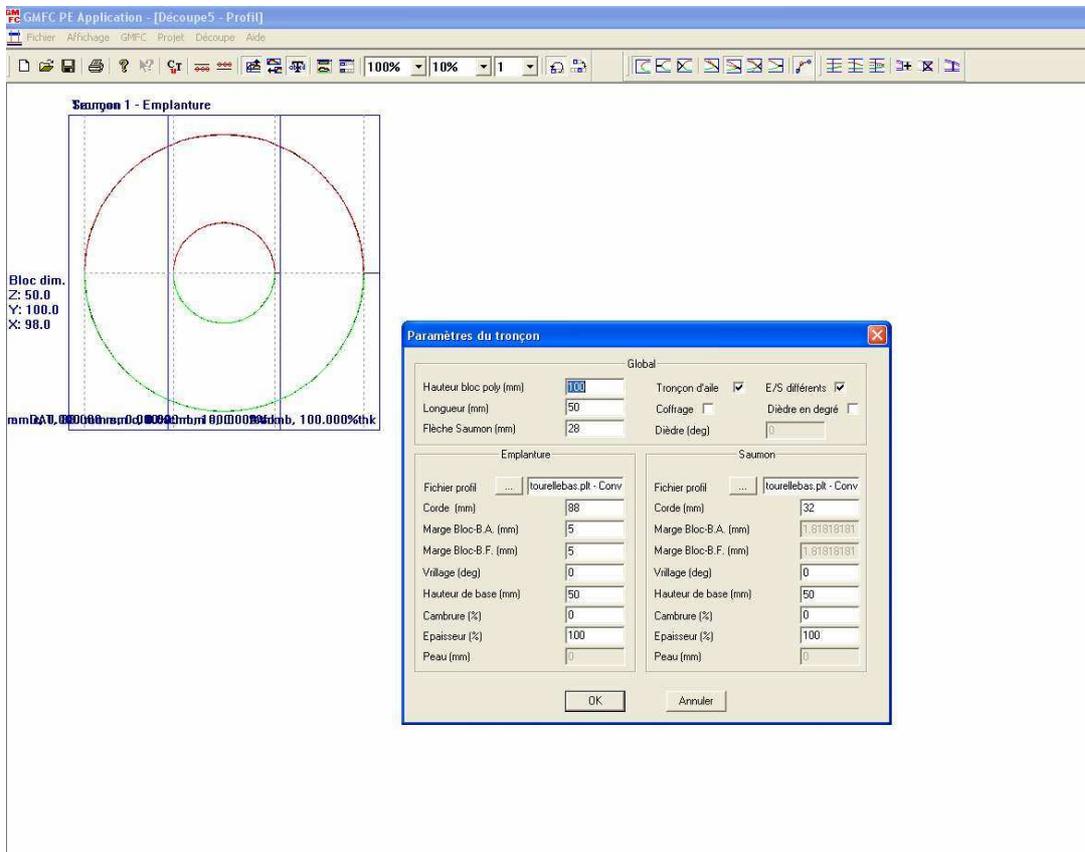
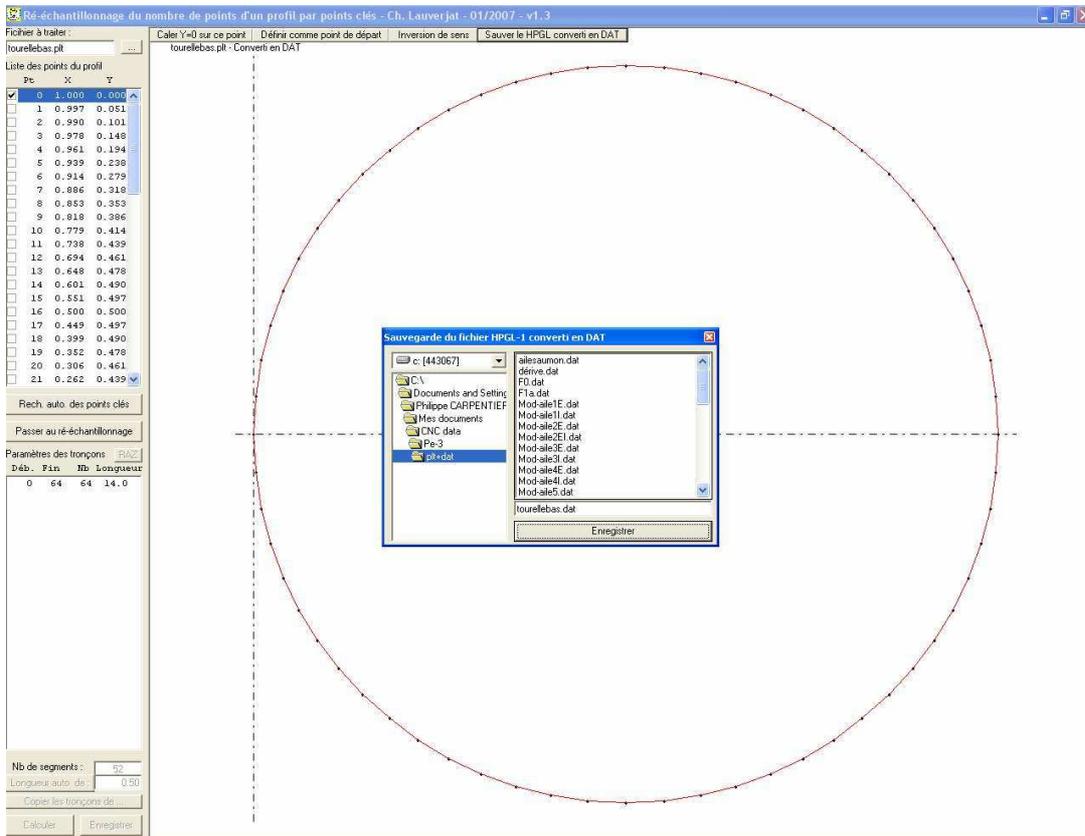
On ré échantillonne



Et on crée le fichier cnc avec les deux dat, ainsi que les mesures relevées sur le plan Corel

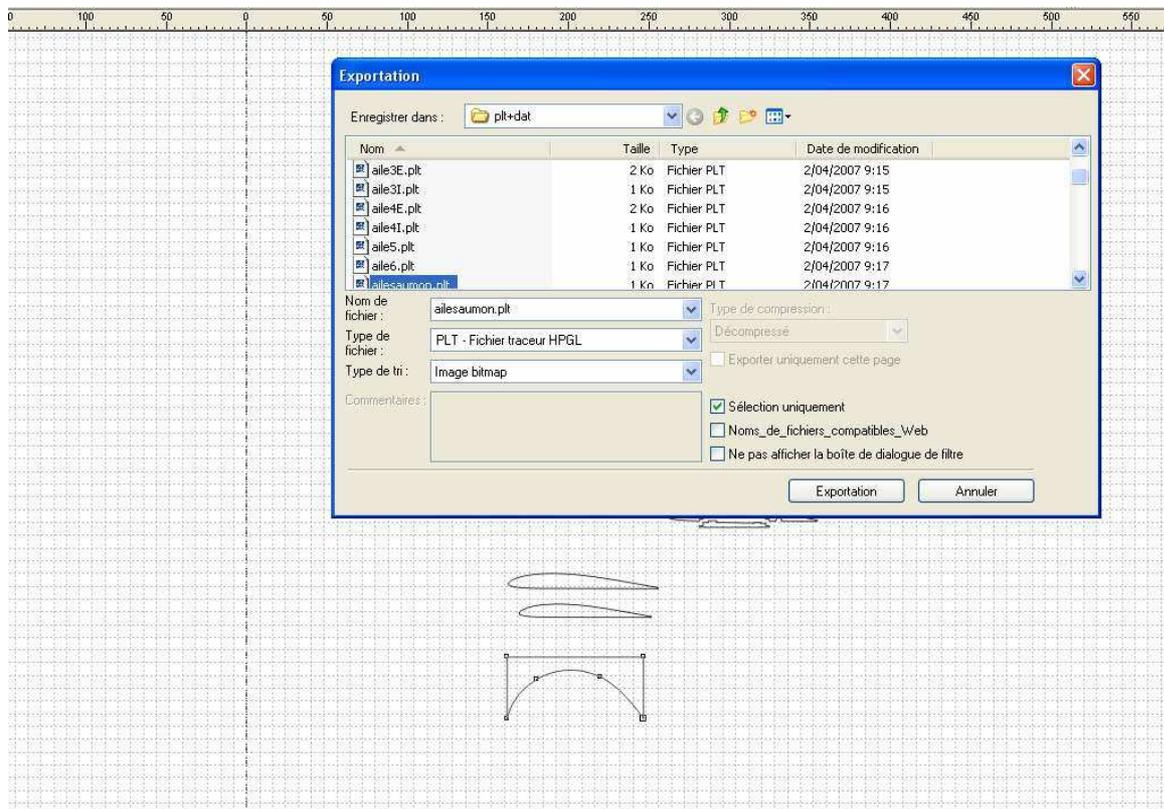
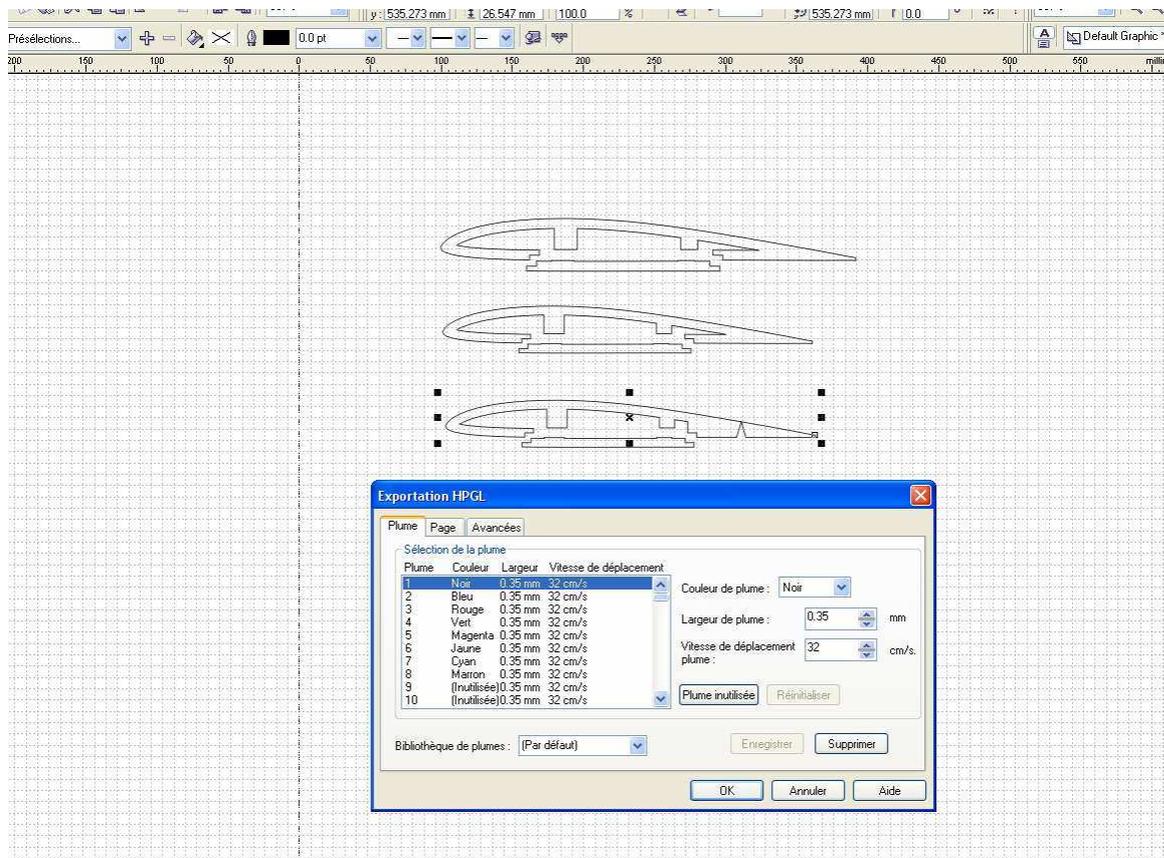


Pour la tourelle on découpe simplement un tronc de cône avec l'un des cercles dessiné ou des fichiers standard de cercle qu'on trouve dans GMFC



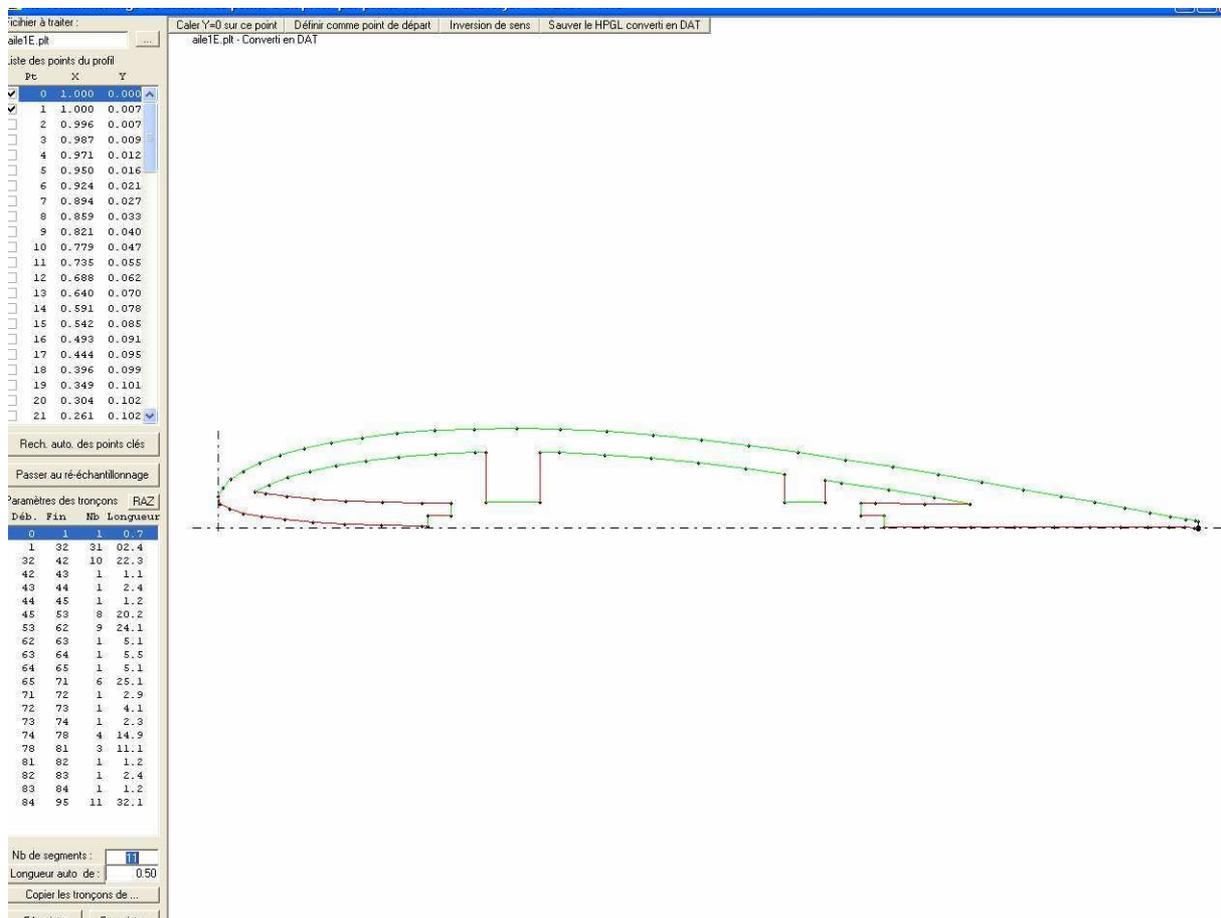
Les ailes :

Je commence par exporter toutes les pièces pour les ailes :

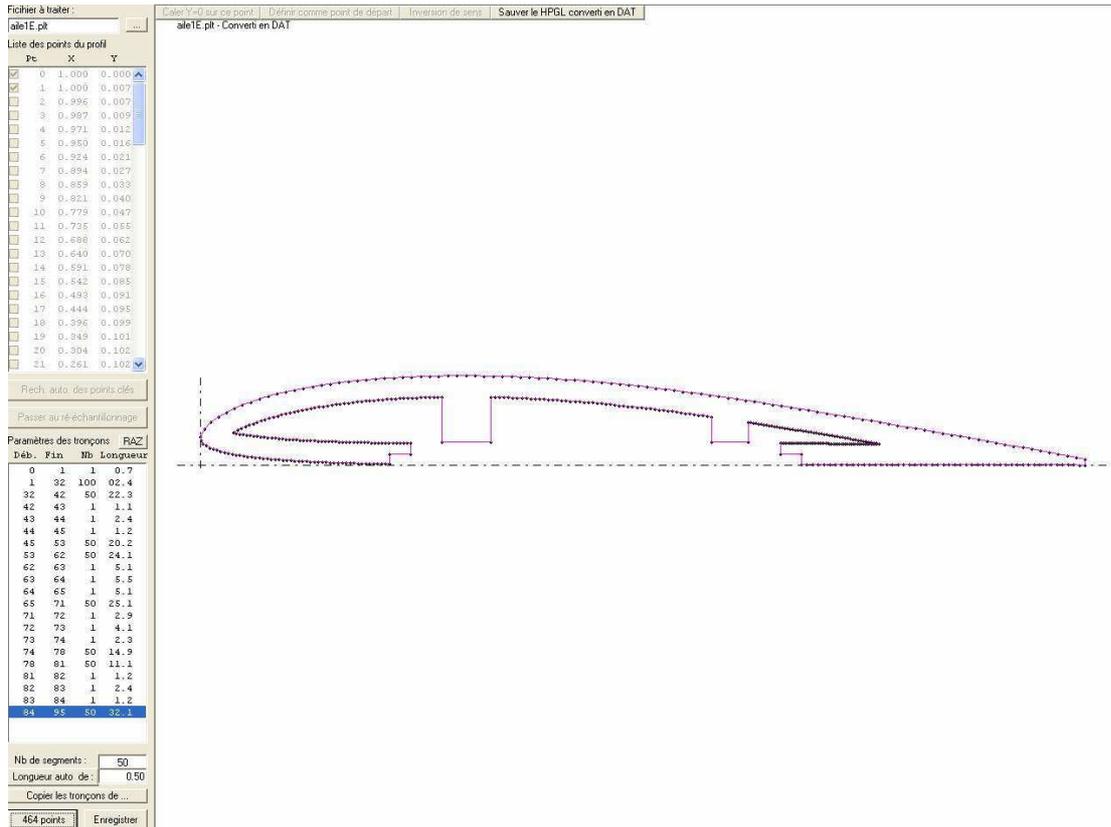


aile1E.plt	2 Ko	Fichier PLT	2/04/2007 9
Type : Fichier TRN	1 Ko	Fichier PLT	2/04/2007 9
Date de modification : 1/04/2007 11:30	2 Ko	Fichier PLT	2/04/2007 9
Taille : 472 octets	1 Ko	Fichier PLT	2/04/2007 9
aile3E.plt	2 Ko	Fichier PLT	2/04/2007 9
aile3I.plt	1 Ko	Fichier PLT	2/04/2007 9
aile4E.plt	2 Ko	Fichier PLT	2/04/2007 9
aile4I.plt	1 Ko	Fichier PLT	2/04/2007 9
aile5.plt	1 Ko	Fichier PLT	2/04/2007 9
aile6.plt	1 Ko	Fichier PLT	2/04/2007 9
ailesaumon.plt	1 Ko	Fichier PLT	2/04/2007 9

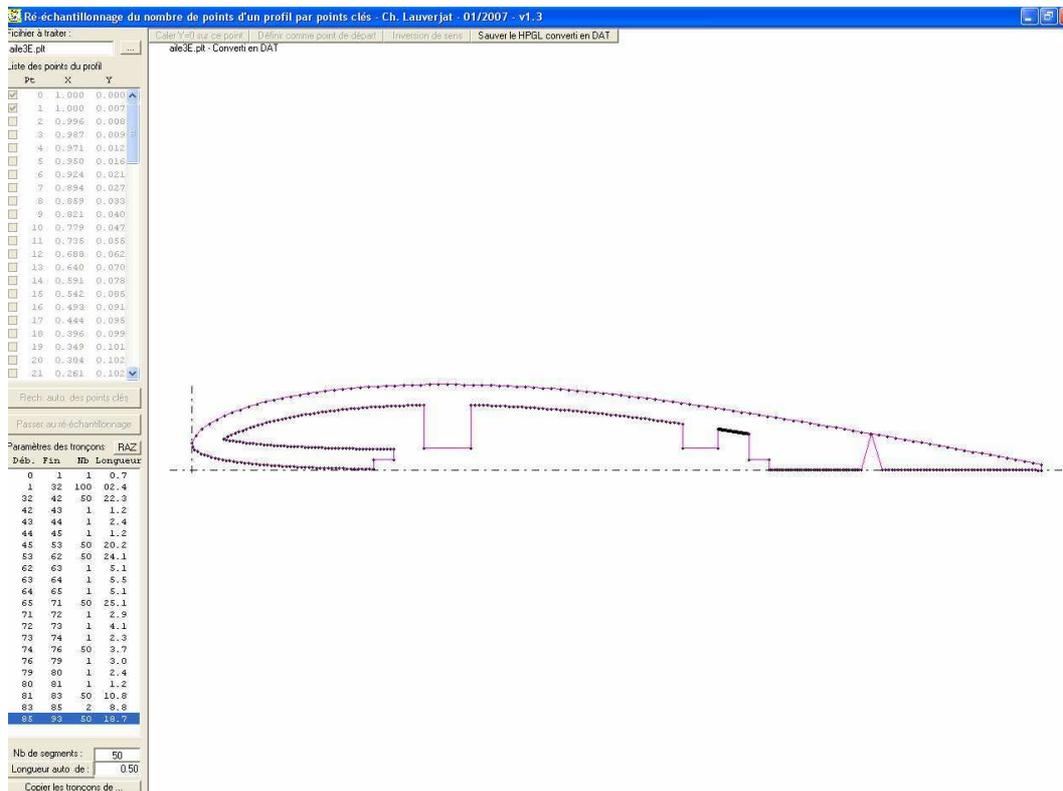
Je récupère Aile1E.plt dans rééchantillonnage, je vérifie le sens et je place un point de synchro à tous les angles

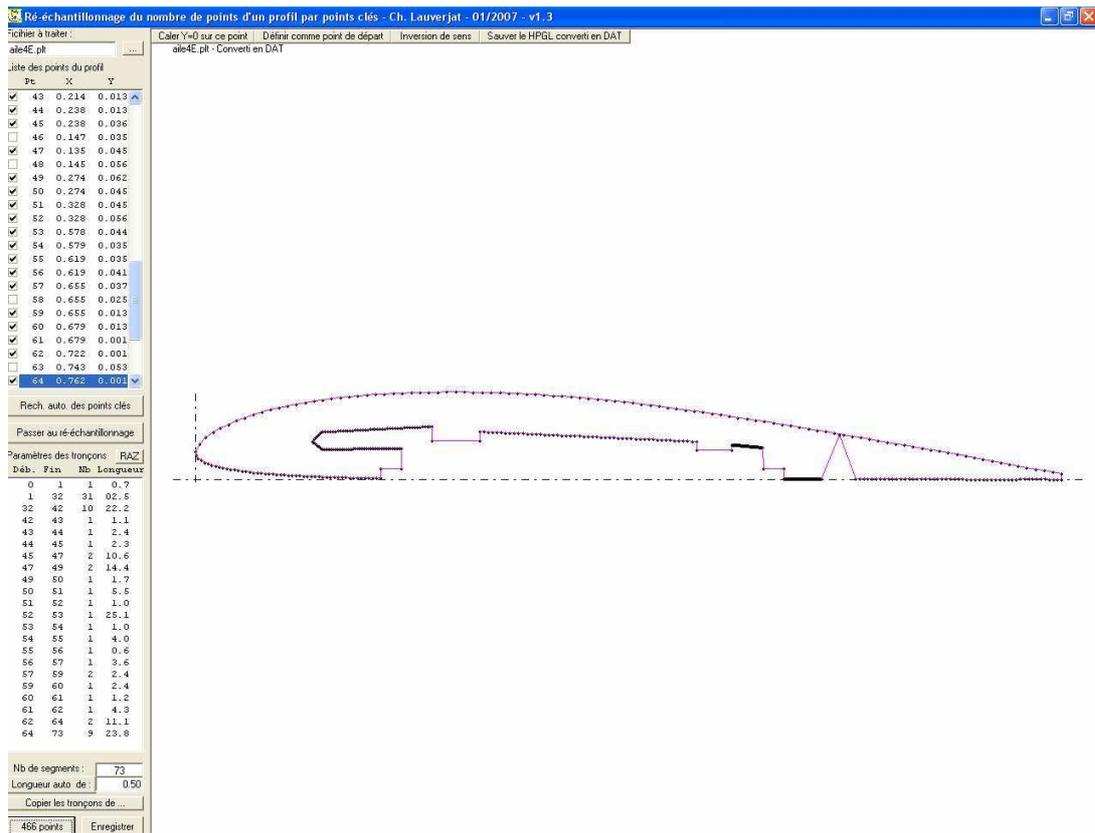


Je détermine le nombre de segments pour chaque partie : 1 pour les parties droites, 100 pour les longues courbes et 50 pour les petites courbes...

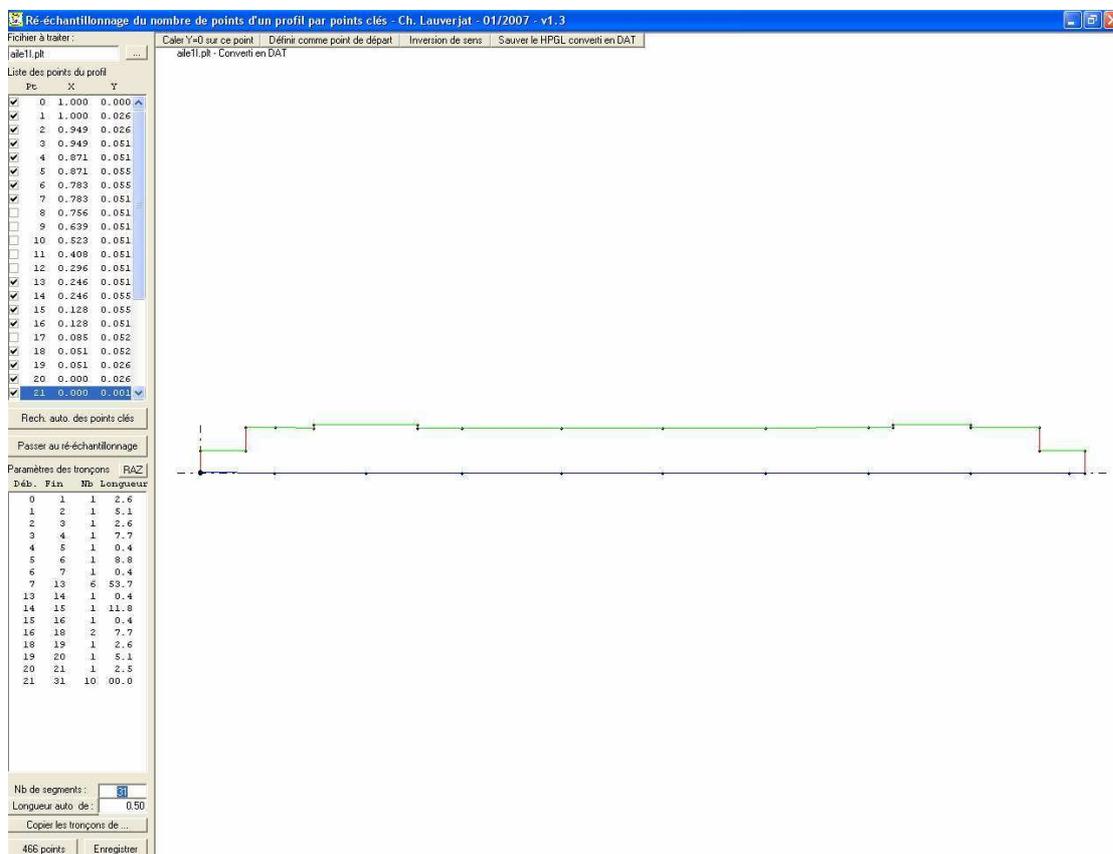


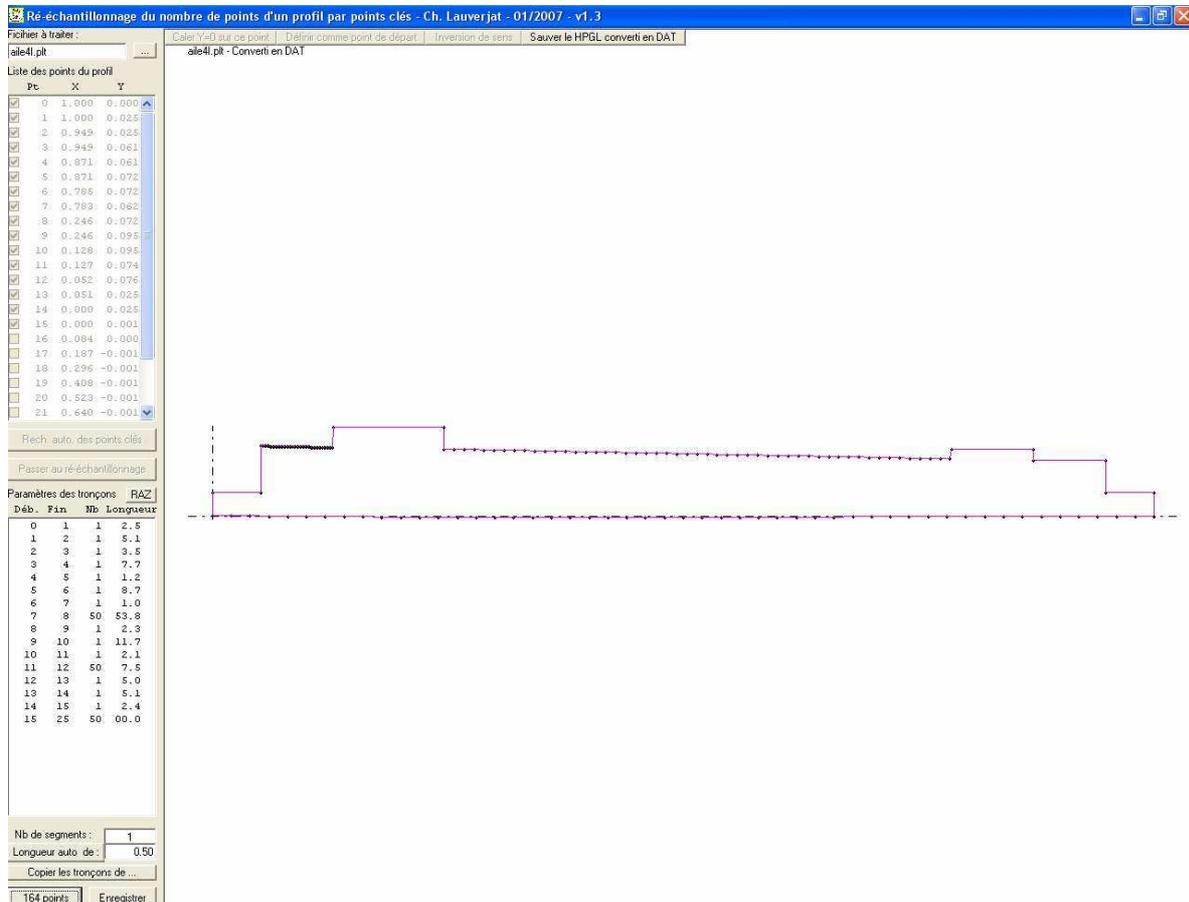
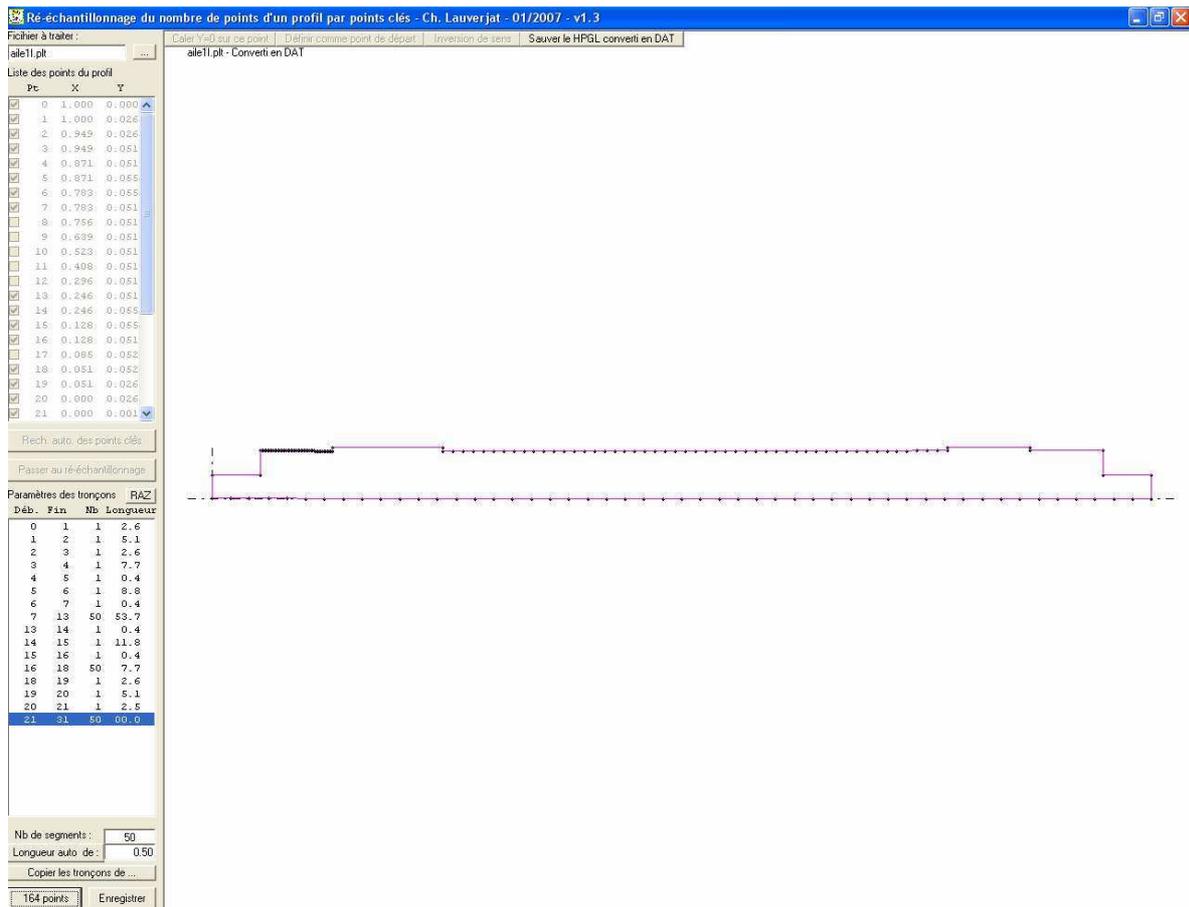
Je sauve le .dat et dans la foulée ce continue avec les autres extradados pour les fichiers aile2E à aile4E.plt je copie chaque fois les tronçons du précédent lorsque le nombre de parties est le même (1 avec 2 et 3 avec 4) pour être sûr d'avoir le même nombre de points !



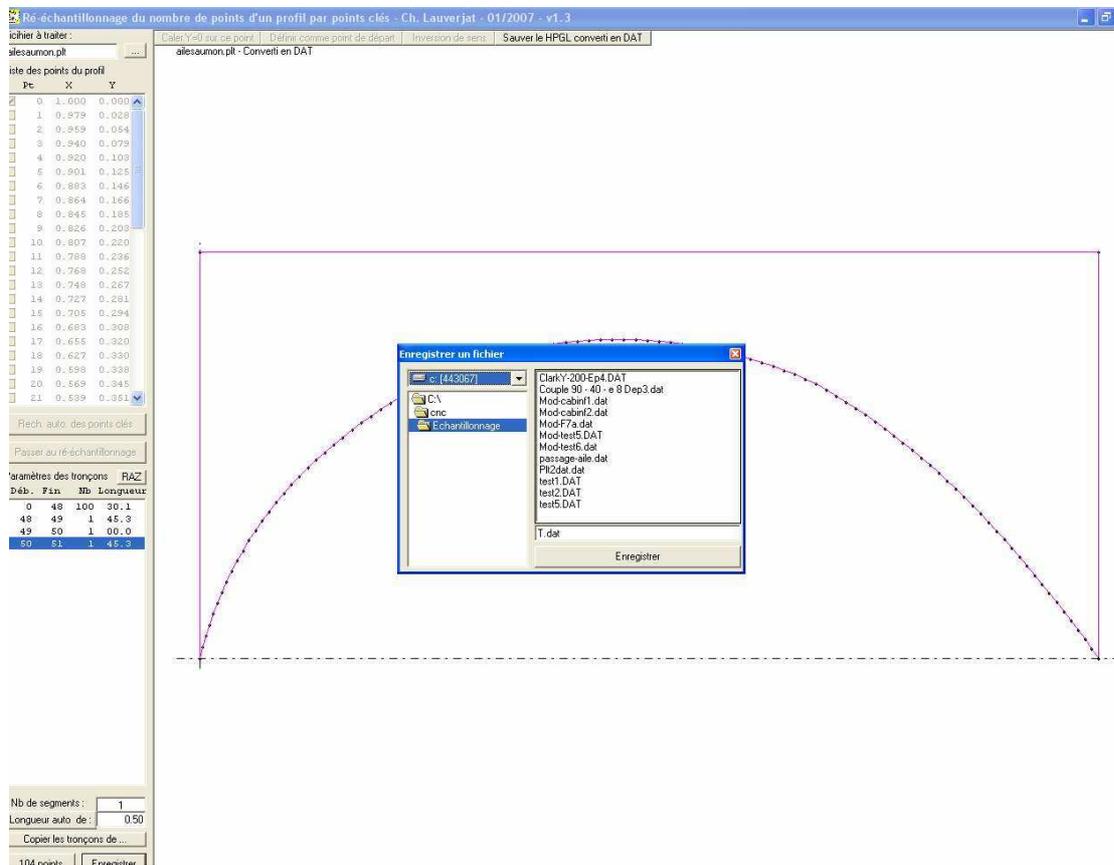
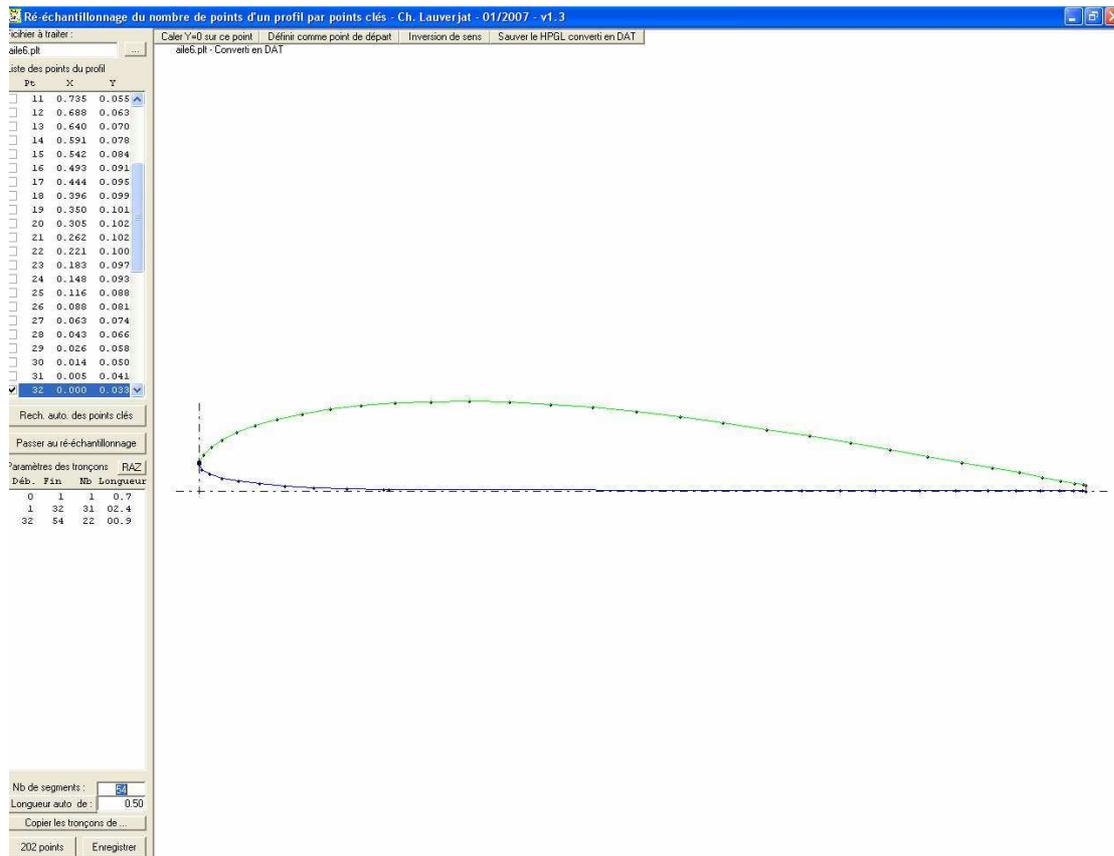


Ensuite je passe aux intrados , là tous les intrados ont le même nombre de parties !





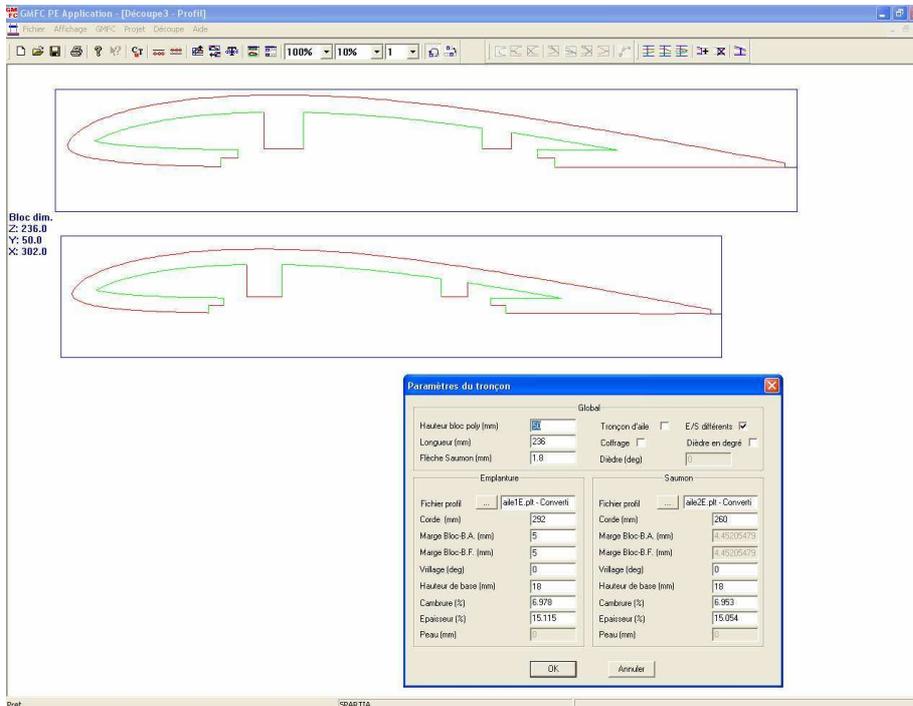
Enfin les deux derniers profils et la forme du saumon (attention sens Béziers !)



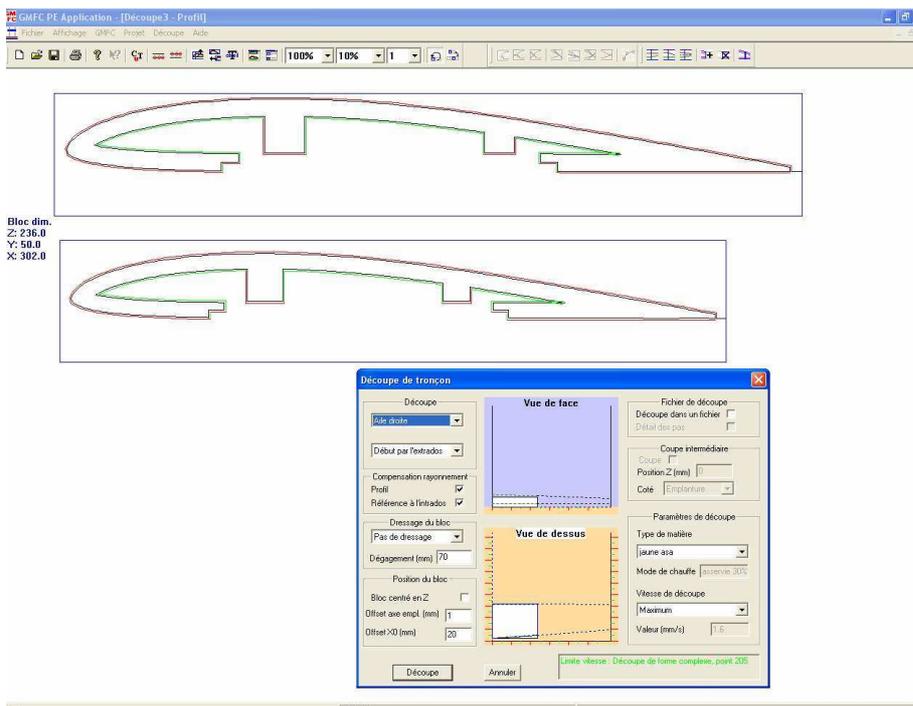
On peut maintenant créer les fichiers .cnc dans GMFC :

Le tronçon d'aile centrale d'abord, on récupère les .dat, on indique les cordes mesurées dans Corel sur la page 3 et la longueur ainsi que la flèche mesurée sur la vue du dessus à la page 1.

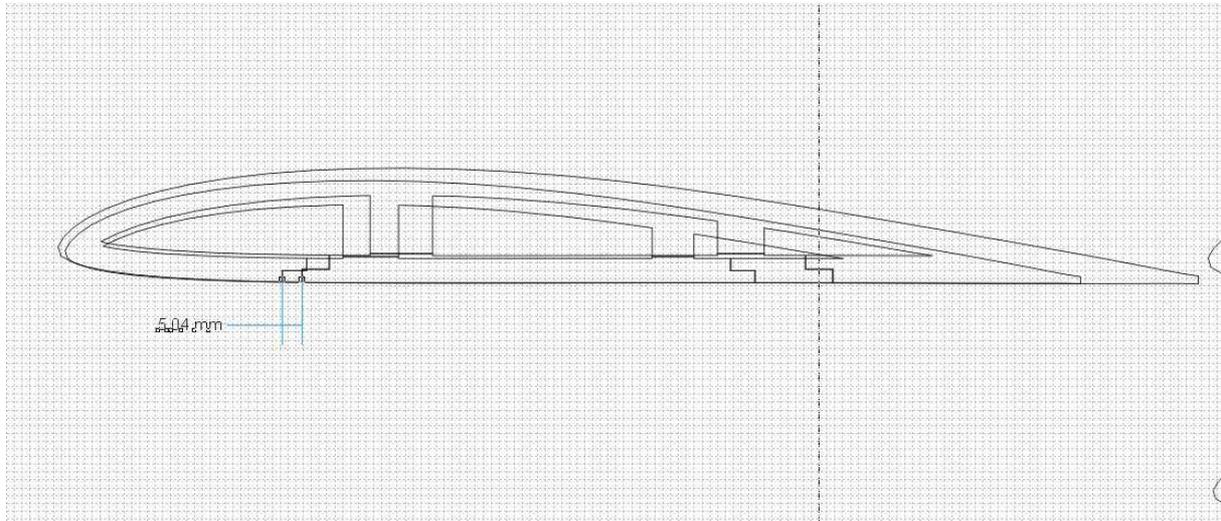
Je rentre 18 comme hauteur de base pour avoir suffisamment de matière dans les dépouilles pour y découper les intrados !



Je vérifie que la découpe se passera sans problème en une dizaine de minutes ! Je sauve le .cnc sous « Aile1E.cnc »



Pour les intrados, je vais d'abord vérifier par superposition des deux profils complet dans Corel quel est la flèche à indiquer : sur la capture suivante on voit qu'il y aura une flèche négative de 5,04mm



Mais je me souviens que j'avais fait une petite tricherie pour les nacelles moteur (l'aile avait été remontée de 2mm pour mieux faire le raccord de son extrados avec le dessus de la nacelle ! Comme en plus de ça il faudrait théoriquement que ce soit le centre des BA qui soit alignés sur une aile sans dièdre plutôt que les BF, je vais mettre des hauteurs de base différentes de manière à aligner les extrados de la partie centrale de l'aile, de cette manière la vue de face de l'avion sera plus conforme au réel ! (Sinon le fuselage aurait l'air un peu trop « haut sur pattes »).

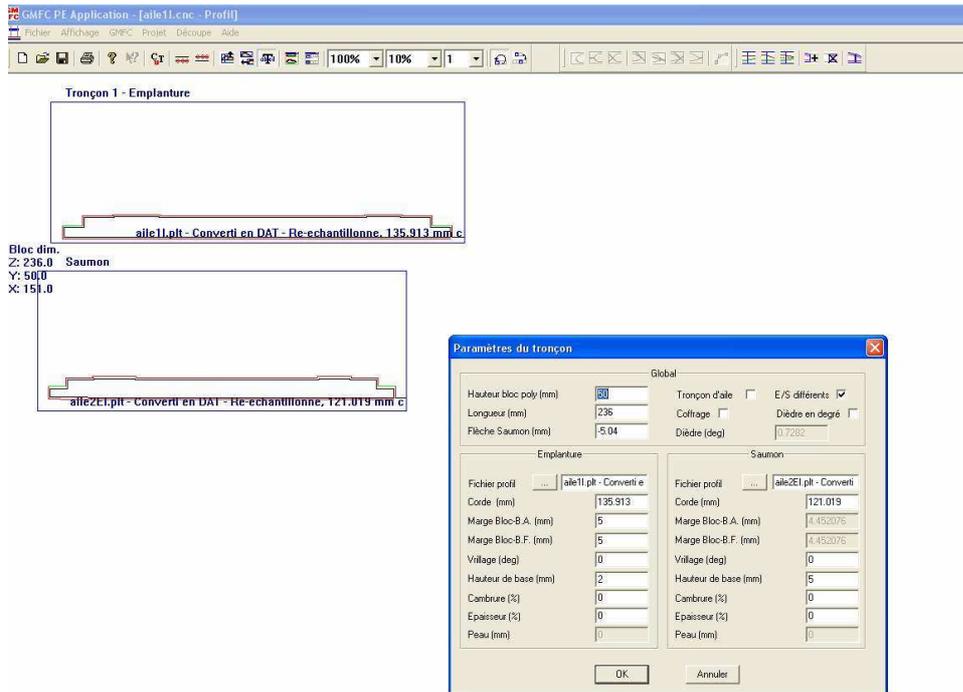
Je modifie donc mon fichier extrados et de la même manière les intrados

Paramètres du tronçon

Global	
Hauteur bloc poly (mm)	50
Longueur (mm)	236
Flèche Saumon (mm)	1.8
Tronçon d'aile	<input type="checkbox"/>
E/S différents	<input checked="" type="checkbox"/>
Coffrage	<input type="checkbox"/>
Dièdre en degré	<input type="checkbox"/>
Dièdre (deg)	0.7282

Emplanture		Saumon	
Fichier profil	... aile1E.plt - Converti	Fichier profil	... aile2E.plt - Converti
Corde (mm)	292	Corde (mm)	260
Marge Bloc-B.A. (mm)	5	Marge Bloc-B.A. (mm)	4.45205479
Marge Bloc-B.F. (mm)	5	Marge Bloc-B.F. (mm)	4.45205479
Village (deg)	0	Village (deg)	0
Hauteur de base (mm)	18	Hauteur de base (mm)	21
Cambrure (%)	0	Cambrure (%)	0
Épaisseur (%)	0	Épaisseur (%)	0
Peau (mm)	0	Peau (mm)	0

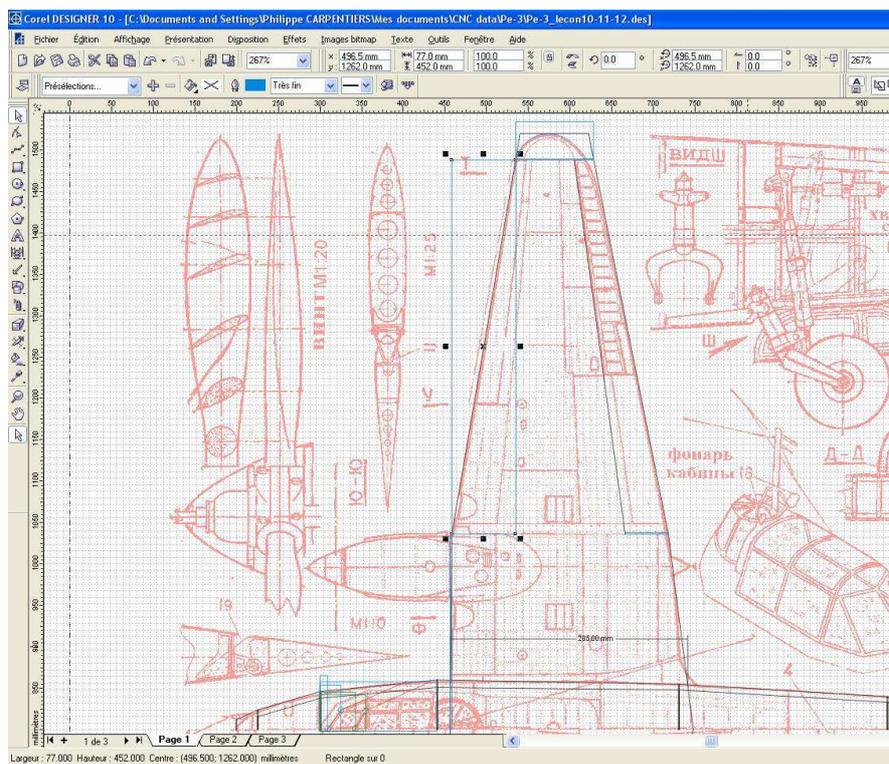
OK Annuler



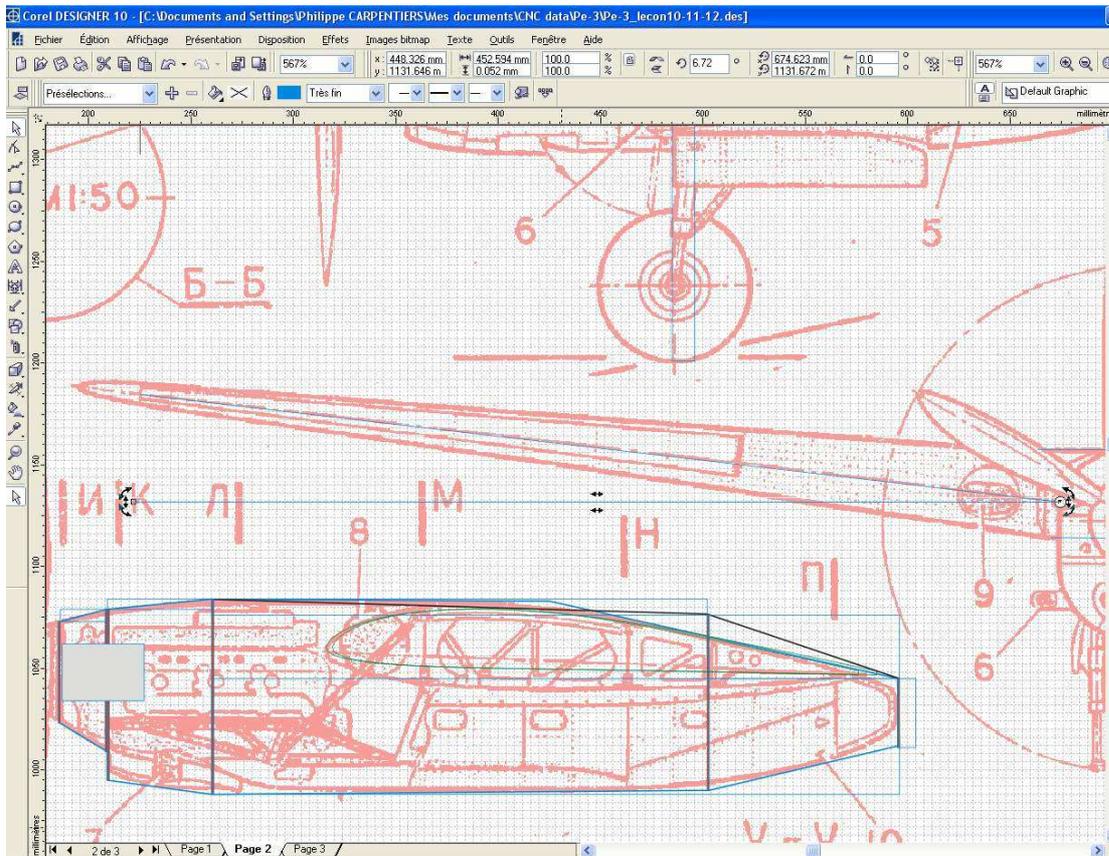
On passe au deuxième tronçon de l'aile, celui avec les ailerons :

Les fichiers .dat sont chargés et leur corde est déterminée par les mesures des profils sur la page 3.

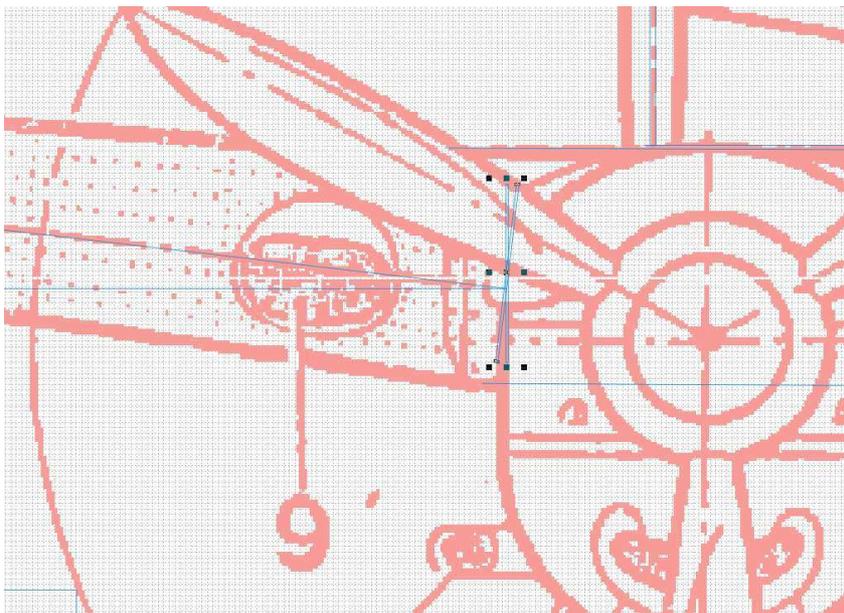
Pour la longueur et la flèche, on peut les mesurer sur la vue du dessus : 452 et 77 mm respectivement.



Si on regarde sur la vue de face, on a 249 sur la vue projetée et 252.5 si on redresse l'aile on peut donc conserver 252 comme longueur et 6.72° de dièdre.



Mais il faudra dresser avec le bon angle avec la guillotine et pour cela il vaut mieux ajouter 5 mm. On ajoutera 3mm sur cette partie d'aile et on va aussi rajouter 3 mm sur la partie centrale de manière à faire guillotine avec la moitié de l'angle sur chacune des parties, ce qui permet d'avoir un raccordement plus correct !



Pour finir les paramètres de l'aile seront : longueur 255 et flèche 77

Et pour le tronçon 1 corrigé (extrados et intrados): 239mm de longueur. On mettra $3,36^\circ$ d'angle lors du dressage des extrémités intérieure des tronçons n°2 et des extrémités extérieures des tronçons n°1. (Indiquer cela en commentaire dans les fichiers pour ne pas l'oublier lors de la découpe !

On peut voir que pour aligner les BA il faut ajouter 5,47 mm à la hauteur de base du coté saumon et que la flèche pour les intrados sera de 41,29 mm.

On réalise aussi le fichier pour les intrados !

The screenshot shows the GMFC PE Application interface. The main window displays a profile view of a wing section titled "Tronçon 1 - Emplanture". The profile is labeled "aile3l.plt - Converti en DAT - Re-échantillonne. 121.019 mm c". Below the profile, the dimensions are listed: "Bloc dim. Z: 255.0 Saumon Y: 50.0 X: 131.0". A smaller profile view is shown below, labeled "ile4l.plt - Converti en DAT - Re-échantillonne. 43.288 mm c".

The "Paramètres du tronçon" dialog box is open, showing the following parameters:

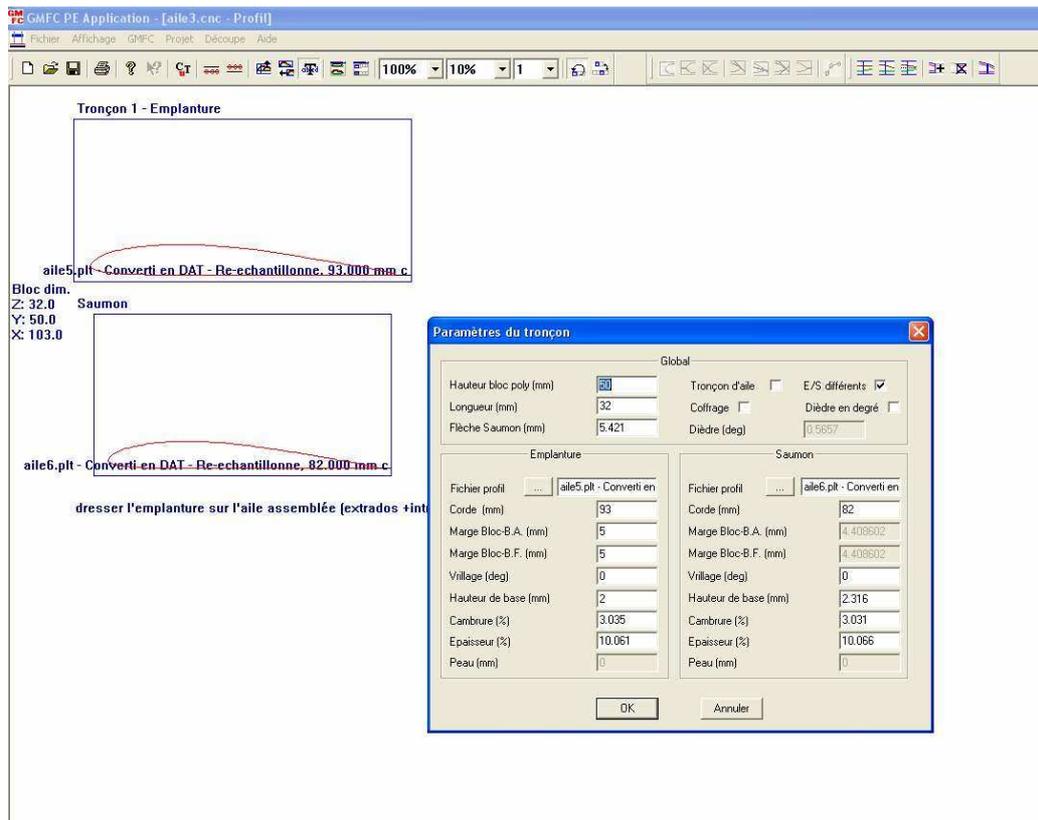
Global					
Hauteur bloc poly (mm)	50	Tronçon d'aile	<input type="checkbox"/>	E/S différents	<input checked="" type="checkbox"/>
Longueur (mm)	255	Coffrage	<input type="checkbox"/>	Dièdre en degré	<input type="checkbox"/>
Flèche Saumon (mm)	41.29	Dièdre (deg)			1.2198

Emplanture		Saumon	
Fichier profil	... aile3l.plt - Converti e	Fichier profil	... aile4l.plt - Converti e
Corde (mm)	121.019	Corde (mm)	43.288
Marge Bloc-B.A. (mm)	5	Marge Bloc-B.A. (mm)	1.788479
Marge Bloc-B.F. (mm)	5	Marge Bloc-B.F. (mm)	1.788479
Village (deg)	0	Village (deg)	0
Hauteur de base (mm)	2	Hauteur de base (mm)	7.43
Cambure (%)	0	Cambure (%)	0
Epaisseur (%)	0	Epaisseur (%)	0
Peau (mm)	0	Peau (mm)	0

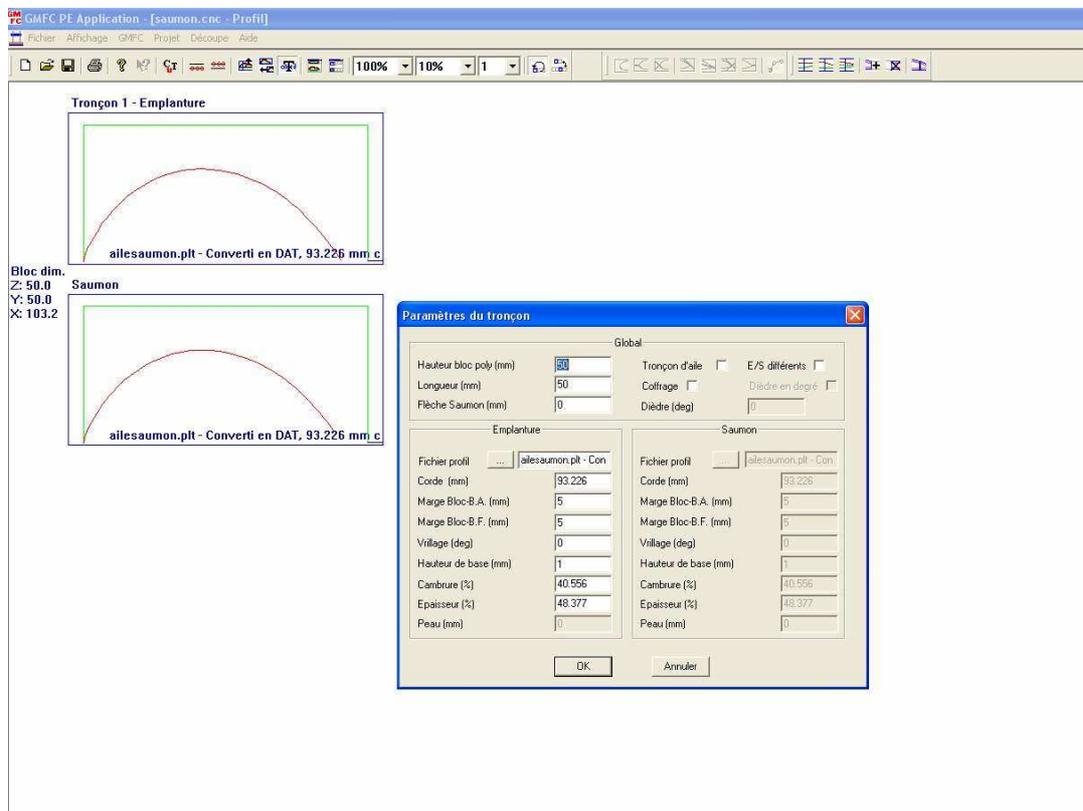
Buttons: OK, Annuler

On passe au dernier tronçon de l'aile, qui lui est plein

On ajuste les paramètres comme pour les deux autres tronçons !



Puis on s'occupe du dernier fichier : la découpe de la forme du saumon qu'on appliquera au bloc posé verticalement après y avoir découpé les derniers tronçons pour les deux ailes !

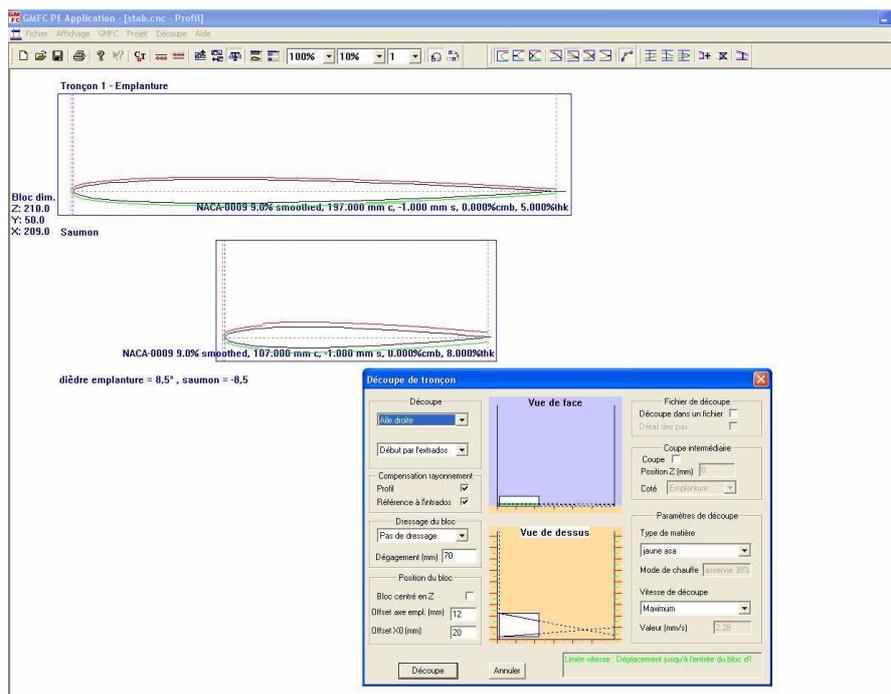
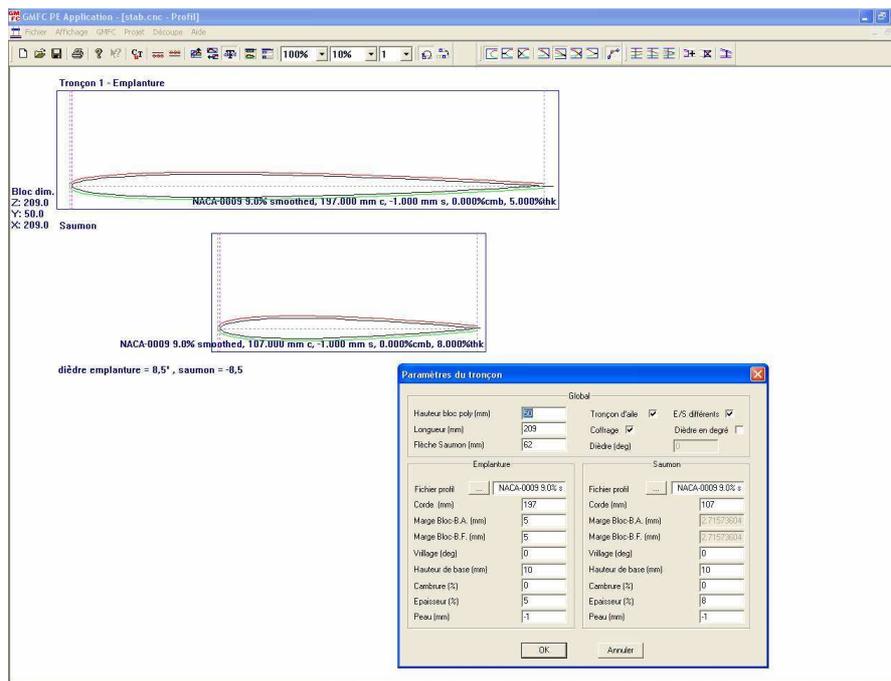


Le stab : On peut récupérer le fichier CNC préparé pour le passage du stab dans le fuseau et adapter les mesures :

La longueur sera un peu augmentée pour tenir compte de la vue de face et des dièdres à guillotiner de chaque coté. On mettra 210mm.

Il faut aussi réajuster les hauteurs de base, les marges et ajouter une peau négative de 1mm pour ne pas avoir un BF trop fin !

Enfin j'ai ajouté en commentaire qu'il faudra dresser les emplantures et les saumons avec un dièdre de 8,5°.



On sauve le fichier CNC sous le nom « stab.cnc
Nous voilà au bout des leçons concernant la préparation des fichiers de notre Petlyakov !

Les prochaines étapes seront plus concrètes !

Si votre machine est déjà bien réglée, on va bientôt faire fumer le poly !

CHAPITRE 16

Le Train rentrant

Je vous offre le train rentrant maquette...

On peut voir ce à quoi ça va ressembler sur la photo1.

Je vais vous montrer qu'il est possible de réaliser pour des maquettes de la taille de notre Petlyakov Pe-3, un train rentrant « maquette » assez facilement et sans outillage spécial !



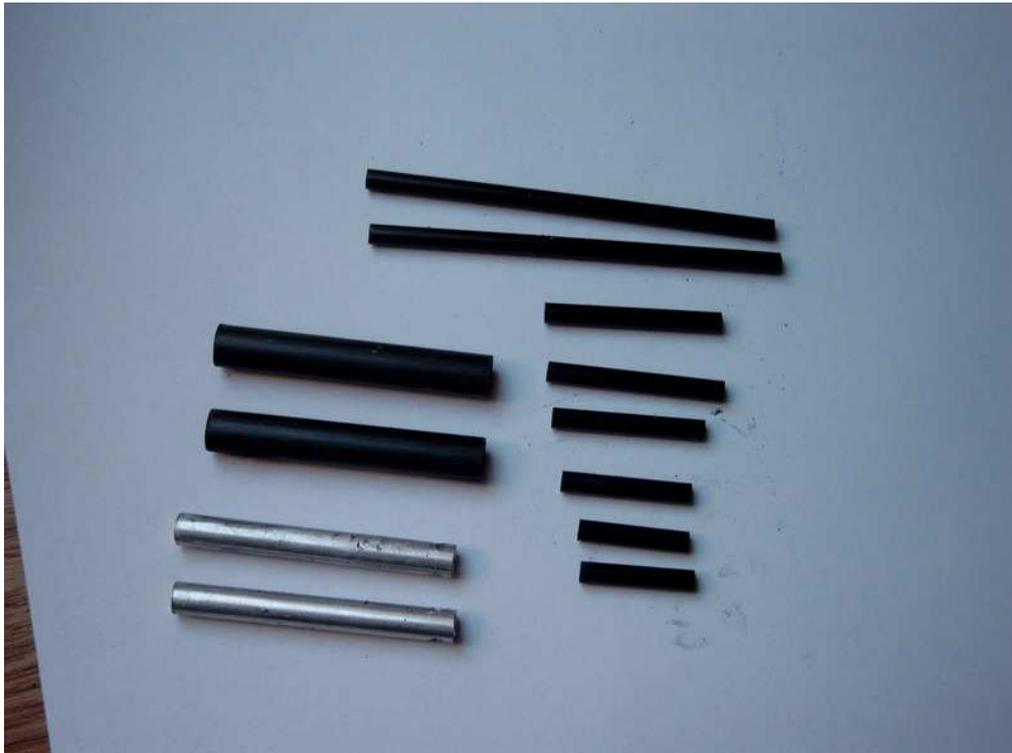
Ce dont on aura besoin :

- Quelques chutes de tube carbone :

20 cm de 8 mm extérieur x 6 mm intérieur

60 cm de 4mm x 2 mm (le mien fait 3.8 mm extérieur, mais du 3 ferrait aussi l'affaire !

- 30 cm de tube alu 6mm ext x 4mm int (vendu en grande surface de brico).



- Deux vis M3x50 ou morceaux de tiges filetées M3 et 4 écrous nylstop +4 écrous normaux

un peu d'EPP ou autre mousse de récup d'emballage pour découper les roues ainsi que de quoi faire les flasques de 34mm de diamètre (formica, carte de banque, carton, ctp de 0,8mm ou autre fines tôles d'alu...) ou si vous voulez des roues du commerce légères en mousse de 75mm de diamètre et 25 d'épaisseur.

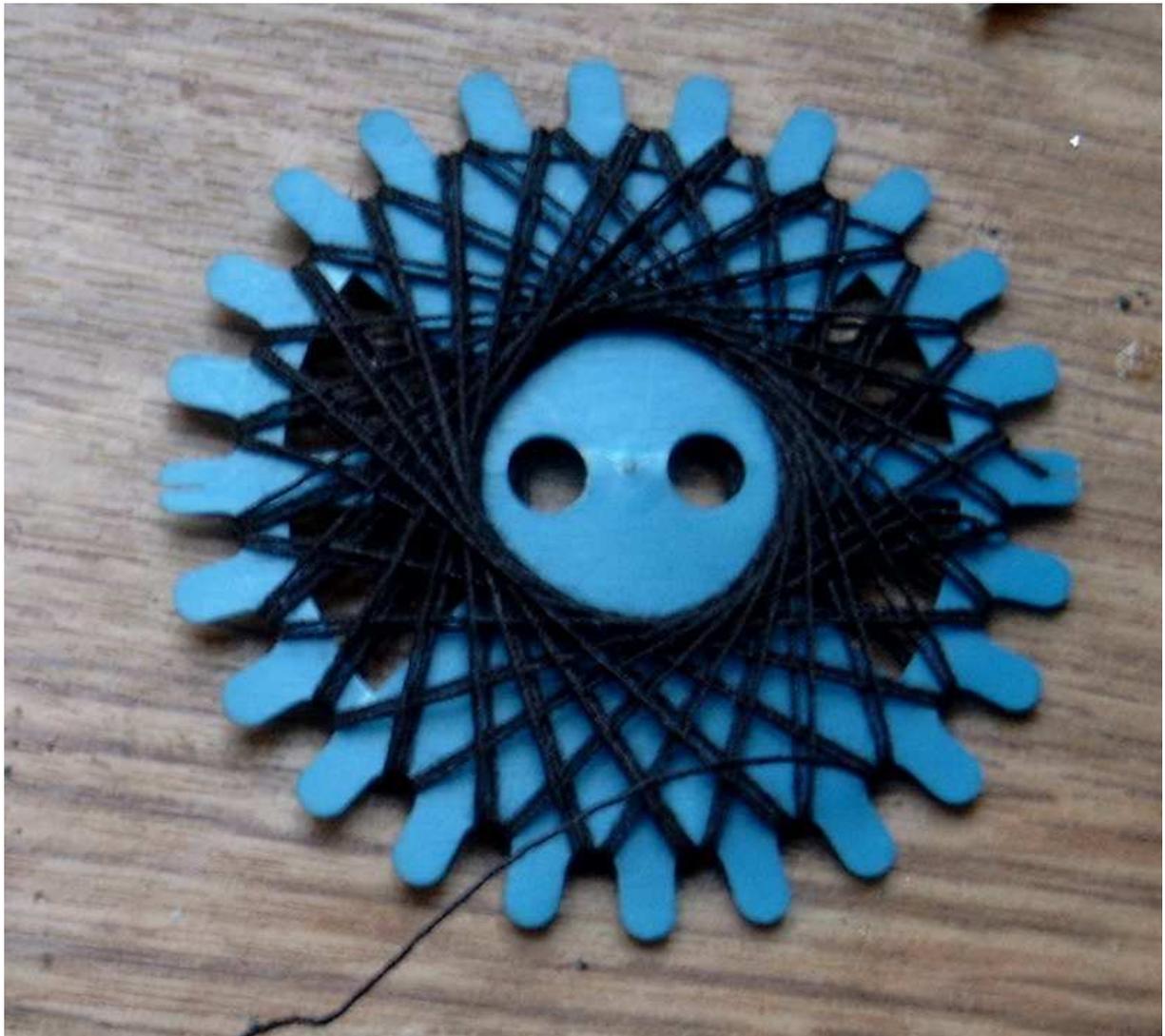


- Quelques tout petits morceaux de gaine de commande (3,2 ext 2,2int et 2ext-1 int.) voir autres petits bouts de tubes genre coton tige et bâtons de sucette) + deux morceaux de tubes de 30mm et de diamètre intérieur 3 pour les axes des roues.

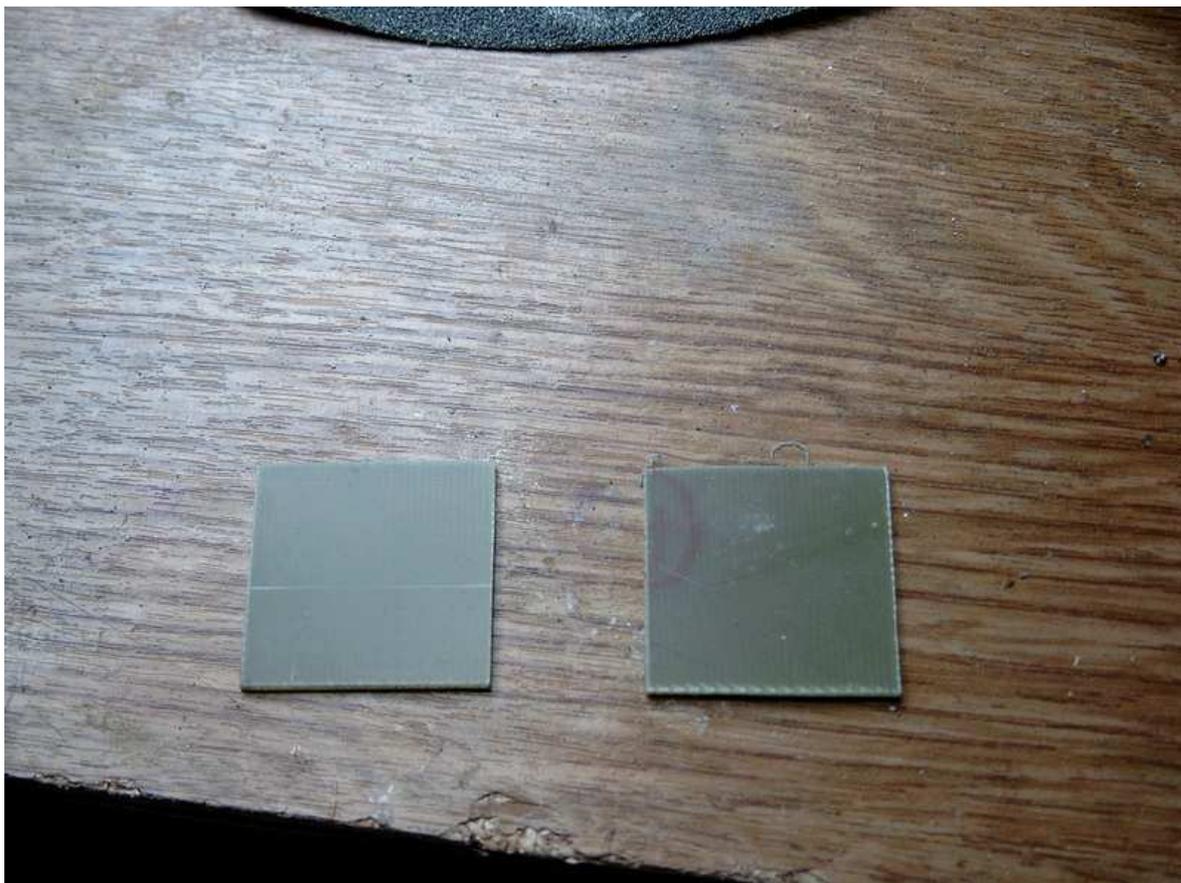
- 20cm de fer de 2mm(genre fausses CAP toutes moles qu'on trouve dans les kits, ou baguettes de soudure (j'ai aussi trouvé de la baguette de soudure alu qui va bien !

- 1m de CAP de 0,8mm

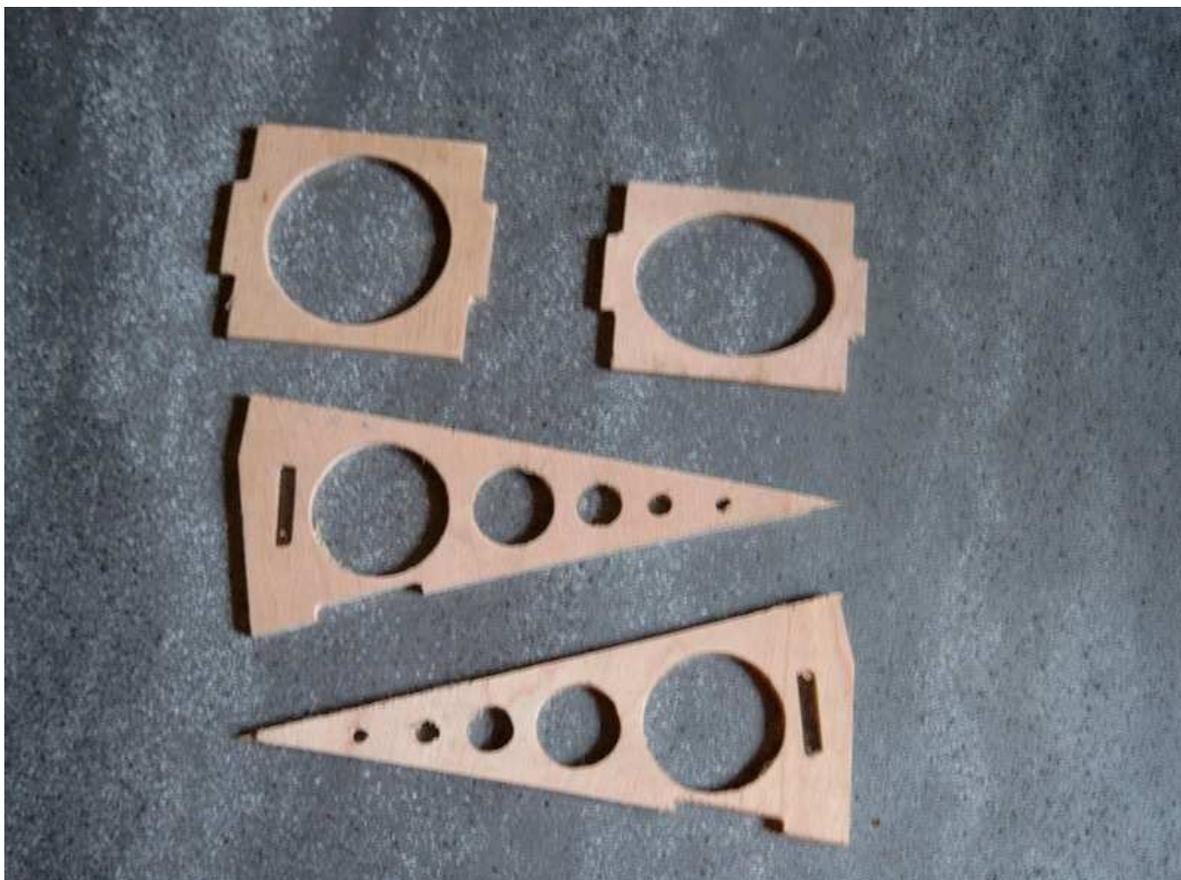
- Du fil à coudre (cordonnet) assez solide ou fil de pêche (kevlar ?) pour faire les brellages
...



- Deux petits morceaux de plaques de circuit imprimé (30 x 30mm) ou du CTP de 1,5 ou 2mm



- Un ou deux dm² de CTP de 3 ou 4 mm pour faire le bâti.



- 4 bouts de durit en silicone de 20 mm de long dia. 5,4 (durit d'alimentation des petits moteurs méthanol) ou 4 ressorts assez durs fil de 0.7 ou 0.8 qu'on pourrait réaliser sois même en bobinant de la CAP sur une queue de mèche de 3 ou 3.5 dans une visseuse.



- de la cyano...

Fabrication :

J'ai dessiné le plan de notre train rentrant sur le plan trois vues remis à la bonne échelle dans le fichier Corel http://papy.kilowatt.free.fr/forum/Pe-3_train.des

Toutes les pièces y sont dessinées à plat, en place ainsi que la cinématique...

Essayer de couper les extrémités des tubes carbone et d'aluminium le plus droit possible (éventuellement les couper un peu plus grand et les dresser au papier de verre gros grain. On peut utiliser une petite scie à métaux avec une bonne lame ou une Dremel avec un disque abrasif.

- 1) dans le diamètre 8mm, découper 4 tubes de carbone de 50mm de long photo9
- 2) dans le tube de 4mm, 4 tubes de 78mm de long, 4 tubes de 32mm, 4 tubes de 18, 2 tubes de 28 et enfin 2 tubes de 24 mm.



- 3) dans le tube d'aluminium, découper 4 longueurs de 50mm.



4) Préparer les bouts de durit, éventuellement avec des entailles pour que la suspension ne soit pas trop dure, ou les ressorts de 20mm.





5) Percer les tubes alu près d'une extrémité à 2,5mm de diamètre de part en part , bien droit ! (Passer un coup de petite lime demi-ronde et pointer avant de percer de préférence avec une perceuse à colonne.



6) Percer les tubes de carbone de 78mm, à environs 3mm de chacune de leurs extrémités avec une mèche de 1 mm. Le perçage de chaque extrémité d'un même tube se fait dans un axe (diamètre) à 90° par rapport à l'autre.



7) Idem pour le tube de 24mm



8) Le tube de 28 est aussi percé à ses deux extrémités, mais dans le même axe !



9) Un de trous de deux des tubes de 78 sera agrandi à 2mm ainsi que l'un des trous des deux tubes de 24.



10) Préparer les deux morceaux de C.I. ou de ctp pour faire les croisillons raidisseurs :
Pour cela, découper deux carrés de 30 x 30 bien d'équerre (j'utilise une cisaille à tôle, je découpe un poil plus grand, et j'ajuste sur du papier de verre). Imprimer les gabarits qui sont à l'échelle 1/1 les découper et les coller sur les morceaux d'époxy
Ensuite avec une dremel et/ou une meule ou des limes, enlever de la matière pour arriver progressivement et délicatement au contour de la pièce.





11) Couper deux longueurs de 50mm de tige filetée M3 et ébarber les extrémités.



12) Tarauder les trous dans les tubes alu à M3 ou agrandissez les à 3mm si vous n'avez pas de tarauds. Passer la tige filetée dans les tubes en plaçant un écrou normal coté intérieur et un nylstop côté extérieurs.



13) Écraser une extrémité d'un tube alu dans l'étau sur une longueur de 6 ou 7 mm



14) Limer à plat et les bords en arrondi puis percer à 2mm



15) couper le tube en lui conservant us longueur cylindrique de 5mm, et ajuster à la lime pour qu'elle rentre sans forcer dans l'extrémité du tube carbone



16) monter à blanc avec les pièces en époxy, comme sur la photo suivante pour ajuster l'écartement des jambes alu avec les écrous de la tige filetée.



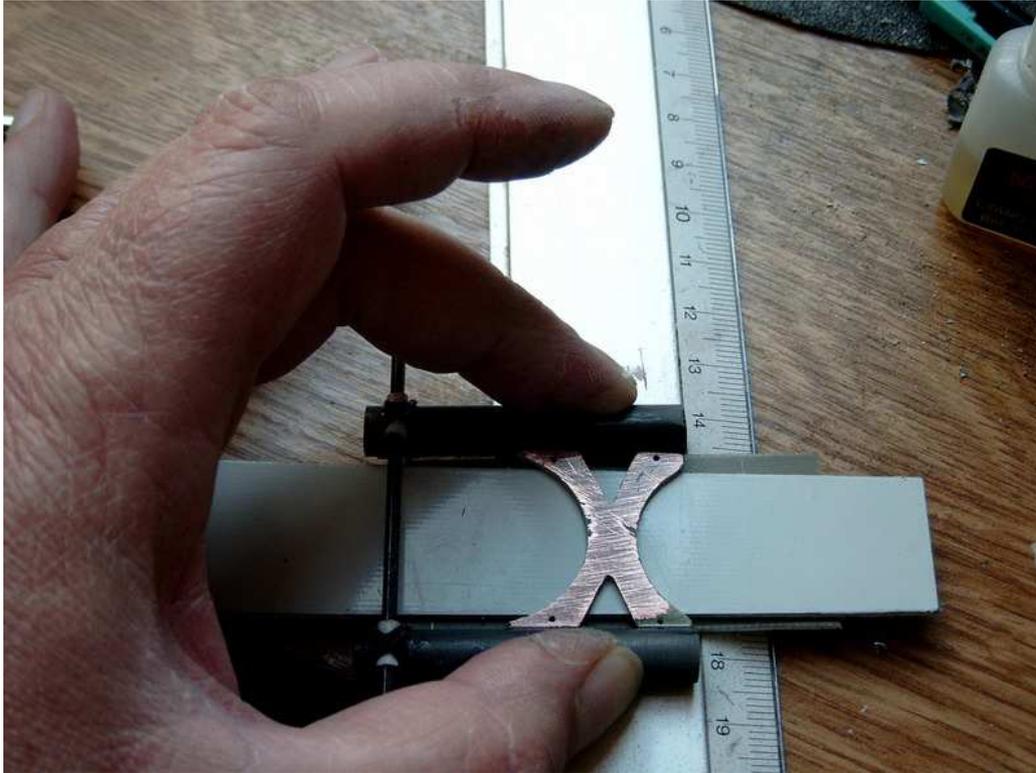
17) Assembler un petit morceau de tube plastique 2x3mm sur le bas des tubes carbone au moyen d'un brellage avec le fil à coudre (bien serrer tout le fil sans trop dépasser à l'extérieur du tube carbone !)



18) Raccourcir les bouts de tube plastique de chaque côté de chaque jambe. Vérifier que les deux jambes soient identiques.



19) Insérer provisoirement une tige de 2mm dans les tubes et positionner la pièce époxy en posant le tout sur des cales pour bien aligner.



20) Lorsque tout est correct, pointer la pièce époxy sur les deux jambes à la cyano.



21) Ligaturer (et imbiber de cyano fluide) ensemble en passant le fil dans les petits trous de la pièce époxy (je les ai agrandit à 1,5mm !)



22) Passer un fil dans chaque jambe alu et l'assurer au bout (coté axe roue) par une goutte de cyano



23) Enfiler les morceaux de durit ou les ressorts sur les fils et rentre le tout dans les jambes en carbone.



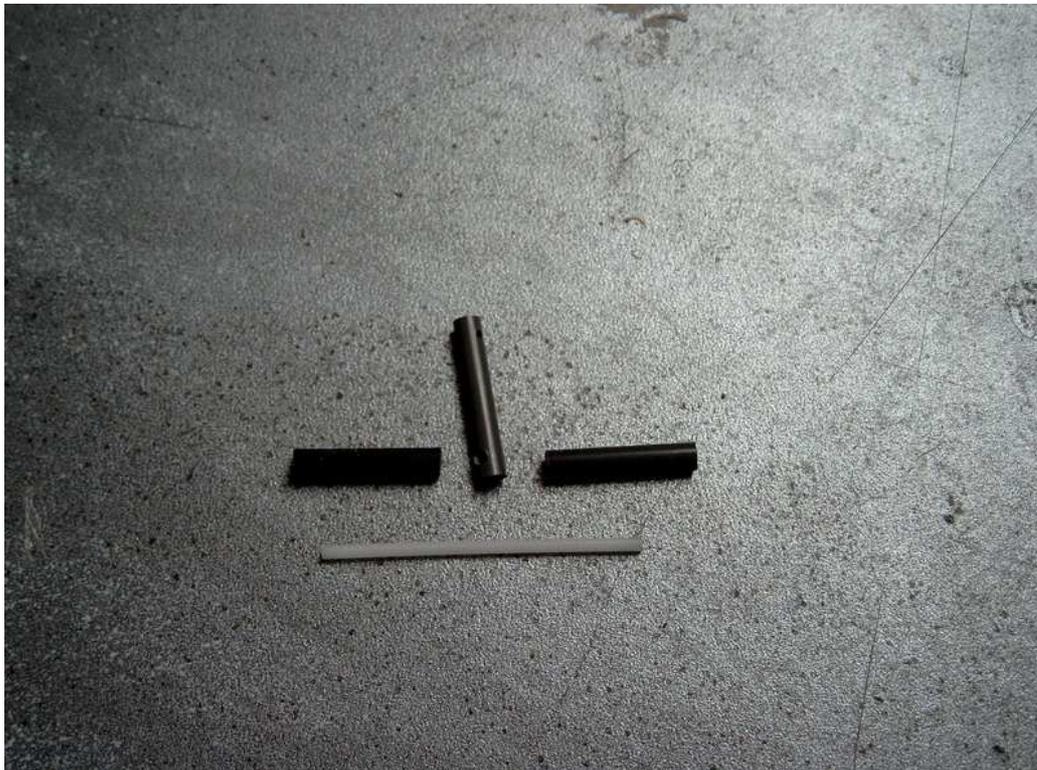
24) Insérer les deux bouts de tubes alu aplatit et percés dans le haut des amortisseurs tout en coinçant le fil ajuster de manière à ce que au repos la jambe alu sorte de 26 à 27 mm de l'amortisseur puis fixer à la cyano en vérifiant bien l'équerrage des deux pièces en leur glissant un axe au travers...





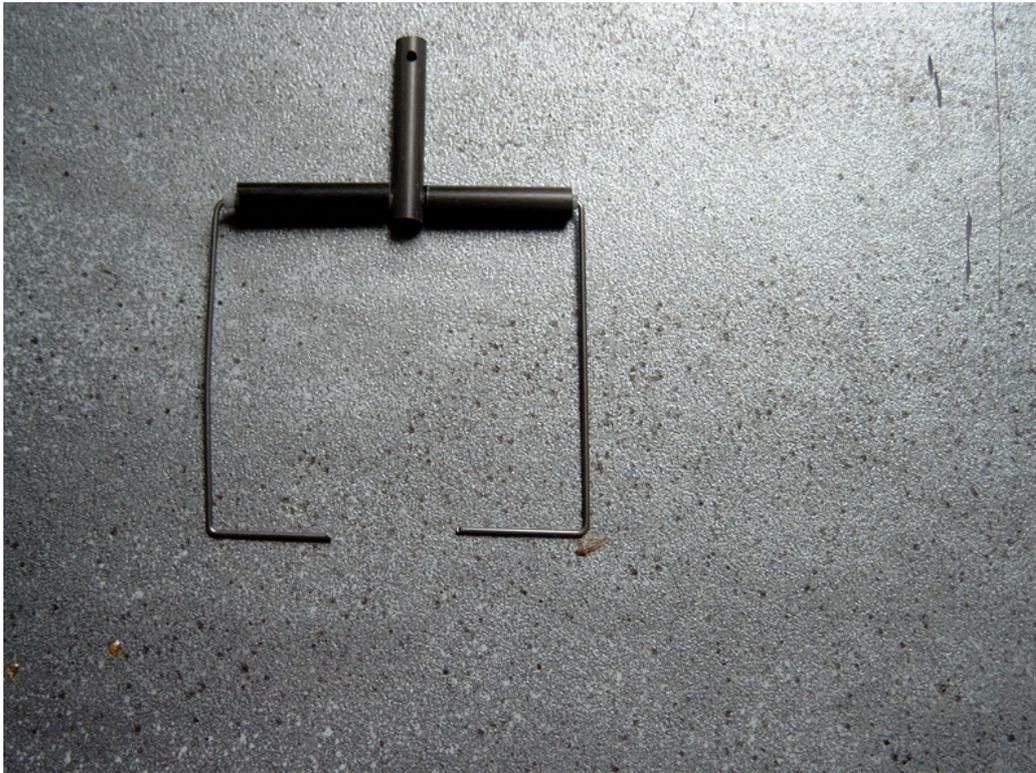
On peut maintenant tester la suspension.

25) Préparer le tube de carbone de 24mm, deux de 18 et un morceau de gaine nylon (1,8) de 42 mm et un morceau de cap de 0,8 de 150mm de long. Enfiler la gaine sur la CAP, et les trois tubes de carbone comme sur les photos le tout parfaitement centré sur la longueur de la CAP



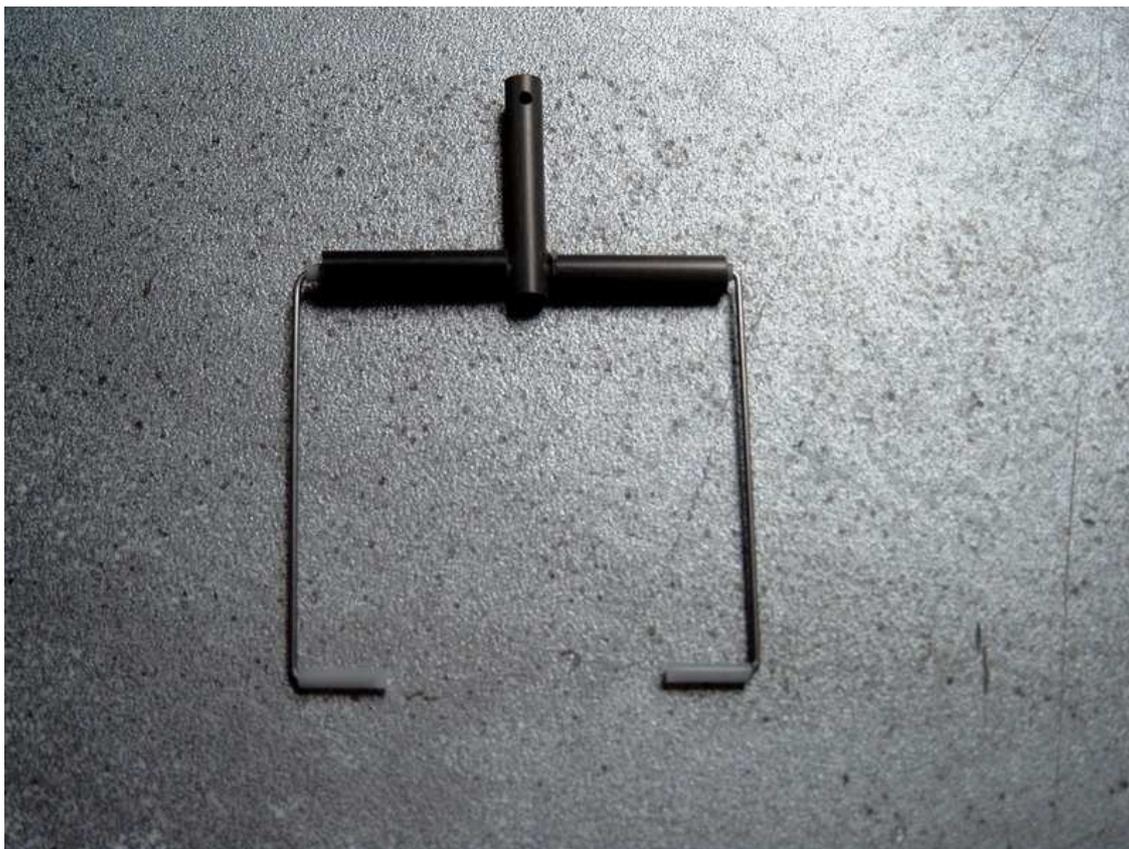


26) Plier les deux extrémités à 90° photo 42 puis refaire un pli à 90° 40mm plus bas vers l'intérieur



27) Réduire les ergots à 5mm puis y enfiler deux bouts de gaine de 1,8 de 5mm de long et les coller cyano

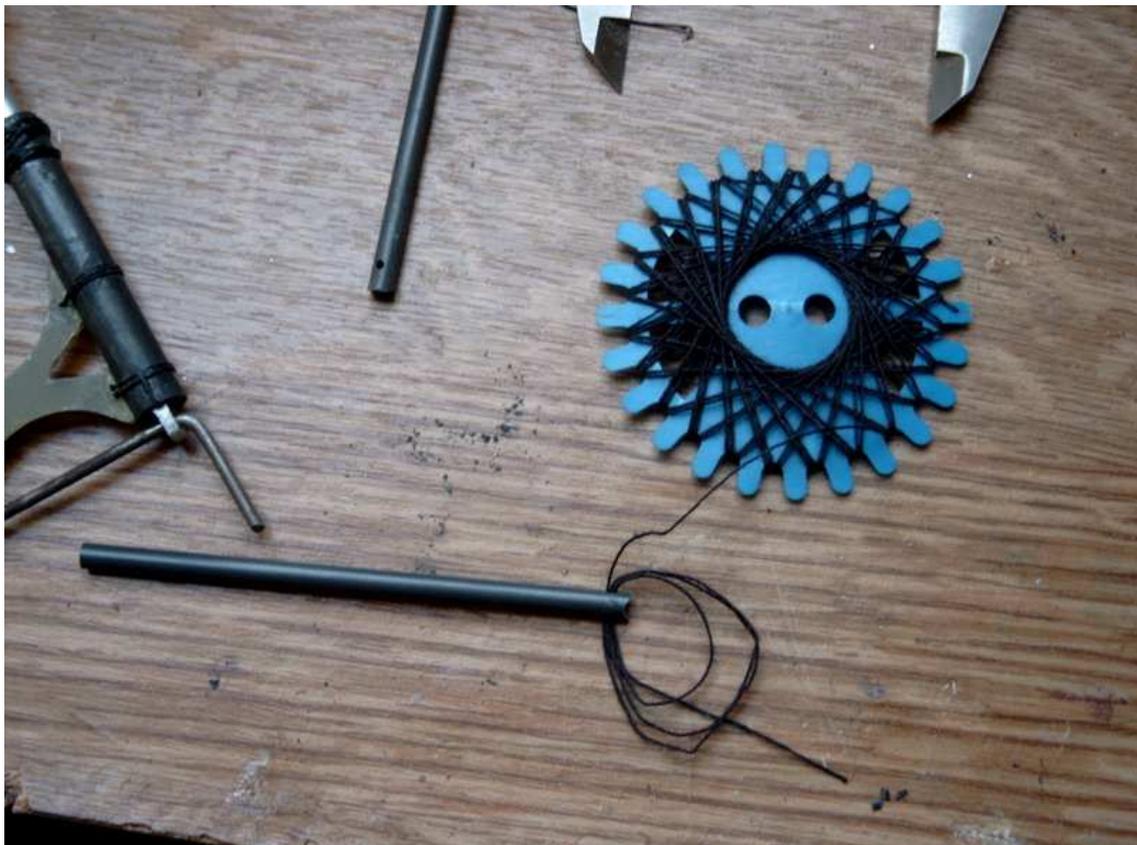




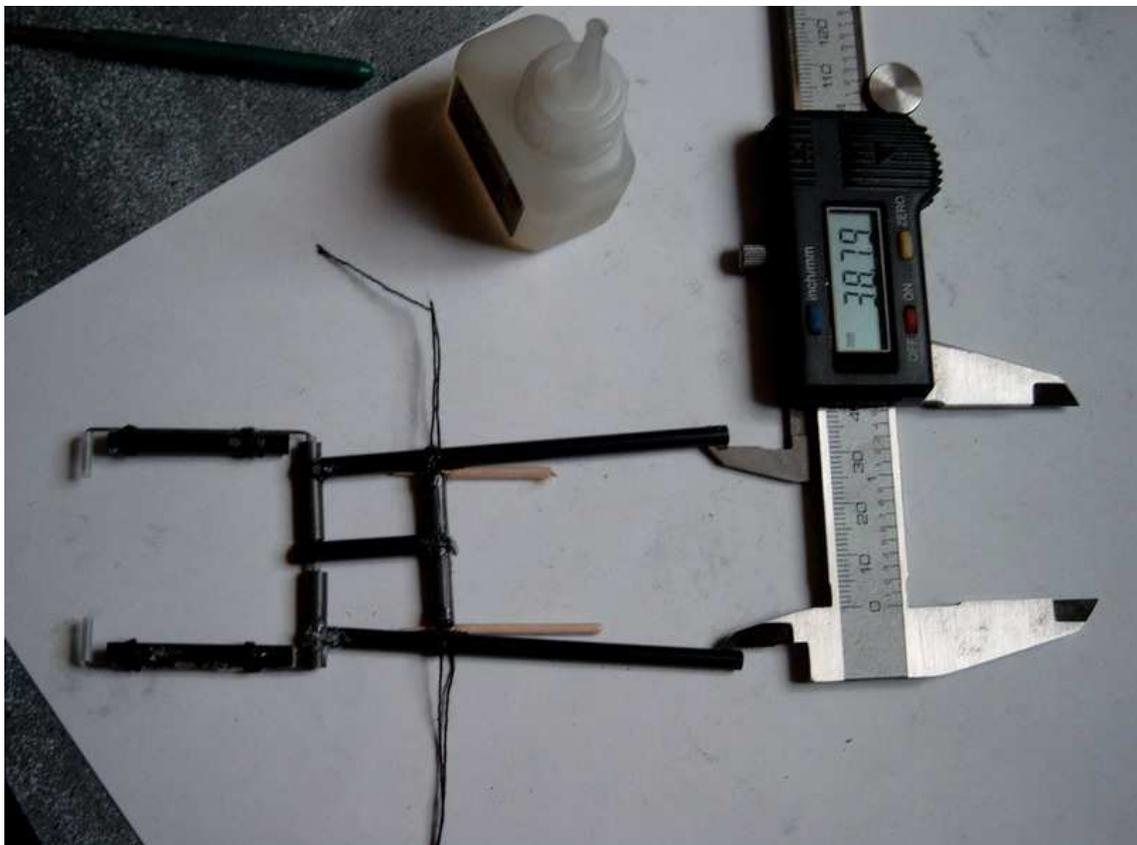
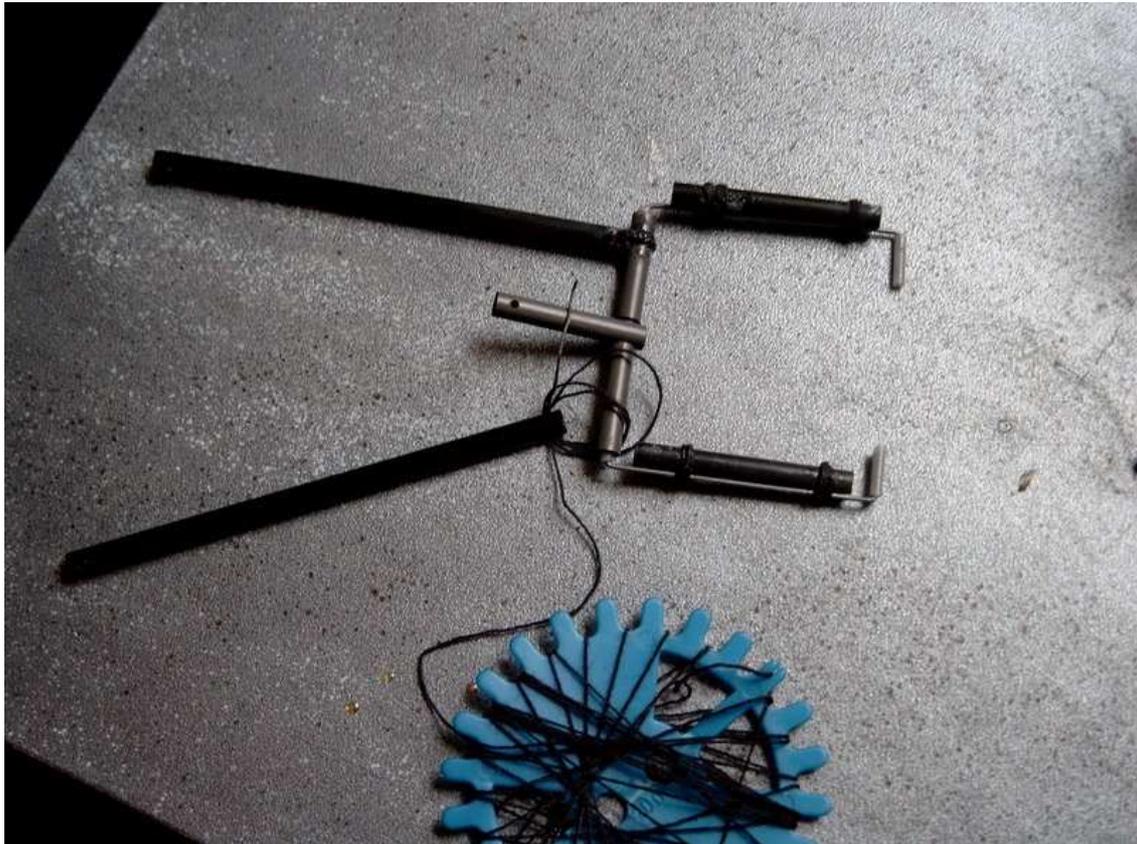
28) Coller les deux bouts de carbone à l'intérieur puis les ligaturer coller

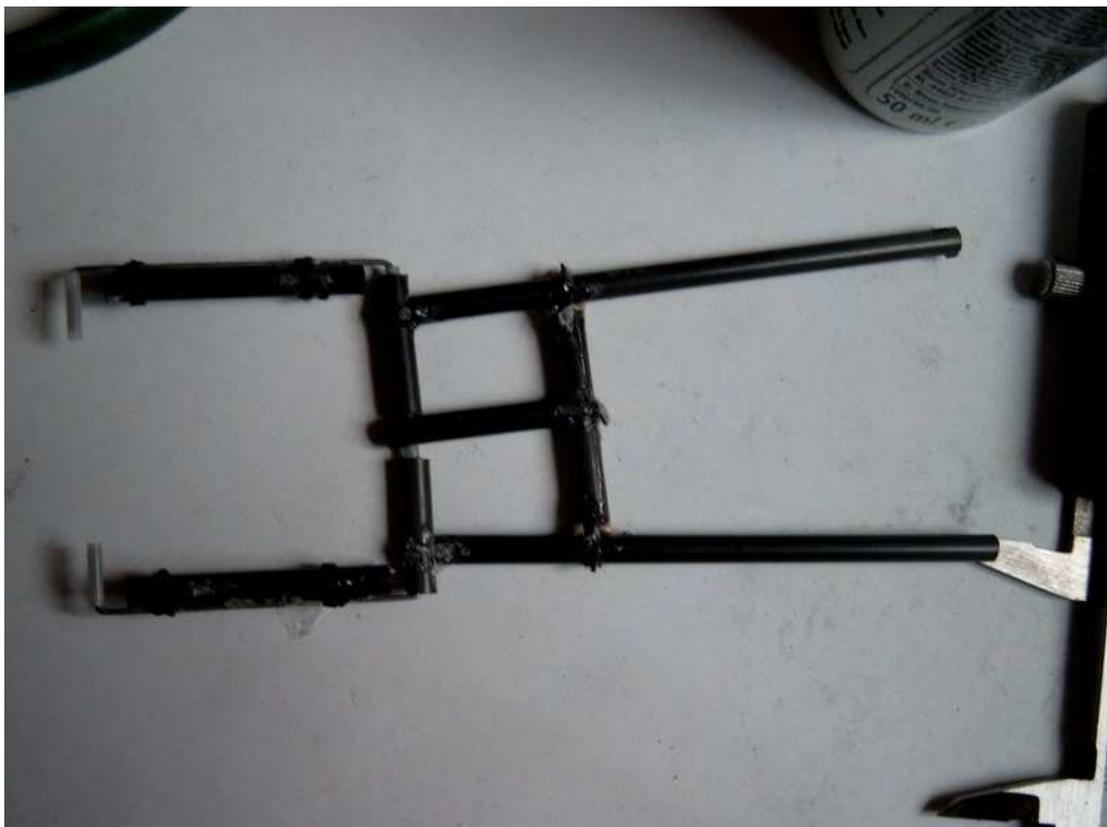


29) Préparer la ligature en bout d'un des tubes de 78mm, ligaturer et coller comme sur les photos suivantes

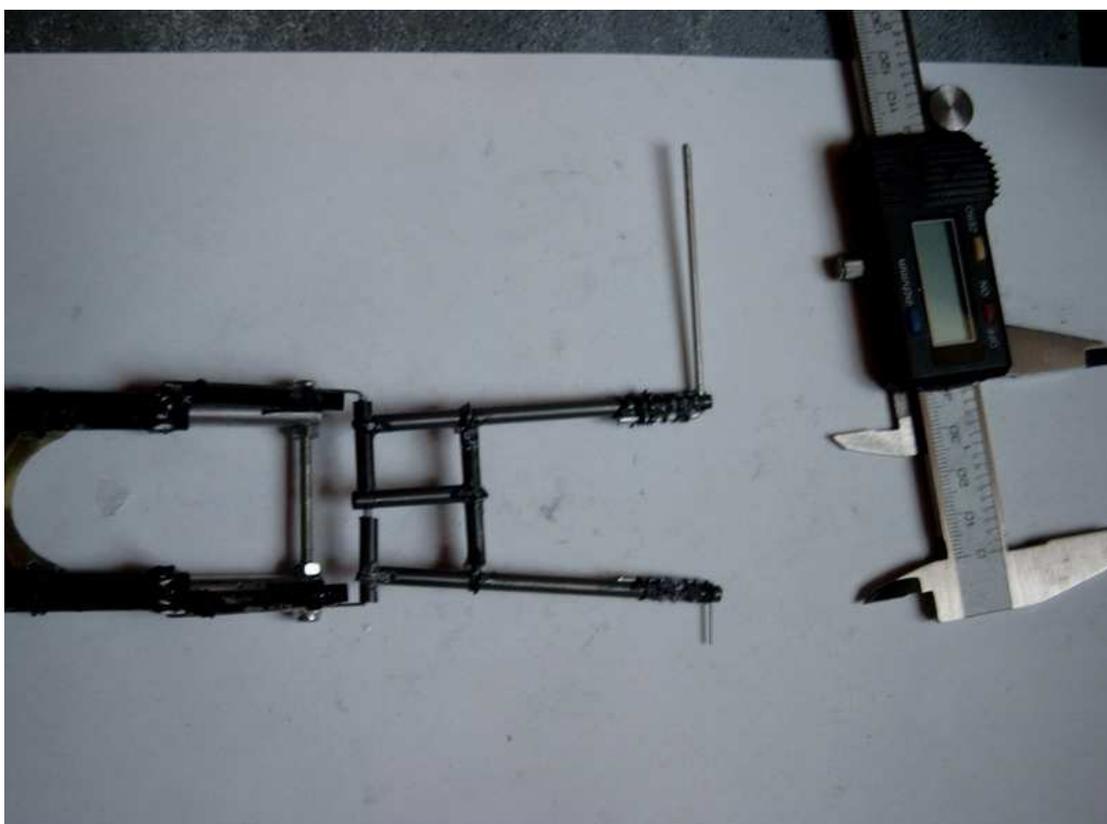


30) Idem pour le second tube et on ajuste l'écartement de l'extrémité en coinçant éventuellement des pointes de cure-dents pour obtenir environ 38mm





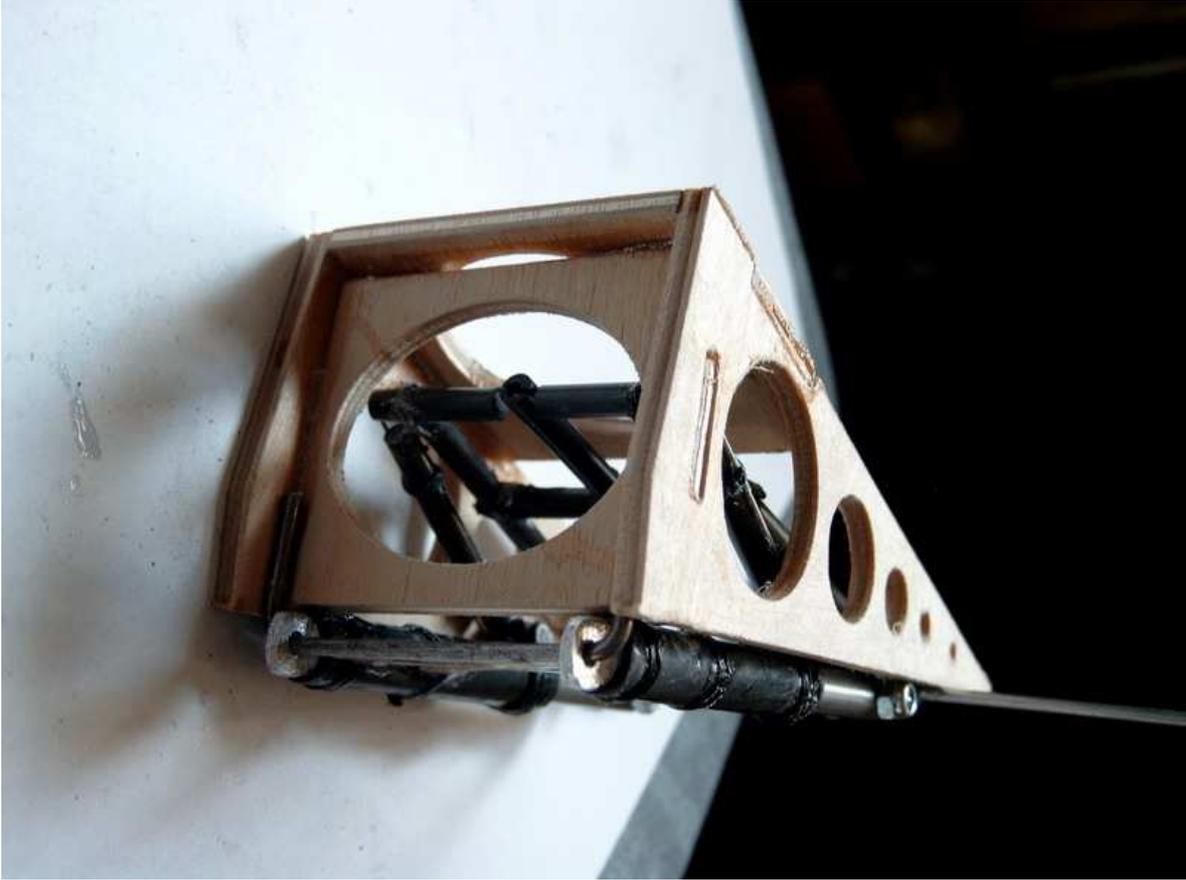
31) Insérer les axes, d'un coté en CAP de 0,8 de l'autre en fil de fer ou alu de 2mm pour réaliser la commande (barre de torsion)

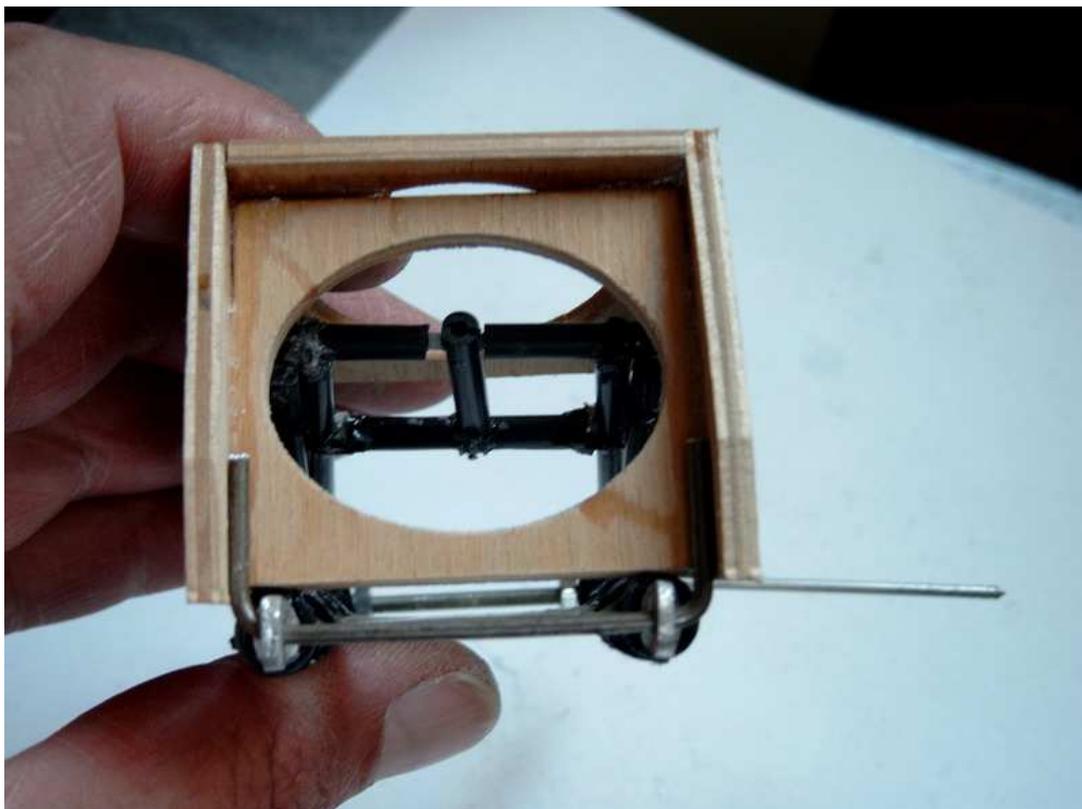


32) Assembler les pièces du bâti en CTP et préparer l'axe principal

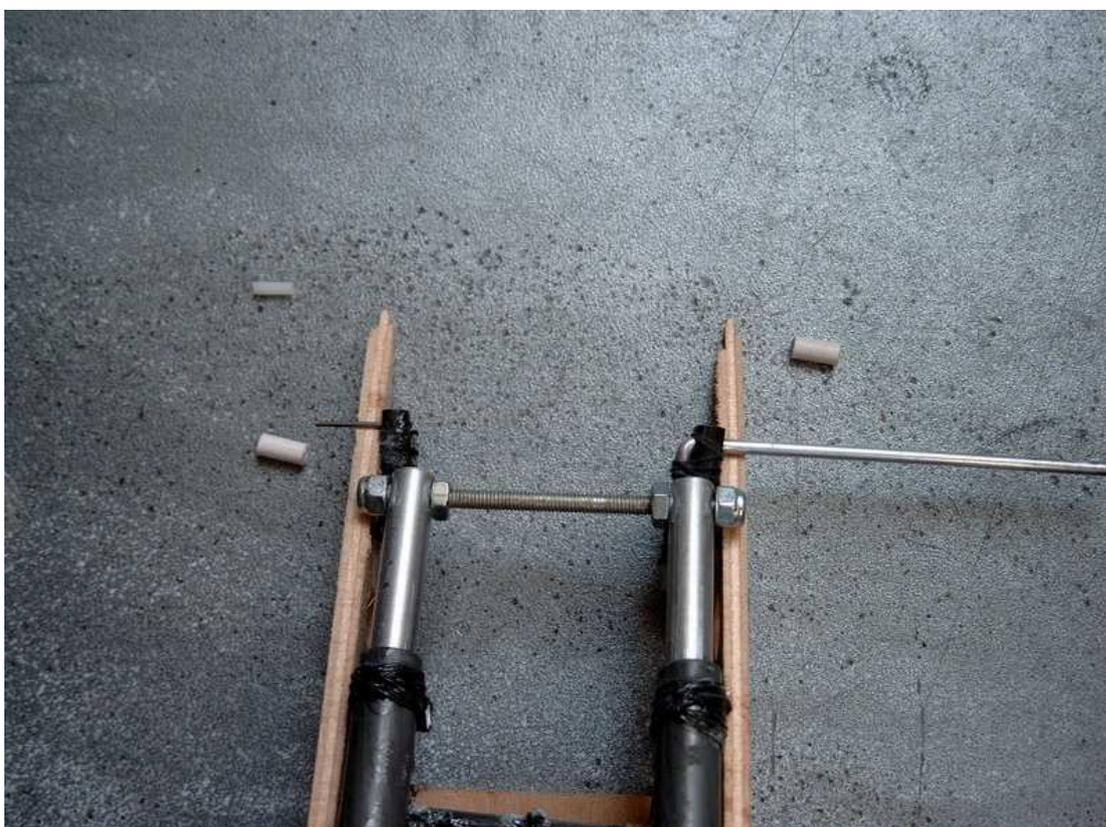


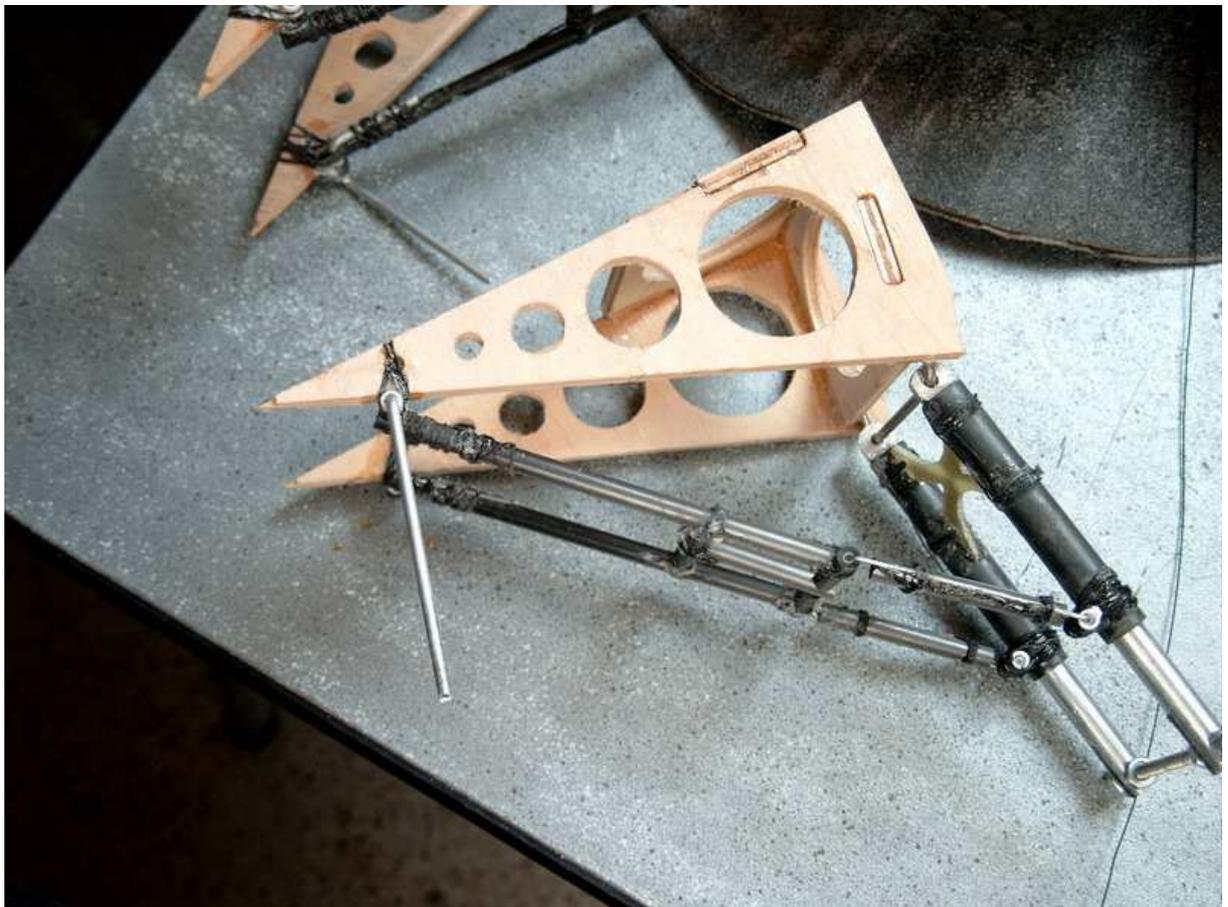
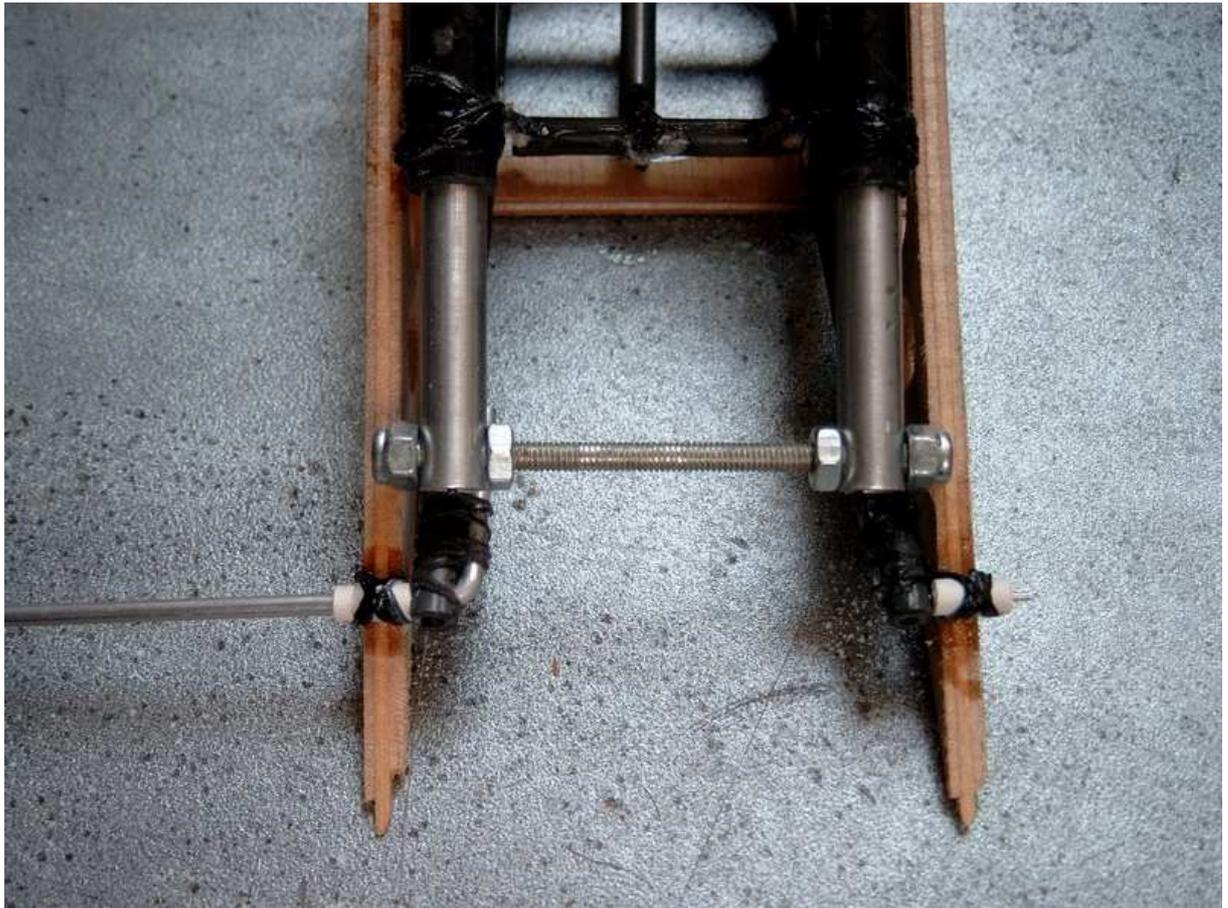
33) Positionner l'axe principal et le coller



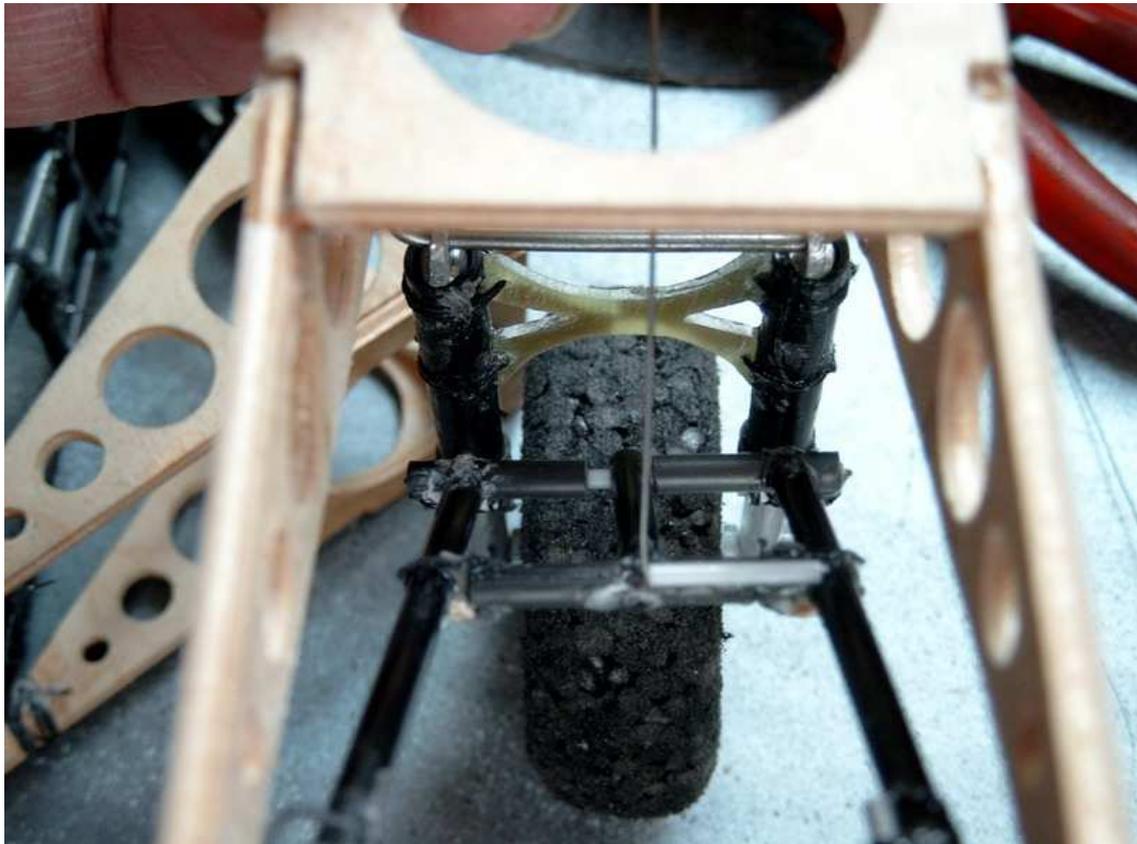


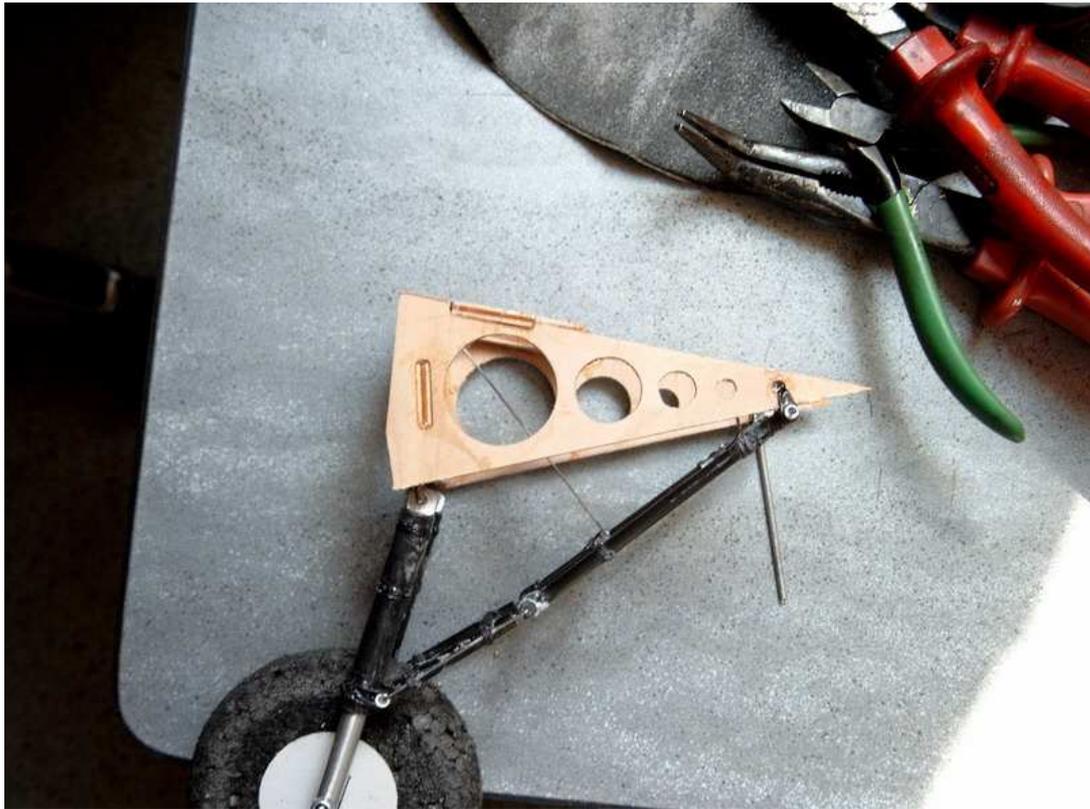
34) Jambes de train en position rentrées, préparer les paliers en tube plastique, les positionner, ligaturer et coller en place. Puis plier la barre de torsion de commande...



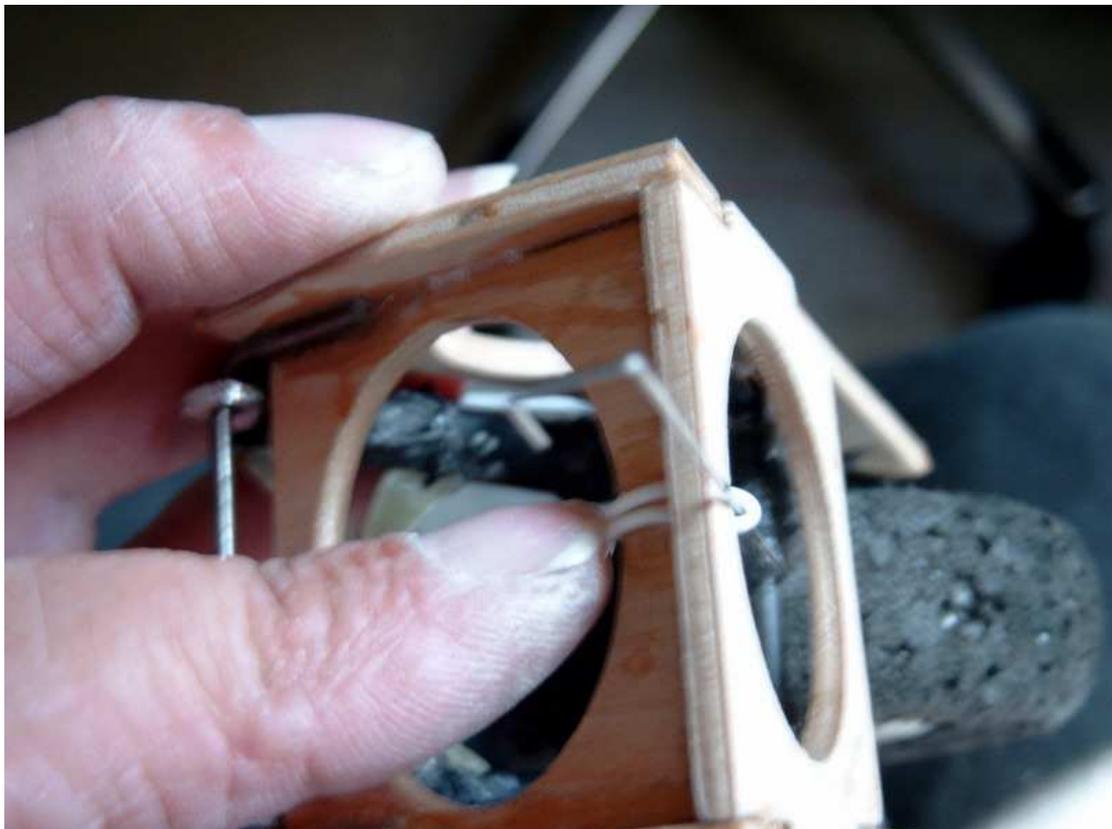


35) Préparer un morceau de CAP de 0,8 de 11cm, avec un angle droit plié à une de ses extrémités sur 15mm, ainsi qu'un bout de gaine de 1,8 de 15mm. Enfiler la gaine sur le bout plié et positionner comme sur la photo64... coller et ligaturer...



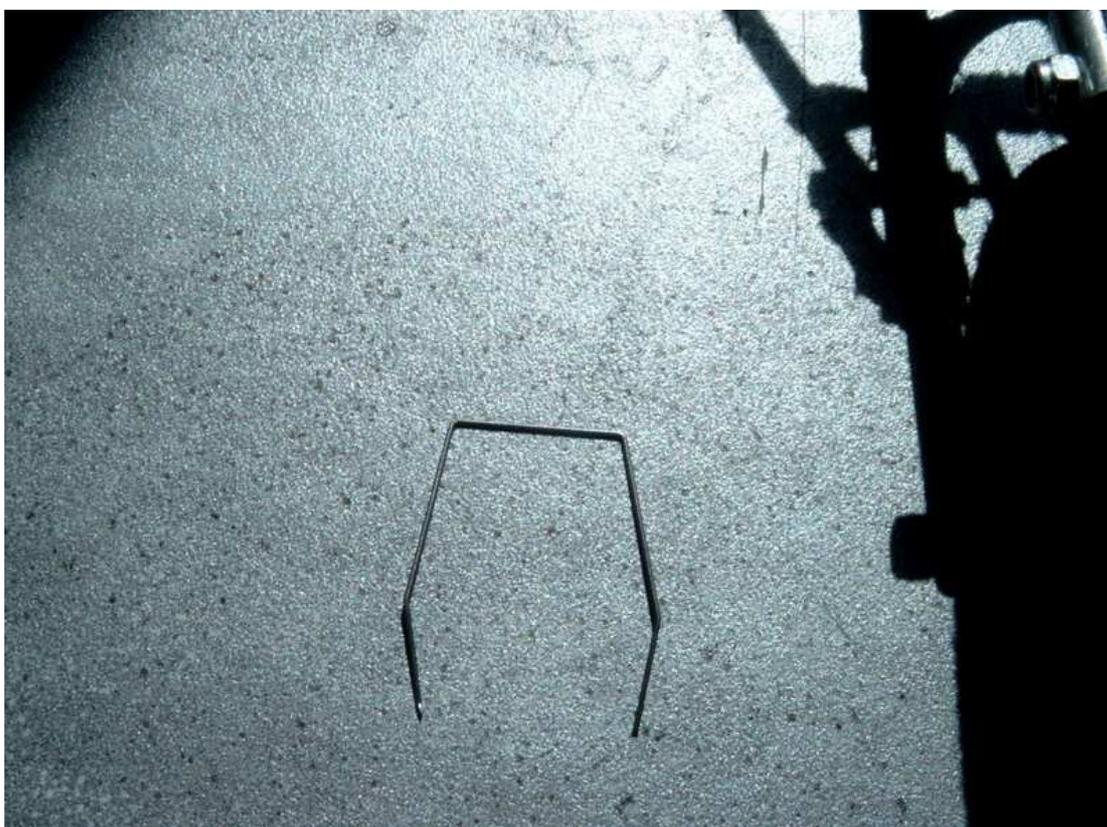


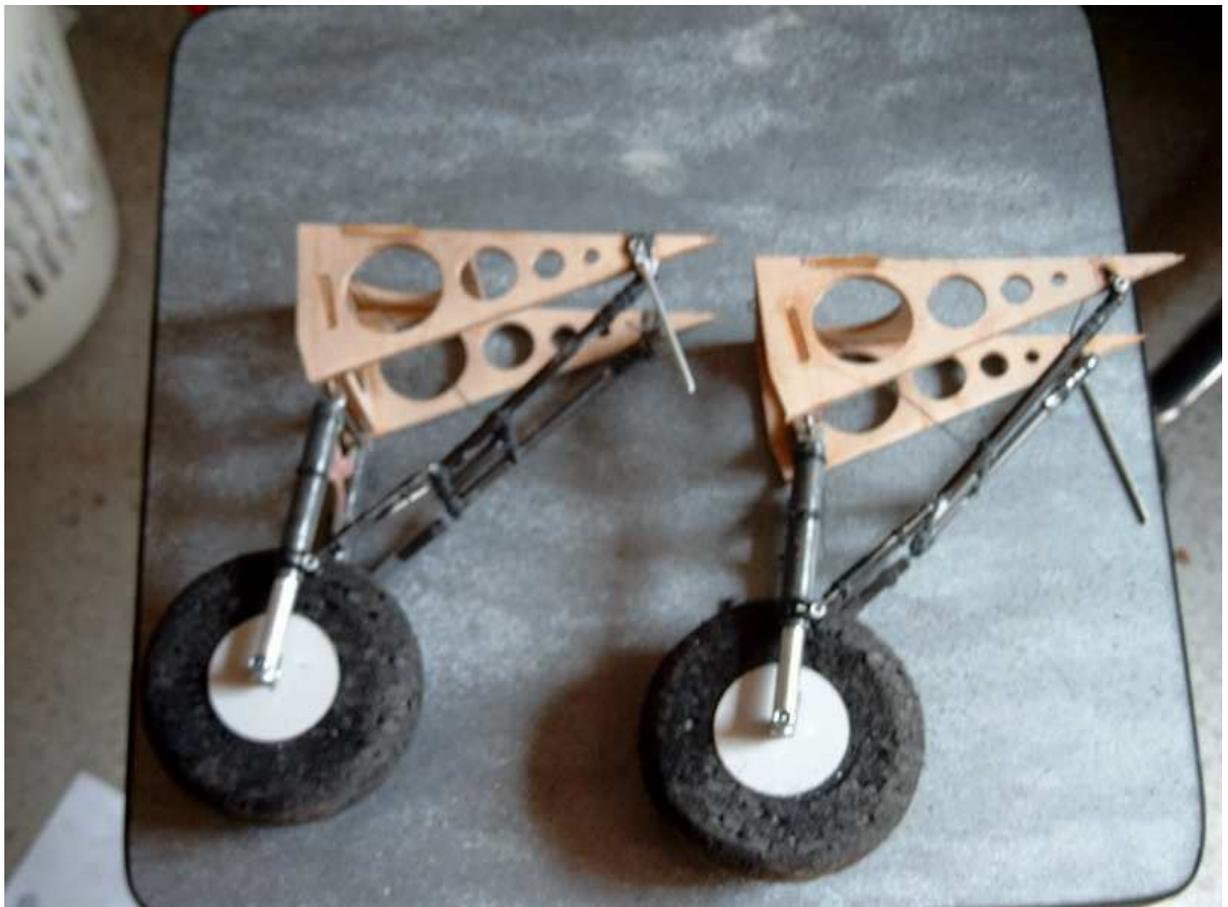
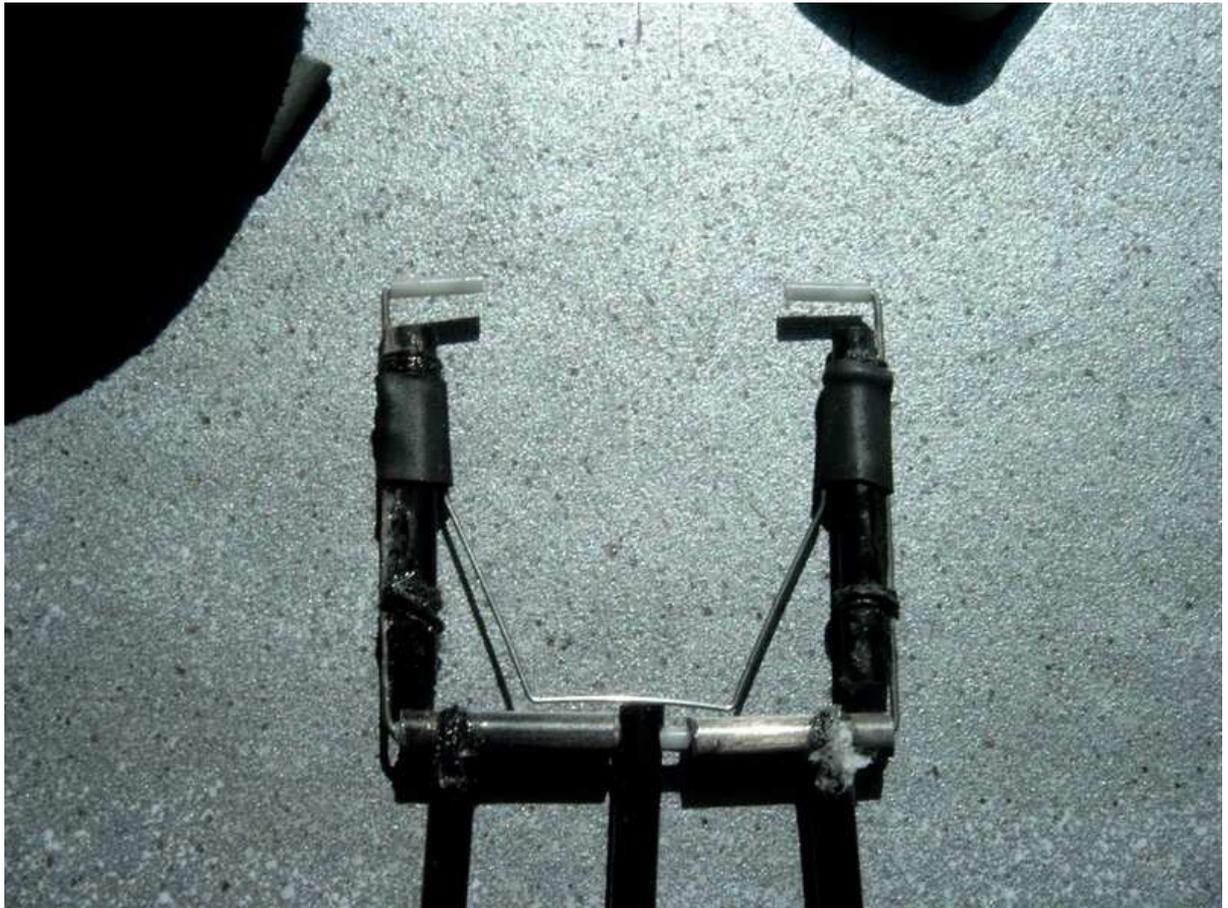
36) Cette CAP remplace le vérin du vrai train, et empêche la partie raidisseur d'aller trop loin... cette CAP est guidée dans sa partie supérieure par une petite boucle en fil électrique isolé. Le bout est plié de façon à ce que en butée, le raidisseur dépasse tout juste l'alignement et verrouille le train en position sortie.





37) Pour finir, préparer un petit pliage en CAP de 0,8 et le fixer avec deux bouts de gaine thermoretractable ou une ligature.





CHAPITRE 17

Les découpes

Je vais débiter les découpes par l'aile...

Utiliser les fichiers a-aile1E, b-aile1I, c-aile2E, d-aile2I, e-aile3 et f-saumon.cnc



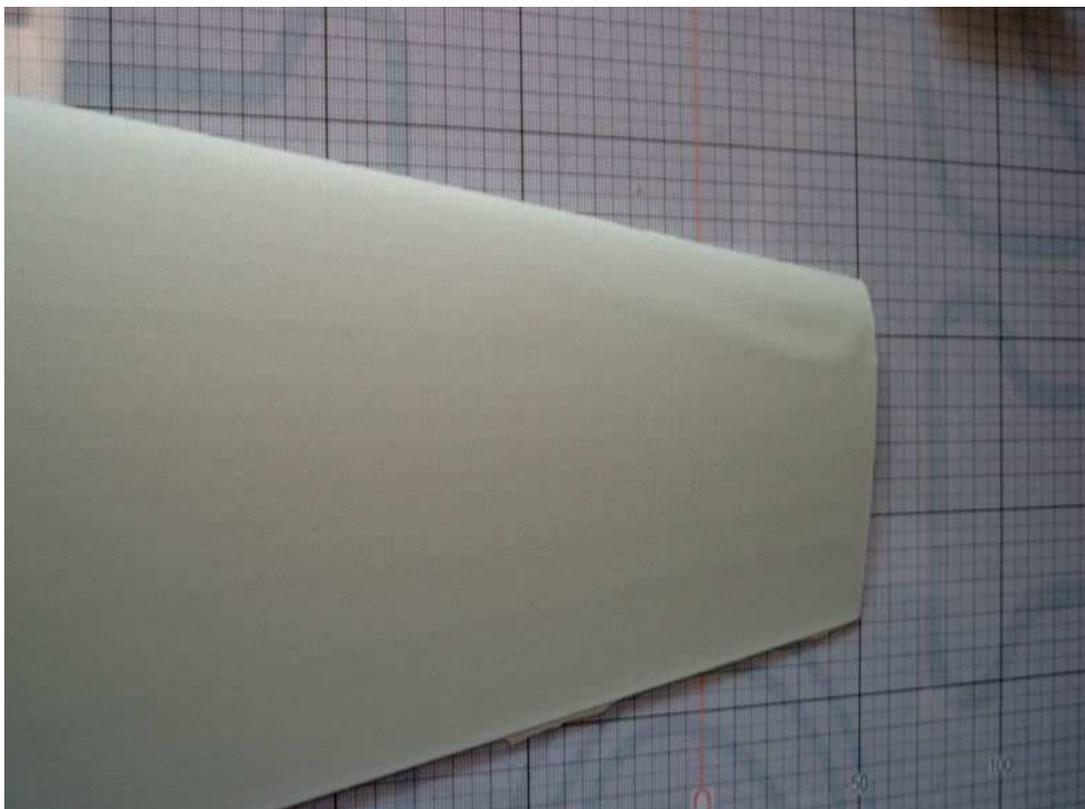
Les ailes creuses dessinées de cette façon sont assez difficiles à démouler ou sortir de leurs dépouilles! 😊

Faites attention à ne pas endommager l'aile en sortant la dépouille intérieure que l'on peut extraire en la tordant pour faire dépasser les bouts de longerons...

L'intrados est découpé dans le même bloc !



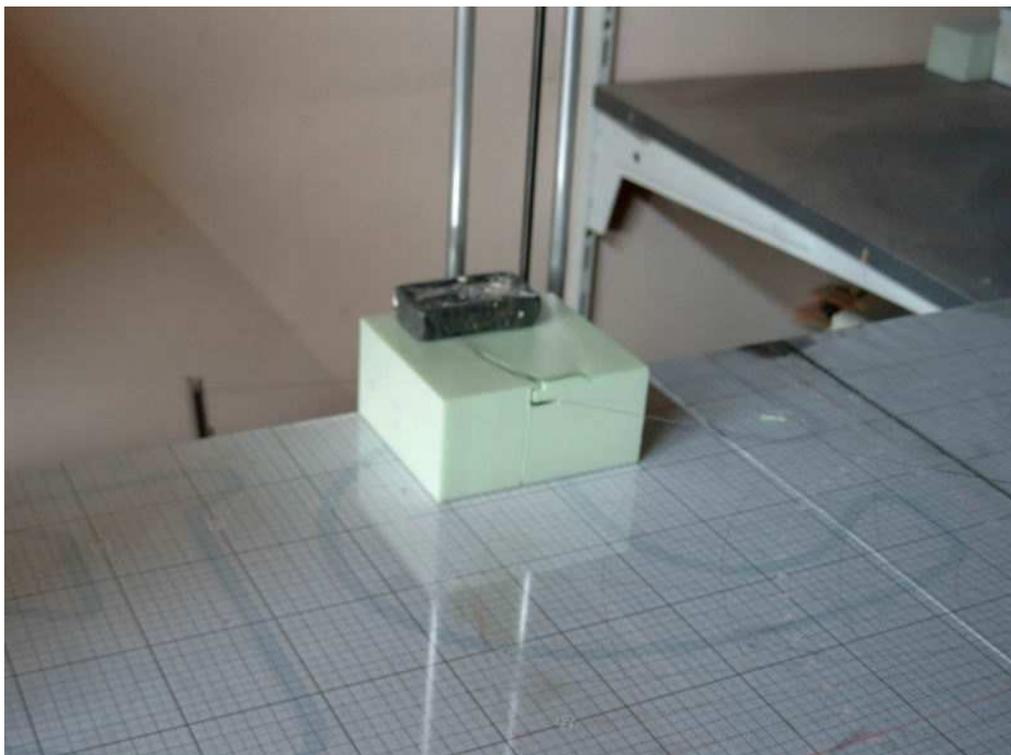
Malgré un réglage fin de la chauffe, il se peut que vous obteniez comme moi une légère déformation de l'extrémité des ailes due à la forte conicité !
Mais ce n'est pas très grave, car un peu de mastic ultra light corrigera tout cela lors de la finition du modèle !



Pas d'autres commentaires pour les différents tronçons d'ailes que ceux contenus dans les fichiers !

On passe ensuite à la découpe des nacelles moteurs
On découpe d'abord les passages d'aile dans les blocs NM3 et NM4 posés l'un derrière l'autre (fichiers g-... et h-...cnc) avant de découper les tronçons proprement dits dans chacun des blocs ! (Fichiers i-NM et j-NM4.cnc)





Attention de bien faire correspondre les bons fichiers dans les bons blocs !
Pour cela, avant de faire les découpes, dresser tous les blocs les positionner et les marquer
! (Dessus dessous, avant arrière, coté gauche et coté droit nacelle gauche et nacelle
droite...)

Les faces de contact des tronçons NM4 sont poncées pour bien s'assembler





Les parties NM3 et NM4 de chaque demi nacelle sont collées ensemble (colle universelle)
Les tronçons NM1 et NM2 sont à leur tour découpés... puis collés aux NM3...
On peut alors assembler provisoirement les demi coquilles de chaque nacelle et découper
la partie qui vient « mourir » sur l'extrados de l'aile.



On peut aussi arrondir l'arrière comme sur le vrai (voir plan 3 vues).

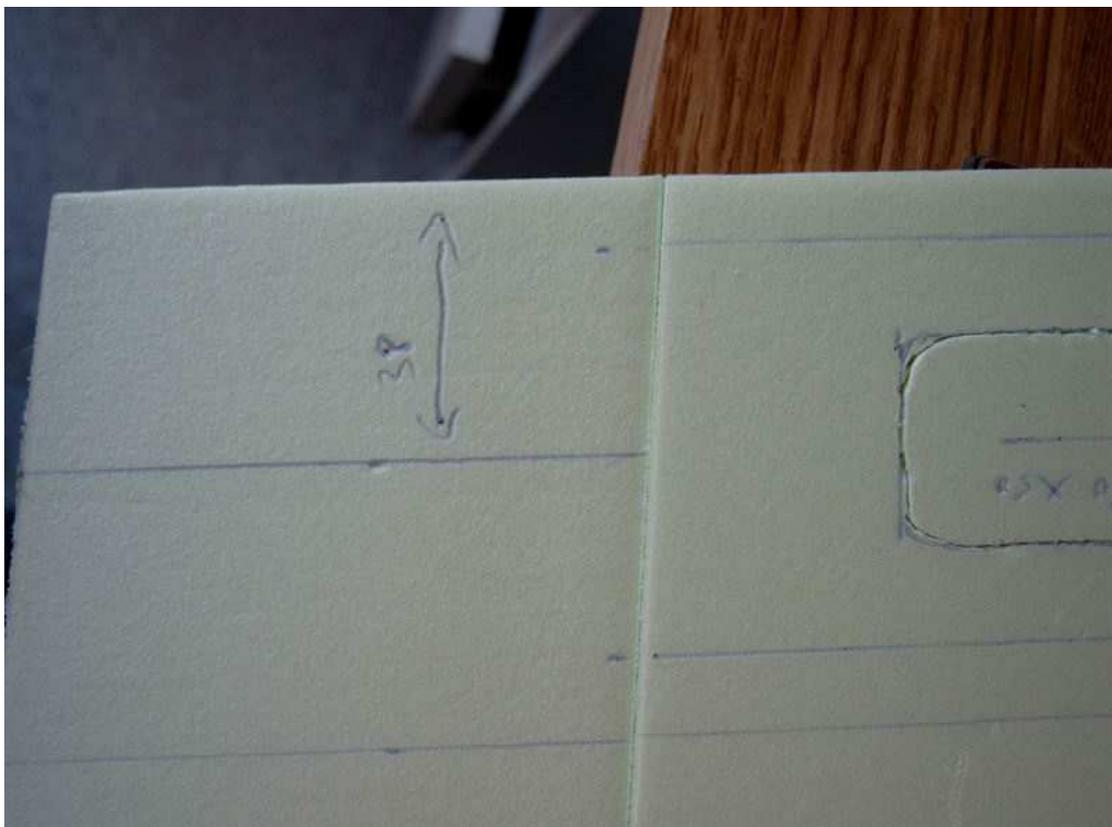
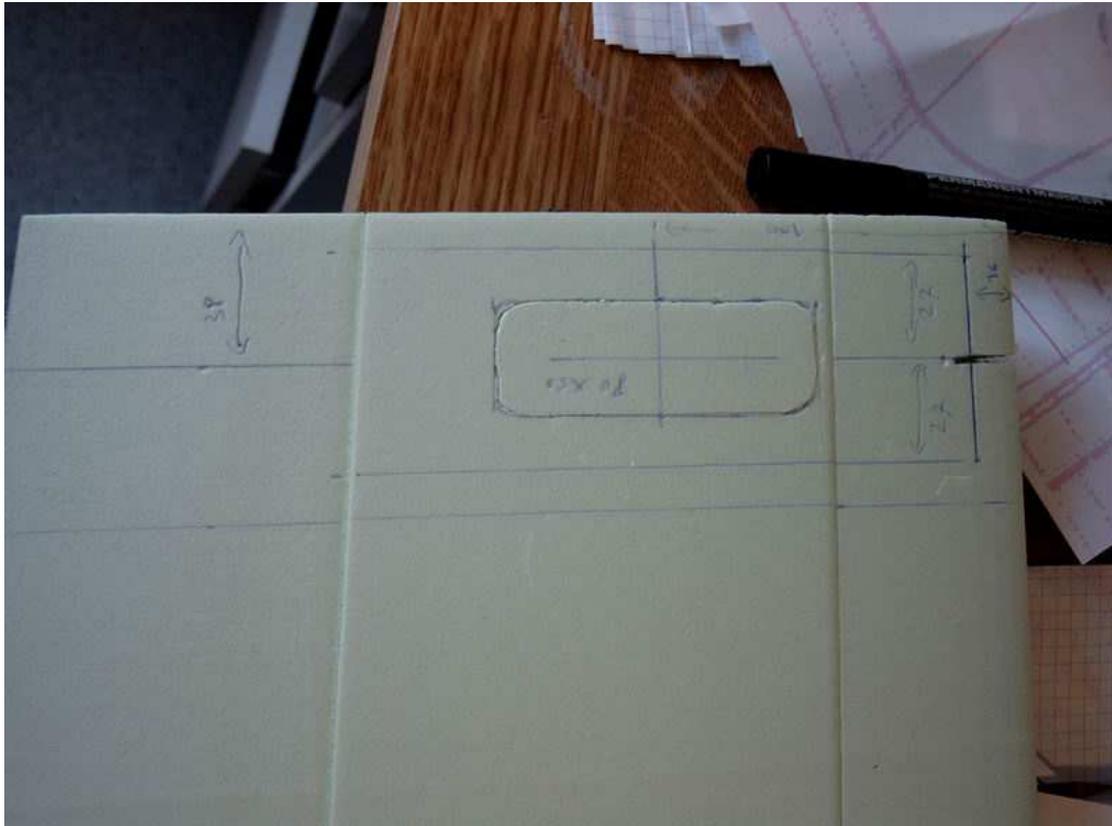


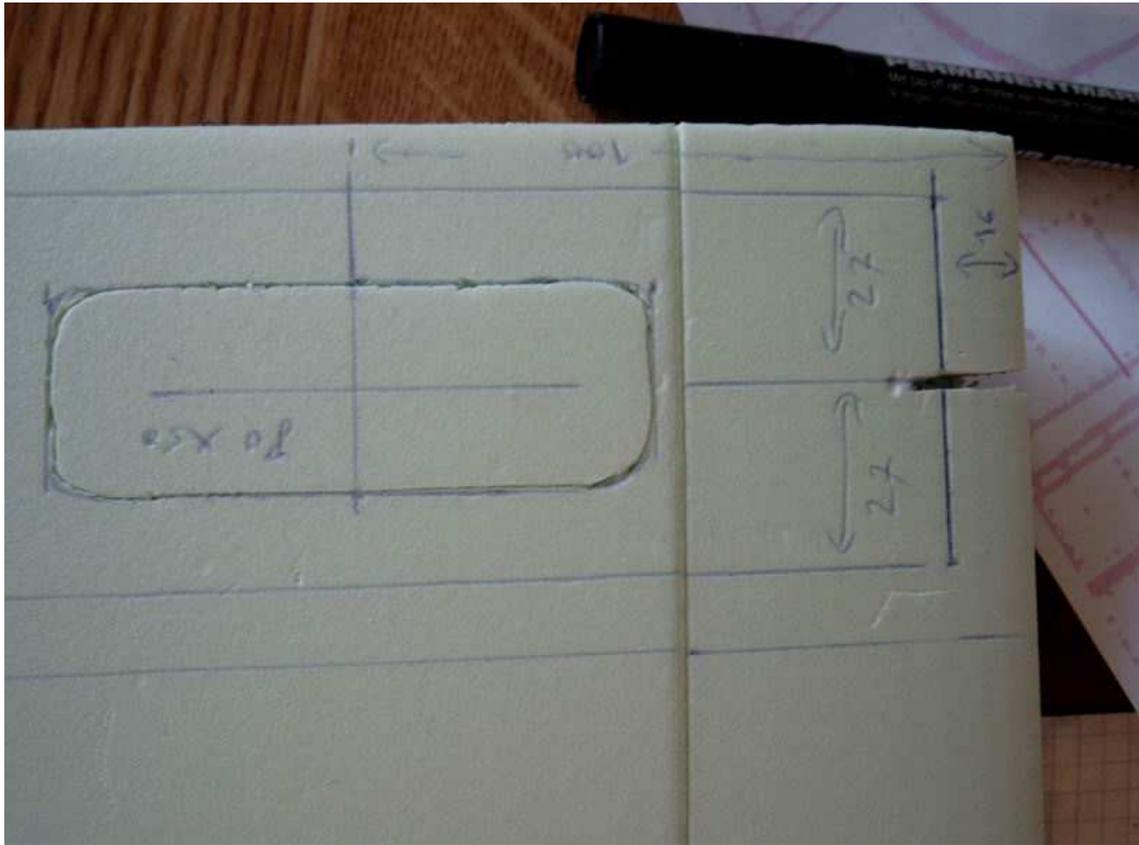


On peut aussi contrôler que la nacelle s'ajuste bien sur le tronçon d'aile (ne pas encore coller les demi coquille !).

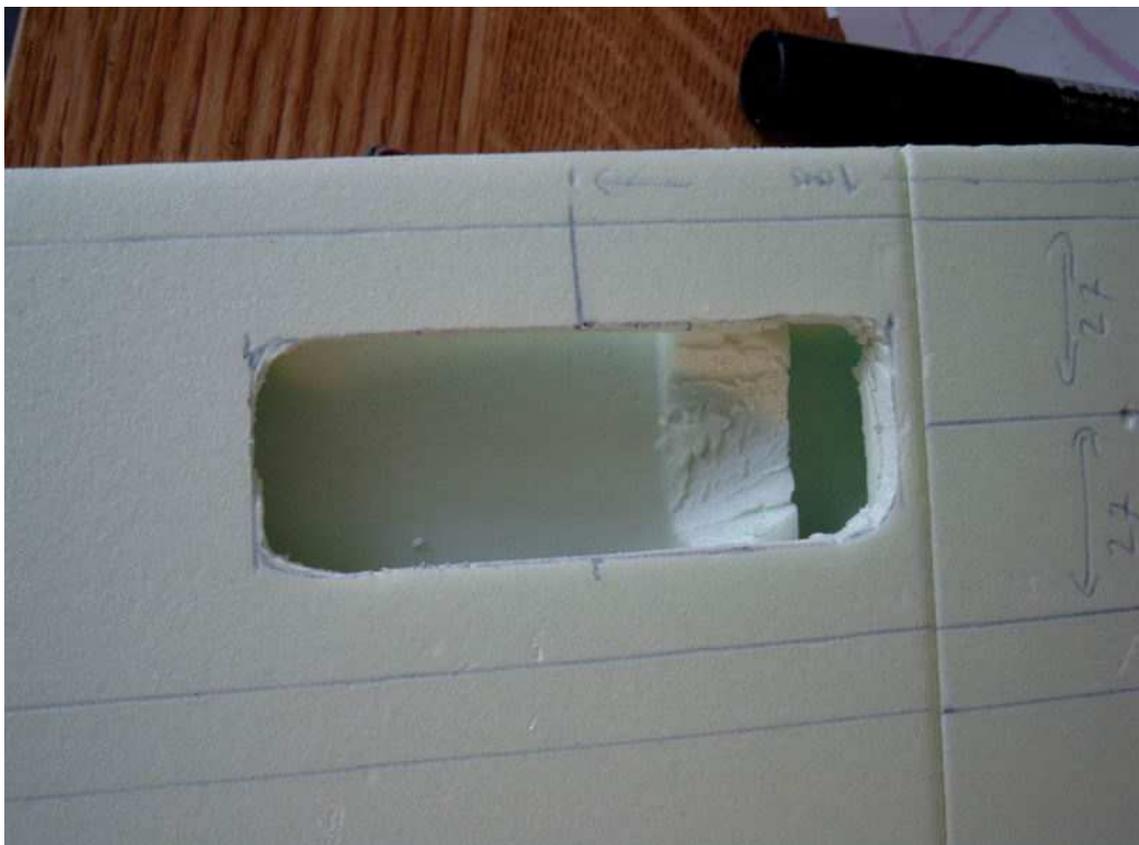


Si on réalise le train rentrant, il faut alors préparer son emplacement sur les parties centrales des ailes provisoirement assemblées.
Respecter les mesures marquées sur les photos suivantes...

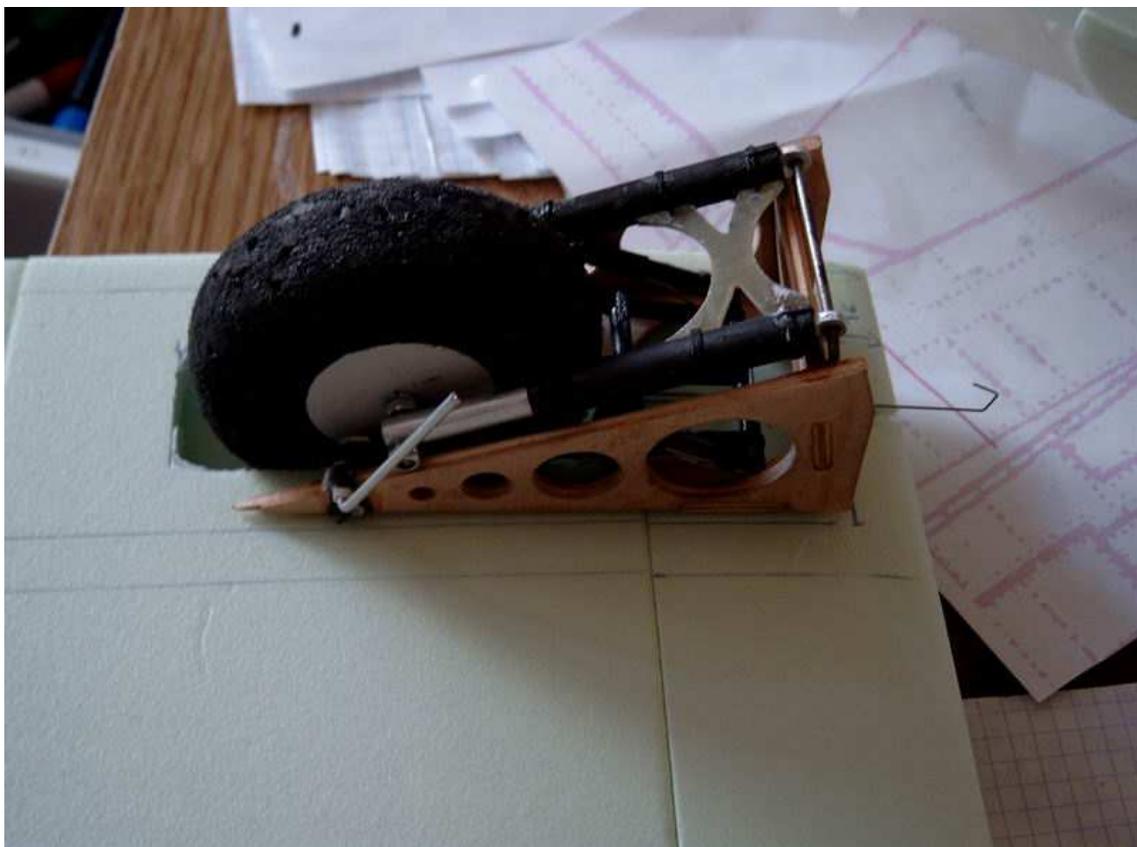




Découper le passage pour la roue dans l'intrados et le longeron



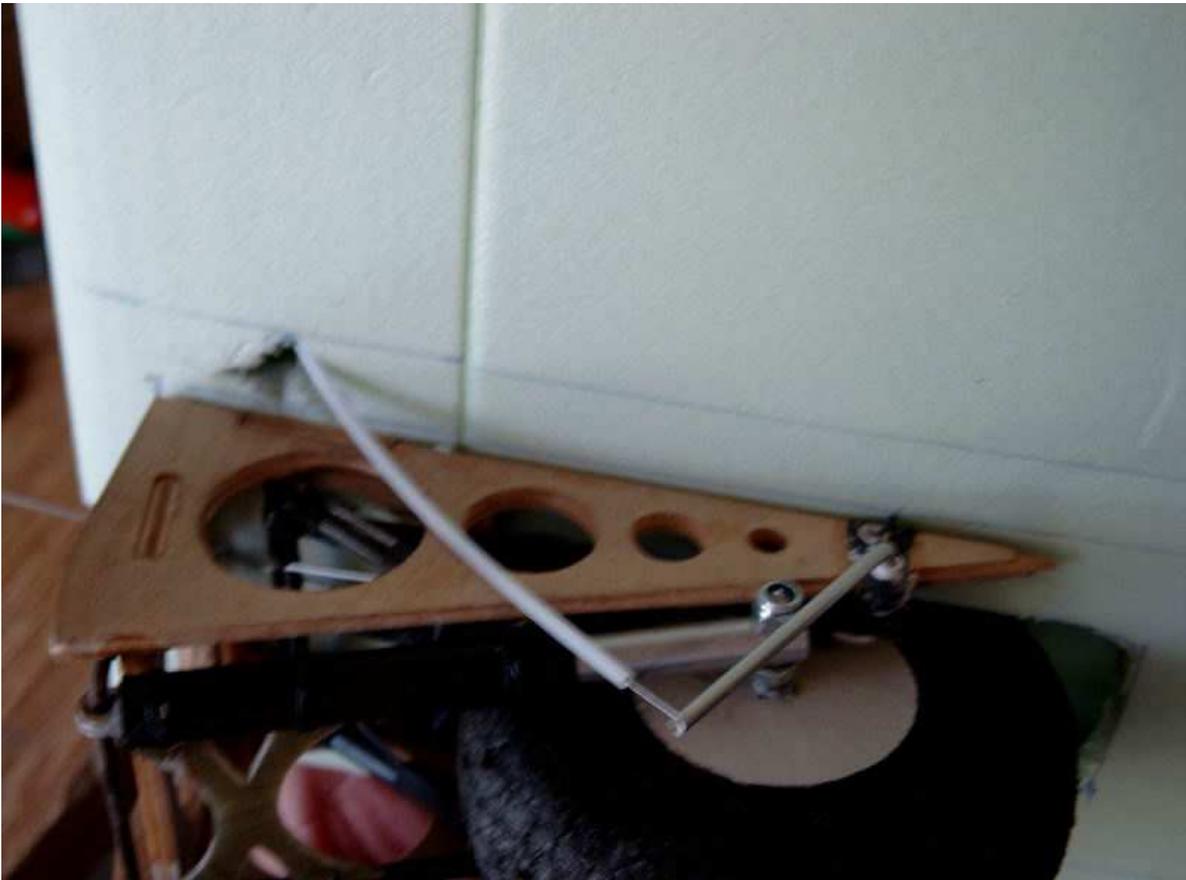
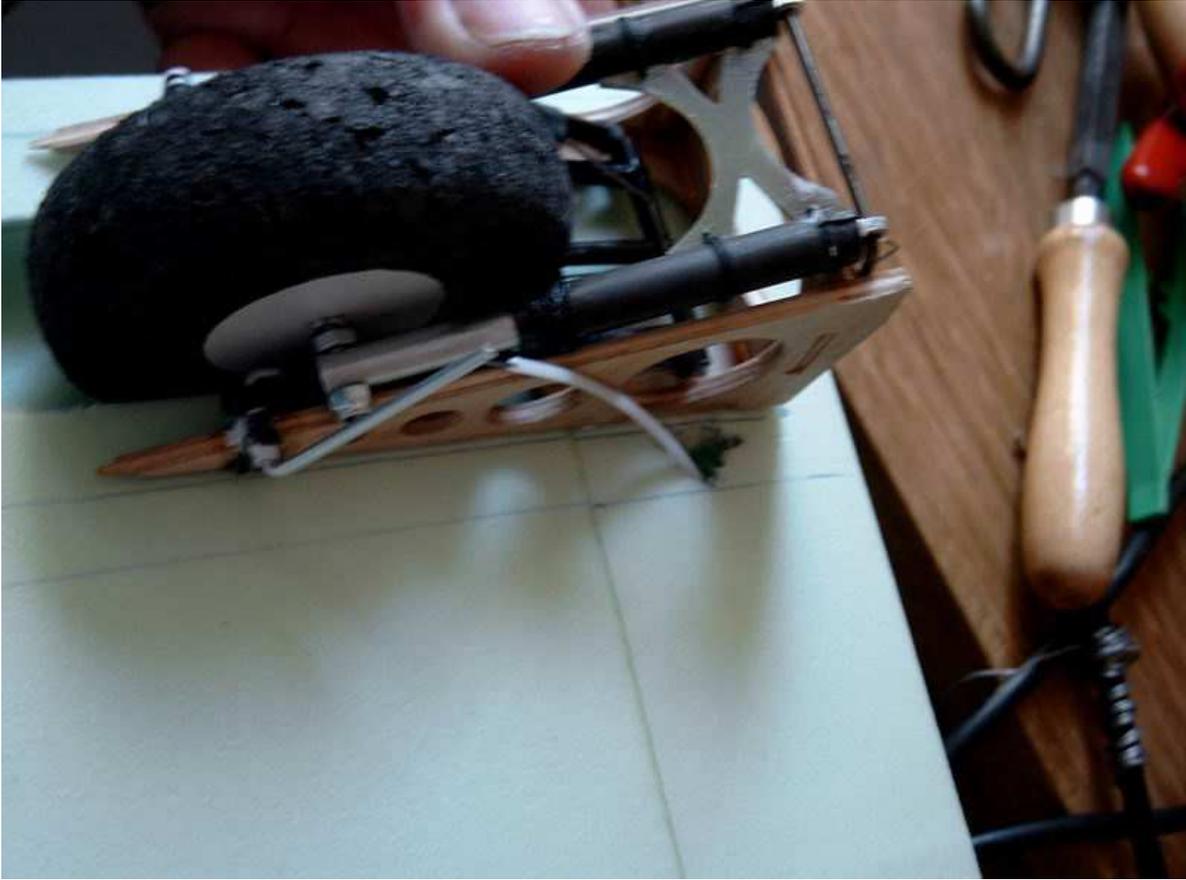
Vérifier par un positionnement à blanc que tout passe y compris dans la demi nacelle...





Ajuster la position train rentré et sorti, et installer les gaines de commandes...







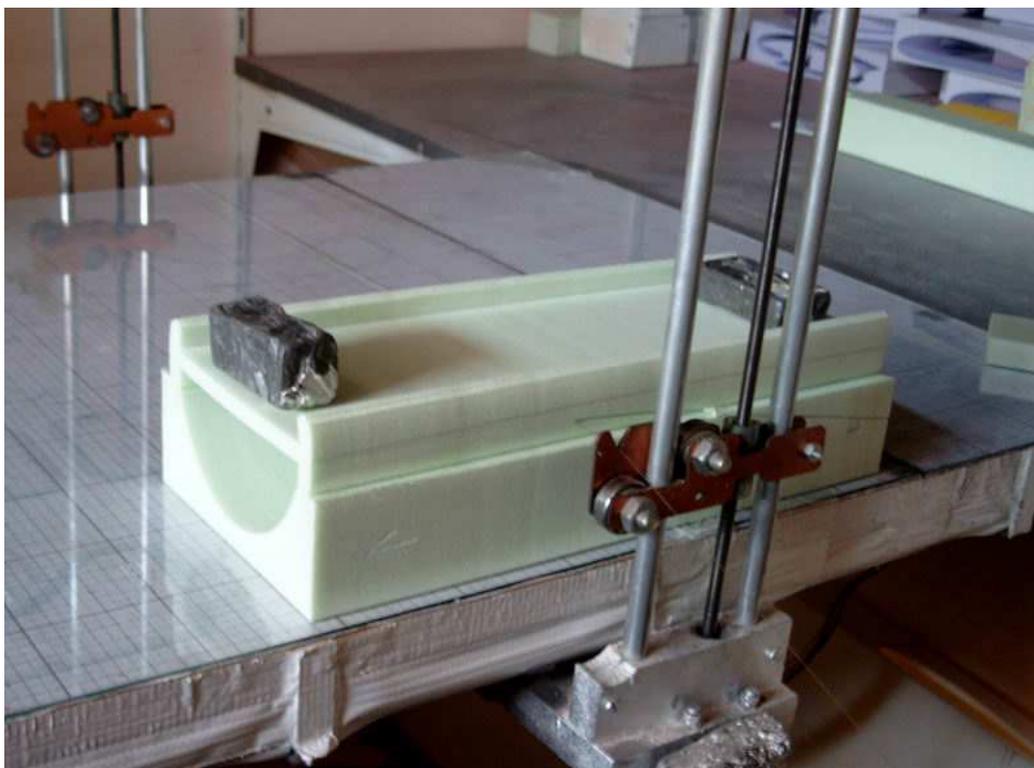
Utiliser les dépouilles intérieures de l'aile pour réaliser un « téton » de centrage et de renfort pour l'assemblage des parties intérieure et extérieure des ailes...

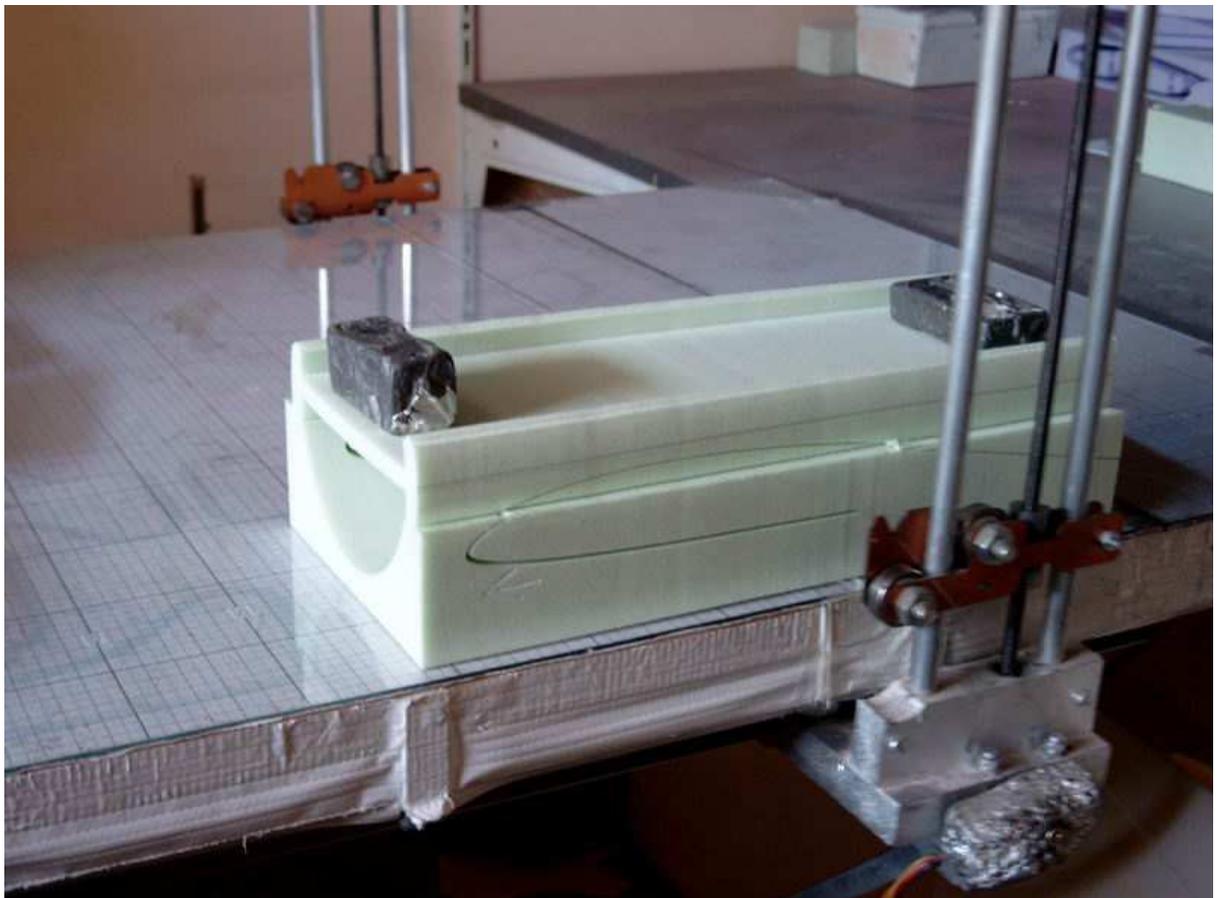
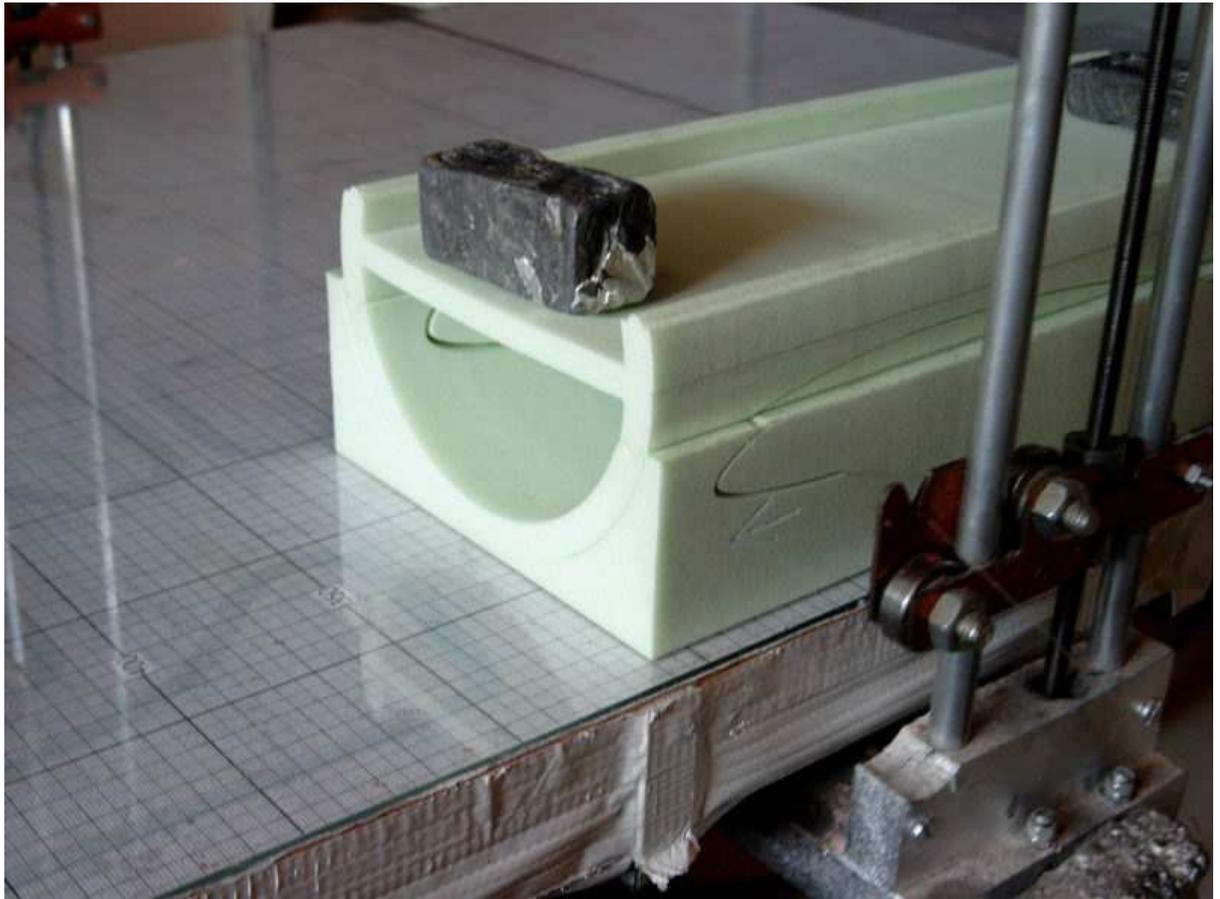




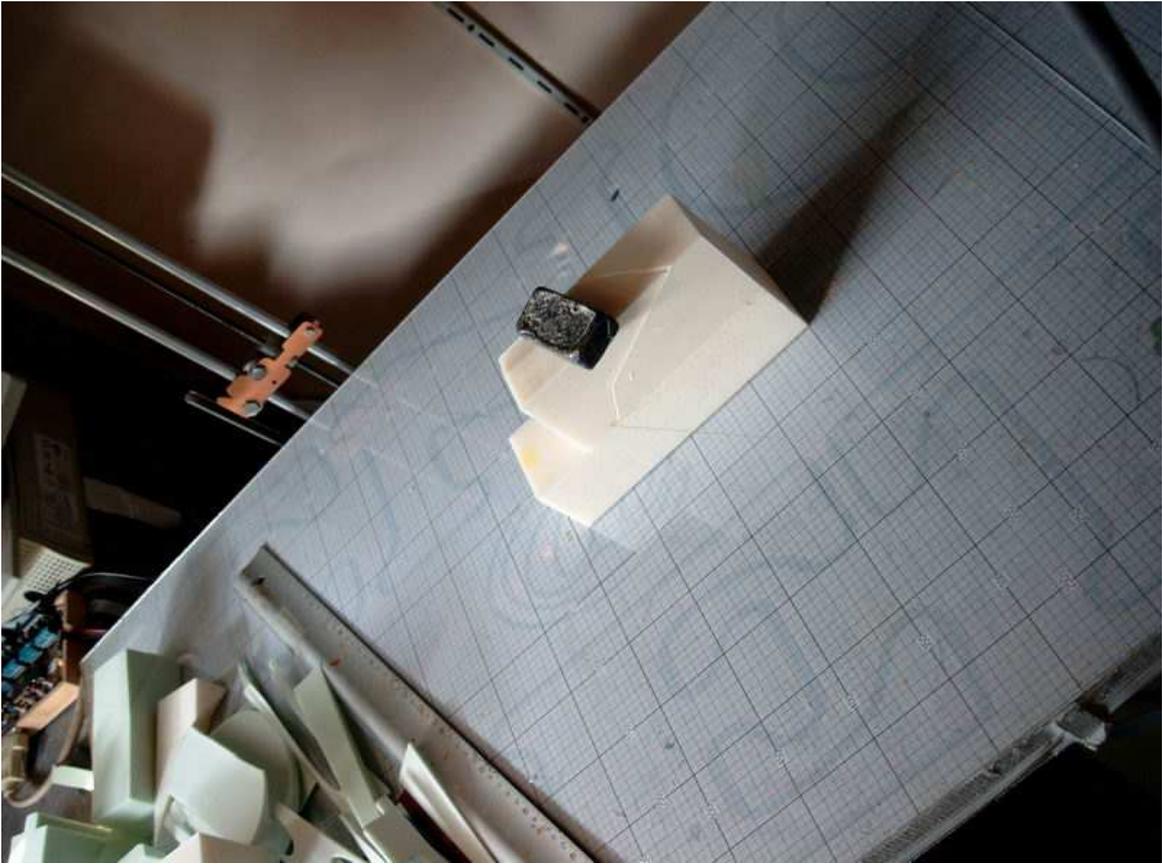
Pour la découpe du fuseau, rien que du classique, si ce n'est que la découpe du passage d'aile se fait après avoir découpé les tronçons F4 .

Pour ce faire, la demi coquille basse, ainsi que la centrale sont posée dans la dépouille bien droit, pour être découpées ensembles...





La découpe du moule de verrière et son assemblage...



Les dérives sont découpées ensemble puis débitées en tranche de 8mm avec « découpe test » puis ponçées au profil...



La photo suivante montre l'ensemble des pièces découpées



CHAPITRE 18

L'assemblage, finition et peinture

Ici on peut voir le stab avec le tracé de l'emplacement des gaines de commande des deux dérives !



On commence à assembler les différents morceaux du fuseau (colle universelle)





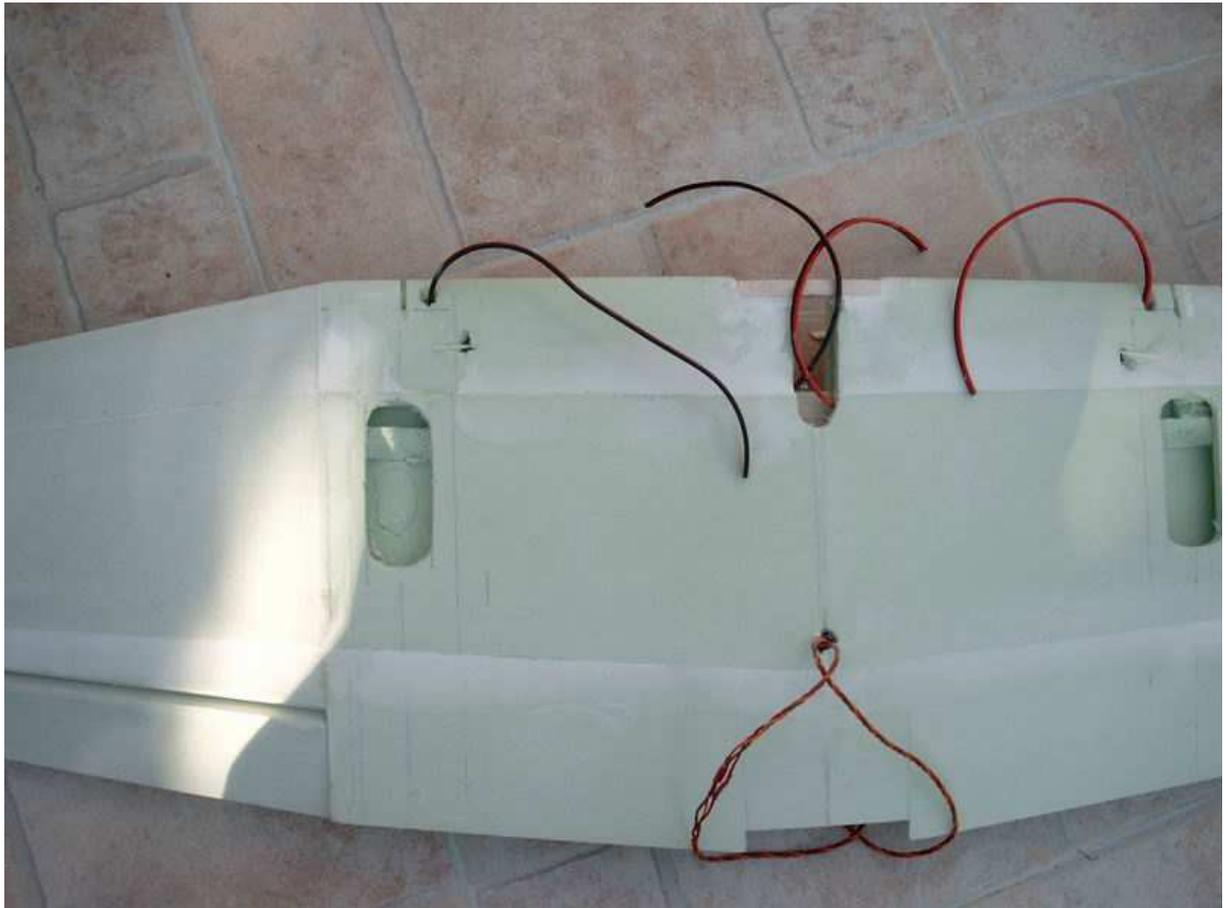
Puis les différentes parties de l'aile sont assemblées, après avoir détaché et articulés les ailerons avec du « micropore »





Les gaines des trains rentrant avaient été préalablement installées, ainsi que les servos d'ailerons et leurs câbles et les câbles d'alimentation moteurs et éventuellement les câbles prévus pour les contrôleurs (au cas on installerait deux brushless avec leur contrôleur dans les nacelles) ...



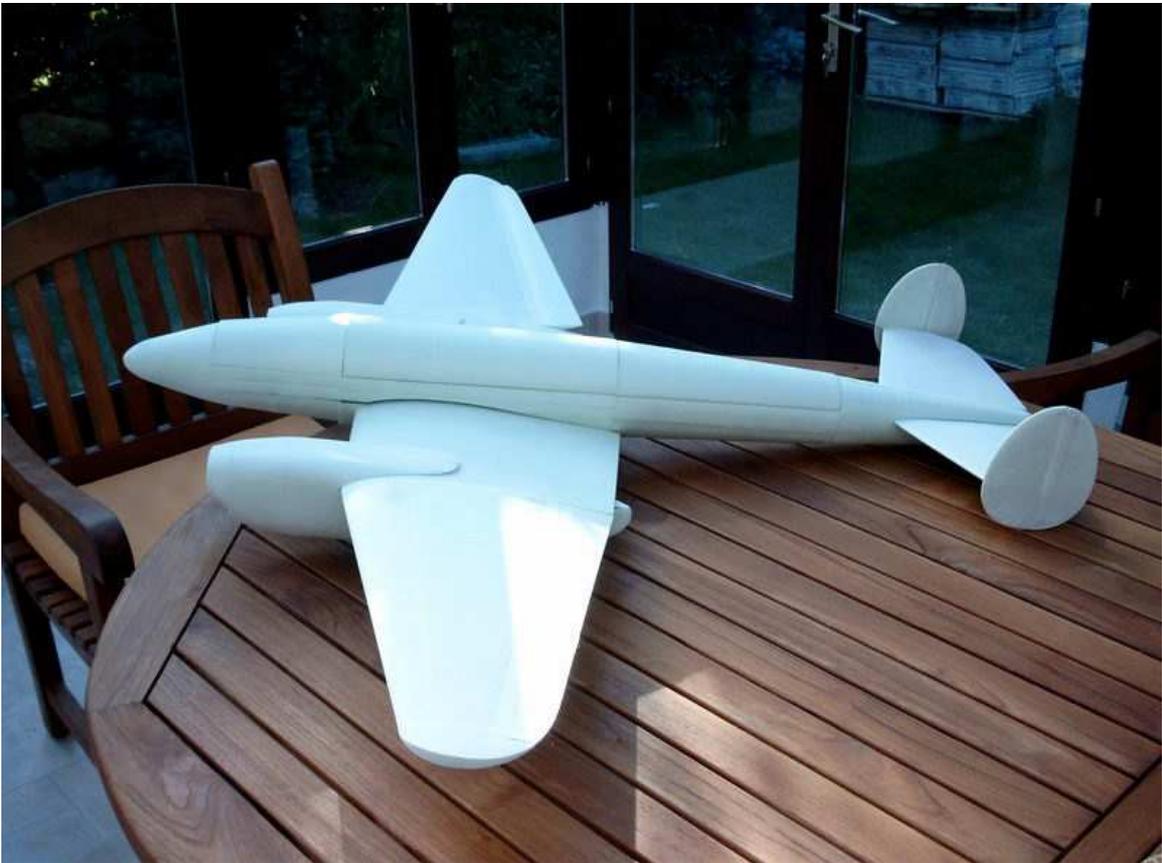


Lorsque la colle est sèche, on enduit de mastic ultra light et on ponce ...

Le stab et les dérives sont assemblés les gaines mises en places, ainsi que les nacelles (les trappes de train auront été préalablement découpées)



Mise en croix à blanc de l'ensemble pour se donner du courage avant la finition !





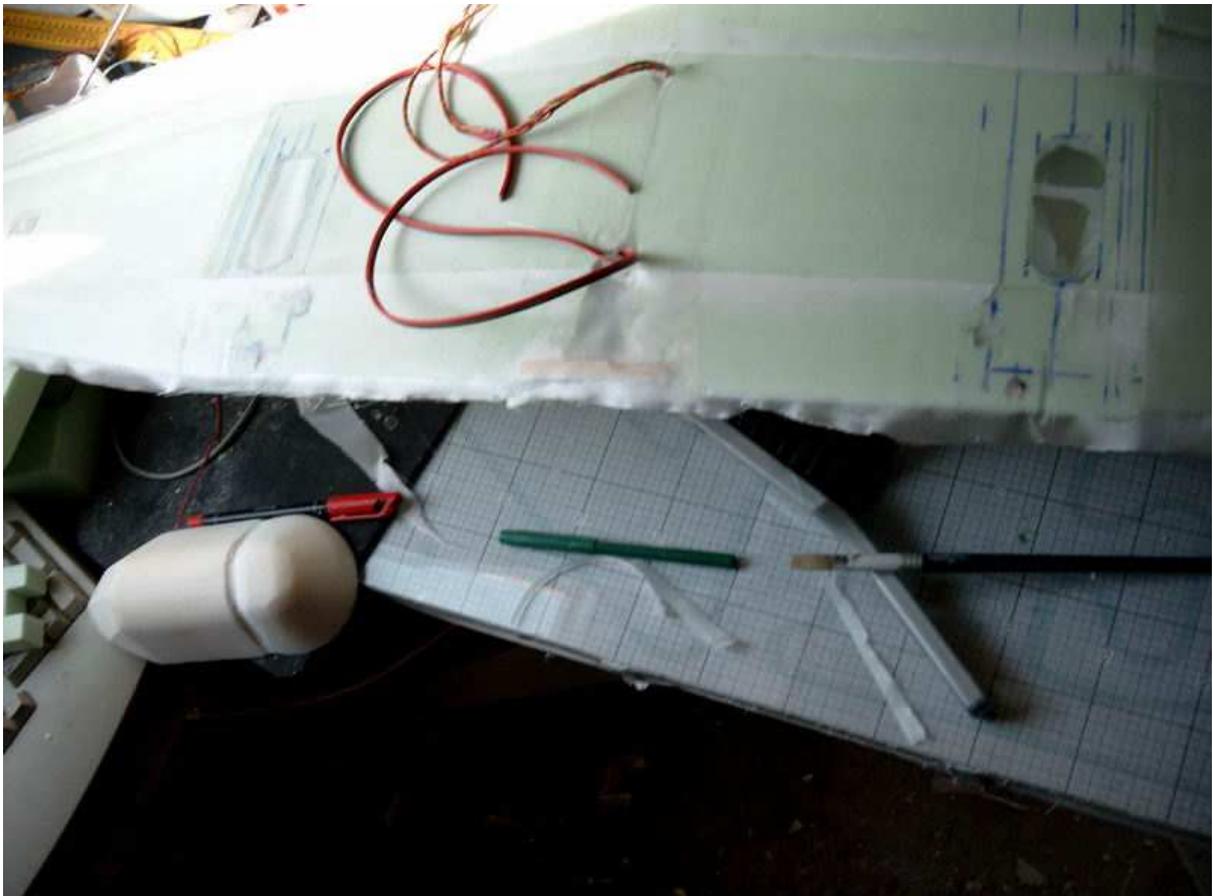
Les trappes de train sont articulées comme les ailerons, le stab et les dérives (micropore) et les commandes de dérives sont réglées et testées.





Les ailes sont marouflées à la mode KW (colle universelle diluée à l'alcool)





D'abord l'intrados, puis le surplus de fibre au BA est replié sur l'extrados ainsi qu'au niveau des saumons, mais pas au BF !





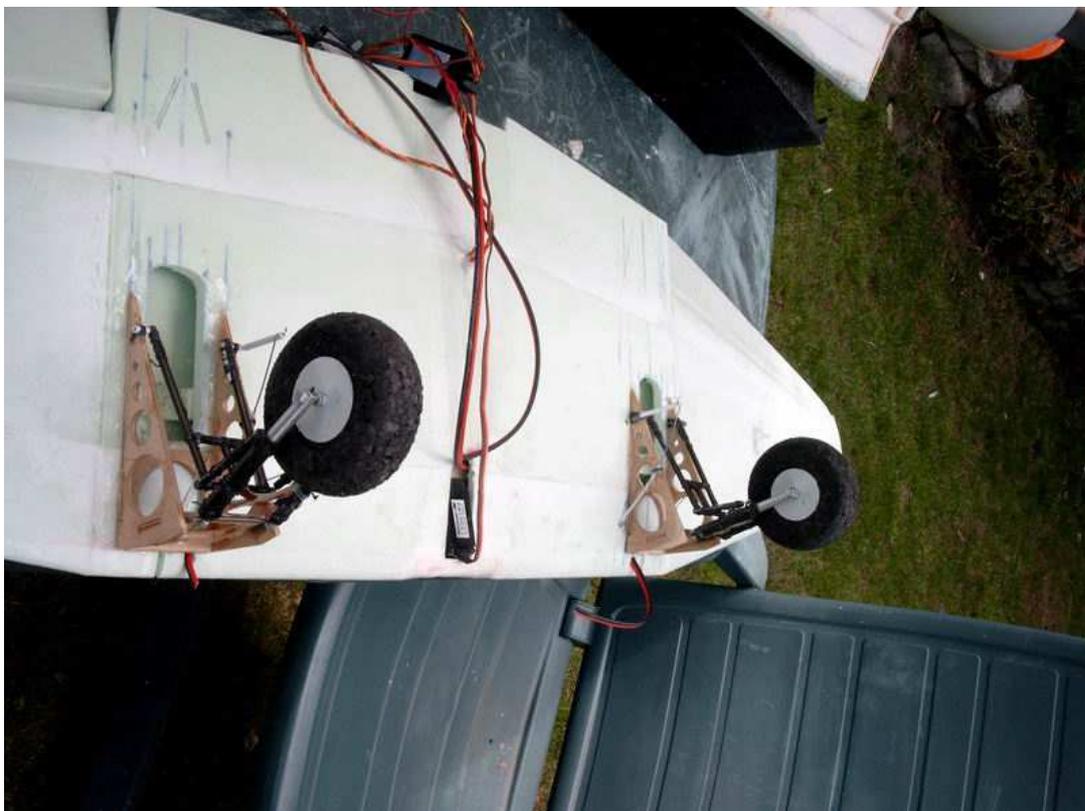
L'extrados est ensuite marouflé en repliant la marge du BA et du saumon sur l'intrados, le surplus du BF reste dans son prolongement et sera éliminé par ponçage à 45° après séchage complet...

Le stab et les dérives sont marouflés de la même façon



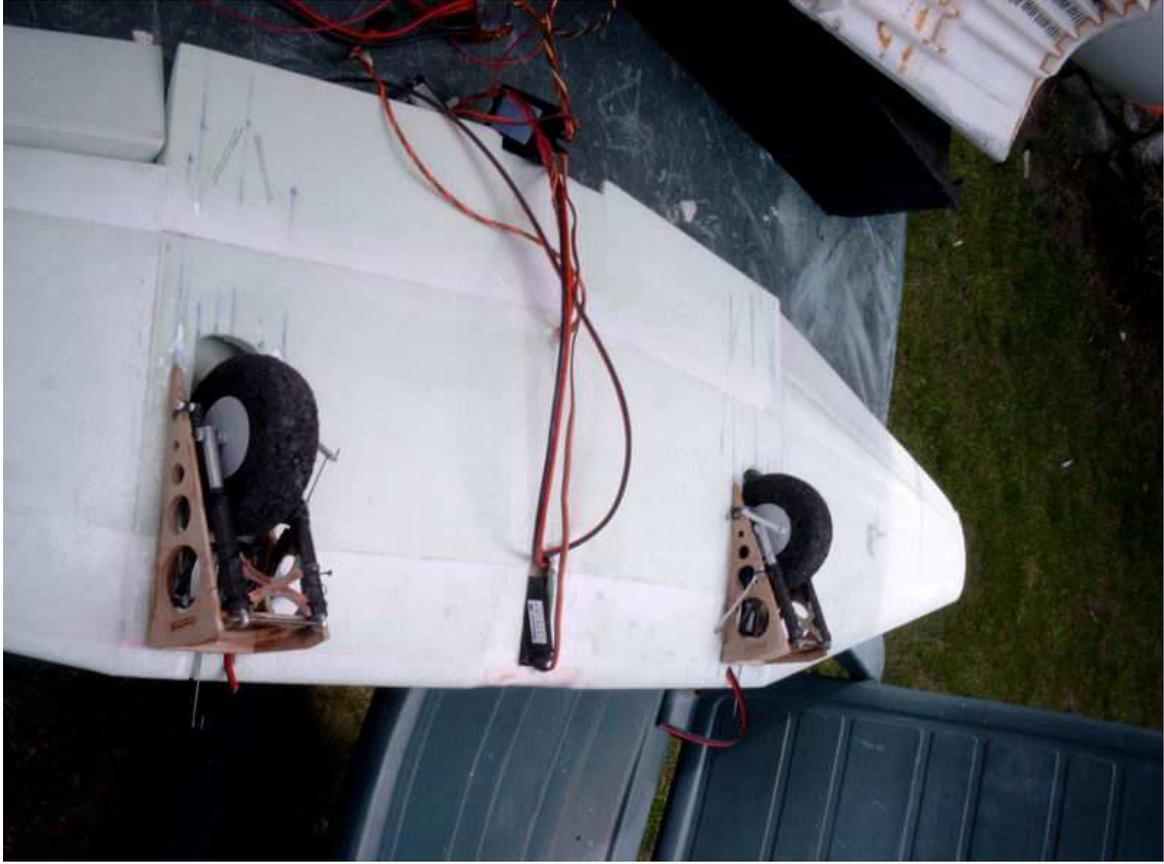
Les trains sont collés en place
on peut voir les différentes positions...

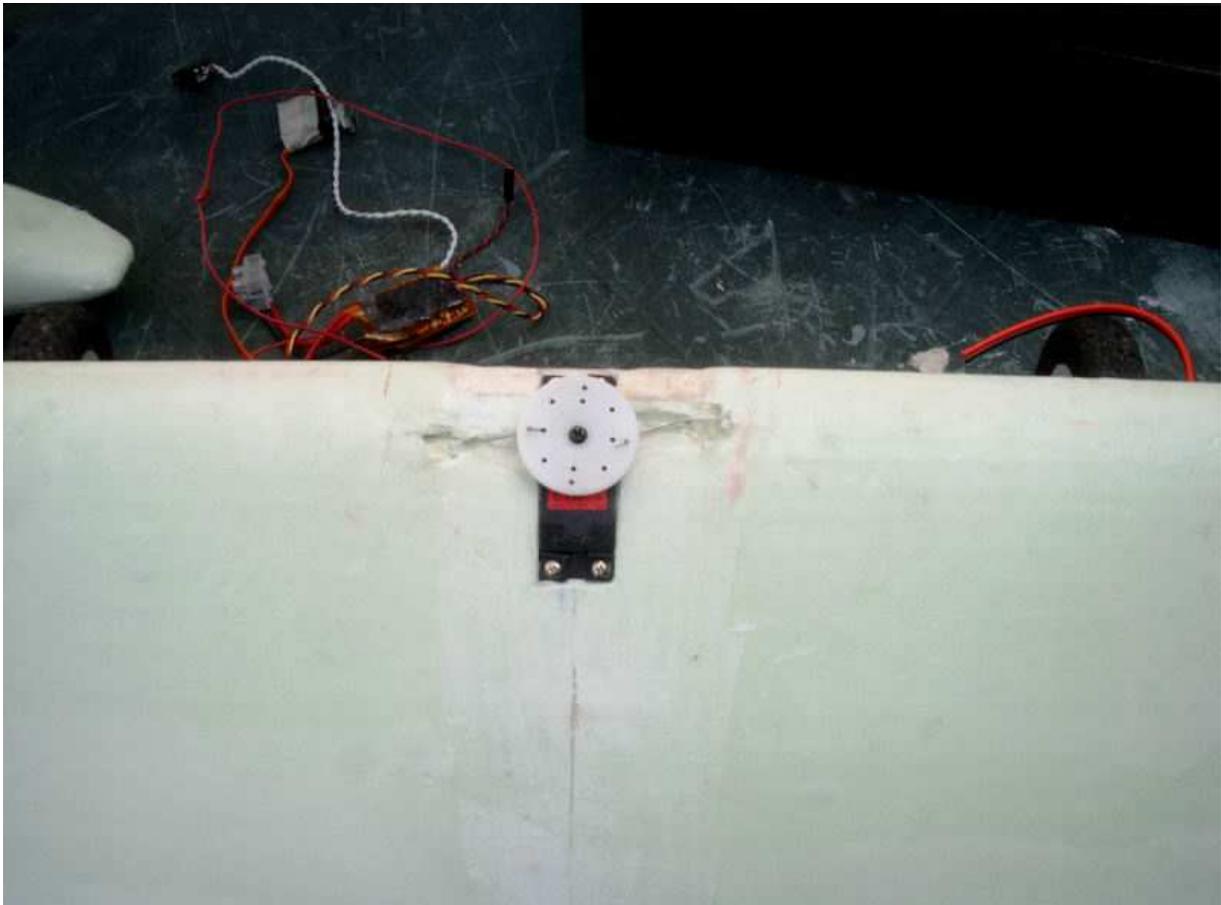
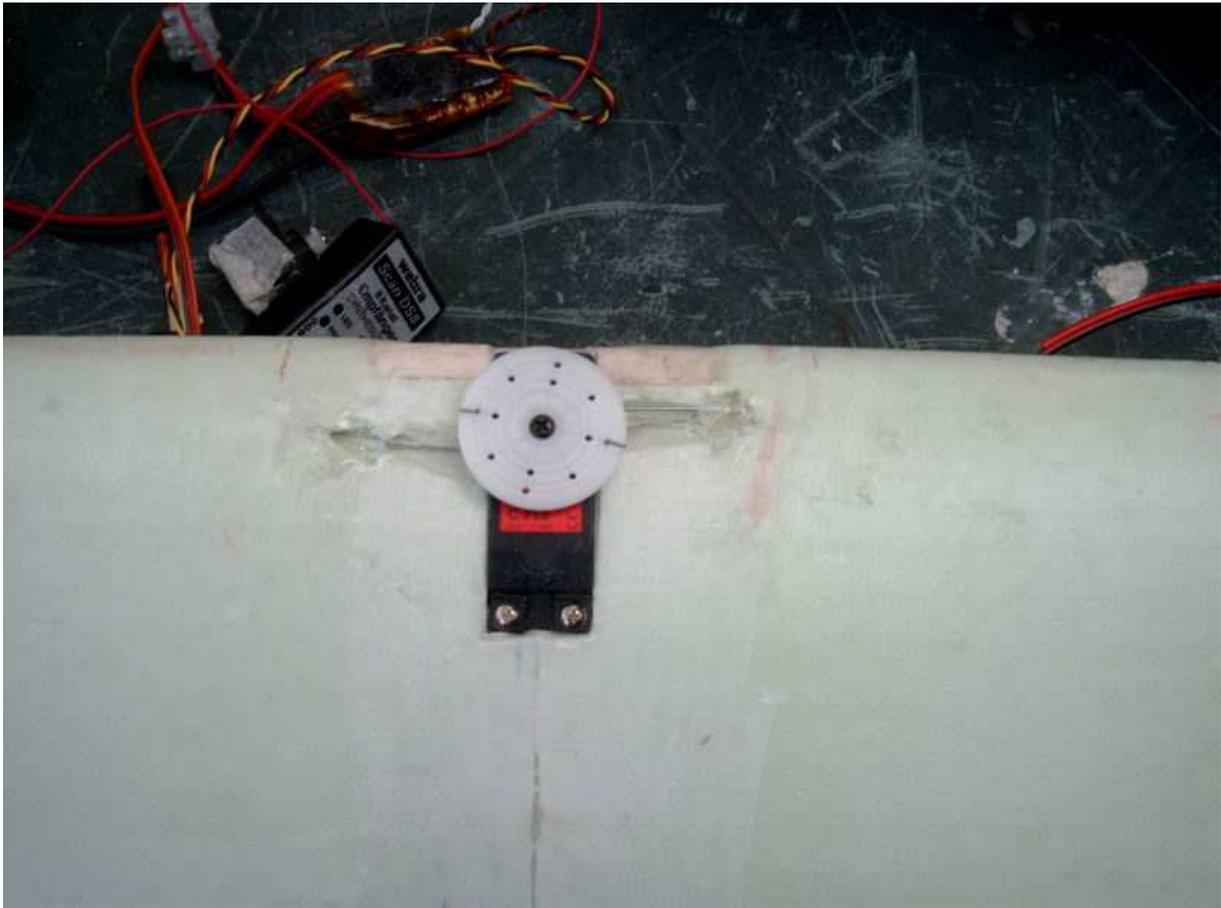
il faut ajuster le synchronisme des deux trains!





Et les commandes sont réglées





La commande d'ouverture des trappes est faite suivant votre goût !



Le fuseau est marouflé à son tour après un bon masticage ponçage au mastic ultra light...



Les karman sont découpés dans des chutes et ajustés sur le fuseau avec l'aile en place protégée par une feuille de papier.





Le cockpit a aussi été collé en place ainsi que le stab. Les moteurs sont mis en place et les cônes (cylindres découpés cnc puis ponçés à la foreuse – voir mes dossiers précédents sur le site CNC@NET)

La fixation d'aile est faite à votre mode...





Le train principal et la roulette de queue...



Les commandes de stab. On peut voir que le modèle complet a de nouveau été enduit de mastic ultra light dilué à l'eau et passé à la brosse pour boucher les pores de la fibre...



Une trappe de visite pour les accus...





Après ponçage soigneux de tout le modèle, mise en peinture...





Et décoration







CHAPITRE 19

Les premiers vols, réglages et modifications...

Un compte rendu des premiers vols se trouve sur mon site :

<http://papykilowatt.free.fr/html/Pe3.htm>

Le centrage placé initialement à 30% a été fortement avancé !

Soit à 71mm du BA (22.5% !!!) c'est vraiment très avant mais c'est comme les autres petits warbirds qui utilisent le même profil !

Quelques autres modifications ont été apportées :

- comme de nouvelles ailes avec le vrillage négatif de 4% comme prévu mais oublié sur le proto !

- petite modification au train d'atterrissage

- pneus tirés de ballons

- l'avion est maintenant équipé de deux Brushless et de grandes hélices, bien qu'il soit parfaitement volable avec les speed 400 !

Les détails de tout cela sont aussi sur mon site...

<http://papykilowatt.free.fr/index.htm>

Les fichiers de découpe finalisés sont disponibles ici :

<http://papykilowatt.free.fr/fichiers%20cnc/Pe-3-cnc.zip>