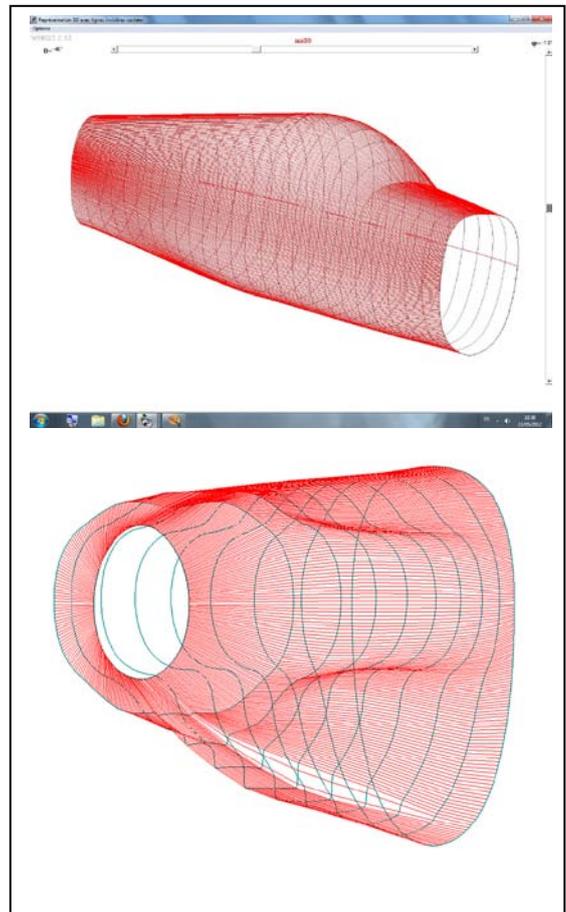
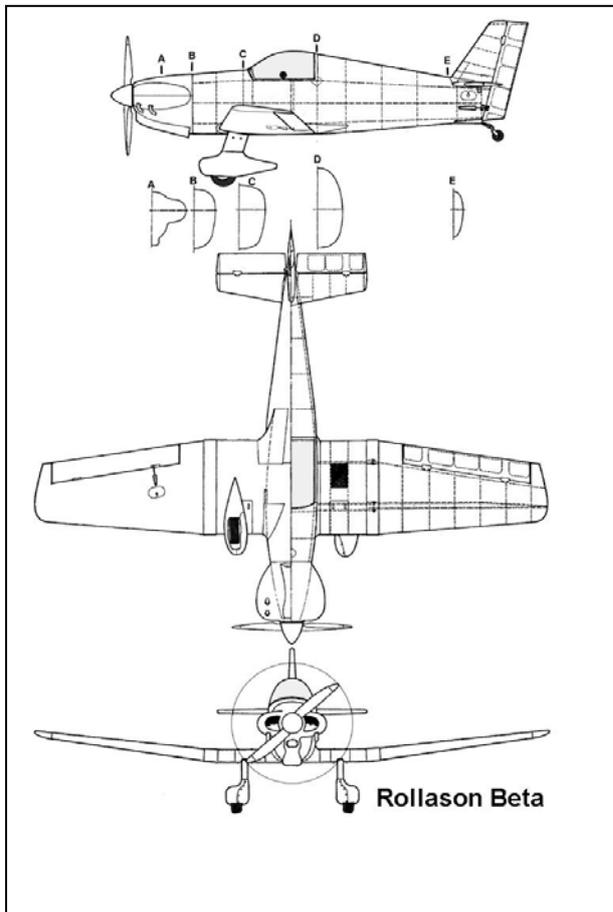


# FUSELAGE MULTISECTIONS

(upgrade Wings 2.12)



**Génération par courbes splines des sections  
d'un fuselage à partir d'un plan 3-vues**

Richard FERRIERE Aerosoftware

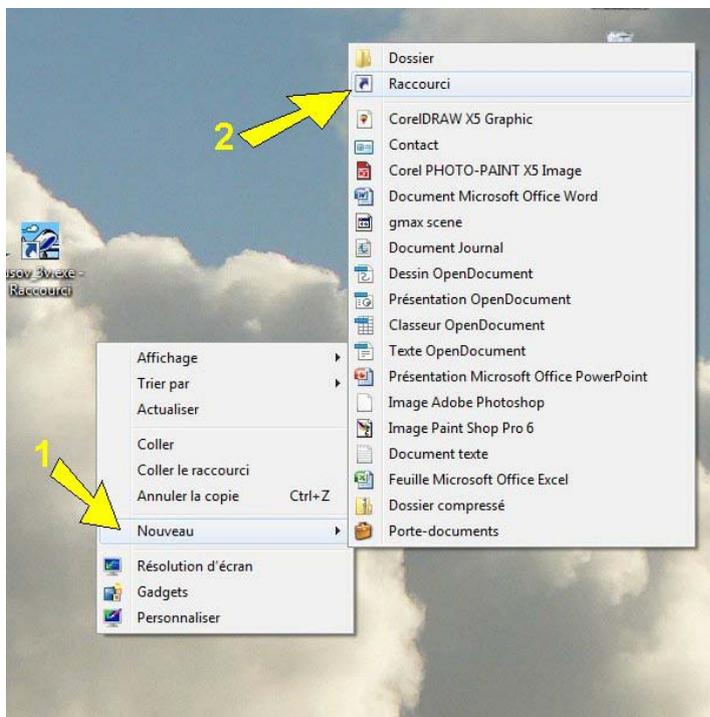
(<http://richard.ferriere.free.fr>)

# Téléchargement de l'exécutable

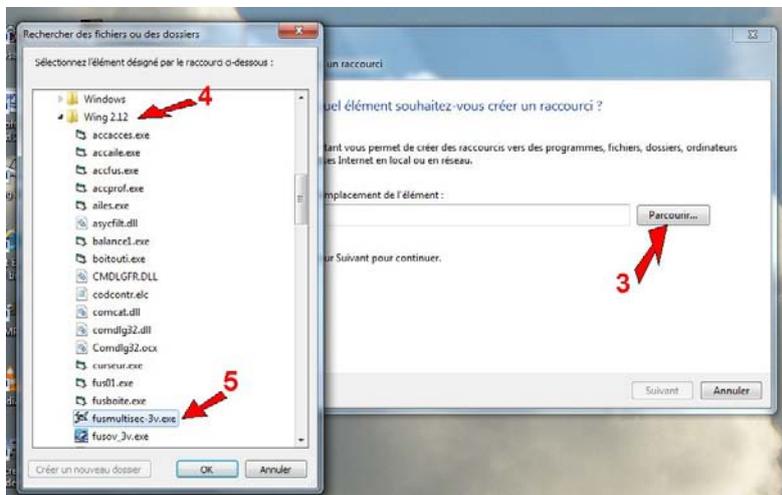
Télécharger l'exécutable **fusmultisec\_3v.exe** et l'enregistrer dans le dossier dans lequel est stocké le programme Wings 2.12. Si l'installation de Wings a été faite par défaut, le chemin de ce dossier est C:\Wings 2.12.

Comme cet exécutable est actuellement en version bêta, il ne peut être activé directement depuis Wings qui conserve les anciennes versions de génération de fuselage. Il est donc nécessaire de créer sur le bureau un raccourci permettant de lancer **fusmultisec\_3v.exe** directement depuis le bureau et indépendamment de Wings 2.12.

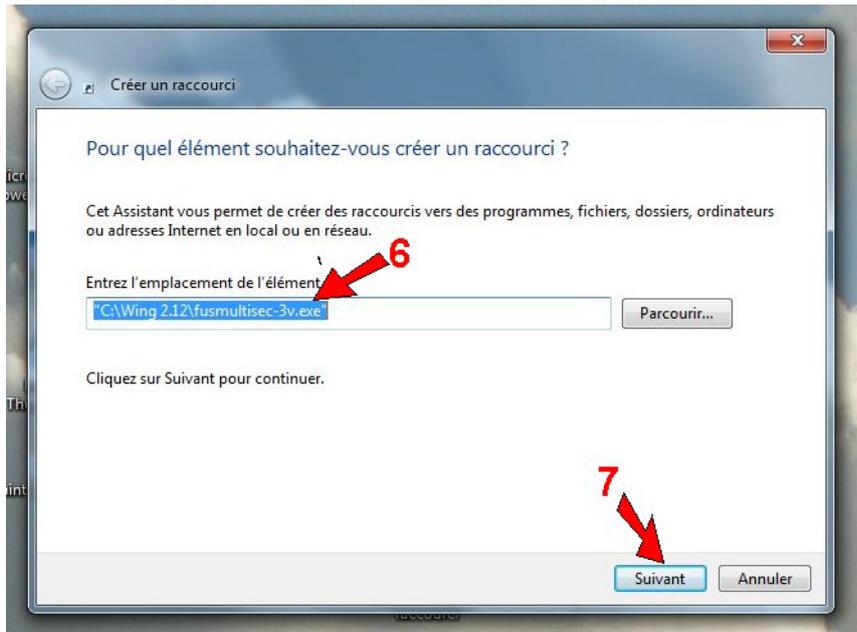
Pour cela cliquer droit sur le Bureau



- 1- Choisissez **Nouveau**
- 2- Puis choisissez **Raccourci**

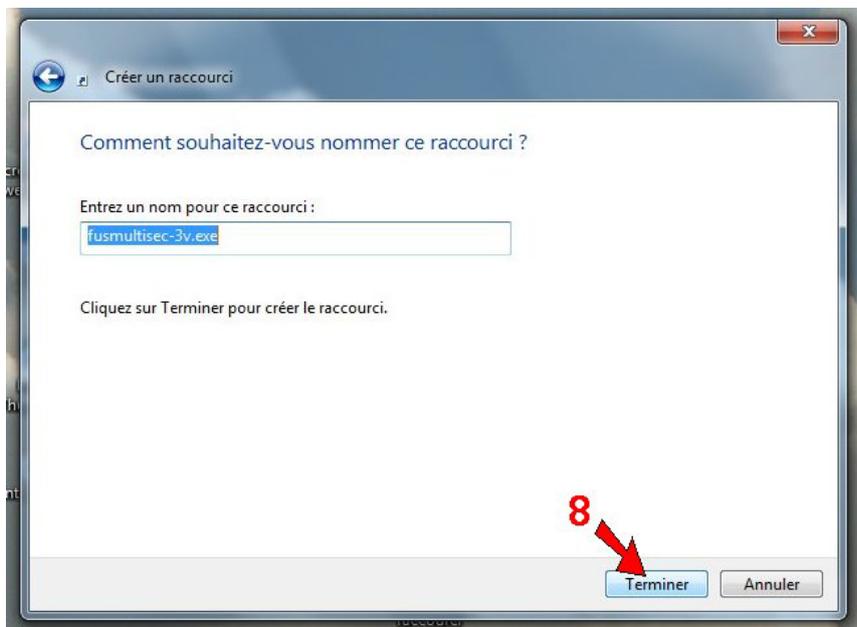


- 3- Cliquer sur Parcourir
  - 4- Explorer l'arborescence et sélectionner le dossier Wings 2.12
  - 5- Dans ce dossier cliquer sur fusmultisec\_3v.exe
- Cliquer sur OK



6- Le chemin localisant l'exécutable fusmultisec\_3v.exe apparaît dans la zone de texte

7- Cliquer sur Suivant



8- Cliquer sur Terminer



9- Le raccourci correspondant à fusmultisec\_3v.exe apparaît sur le bureau

Cliquer deux fois sur l'icône pour lancer l'utilitaire

# Fuselage multisections (fusmultisec\_3v.exe)

Cette page est destinée aux utilisateurs de Wings 2.12 qui souhaiteraient tester une nouvelle version des utilitaires de calcul des sections d'un fuselage qui apparaissent sous l'onglet Fuselage dans Wings. Alors que l'utilitaire Fusov-3v.exe suppose à priori que les sections de fuselage sont composées d'arcs d'ellipse, le logiciel Fusmultisec-3v.exe donne à l'utilisateur la possibilité de définir à sa guise la géométrie des sections. Ce logiciel est un lointain avatar de l'outil "Fuselage à 3 sections". Sa philosophie reste dans la même veine mais la démarche a considérablement évolué au niveau de la complexité des formes qui sont désormais accessibles. Il s'agit d'une version bêta, téléchargeable gratuitement, qui prend en charge les relevés des formes du fuselage. Son fonctionnement n'est possible que si Wings 2.12 est déjà installé sur l'ordinateur.

## Introduction

Le principe est de relever sur un dessin du fuselage représenté en vue de profil, vue de dessus et vue de face :

- le contour supérieur du dessin du fuselage en vue de profil,
- le contour inférieur du dessin du fuselage en vue de profil,
- le contour du dessin du fuselage en vue de dessus,
- le dessin de quelques sections fournies sur le plan 3-vues ou relevées sur la vue de face

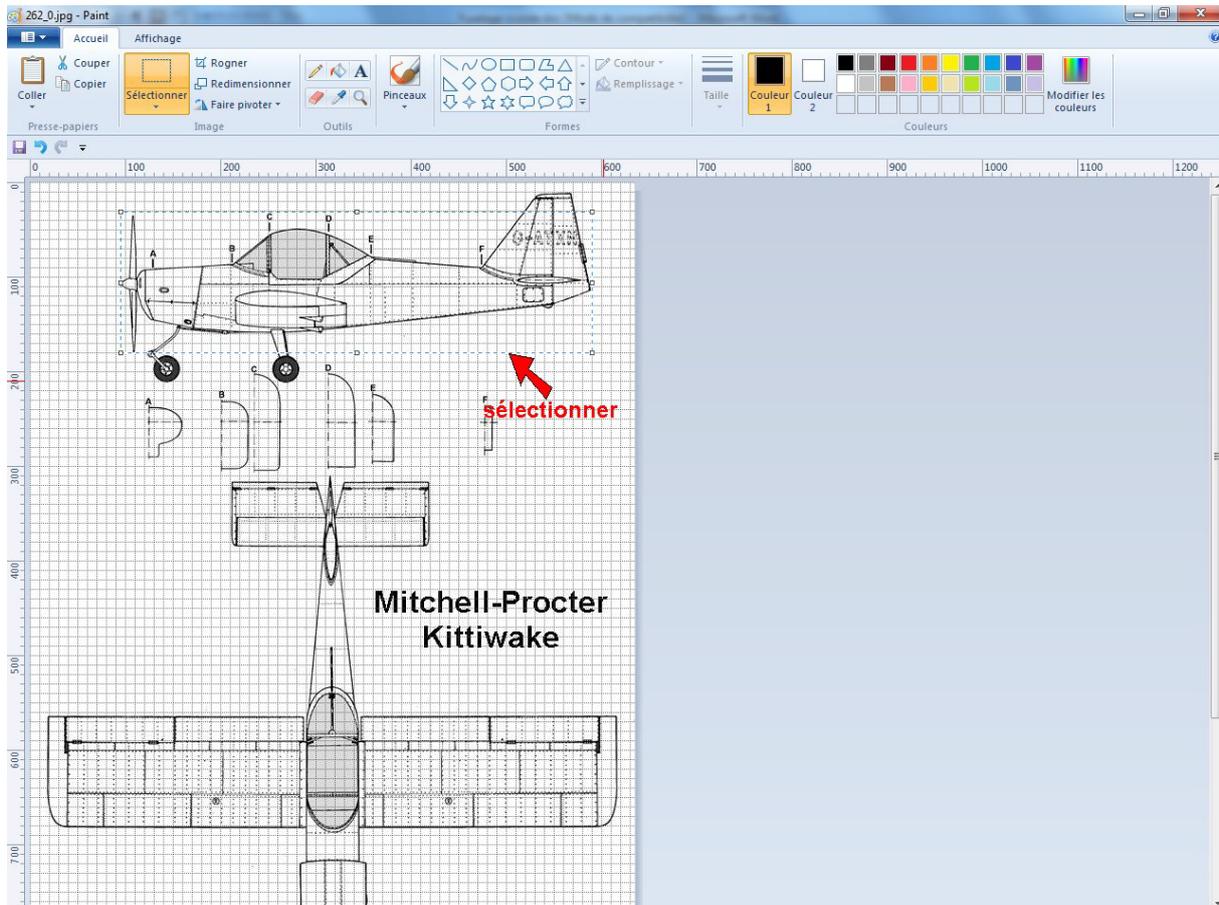
A partir de ces données, le logiciel va reconstruire en volumique un fuselage dont le dessin est obtenu au moyen de fonctions d'interpolation du 3ème degré.

A noter qu'il est impératif de connaître a priori le dessin de la section avant et de la section arrière du fuselage et d'au moins une section intermédiaire par contre le dessin des sections peut être quelconque (arc de courbes, lignes droites). L'exemple choisi pour illustrer le propos concerne le Mitchell Kittyhawk Il montre l'étendue des possibilités qu'offre ce logiciel puisque la géométrie de cet avion présente tant au niveau des contours du fuselage qu'à celui des sections une association de courbes quelconques et de droites.

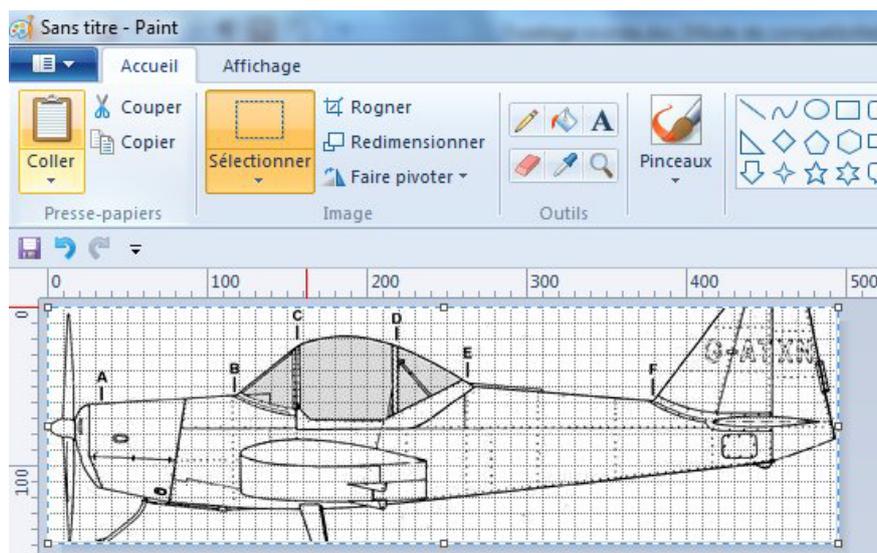
## Récupération des vues utiles à partir du 3-vues

Le point de départ du travail préparatoire est un plan 3-vues de bonne qualité à partir duquel on va extraire au moyen d'un logiciel de traitement photographique la vue de profil, la vue de dessus du fuselage et le dessin des sections obtenu éventuellement à partir de la vue de face. Le logiciel Fusmultisec\_3v propose l'usage du logiciel Microsoft MS Paint qui est inclus dans Windows, mais l'utilisateur peut employer à sa guise n'importe quel autre logiciel (Paint Shop Pro, Photoshop...).

On ouvre le plan 3-vues au moyen de MS Paint et avec l'outil Sélectionner on encadre par une marquée de sélection la vue de profil du fuselage.

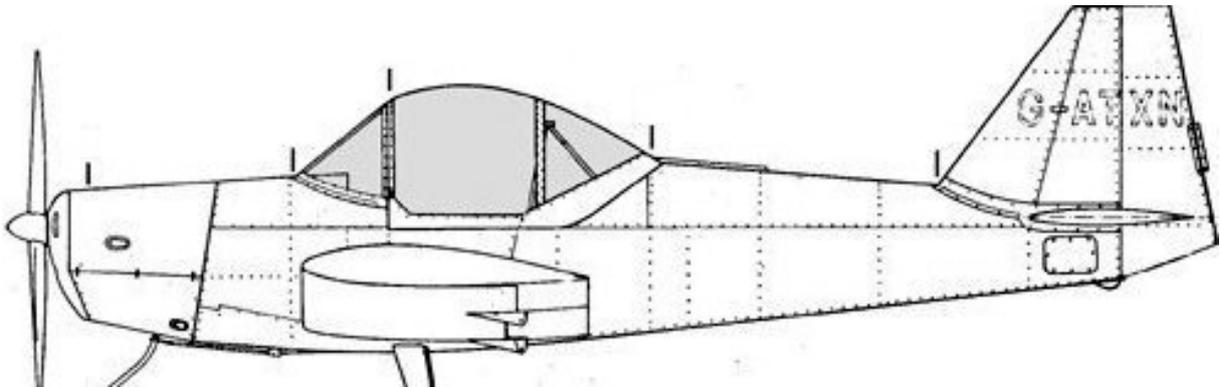


On copie cette sélection, puis on ouvre une nouvelle page dans laquelle on colle ce qui a été sélectionné et on redimensionne la page pour qu'elle ait approximativement les mêmes dimensions que la sélection.

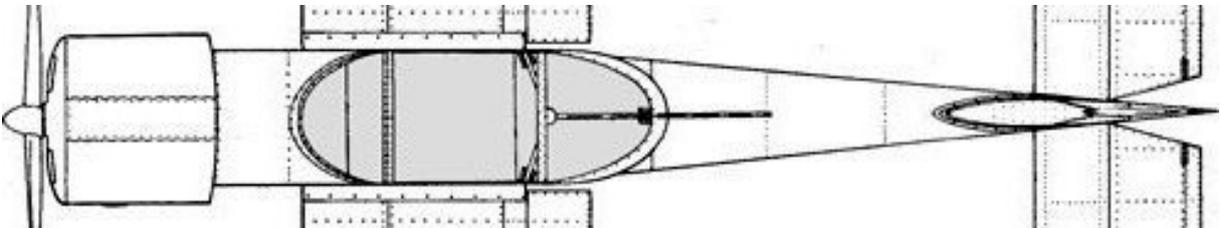


A ce niveau on peut utiliser les outils de dessin de MS Paint (gomme, crayon...) pour modifier la vue de façon à rajouter ce qui est nécessaire et enlever ce qui ne l'est

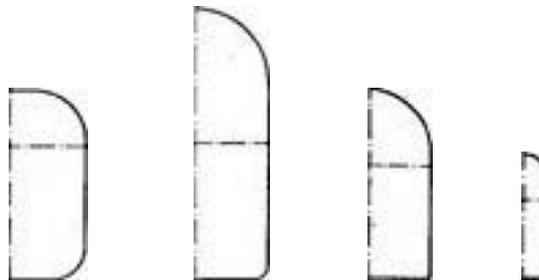
pas pour appréhender les contours. Le résultat est enregistré sous forme d'un fichier image avec extension .jpg (.gif ou .bmp)



On procède de même pour la vue de dessus



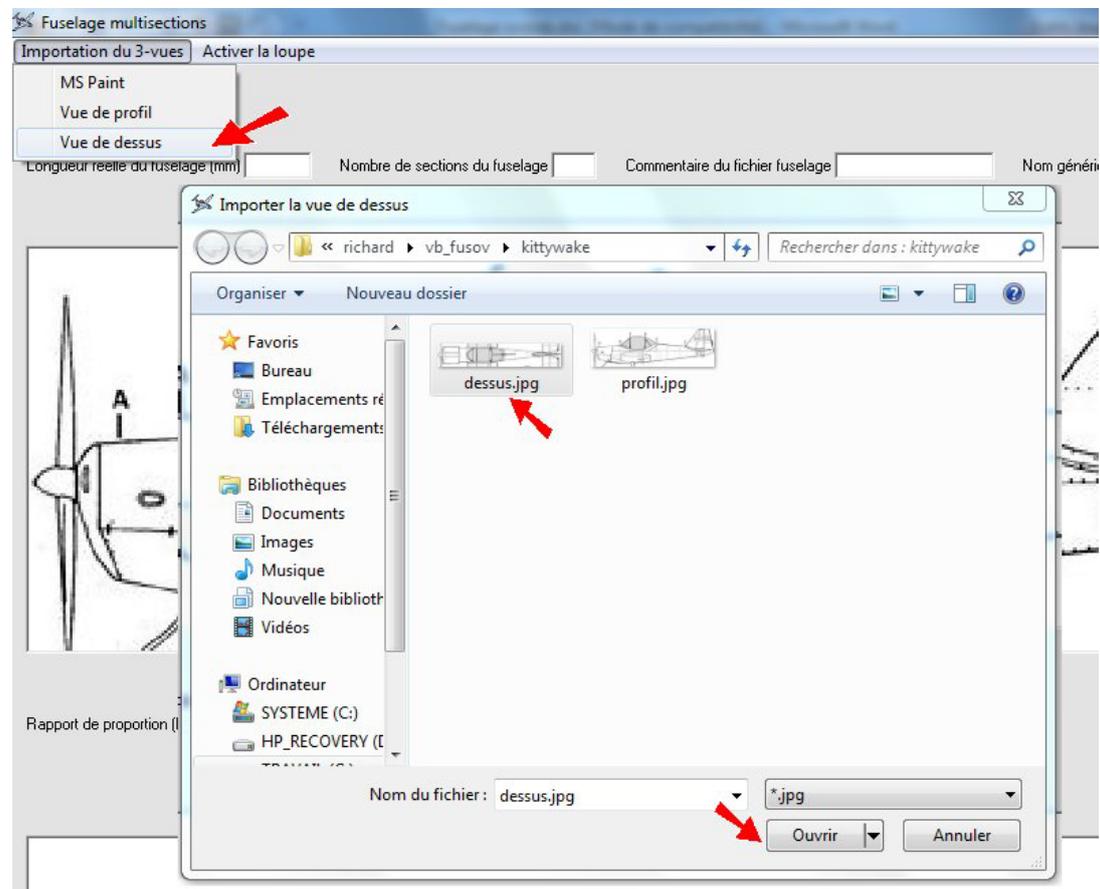
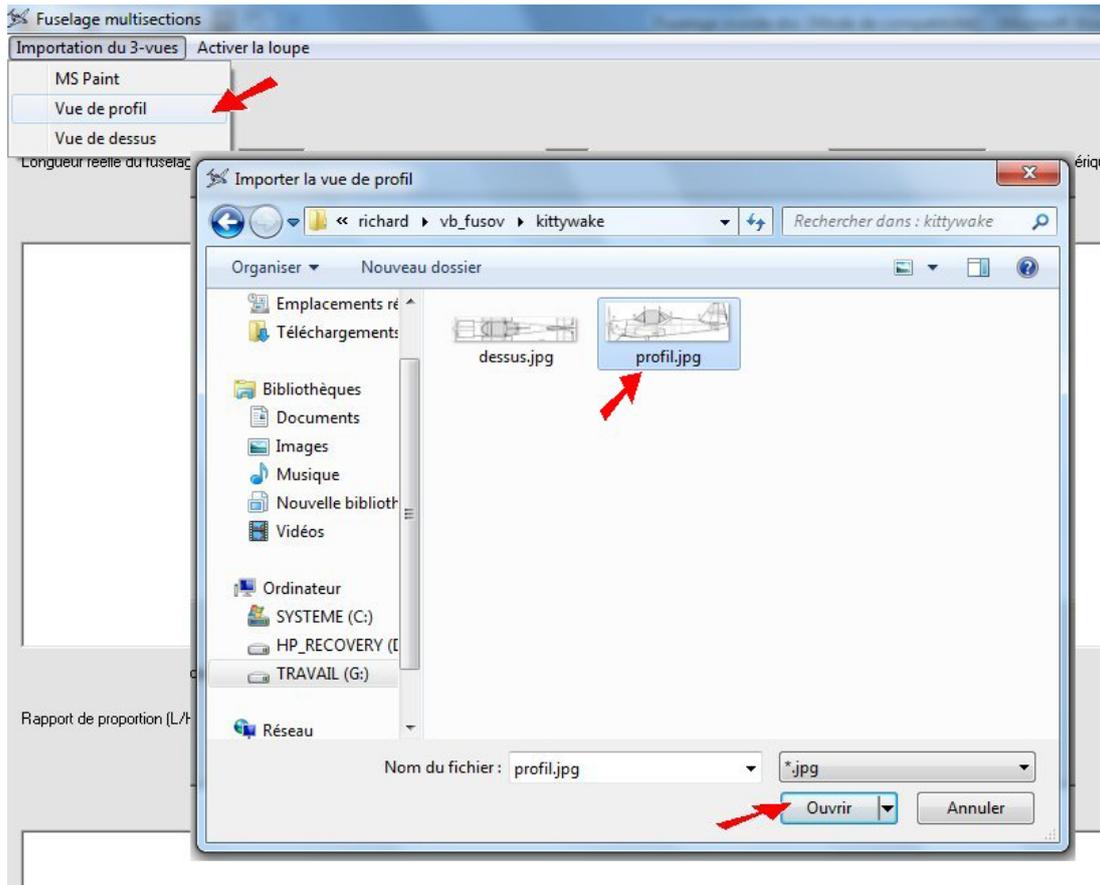
Opérer de même avec les sections disponibles sur le plan 3-vues ou récupérer leurs tracés sur la vue de face



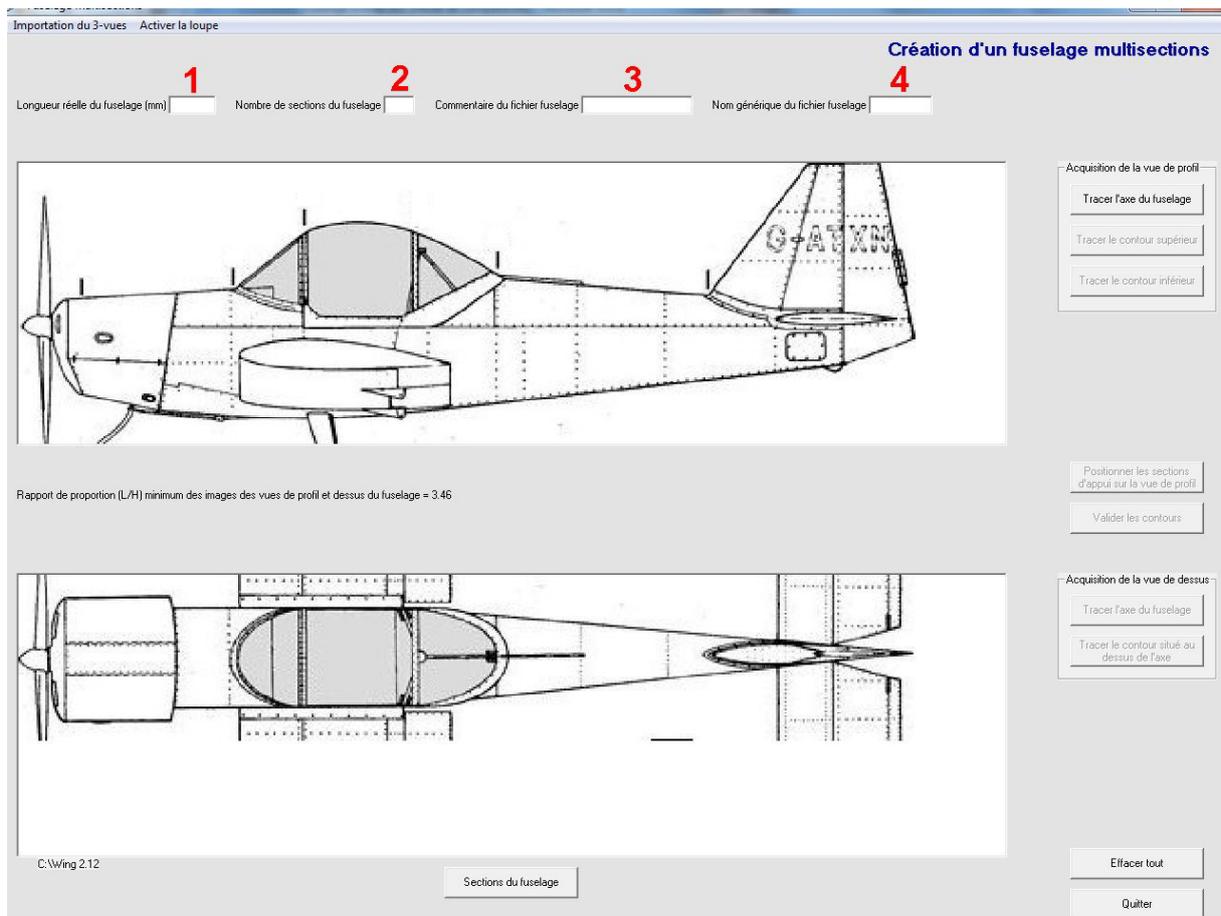
### Saisie des contours du fuselage avec Fusmultisec-3v

La première opération à importer les images des vues de profil et de dessus que l'on vient de réaliser. Pour cela cliquer dans la barre de menu sur **Importation du 3-vues** sélectionner d'abord **Vue de profil** puis rechercher l'endroit où la vue de profil a été enregistrée

Sélectionner le fichier image de la vue de profil puis cliquer sur **Ouvrir**. Le dessin de la vue de profil va s'afficher dans la fenêtre du haut. Répéter l'opération avec la vue de dessus et le dessin de la vue de dessus va s'afficher dans la fenêtre du bas.



A ce niveau la première page du logiciel se présente de la manière suivante :

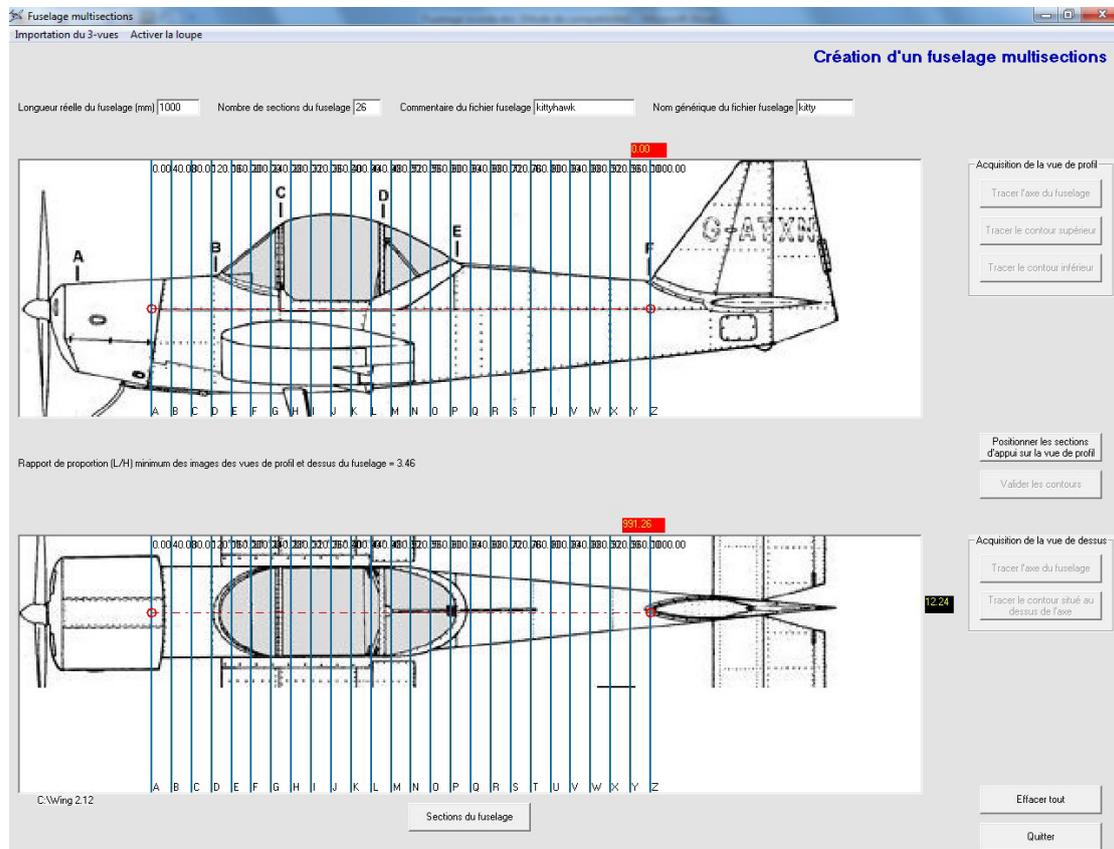


1. Insérer dans la case **1** la longueur du fuselage ou de la partie du fuselage que l'on veut traiter. Cette valeur numérique est obligatoire et exprimée, en millimètres. A noter que dans le cas présent il est peut être judicieux de traiter séparément le capot moteur et le fuselage proprement dit.
2. Insérer dans la case **2** le nombre de sections de fuselage que l'on veut calculer. Cette donnée est obligatoire, sa valeur est 1 au minimum et 26 au maximum.
3. Insérer dans la case **3** un commentaire optionnel pour le fichier fuselage.
4. Insérer dans la case **4** le nom à affecter au fichier fuselage. Cette donnée obligatoire est limitée à 6 caractères

Une fois ces données introduites, on peut passer à la phase graphique qui va consister dans un premier temps à placer les axes du fuselage sur la vue de profil et sur la vue de dessus. La position des sections du fuselage qui vont être calculées va s'afficher automatiquement. La précision des pointages peut être améliorée par l'utilisation de la loupe Windows activable dans la barre de menu.

Cliquer sur la commande **Tracer l'axe du fuselage** pour la vue de dessus puis placer le curseur de la souris à l'endroit où commence l'avant du fuselage et cliquer sur

le bouton gauche. Déplacer le curseur de la souris à l'extrémité arrière du fuselage et cliquer à nouveau sur le bouton gauche. La trace de l'axe sur la vue de profil doit impérativement passer à l'intérieur des sections avant et arrière. Opérer de la même manière pour la vue de dessus

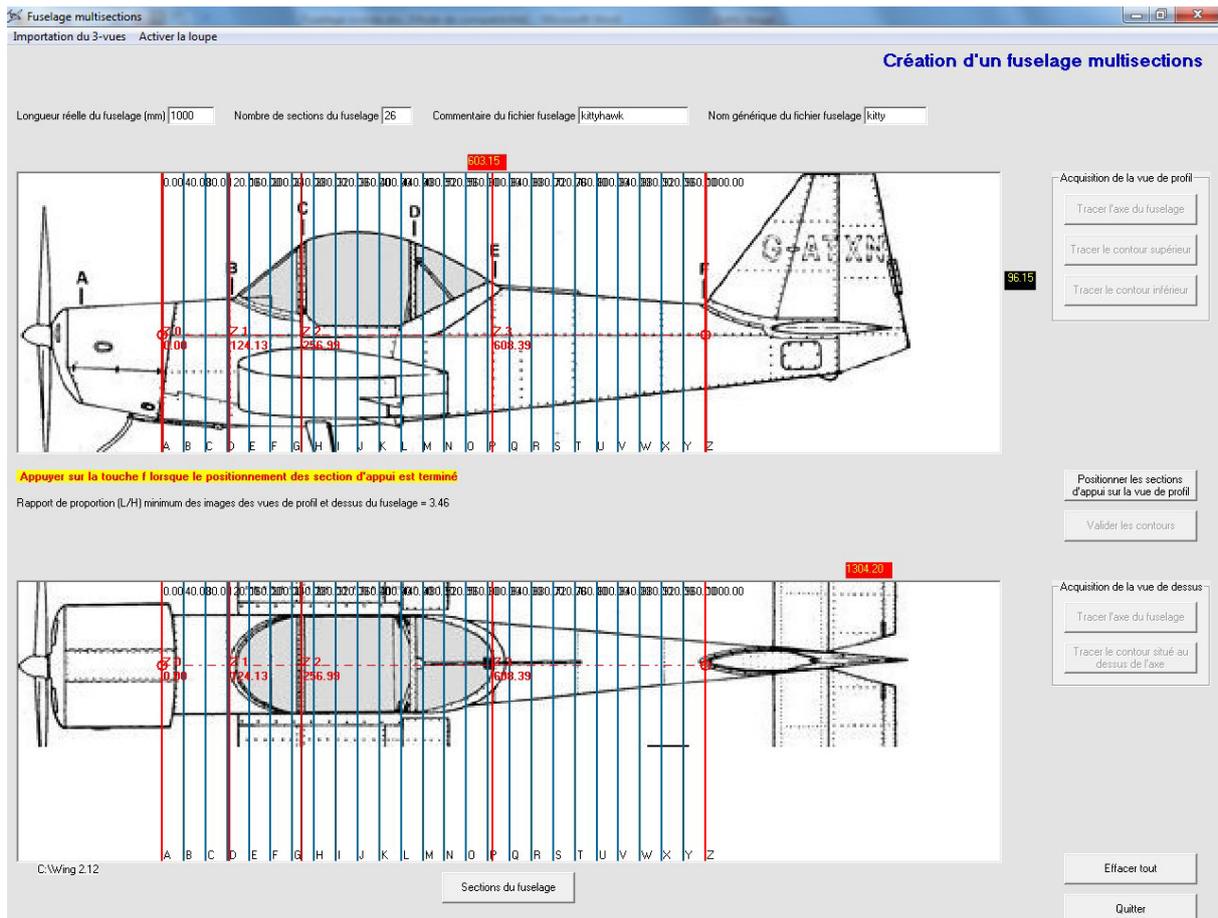


Un trait horizontal mixte rouge matérialise l'axe du fuselage et va servir de référence pour la suite des opérations. La position des sections est matérialisée par des traits bleus verticaux qui indiquent en haut la position en mm de chaque couple le long de l'axe du fuselage et en bas une lettre qui permettra d'identifier chaque section.

Cette schématique est spontanément reproduite sur la vue de dessus.

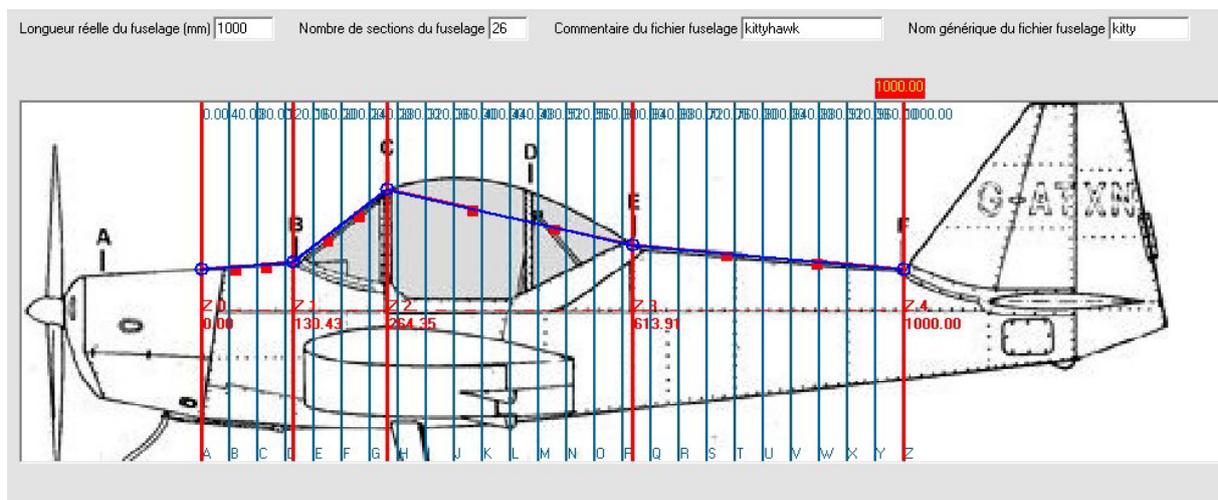
Des afficheurs de cotes (en mm) sont placés au dessus et sur la partie droite de la fenêtre. Ils se déplacent avec le curseur de la souris quand celui-ci est dans la fenêtre. Ils indiquent les valeurs en X et Y de la position du curseur exprimée en millimètres relativement à l'origine du tracé et à l'axe du fuselage.

Cliquer sur la commande **Positionner les sections d'appui** sur la vue de profil. Les sections avant et arrière sont alors marquées automatiquement par un trait vertical rouge. Le curseur de la souris prend alors la forme de deux flèches verticales. Placer ce curseur sur la vue de profil aux endroits où sont positionnées les *sections d'appui intermédiaires* (sur l'exemple aux points B,C,E). Quand les sections intermédiaires ont toutes été positionnées, appuyer sur la touche **f** du clavier pour valider.

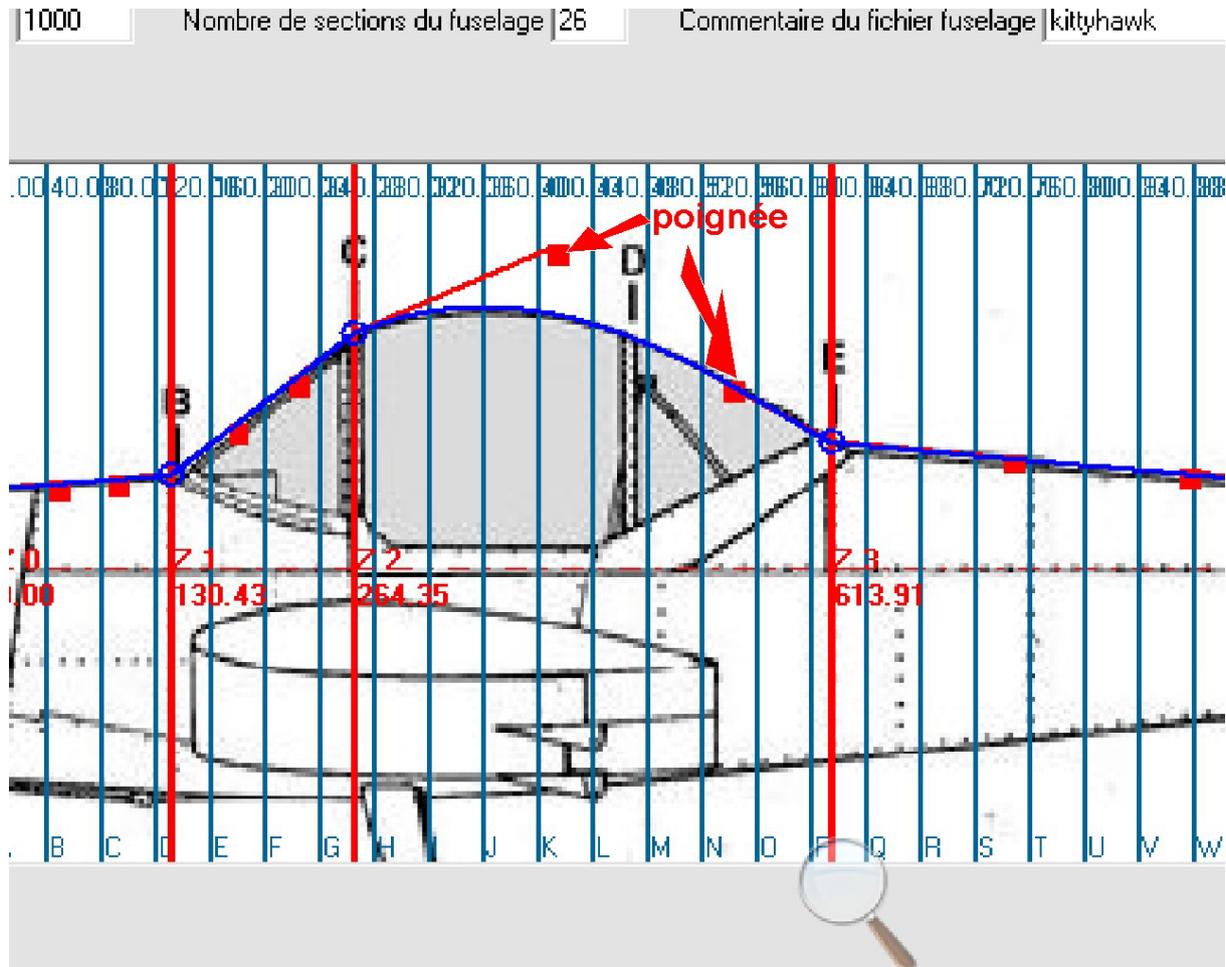


Cliquer ensuite sur **Tracer le contour supérieur** en plaçant le curseur à l'intersection de la première section d'appui (Z0) et du contour supérieur du fuselage. Cliquer et un petit cercle bleu apparaît pour matérialiser cette intersection. Procéder de la même manière sur chacune des sections d'appui jusqu'à la section d'appui finale (Z4 sur l'exemple).

Le dessin du contour supérieur apparaît alors de la manière suivante :

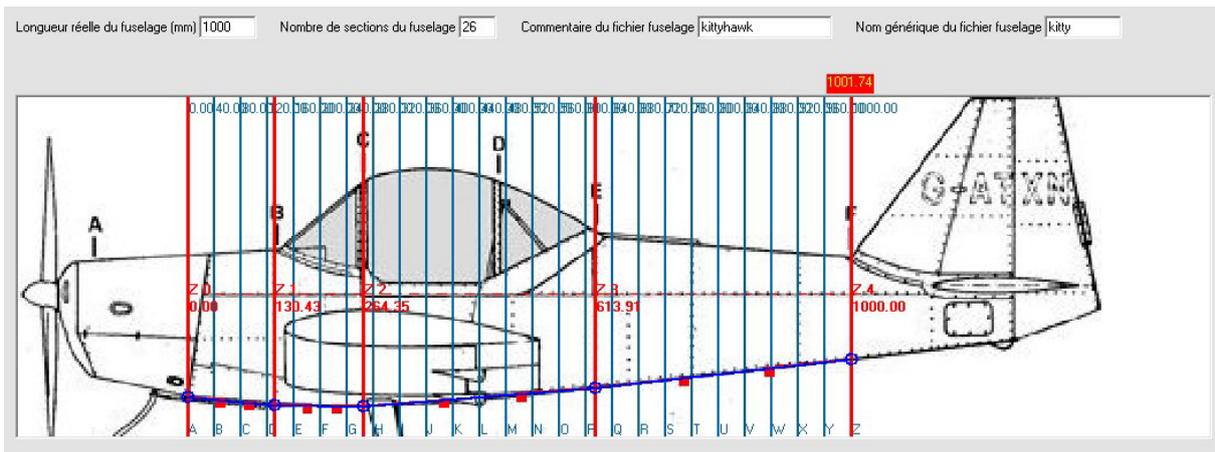


Les points sont reliés entre eux par des courbes spline dont les poignées de commandes sont matérialisées par de petits carrés. Ces poignées peuvent être saisies au moyen du curseur-souris en cliquant dessus et déplacés en maintenant le bouton enfoncé de manière à déformer les splines pour qu'elles s'ajustent au contour du fuselage

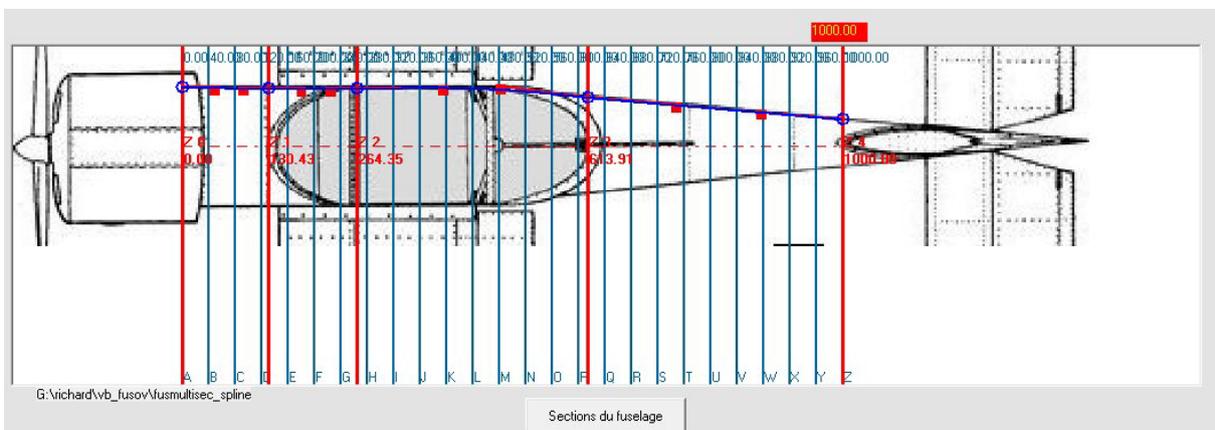


A noter que la précision du tracé peut être améliorée en utilisant la loupe dont l'activation se situe dans la barre de menu supérieure.

Cliquer sur la commande **Tracer le contour inférieur**. La trace du contour supérieur est alors figée et s'efface de l'écran. Procéder de la même manière en s'appuyant cette fois sur **Tracer l contour inférieur** du fuselage



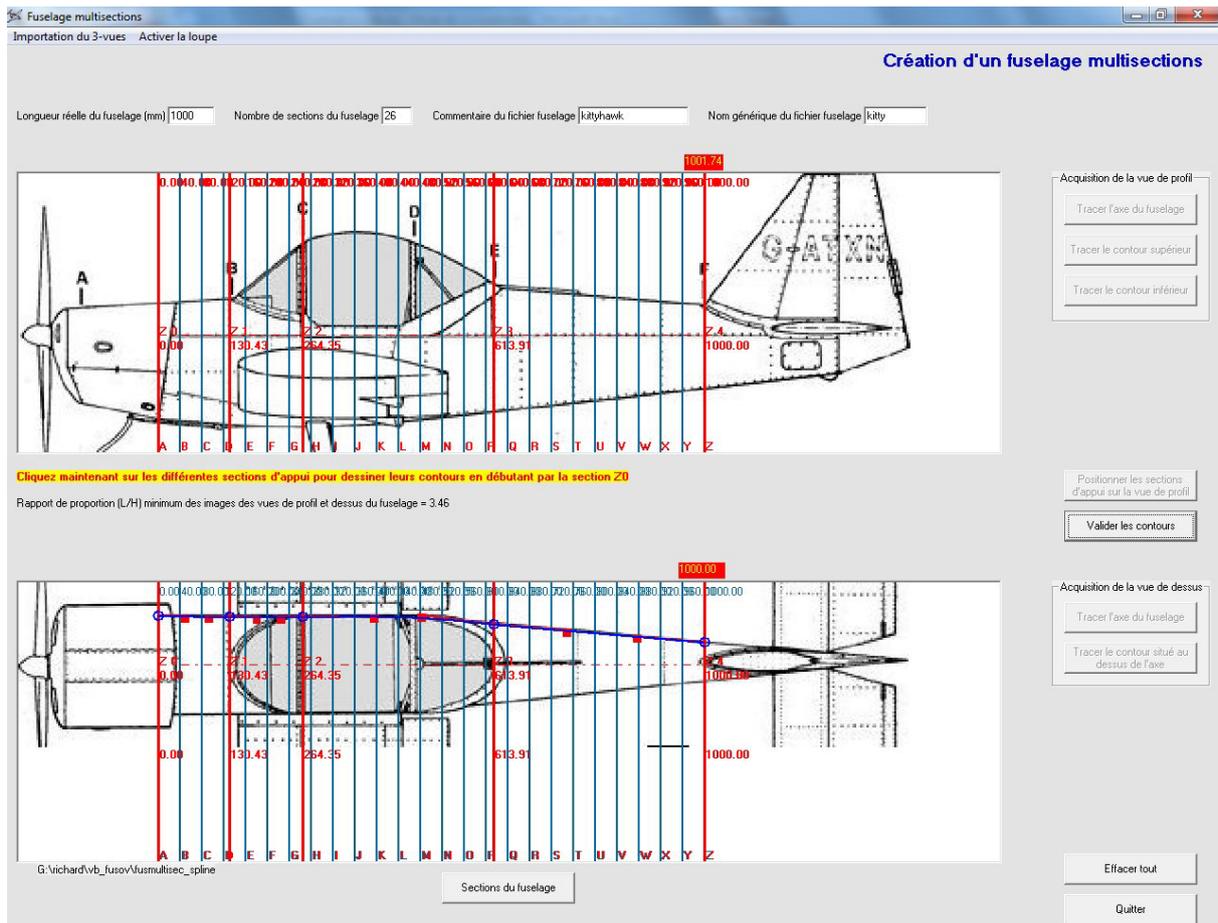
Passer ensuite à l'acquisition de la vue de dessus en cliquant sur la commande **Tracer le contour situé au dessus de l'axe**. Procéder de la même manière en s'appuyant cette fois sur le contour de la vue de dessus du fuselage au dessus de l'axe.



Une fois tracés l'ensemble des contours relatifs au dessin de la vue de profil et de la vue de dessus du fuselage, cliquer sur la commande **Valider les contours**.

## Saisie des contours des sections d'appui

Les opérations suivantes vont consister à saisir le contour de chacune des sections d'appui dont les images avaient été récupérées lors du travail préparatoire sur le plan 3-vues. Les images des sections d'appui sont automatiquement dimensionnées en hauteur et largeur par les valeurs des cotes relevées dans la phase précédente sur la vue de profil et de dessus du fuselage.



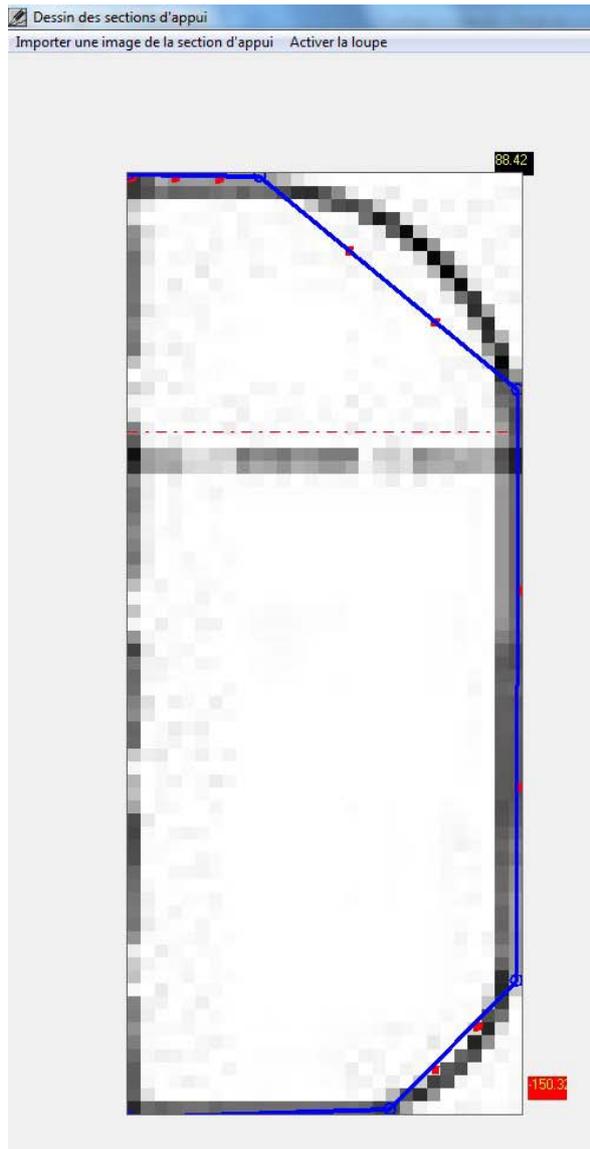
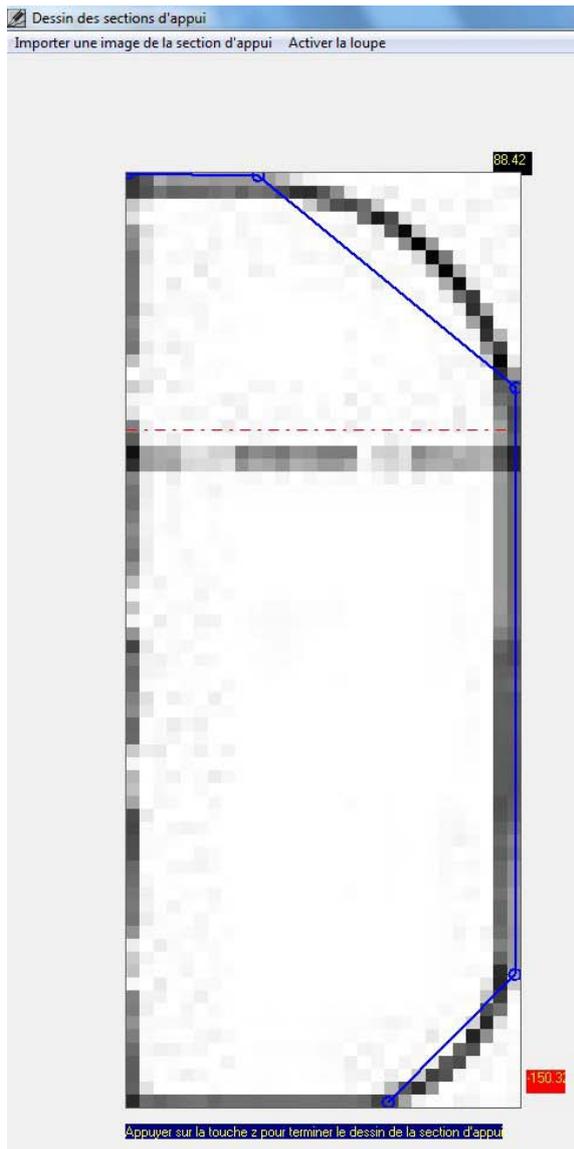
On accède à cette fonction en positionnant le curseur-souris sur chacune des sections d'appui en commençant par Z0. En cliquant sur cette section d'appui, on ouvre une nouvelle page qui va permettre de saisir le dessin des sections.

La première chose à faire est d'importer l'image de la première section d'appui :

Un premier clic sur l'image va positionner automatiquement le premier point du dessin au dessus et à gauche de l'image. On va ensuite cliquer sur le contour de la section en des endroits stratégiques ou la courbe de contour change radicalement d'allure. Par exemple quand elle passe d'une courbe à une droite ou lorsque la courbure s'inverse.

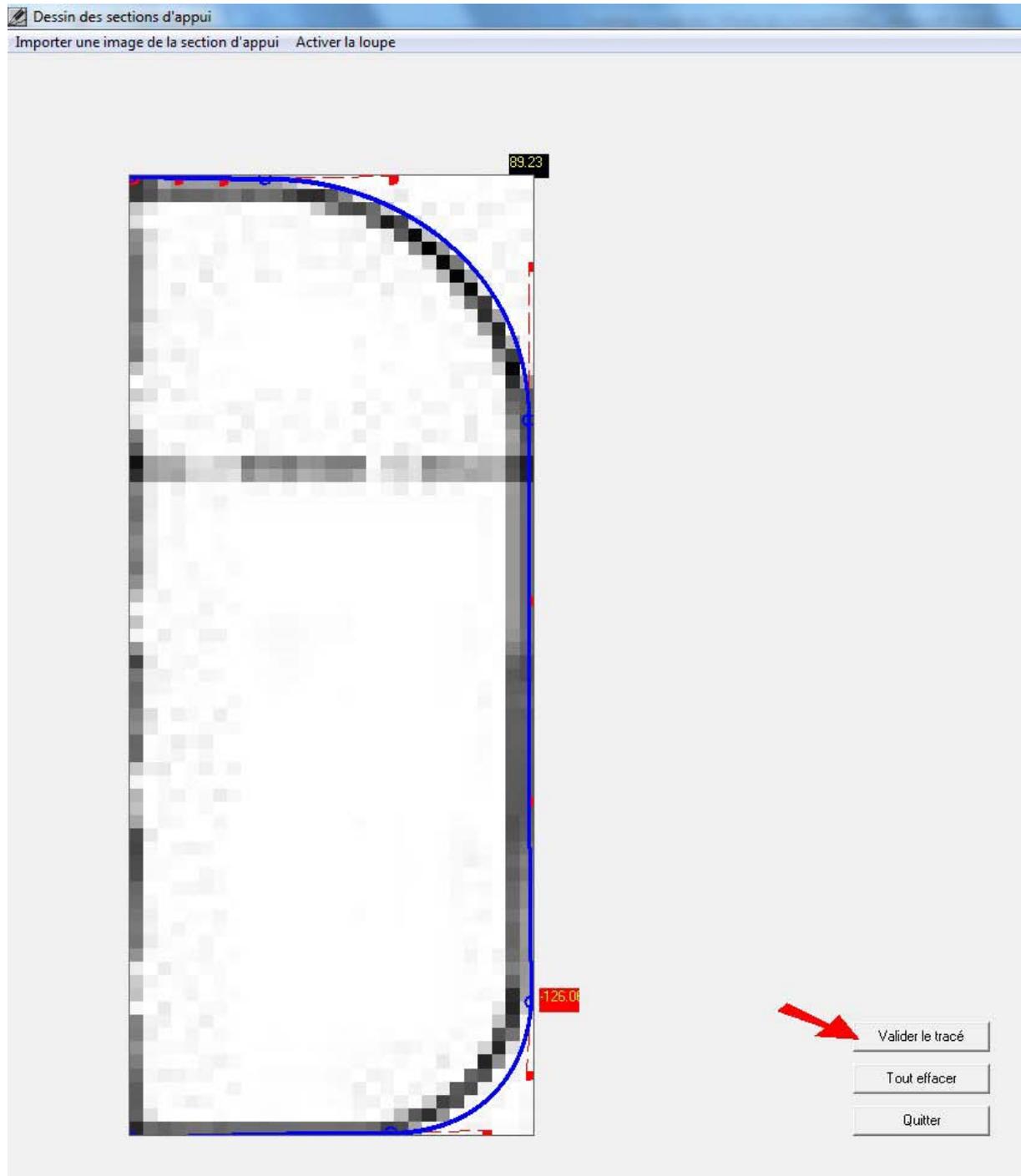
Il n'est pas nécessaire de mettre beaucoup de point mais il faut surtout les placer aux endroits judicieux. Une fois l'avant dernier point placé, appuyer sur la touche **z** du clavier pour fermer le contour. Le dernier point du tracé sera alors automatiquement placé dans le coin bas gauche de l'image.

Lorsque la touche **z** est enfoncée les poignées des courbes spline apparaissent sous forme de petits carrés



En suivant le même mode opératoire que celui utilisé pour reproduire les contours du fuselage, on va pouvoir au moyen du curseur-souris déplacer les points et les poignées de manière à ce que les courbes engendrées retracent le mieux possible le contour de la section.

Une précaution est cependant à prendre lors de la manipulation des poignées, il faut absolument éviter de les sortir du cadre de l'image sous peine de ne plus pouvoir en récupérer le contrôle.



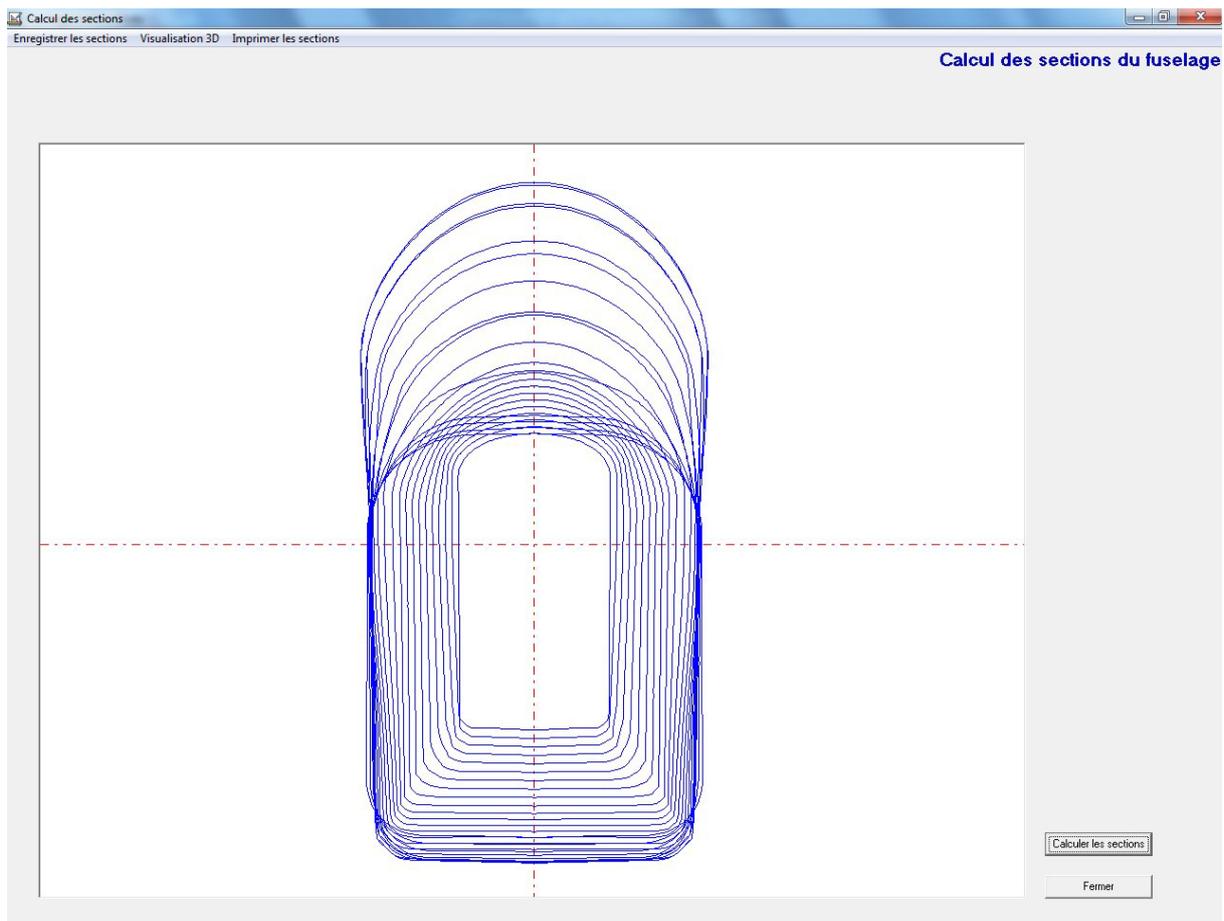
Lorsque le contour est satisfaisant, cliquer sur la commande **Valider le contour**. Le dessin est stocké en mémoire et l'on revient sur la première page.

On clique sur le trait rouge correspondant à la seconde section d'appui (Z1) et l'on opère de même en important l'image de la section d'appui qui correspond à Z1 et ainsi de suite jusqu'à la section finale (Z4 sur l'exemple).

## Calcul des sections du fuselage

Cliquer sur la commande **Sections du fuselage** située en bas de la fenêtre inférieure correspondant à la vue de dessus du fuselage. Cette commande fait apparaître une nouvelle page.

Cliquer sur **Calculer les sections**. En fonction de la complexité du dessin, le calcul des sections peut durer plusieurs dizaines de secondes. N'opérer aucune manipulation pendant la durée du calcul. Une fois le calcul terminé, l'invite à patienter disparaît et le dessin des sections s'affiche dans la fenêtre.



Une fois les sections calculées il est nécessaire d'enregistrer dans un dossier les fichiers de coordonnées correspondant aux sections calculées. Cliquer dans le menu sur **Enregistrer les sections**

### Enregistrer les sections

Enregistrer les sections offre deux options :

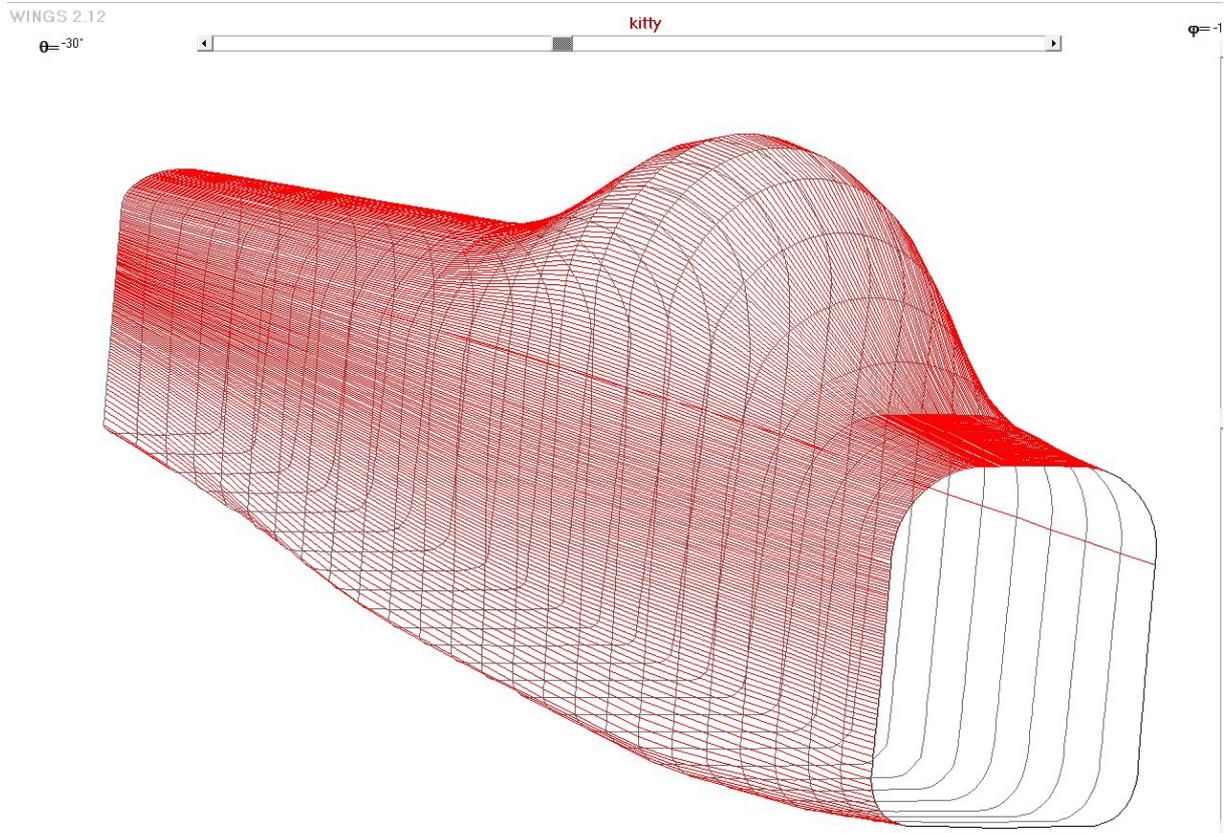
- **Enregistrer les sections au format Wings** va créer des fichiers de données avec extension .sct qui, pour l'exemple, vont être appelés kitty\_a.sct ..... kitty\_z.sct. Ces fichiers seront directement utilisables avec d'autres utilitaires

de Wings comme par exemple la **Boîte à outil de fuselage** qui permet d'insérer des éléments de structure ou de créer des chantiers de construction.

- **Enregistrer les sections au format DXF** va créer des fichiers de données qui vont être appelées kitty\_a.dxf..... kitty\_z.dxf. Ces fichiers pourront être utilisés avec des logiciels de dessin vectoriel comme AutoCad, Solidworks... ou alimenter un programme de découpe sur machine à commande numérique.

## Visualisation 3D

Elle permet de représenter l'ensemble des sections sous forme d'un dessin en perspective soit en mode **Squelette** soit en mode **Parties invisibles cachées**. Des curseurs horizontaux et verticaux permettent de modifier les angles de vue.

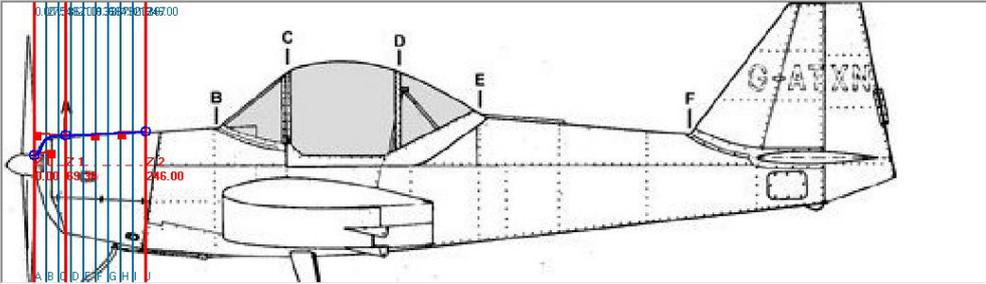


On peut ensuite, en opérant de la même manière, traiter le capot moteur. Dans ce cas on donne à la valeur de la longueur du fuselage celle de la longueur du capot.

Importation du 3-vues Activer la loupe

Création

Longueur réelle du fuselage (mm) 246 Nombre de sections du fuselage 10 Commentaire du fichier fuselage Nom générique du fichier fuselage capot



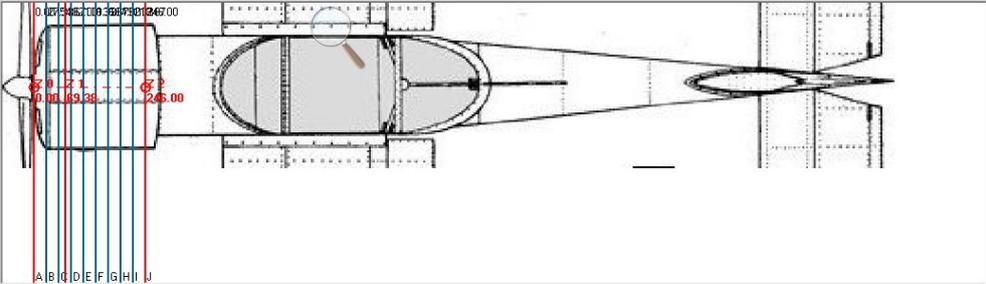
Acquisition de la vue de profil

- Tracer l'axe du fuselage
- Tracer le contour supérieur
- Tracer le contour inférieur

Positionner les sections d'appui sur la vue de profil

Valider les contours

Rapport de proportion (L/H) minimum des images des vues de profil et dessus du fuselage = 3.46



Acquisition de la vue de dessus

- Tracer l'axe du fuselage
- Tracer le contour situé au dessus de l'axe

Effacer tout

Quitter

Sections du fuselage

Représentation 3D avec lignes invisibles cachées

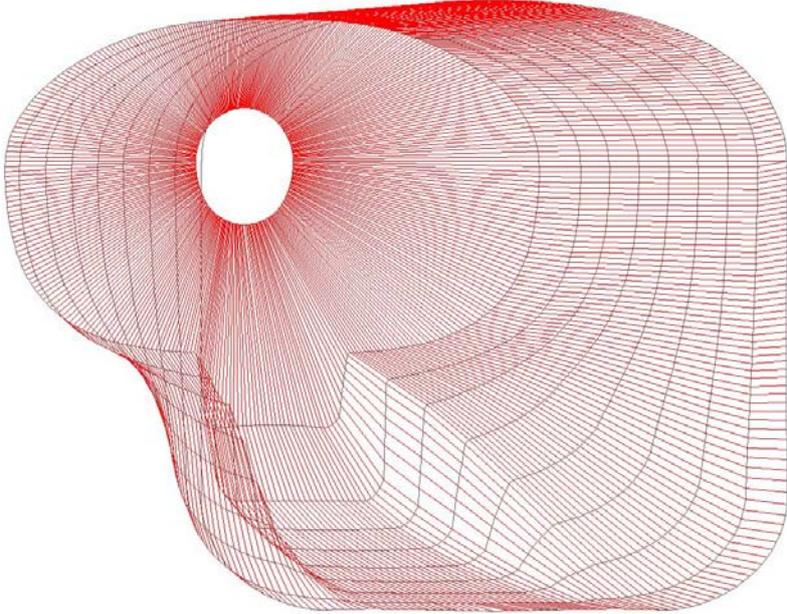
Options

WINGS 2.12

capot

0° 24'

0°



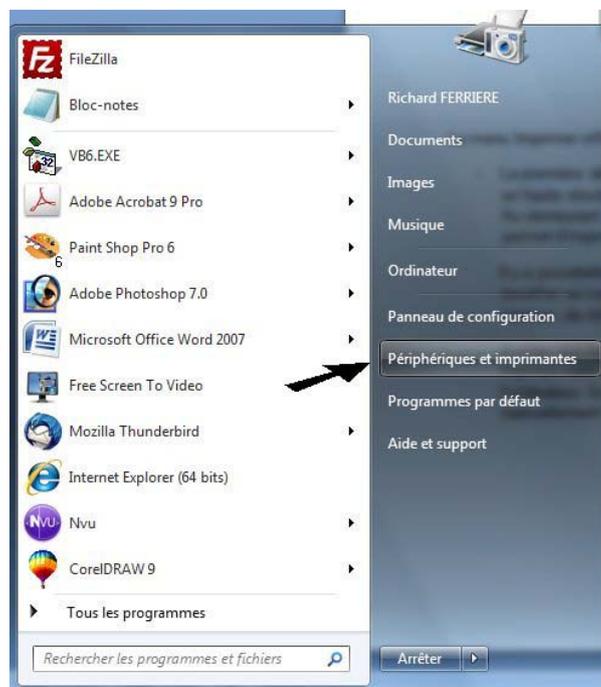
18:08 21/05/2012

## Impression du dessin des sections

- **Impression multiformats** permet d'imprimer le dessin des sections en choisissant le format des imprimantes de puis A4 jusqu'à A0. Au demeurant si le format de l'imprimante est inférieur à la taille du dessin une option permet d'imprimer avec une échelle de réduction.

Il y a possibilité d'ajuster l'épaisseur du trait qui trace le dessin de contour du profil, de modifier sa couleur, de choisir le nombre de copies et la qualité d'impression

A noter que les données introduites dans cette page configurent le dessin qui va être imprimé mais ne configure pas l'imprimante par défaut qui est connectée à l'ordinateur. Avant de lancer l'impression, il est donc nécessaire de configurer manuellement l'orientation et le format de l'imprimante à partir de la commande **Périphérique et Imprimante**.



- **Impression multifeuilles**, cette option est destinée à ceux qui ne possèdent qu'une imprimante A4 mais qui veulent imprimer à l'échelle 1 des profils dont la valeur de la corde est supérieure à la surface imprimable en A4 "portrait" soit 250 mm.

Le dessin de la section, s'il dépasse en dimensions la largeur d'une feuille A4 sera découpé en autant de feuilles que nécessaire. Il suffira alors de reconstituer le dessin en associant au moyen des repères d'alignement les feuilles entre elles.

A noter que les données introduites dans cette page configurent le dessin qui va être imprimé mais ne configure pas l'imprimante par défaut qui est connectée à l'ordina-

teur. Avant de lancer l'impression, il est donc nécessaire de configurer manuellement l'imprimante à partir de la commande **Périphérique et Imprimante**.

## Résumé de la procédure d'utilisation de fusmultisec-3v.exe

1. Introduire les données sur la longueur du fuselage, le nombre de sections, le nom générique du fichier fuselage.
2. Importer les images de la vue de profil du fuselage et de la vue de dessus.
3. Tracer l'axe du fuselage sur la vue de profil puis sur la vue de dessus
4. Positionner les sections intermédiaires. Valider en appuyant sur la touche **f** lorsque toutes les sections intermédiaires sont positionnées
5. Tracer le contour supérieur de la vue de profil et éventuellement modifier la courbure des splines
6. Tracer le contour inférieur de la vue de profil et éventuellement modifier la courbure des splines
7. Tracer le contour supérieur de la vue de dessus et éventuellement modifier la courbure des splines
8. Valider les contours
9. Cliquer sur la première section d'appui sur la vue de profil
10. Dessiner le contour de la section d'appui
11. Répéter l'opération pour chacune des sections d'appui
12. Calculer les sections
13. Enregistrer les fichiers de données de chacune des sections avant de quitter
14. Les fichiers de données de chacune des sections peuvent être ensuite utilisés directement dans le **Boîte à outil fuselage** de Wings 2.12