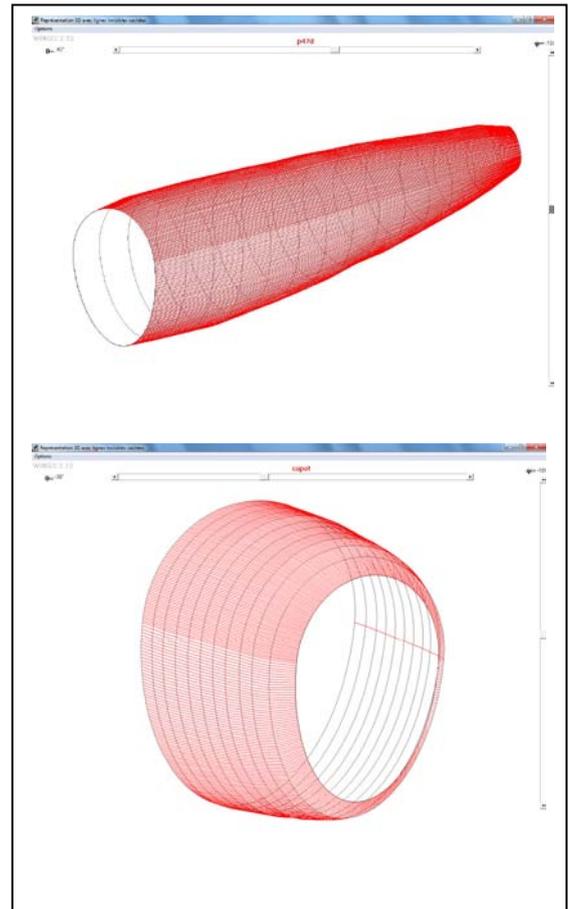
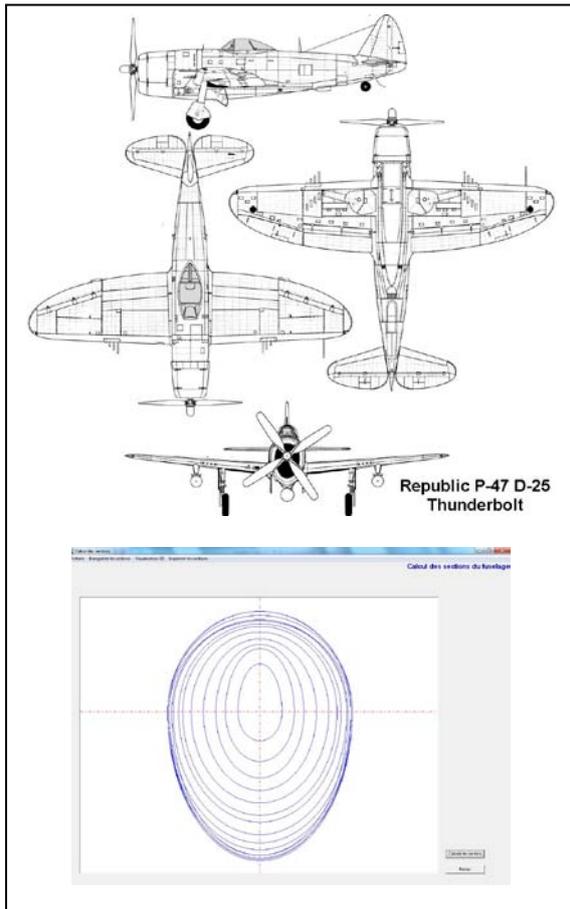


FUSELAGE

OVOÏDE

(upgrade Wings 2.12)



**Génération par arcs d'ellipses des sections
d'un fuselage à partir d'un plan 3-vues**

Richard FERRIERE Aerosoftware

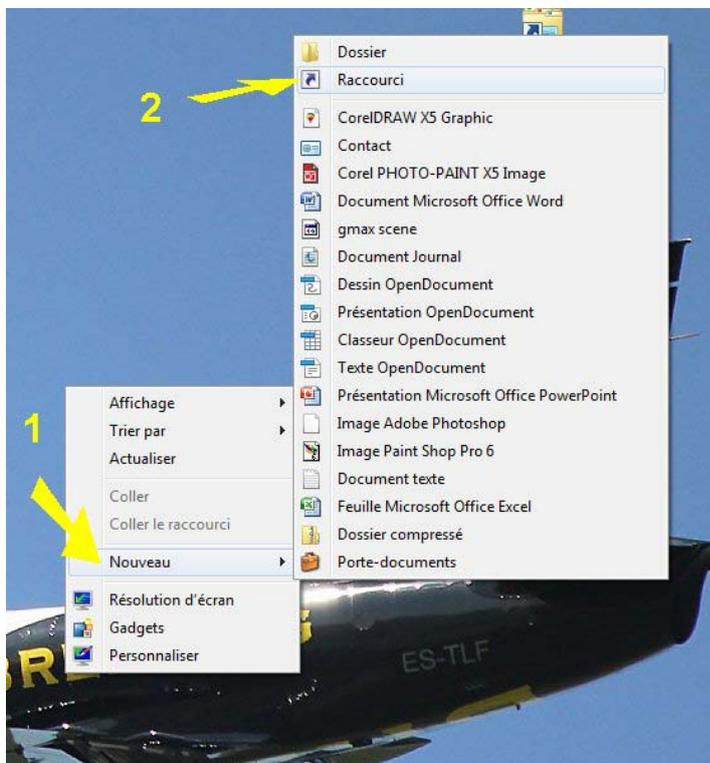
(<http://richard.ferriere.free.fr>)

Téléchargement de l'exécutable

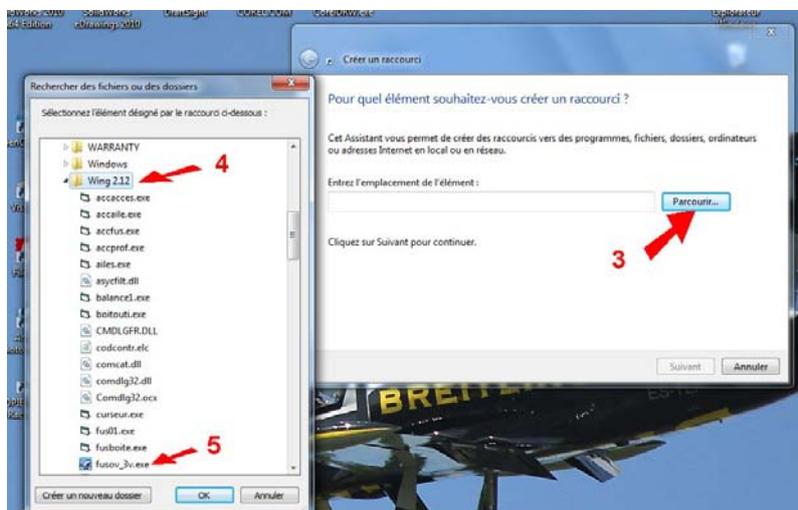
Télécharger l'exécutable **fusov_3v.exe** et l'enregistrer dans le dossier dans lequel est stocké le programme Wings 2.12. Si l'installation de Wings a été faite par défaut, le chemin de ce dossier est C:\Wings 2.12.

Comme cet exécutable est actuellement en version bêta, il ne peut être activé directement depuis Wings qui conserve l'ancienne version de génération de fuselage ovoïde. Il est donc nécessaire de créer sur le bureau un raccourci permettant de le lancer **fusov_3v.exe** indépendamment de Wings 2.12.

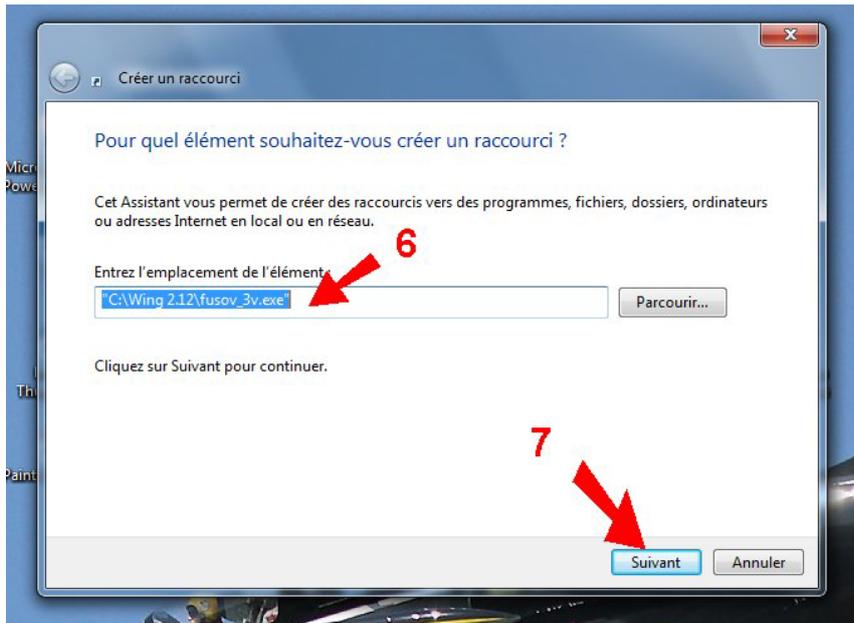
Pour cela cliquer droit sur le Bureau



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

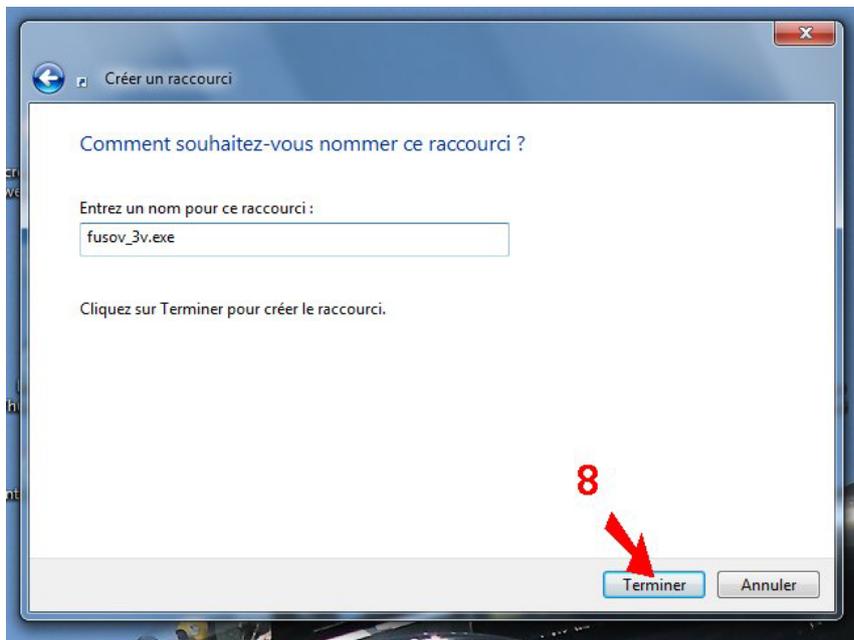


- 3- Cliquer sur **Parcourir**
 - 4- Explorer l'arborescence et sélectionner le dossier Wings 2.12
 - 5- Dans ce dossier cliquer sur **fusov_3v.exe**
- Cliquer sur OK



6- Le chemin localisant l'exécutable fusov_3v.exe apparaît dans la zone de texte

7- Cliquer sur Suivant



8- Cliquer sur Terminer



9- Le raccourci correspondant à fusov_3v.exe apparaît sur le bureau

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

Fuselage ovoïde (fusov_3v.exe)

Cet exécutable est une nouvelle version de l'utilitaire pour la construction de fuselage ovoïde installée dans Wings 2.12. Il s'agit d'une version bêta qui reprend la philosophie de la précédente version mais améliore son ergonomie et la prise en charge des relevés de dimensions.

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

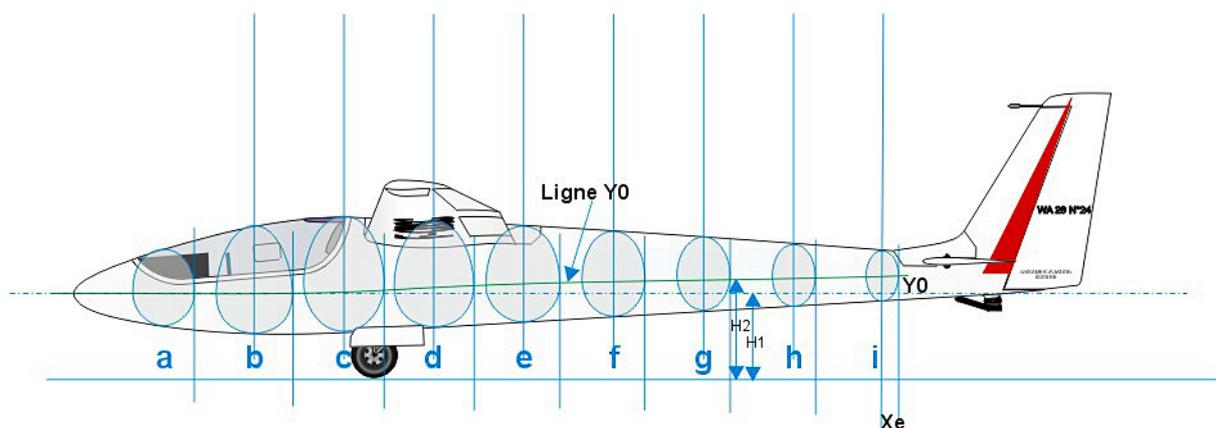
- le contour supérieur du dessin du fuselage en vue de profil,
- le contour inférieur du dessin du fuselage en vue de profil,
- la ligne qui matérialise sur la vue de profil le lieu des points où le fuselage à sa largeur maximum,
- le contour du dessin du fuselage en vue de dessus

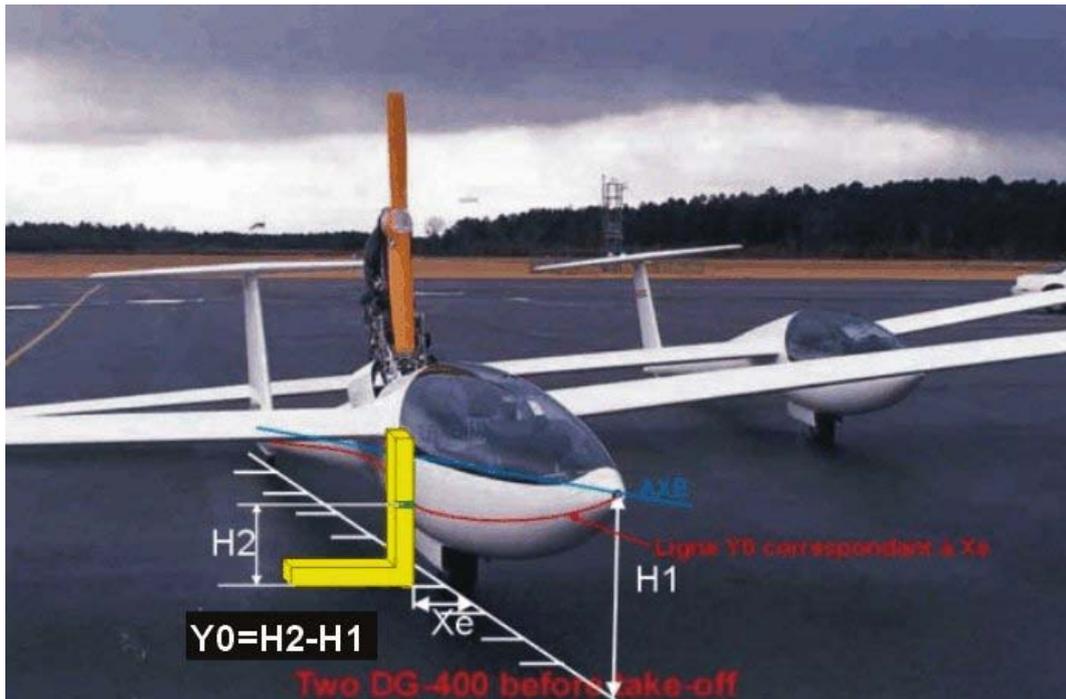
A partir de ces données, le logiciel calculera une série de couples dont le dessin est composé d'arcs d'ellipses.

Lorsque l'on passe d'un objet à 3 dimensions à un objet à 2 dimensions (un dessin, une photographie...) une des dimensions est irrémédiablement perdue et irrécupérable sauf si l'on fait appel à des procédés holographiques ou stéréographiques. La récupération de cette 3^{ème} dimension doit donc faire appel à une méthode intuitive et déductive. Cette méthode requiert la logique de l'opérateur et à l'observation de documents pour déterminer la trajectoire de la ligne Y0. La photographie et les phénomènes optiques d'ombre et de réflexion constituent une aide précieuse.

La courbe Y0

La ligne Y0, qui matérialise sur la vue de profil le lieu des points où le fuselage à sa largeur maximum, est issue d'une notion de géométrie descriptive. Elle permet de représenter un objet tridimensionnel sur un espace bidimensionnel.





Mesure sur un planeur moderne des coordonnées de la ligne de largeur maximale du fuselage : pour que la mesure soit correcte il faut que l'axe du fuselage soit parallèle au sol et que les ailes soient horizontales

D'une manière générale, sur un fuselage construit en structure, cette ligne Y0 est souvent rectiligne ou peu courbée et ceci dans le but de simplifier la construction.



Sur la photo de ce fuselage construit en structure a partir de couples, de lisses et de panneaux de contreplaqué, la ligne Y0 apparait grâce aux reflets lumineux comme parfaitement rectiligne



Evaluation du tracé de la courbe Y0 sur un F4U Corsair à partir du reflet de la lumière sur la peinture du fuselage

Par contre pour les fuselages en matériaux composites que l'on trouve sur les avions ou les planeurs modernes, la technique de moulage permet d'accéder à des formes très évolutives qui induisent des courbures plus ou moins accentuées de cette ligne Y0.

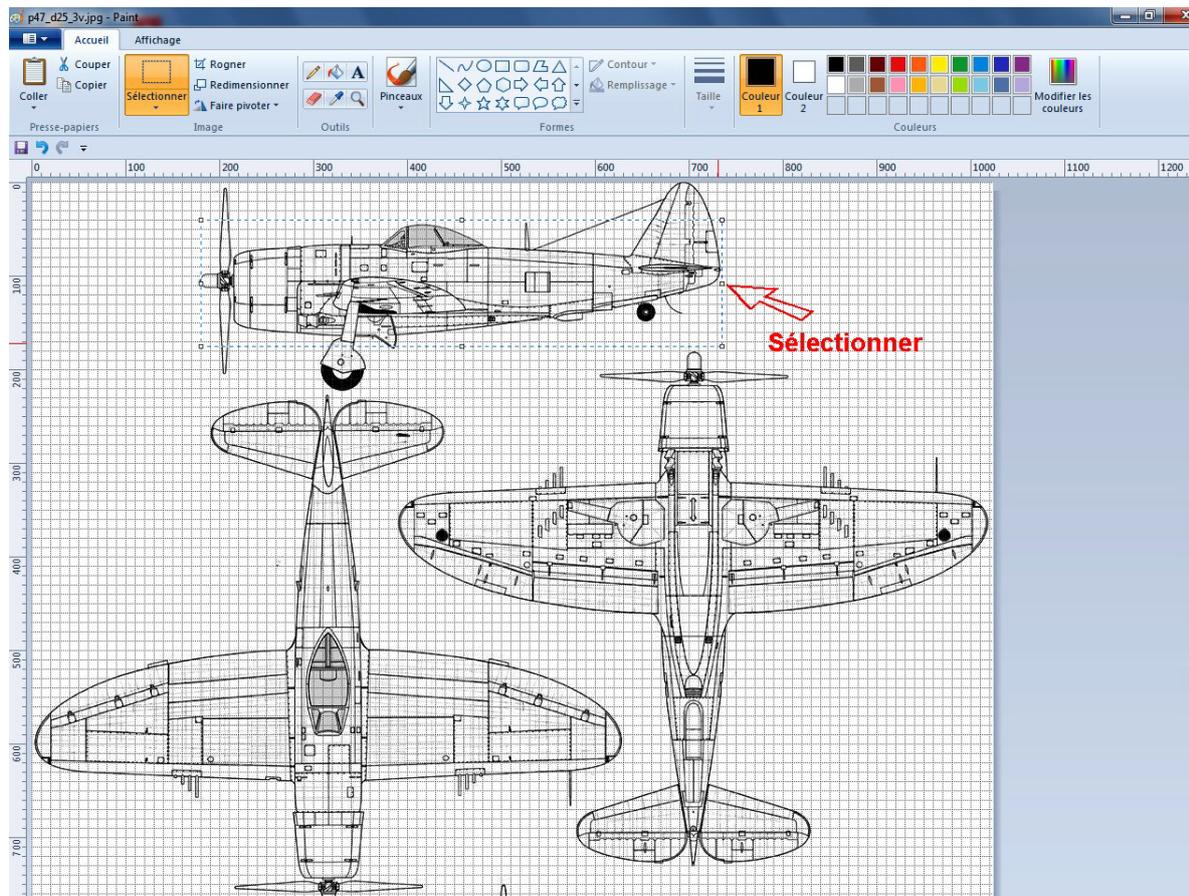


Sur cette photo la limite entre la partie ombrée et éclairée montre la double courbure de la ligne Y0

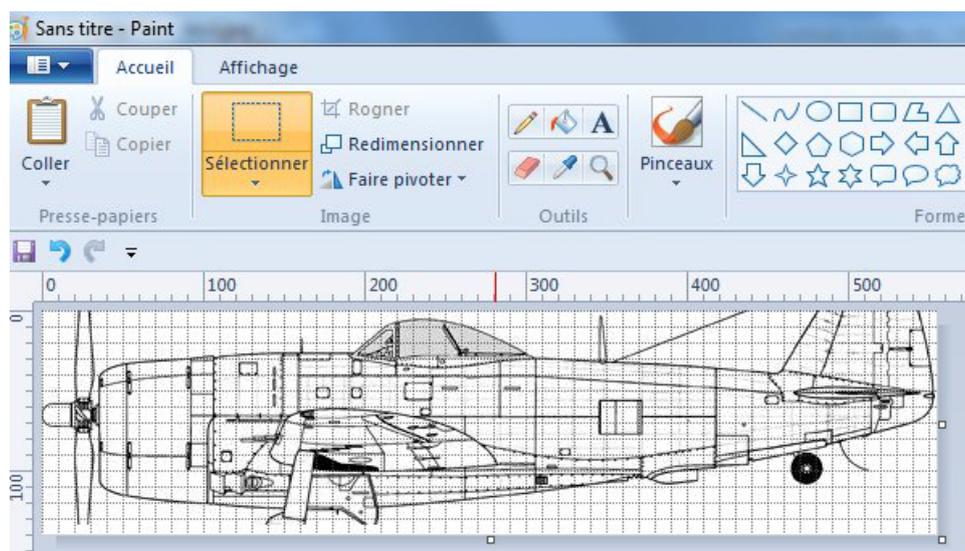
Récupération des vues utiles à partir du 3-vues

Le point de départ du travail est un plan 3-vues de bonne qualité à partir duquel on va extraire au moyen d'un logiciel de photo la vue de profil et la vue de dessus du fuselage. Le logiciel Fusov_3v propose le 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...). L'exemple qui va servir de support à la démonstration consiste à calculer le dessin des couples d'un Republic P-47 D Thunderbolt.

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

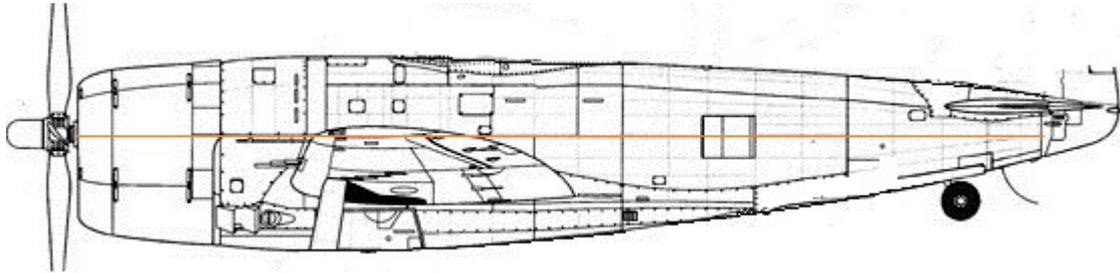


On copie cette sélection, puis on ouvre une nouvelle page dans laquelle on colle ce qui a été sélectionné et on redimensionne la page pour quelle ait approximativement les mêmes dimensions que la sélection.

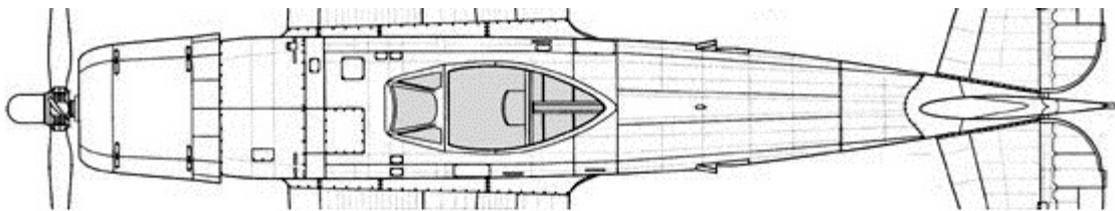


A ce niveau on peut utiliser les outils de dessin de MS Paint (gomme, crayon...) pour modifier la vue de façon à rajouter ce qui est nécessaire et enlever ce qui ne l'est

pas pour appréhender les contours. En particulier on tracera la ligne Y0 (en orange sur le dessin) qui dans le cas du P-47 est linéaire et coaxiale avec l'axe moteur. Le résultat est enregistré sous forme d'un fichier image avec extension .jpg



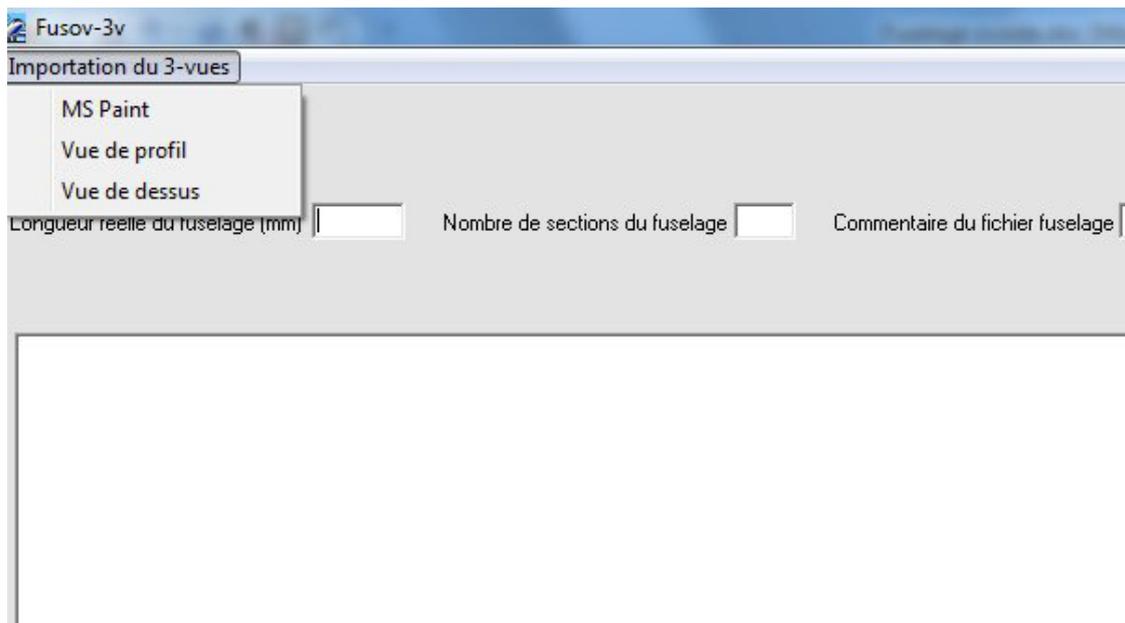
On procède de même pour la vue de dessus

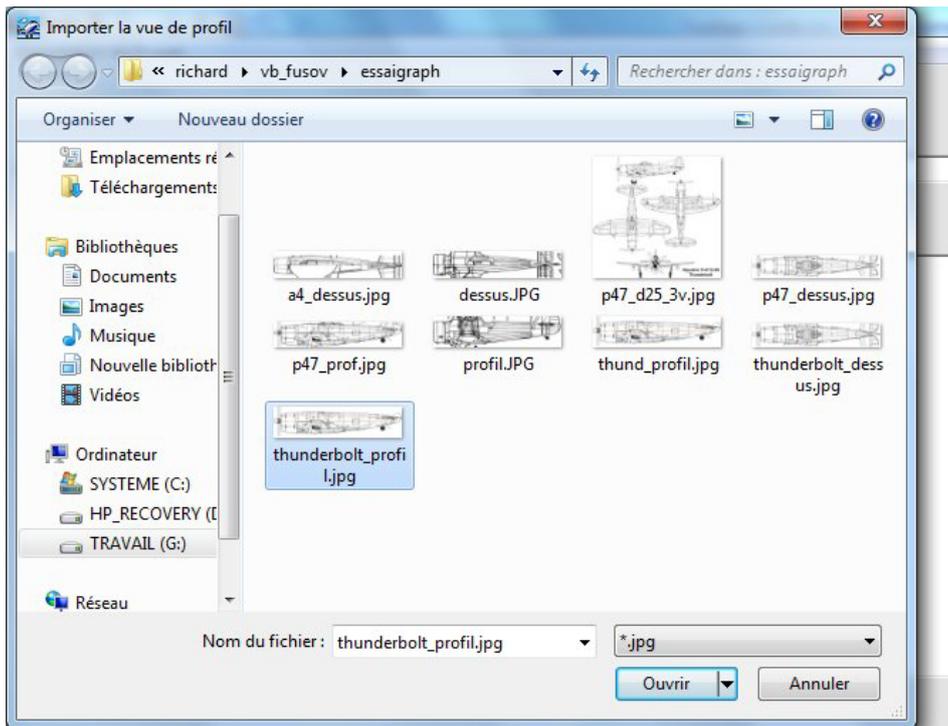


Si ce n'est pas déjà fait, on lance le logiciel Fusov-3v.exe

Saisie des contours du fuselage

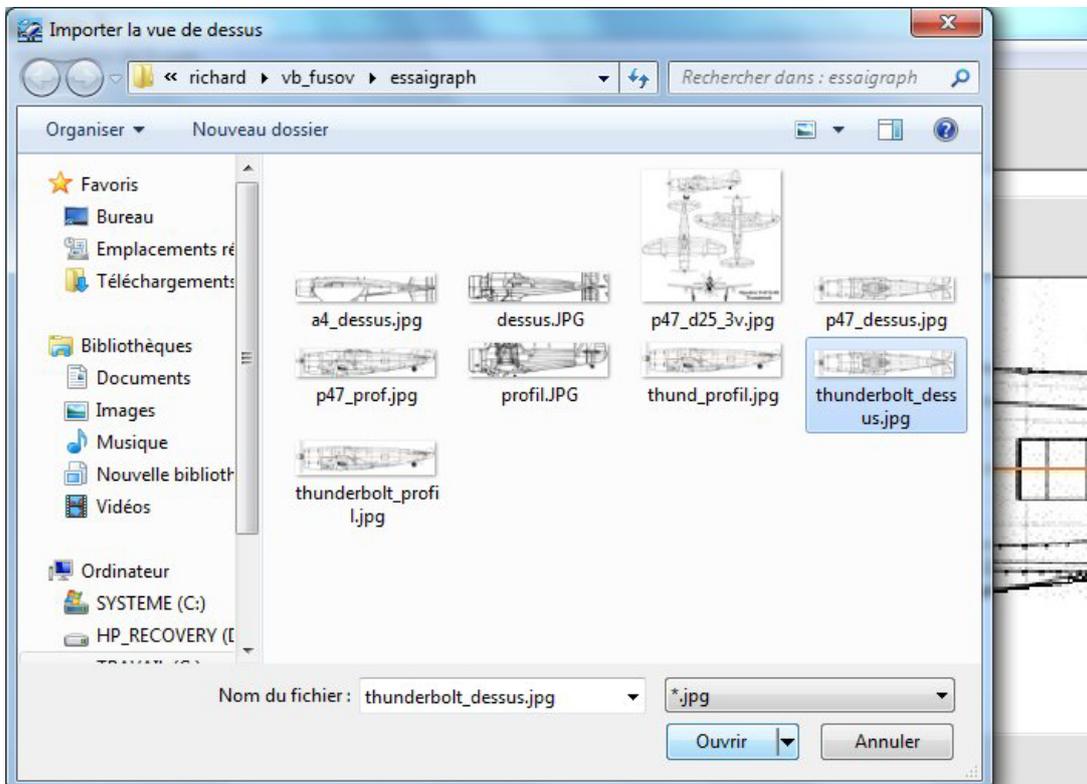
La première opération consiste à importer les images des vues de profil et de dessus que l'on vient de réaliser. Pour cela cliquer dans la barre de menu sur **Importation du 3-vues** sélectionner d'abord **Vue de profil** puis rechercher l'endroit où la vue de profil a été enregistrée





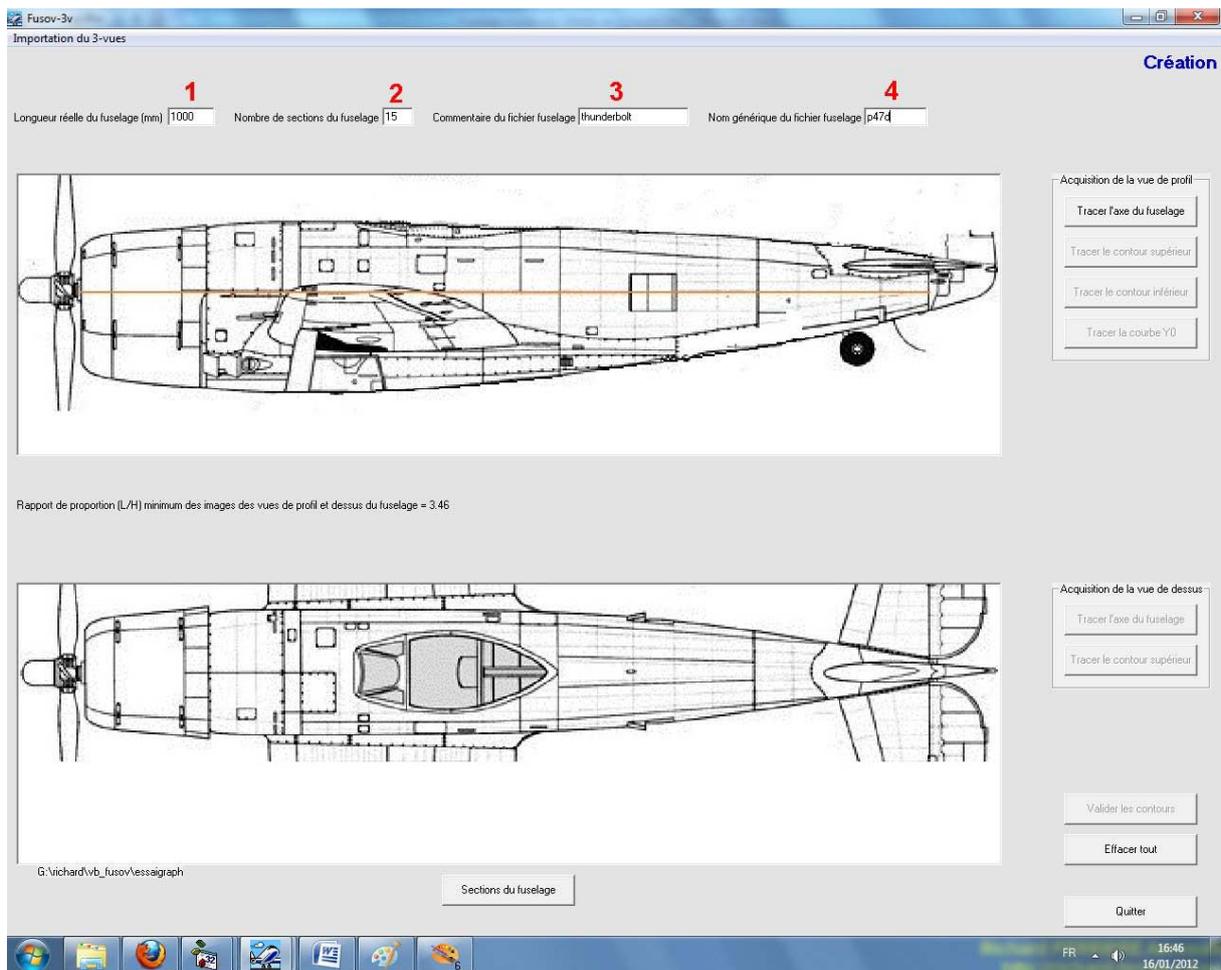
Rapport de proportion (L/H) minimum des images des vues de profil et dessus du fuselage = 3.46

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.



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

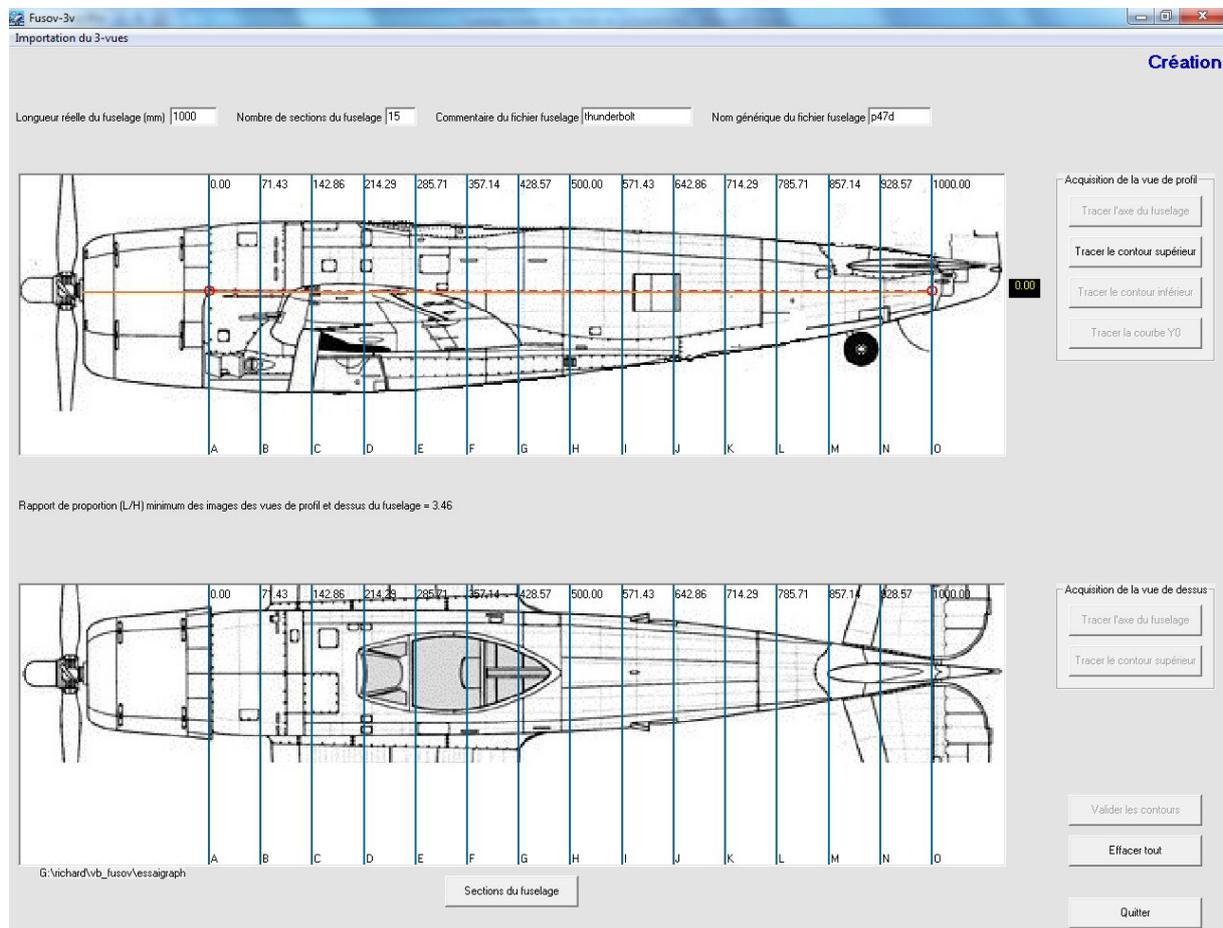
A ce niveau la première page du logiciel se présente de la manière suivante :



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 et le nombre est limité à 26.
3. Insérer dans la case **3** un commentaire pour le fichier fuselage. Cette donnée est optionnelle.
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 l'axe du fuselage et à tracer la position des sections du fuselage qui vont être calculées. La précision des pointages peut être augmentée par l'utilisation d'une loupe.

Cliquer sur la commande **Tracer l'axe du fuselage** puis placer le curseur de la souris à l'endroit où commence le fuselage et cliquer sur le bouton gauche. Déplacer le curseur de la souris à l'extrémité du fuselage (située dans le cas présent au niveau de l'articulation du gouvernail de direction) et cliquer à nouveau sur le bouton gauche.



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.

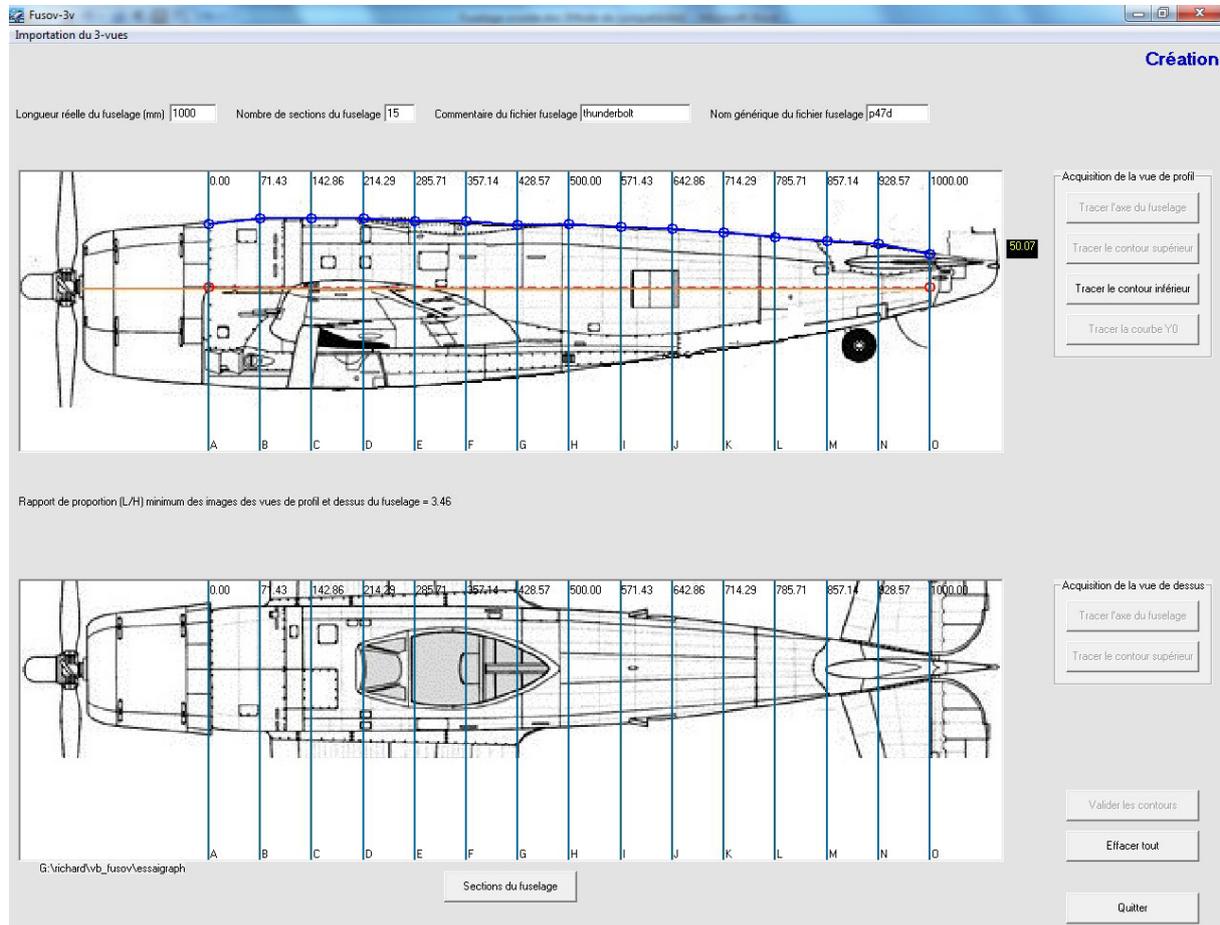
Cette schématique est spontanément reproduite sur la vue de dessus.

Un afficheur noir est placé sur la partie droite de la fenêtre et se déplace avec le curseur de la souris quand celui-ci est dans la fenêtre. Il indique la valeur de la position du curseur exprimée en millimètres relativement à l'axe du fuselage.

Cliquer sur la commande **Tracer le contour supérieur**. Amener le curseur de la souris sur le point d'intersection entre la **section A** et le contour supérieur du fuselage et cliquer sur le bouton gauche. Un petit cercle bleu apparaît pour matérialiser le point sur lequel le clic s'est produit.

Déplacer le curseur sur l'intersection entre la **section B** et le contour supérieur. Cliquer sur le bouton gauche, un nouveau cercle bleu apparaît ainsi qu'une ligne qui joint la section A à la section B.

Poursuivre de proche en proche jusqu'à la section O.



Cliquer ensuite sur **Tracer le contour inférieur** en procédant de la même manière.

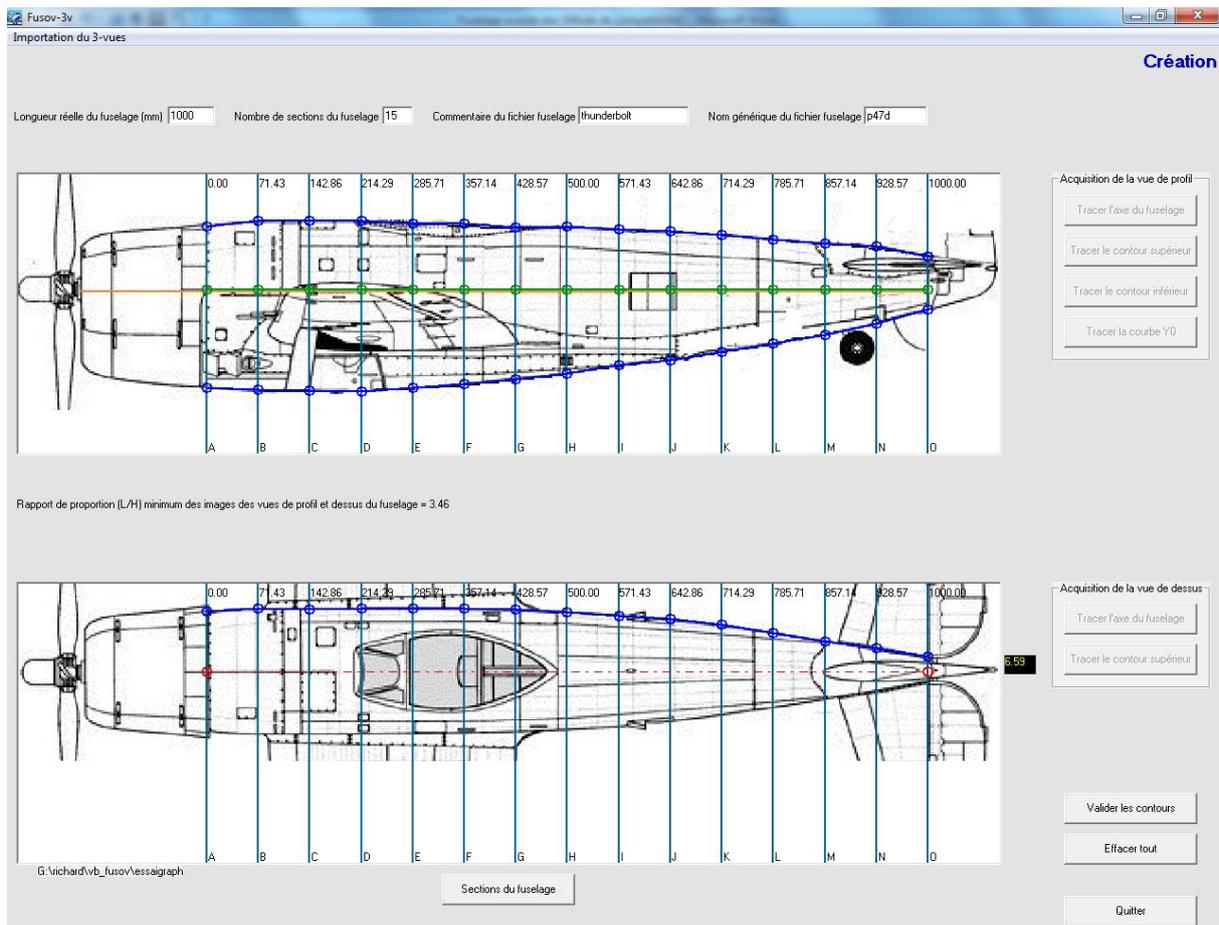
Cliquer sur **Tracer la courbe Y0** et procéder de la même manière en s'appuyant cette fois sur la courbe orange tracée lors de la préparation du plan 3 vues. Dans le cas très particulier du P-47, l'axe du fuselage et la courbe Y0 sont confondus.

Une fois tracés l'ensemble des contours relatifs au dessin de la vue de profil, on passe à la saisie des contours de la vue de dessus du fuselage.

Cliquer sur la commande **Tracer l'axe du fuselage**. Pointer le curseur de la souris sur l'axe du fuselage en vue de dessus au niveau de la **section A** puis pointer au niveau de la **section O**. L'axe apparaît comme un trait rouge mixte qui affecte la valeur 0 à l'afficheur qui se déplace avec la souris sur le côté droit de la fenêtre.

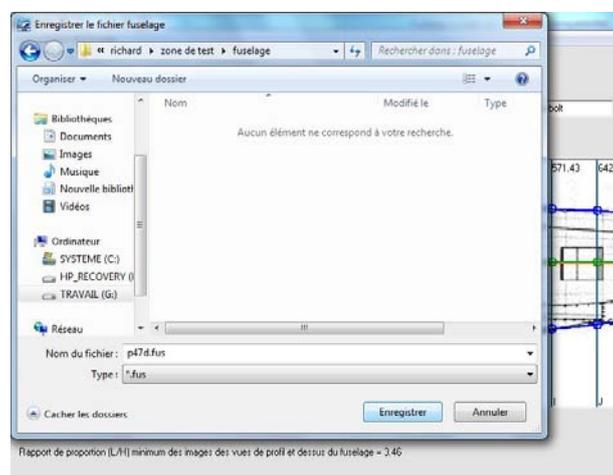
Cliquer sur la commande **Tracer le contour supérieur**. Pointer le curseur de la souris sur l'intersection du contour du fuselage situé au dessus de l'axe en vue de des-

sus au niveau de la **section A**. Poursuivre de proche en proche jusqu'à la **section O**.



L'acquisition des contours du fuselage est à présent terminée. Les valeurs numériques doivent alors être enregistrées dans un fichier ASCII qui dans le cas présent va s'appeler **p47d.fus**.

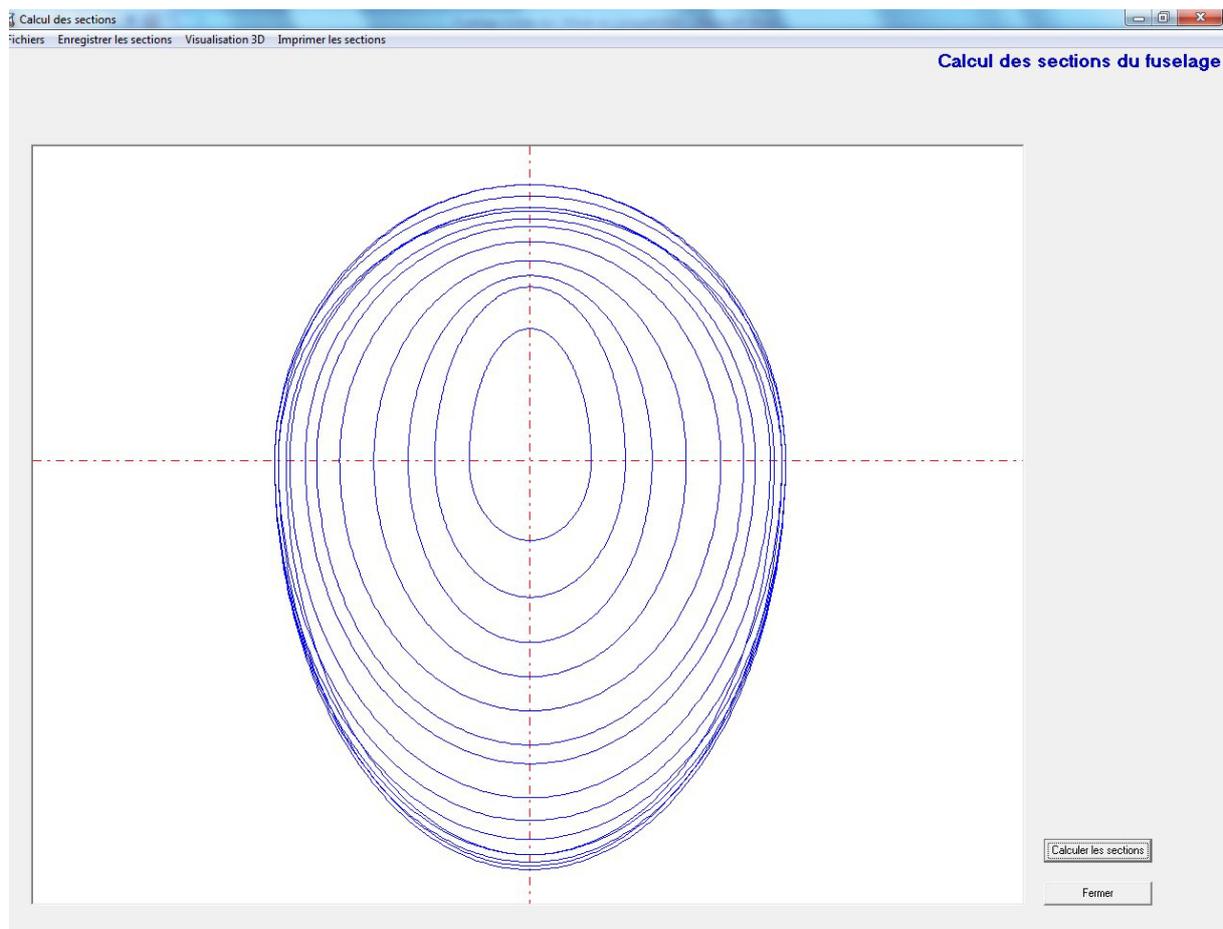
Cliquer sur la commande **Valider les contours** en enregistrer le fichier dans un dossier du disque dur. A noter qu'une archive de ce fichier est conservée dans le dossier dans lequel opère le logiciel.



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.

Si cette opération est réalisée à la suite de la saisie des contours, cliquer directement sur **Calculer les sections**. Si cette opération est réalisée en temps différé (par exemple si entre temps l'on a arrêté le logiciel) cliquer dans le menu **Fichiers** et choisir l'option **Ouvrir un fichier fuselage** et ouvrir le fichier là où il a été enregistré précédemment puis cliquer sur **Calculer les sections**.



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

Enregistrer les sections

Enregistrer les sections offre deux options :

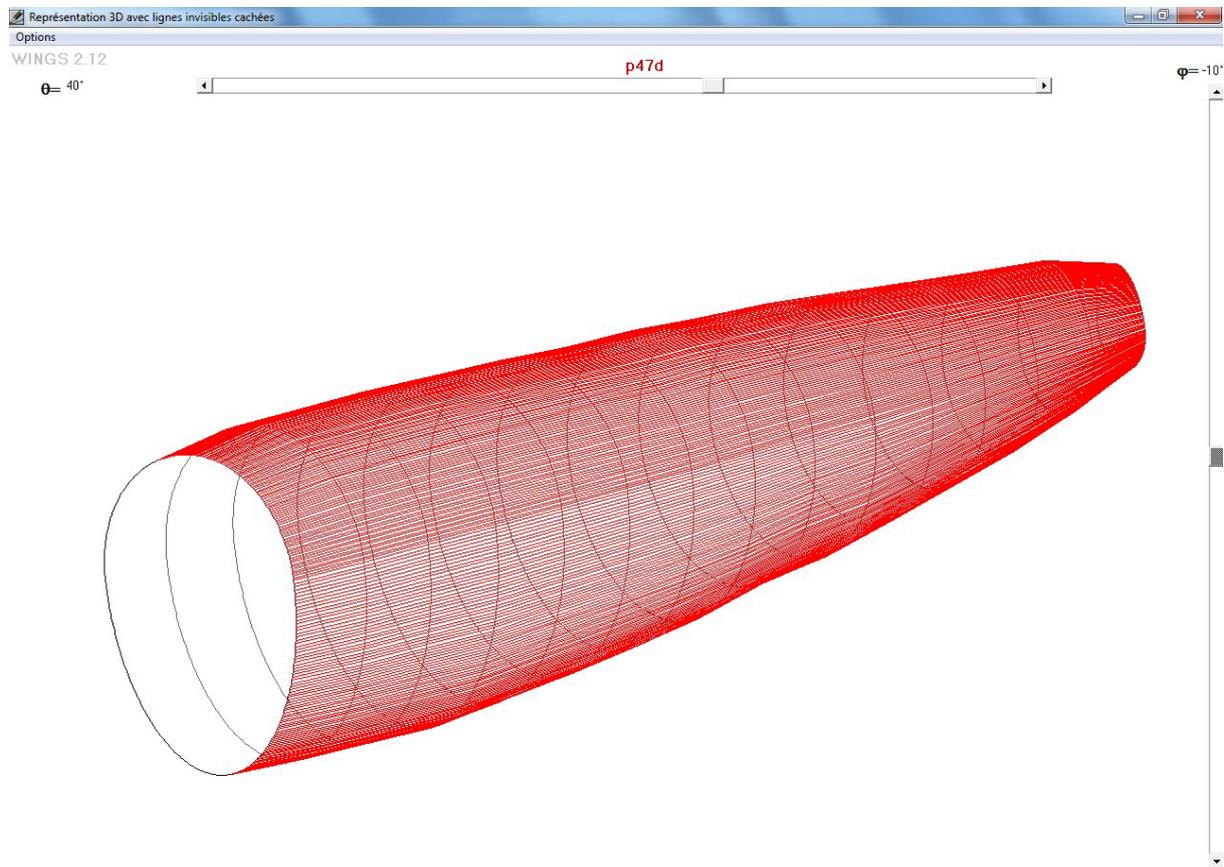
- **Enregistrer les sections au format Wings** va créer des fichiers de données qui vont être appelés p47d_a.sct.....p47d_o.sct. Ces fichiers seront directement utilisables avec d'autres utilitaires de Wings comme par exemple la

Boite à outil de fuselage qui permet d'insérer des éléments de structure ou de construire des chantiers de construction.

- **Enregistrer les sections au format DXF** va créer des fichiers de données qui vont être appelés p47d_a.dxf.....p47d_o.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

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.

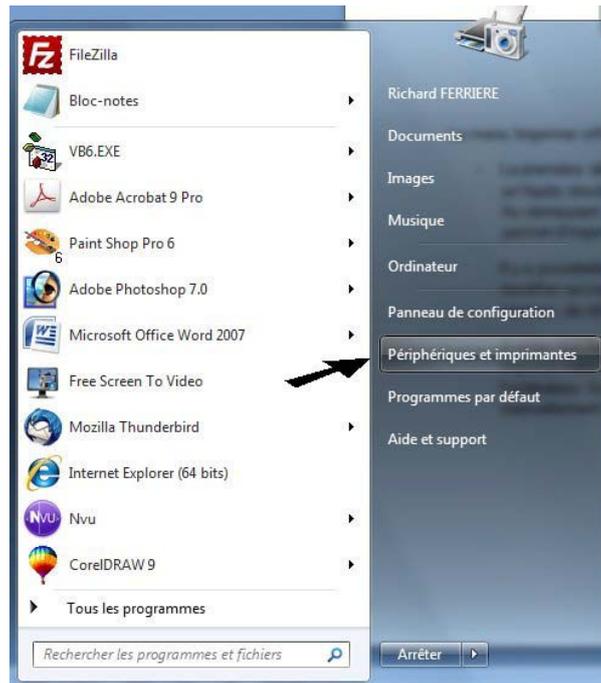


Impression du dessin des sections

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