

# WINGS 2.12

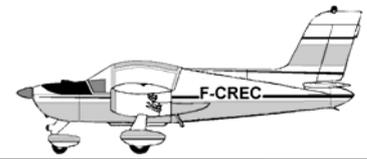
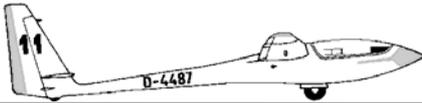
Richard Ferrière Aerosoftware<sup>1b</sup>

1b, rue du Bougney F 25000 Besançon (France)

☎ (+33) 09 50 96 76 05 (après 20h)

E-mail: richard.ferriere@free.fr

[http:// richard.ferriere.free.fr](http://richard.ferriere.free.fr)



## Un logiciel de CAO pour l'aide à la conception d'avions et de planeurs

### L'ensemble WINGS 2.12

WINGS 2.12 a été conçu et développé pour fonctionner dans l'environnement Windows en version XP,7. Il bénéficie de toute l'aisance et la convivialité que procure ce gestionnaire qui aujourd'hui est devenu un standard de la microinformatique. Plus encore que l'ergonomie, Windows apporte à WINGS 2.12 sa propre gestion des périphériques (souris, imprimante...), ce qui constitue un point essentiel dans la mesure où Windows est adapté à une très large gamme de matériels.

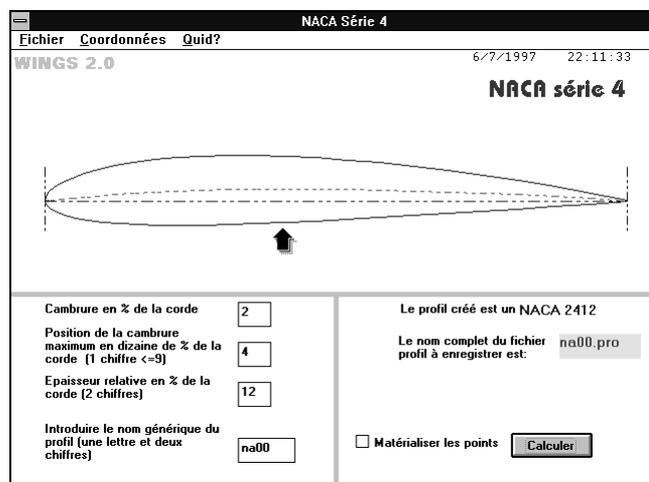
Le domaine d'application de WINGS 2.12 concerne l'élaboration d'un projet de planeur ou d'avion. L'objectif est d'aider le concepteur à débroussailler son projet en réalisant pour lui un certain nombre de tâches fastidieuses ou délicates, liées en particulier à la géométrie complexe de la structure des ailes et du fuselage. Il s'agit également de permettre l'évaluation du comportement et des performances de la machine projetée.

L'ensemble WINGS 2.12 est en fait composé de 18 logiciels différents s'articulant autour de 4 groupes désignés PROFIL, AILE, FUSELAGE, ACCESSOIRES, auxquels s'ajoute une bibliothèque de données portant sur 1222 profils et 109 polaires de profils. La construction de l'ensemble est basée sur une structure hiérarchique dans laquelle l'utilisateur navigue par l'intermédiaire d'écrans d'accueils actifs.

### Le groupe PROFIL

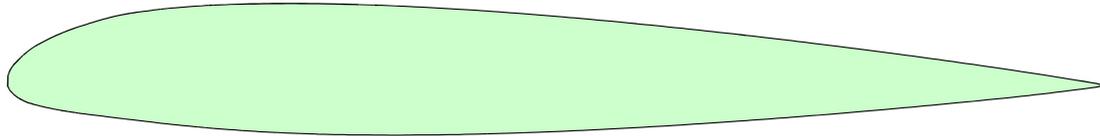
Il est composé de 6 calculateurs de profils NACA des séries 16, 16 modifié, 4, 4 modifié, 5, 6. A partir de la nomenclature de désignation des profils qui est explicitée dans le manuel, l'utilisateur peut tracer le profil de son choix. Il suffit alors d'introduire les données dans le calculateur NACA pour obtenir le tracé du profil et le tableau de ses coordonnées. Toutes les combinaisons de cambrure et d'épaisseurs relatives sont possibles. Dans le cas des séries 16 modifié et 4 modifié, l'utilisateur peut à sa guise introduire des coefficients de pondération modifiant la répartition de la cambrure et la forme du nez du profil. Il est donc possible, en plus des 1222 profils contenus dans la bibliothèque, de créer à sa convenance une infinité de profils NACA.

Un logiciel est également disponible pour réaliser l'importation des profils stockés dans les mémoires de masse (disquettes bibliothèques par



disquettes bibliothèques par

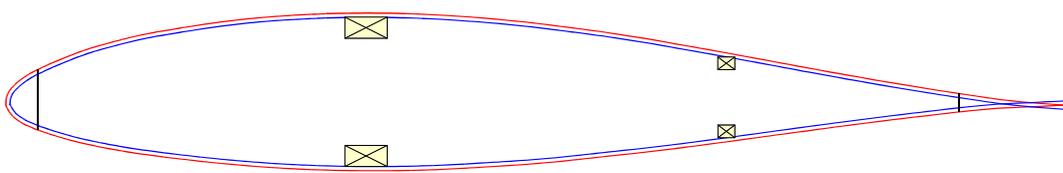
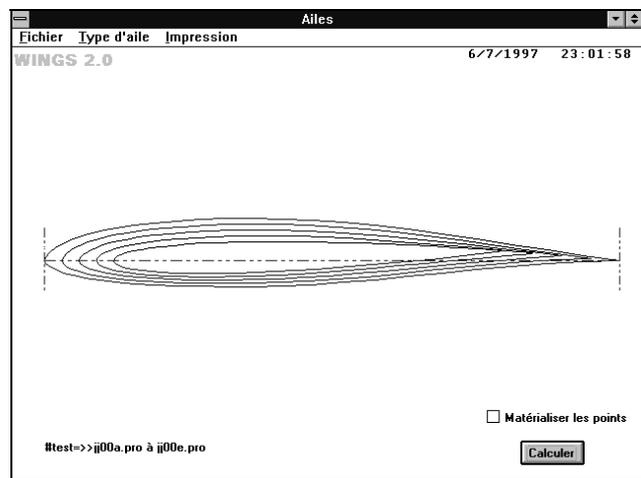
exemple), pour les dessiner à l'écran et les imprimer à la dimension que l'on souhaite. Si l'utilisateur ne trouve pas dans la bibliothèque ou avec les calculateurs NACA, le profil qu'il désire utiliser, un éditeur spécialisé lui permettra d'introduire les coordonnées de son profil favori et de l'ajouter à la bibliothèque. Ce logiciel donne également la possibilité de modifier l'épaisseur relative des profils existant pour les épaissir ou les amincir à son gré mais aussi pour calculer le profil d'une nervure inclinée par rapport au plan de l'aile (cassure de dièdre ou nervure de jonction avec le fuselage par exemple). Tous les fichiers informatiques associés aux profils sont de type ASCII et sont lisibles par n'importe quel éditeur ou traitement de texte.



## Le groupe AILE

Le groupe AILE comporte deux logiciels:

- le premier a pour objet de calculer les profils d'une aile de forme rectangulaire, trapézoïdale, elliptique ou d'un raccord Karman. Il prend en compte le fait que l'aile peut évoluer le long de l'envergure entre un profil à la racine de l'aile et un profil différent au saumon et que l'aile peut être vrillée. En le détournant de son objectif initial, ce logiciel permet également de créer des profils d'aile nouveaux dans la mesure où les profils intermédiaires d'une aile évolutive sont des hybrides incorporant, en fonction de leur position le long de l'envergure, une part plus ou moins grande des propriétés du profil de la racine et du profil d'extrémité.
- le second logiciel est appelé Boite à outil d'aile et a pour fonction de transformer les profils d'aile en nervures en ajoutant à leur dessin un coffrage, un bord d'attaque, un bord de fuite et un longeron et un longeronnet.



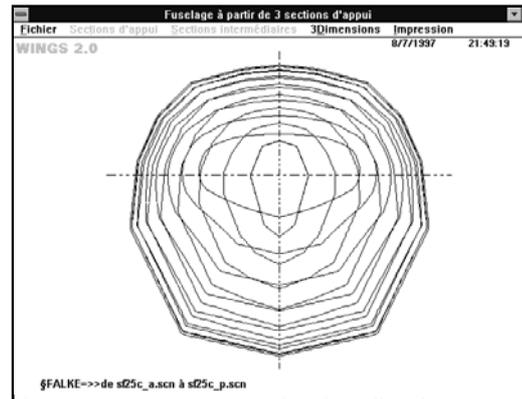
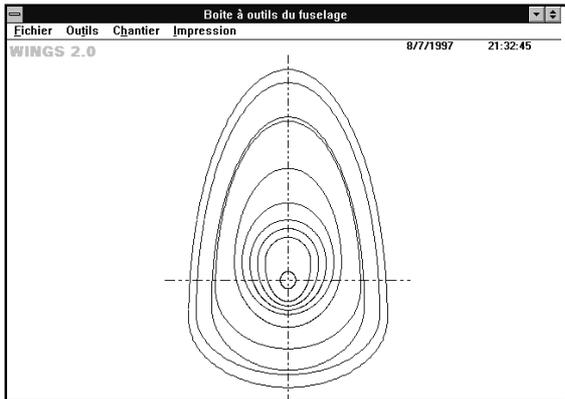
*Calcul d'une nervure avec insertion d'éléments structuraux*

On peut alors sortir sur imprimante le dessin des nervures prêtes à découper. Une autre possibilité offerte par la boîte à outils est le calcul de berceaux d'aile qui sont une sorte de contre-forme du profil. Ces berceaux peuvent avoir des fonctions multiples telles que gabarits de découpe au fil chaud, structure pour la réalisation d'un moule d'aile négatif ou réalisation d'un chantier de montage « en l'air ». L'assemblage dit « en l'air » d'une voilure est intéressant dans la mesure où il évite l'utilisation de cales de montage et permet la réalisation de deux demi-ailes parfaitement symétriques. Son intérêt est également conforté lorsque les ailes sont de grandes dimensions et que l'utilisation d'un chantier classique pose des problèmes de poids, d'encombrement et de planéité.

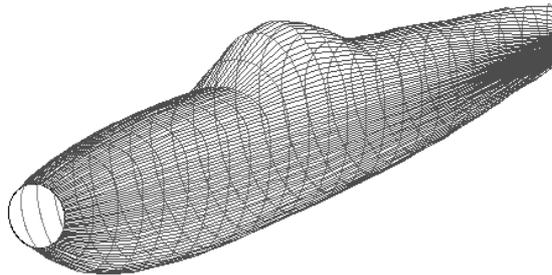
## Le groupe FUSELAGE

Ce groupe rassemble trois logiciels destinés à générer des sections et des couples de fuselage

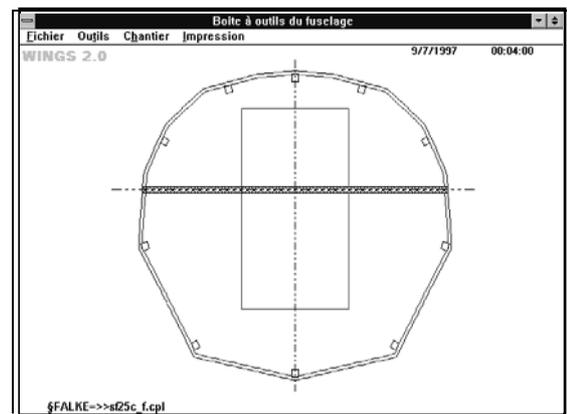
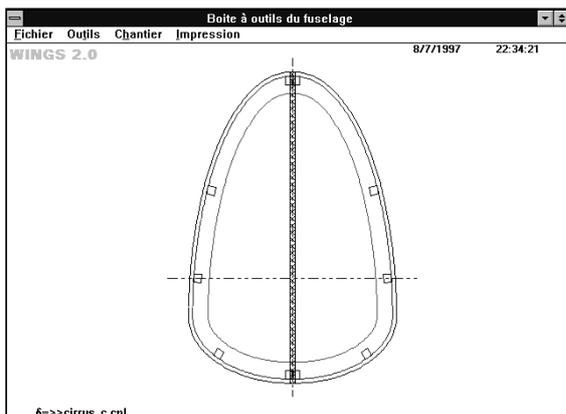
- Le logiciel pour fuselage ovoïde a pour rôle, à partir d'un plan triptyque et plus particulièrement à partir de mesures effectuées sur la vue de profil et de dessus du fuselage, de dessiner les différentes sections de celui-ci à partir d'arcs d'ellipse. Ce logiciel est bien adapté au dessin des fuselages de planeur en général et des maquettes de planeurs modernes en particulier.
- Le logiciel à 3 sections vise à générer les sections d'un fuselage quand celui-ci ne peut être, comme dans le cas précédent, décrit par des fonctions mathématiques. Il s'agit alors de définir trois sections (la section avant, le maître-couple, la section arrière) à partir desquelles le logiciel calcule toutes les sections intermédiaires. Les trois sections à définir sont dessinées directement sur l'ordinateur au moyen de la souris en employant un utilitaire de dessin spécifique.



Dans les deux cas, fuselage ovoïde et fuselage à 3 sections, un programme de visualisation en pseudo 3D permet d'apprécier le résultat obtenu

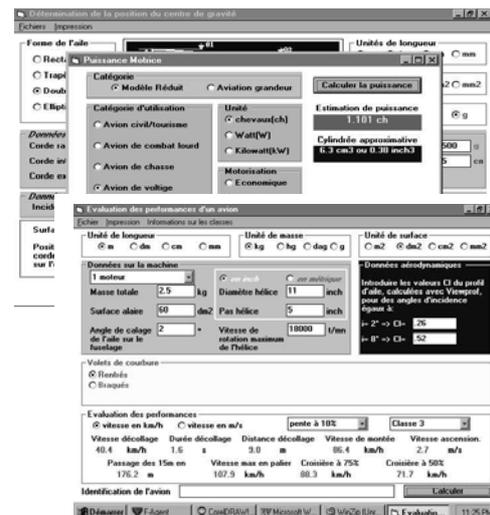
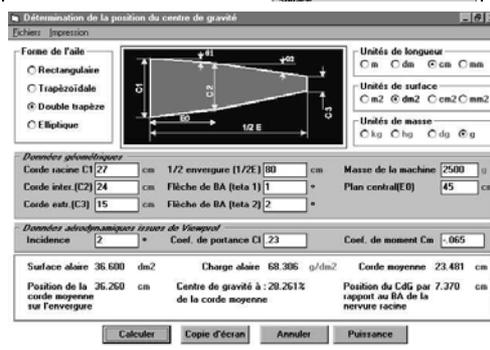
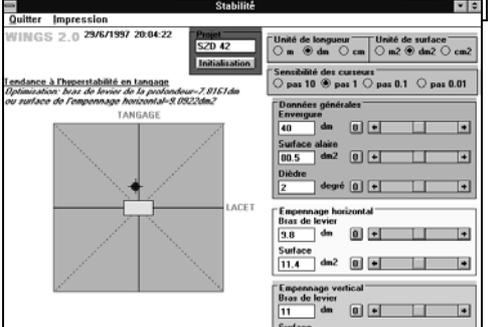
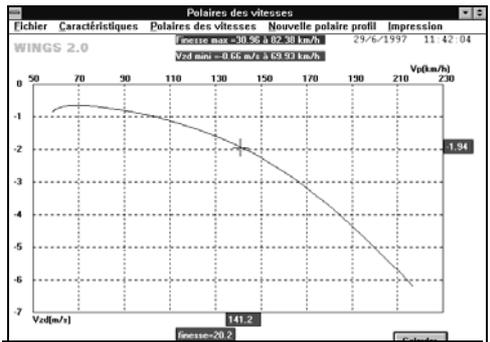
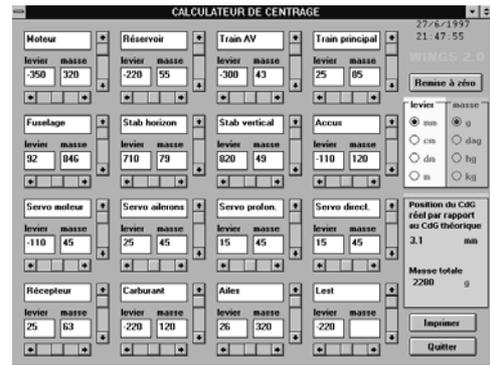


- Le troisième logiciel du groupe est une boîte à outils présentant des fonctions similaires à celles utilisées pour les ailes. Elle a pour but de transformer les sections de fuselages en couples en incluant dans leur dessin l'épaisseur du coffrage, l'insertion de lisses, la séparation des couples en demi-couples (séparation horizontale ou verticale) et l'évidement du couple. Ce dernier peut être réalisé de manière classique en suivant le dessin du contour extérieur ou avec une découpe rectangulaire (méthode de construction Brian Taylor). Il est également possible de calculer des chantiers de montage pour l'assemblage du fuselage « en l'air ».



## Le groupe ACCESSOIRES

- Un calculateur à fonction de balance permet, lorsque l'on a déterminé la position du centre de gravité idéal, de calculer qu'elle va être l'influence des différents éléments de la cellule et des différents équipements (moteur, récepteurs, servos, carburant, ...) sur la position réelle du centre de gravité. Il permet de calculer la masse et la position que doit occuper le lest pour le rétablissement du centrage ou mieux de trouver la disposition des équipements qui permet d'obtenir le bon centrage sans lest.
- Un calculateur de polaire des vitesses permet à partir de données sur la géométrie de la machine, la masse de la cellule et la polaire du profil de calculer la polaire théorique des vitesses. De l'examen de cette polaire on peut déduire la valeur de la finesse maximum et la vitesse propre à laquelle elle est atteinte, la valeur de la vitesse de chute minimum et la vitesse propre à laquelle elle est obtenue, la vitesse de décrochage, ...
- Un calculateur de stabilité permet d'estimer à partir de données simples le comportement d'une machine relativement à la stabilité suivant les axes de tangage et de lacet. Il permet également de calculer les modifications à apporter aux surfaces et /ou aux bras de levier des empennages horizontal et vertical. Il a essentiellement pour but d'éviter les erreurs de conception et de prévoir quel pourra être le comportement de la machine lors du premier vol.
- Un calculateur permet, à partir de la forme géométrique de l'aile et des valeurs numériques correspondant aux cordes, à l'envergure et à la masse de l'appareil de calculer la surface alaire, la charge alaire, la corde moyenne de l'aile et sa position le long de l'envergure. Il permet également de déterminer la position du centre de gravité en pourcentage de la corde moyenne et la distance du centre de gravité par rapport au bord d'attaque de la corde d'implanture. Compte tenu de ces valeurs le calculateur peut alors déterminer la puissance nécessaire à la propulsion de l'avion et, dans le cas d'un moteur thermique à 2 ou 4 temps, la cylindrée correspondante



- A partir des données sur la masse totale, la surface alaire, le nombre de moteurs, le diamètre, le pas et la vitesse de rotation de l'hélice, un calculateur permet d'évaluer quelles seront la vitesse et la durée du décollage, la longueur de piste nécessaire, la vitesse de montée et la vitesse ascensionnelle, la vitesse maxi en palier et la vitesse avec 75 et 50% de la puissance

### Impression des dessins

L'impression des profils, des nervures, des sections de fuselage, des couples peut se faire sur une imprimante classique ou sur une table traçante (plotter). Avec une imprimante feuille à feuille de format A4, les dimensions du dessin ne pourront pas excéder la surface imprimable de la feuille soit 200x250 mm. Si les dimensions dépassent le format A4 une option permet de découper le dessin en plusieurs éléments imprimables en format A4. Il suffit ensuite de coller les différentes feuilles pour reconstituer le dessin.

Les imprimantes de format supérieur A3, A2 et les traceurs sont supportés.

Avec un plotter, le logiciel est configuré jusqu'au format A0, c'est à dire 840x1200 mm.

Si la taille du dessin dépasse la capacité de l'imprimante disponible, le logiciel propose de réduire le dessin à une échelle de son choix.

### Compatibilité avec le format .DXF

La fonction primaire de WINGS 2.12 est de calculer et de tracer des formes géométriques associées à la conception des ailes et des fuselages. Le logiciel offre cependant la possibilité d'effectuer un enregistrement des profils, des nervures, des berceaux, des sections de fuselage, des couples et des chantiers de construction dans le format .DXF. Ce format de fichier est aujourd'hui devenu un format standard qui est reconnu par les logiciels de DAO vectoriels utilisés pour le dessin technique comme par exemple AutoSketch, Vector, AutoCad et bien d'autres... L'utilisateur pourra donc importer tous les éléments calculés avec WINGS dans un logiciel de dessin industriel pour réaliser un plan de détail ou d'ensemble du projet d'avion ou de planeur. Il pourra également modifier à sa guise les dessins issus de WINGS pour y inclure des éléments particuliers comme par exemple le passage des commandes, des trous d'allègement, l'installation de l'équipement radio etc. Le format DXF peut également s'avérer intéressant pour ceux qui disposent d'une machine de découpe à commande numérique, en effet la plupart des drivers de ces machines reconnaissent ce format

### La bibliothèque de données

La bibliothèque de profils d'aile contient les coordonnées de 1222 profils d'aile de toutes origines. Elle est composée de 6 profils Althaus, 32 Boeing, 11 Clark, 88 profils d'origines diverses, 11 Girsberger, 391 Göttingen, 13 Grumman, 37 Hepperle, 42 HQ, 13 Lockheed, 111 NACA, 28 NACA Munk, 34 NASA, 9 ONERA, 29 RAF/RAE/NPL, 6 Ritz, 4 Rotol, 7 Rutan, 67 Selig, 26 USA, 8 Yost, 184 Eppler, 65 Wortmann. A cela s'ajoute 109 polaires de profil d'aile.

### Spécifications techniques

Le package comprend 1 CD Rom et un guide de l'utilisateur de 80 pages au format A4. La configuration informatique requise est un ordinateur de type PC avec 4 Mégaoctets de mémoire RAM et 20 Mégaoctets disponibles sur le disque dur, un écran couleur SVGA, une souris et une imprimante. La gestion de l'ordinateur doit être assurée par Windows XP,7.

#### BON DE COMMANDE

Règlement à la commande (115 Euros) par chèque bancaire pour la France, par mandat international ou eurochèques ou virements bancaires pour les commandes venant de l'étranger. Adresser la commande à:

**Richard Ferrière Aerosoftware - 1b, rue du Bougney- F25000 Besançon (France)**

NOM.....Prénom.....

Adresse.....

Code postal.....Ville.....

Pays.....