Desk*Proto*

DIDACTICIEL

comprenant l'installation, le démarrage rapide et sept leçons

logiciel de prototypage

pour générer rapidement des prototypes

en utilisant une fraiseuse CNC de bureau.

Version 6.0
Copyright © 1995, 2012, Delft Spline Systems.

Traduction : Dominique Dubost.

Delft Spline Systems
Boîte Postale 2071, 3500 GB Utrecht, Pays-Bas.
Internet: http://www.deskproto.com

Table des matières

Avertissement 3

Essentiel 4

Installation 5

Démarrage rapide 12

Leçon N°1 16
Cadre photo

Leçon N°2..... 38
Bouteille (*deux moitiés séparées*)

Leçon N°3..... 51
Buste de Vénus (*axe de rotation*)

Leçon N°4..... 63
Téléphone cellulaire (*Usinage recto-verso*)

Leçon N°5..... 73
Usinage 2D

Leçon N°6..... 83
Usinage Bitmap

Leçon N°7..... 92
Usinage cinq axes

Index 105

Avertissement

Toutes les fraiseuses (quelles soient ou non à commande numérique) sont des machines dangereuses : lorsque l'on travaille sur une fraiseuse, il est possible d'endommager soit la pièce ou la machine, ou même de se blesser. Il faut donc faire très attention, et toujours vérifiez les trajectoires d'outil avant de les envoyer à la machine. Si vous êtes un utilisateur novice demandez à un collègue expérimenté de les vérifier.

Delft Spline Systems, le distributeur du logiciel, le revendeur ou toute autre intermédiaire ne sont en aucun cas responsable de tout dommage ou préjudice, direct ou indirect, relatif à l'utilisation de ce logiciel.

DeskProto est une marque déposée de Delft Spline Systems.
Windows est une marque déposée de Microsoft Corporation.
Toutes les autres marques sont la propriété de leurs propriétaires respectifs

Essentiel

Qu'est-ce qu'offre DeskProto

DeskProto est un programme de FAO 3D, pour fraiseuses CNC ayant 3 axes, 4-axes et 5 axes , permettant le **'Prototypage'** sur une machine de bureau. DeskProto vous permettra d'usiner, même la géométrie 3D la plus complexe en (fichier.STL), tout dessin 2D (Fichier.DXF) ainsi que des reliefs 3D à partir de photos (fichier .bmp-Bitmap). Il peut être utilisé pour la conception de produits, pour la réalisation de bijoux, pour le travail du bois, pour la médicale, les arts, l'éducation, les loisirs, etc DeskProto peut être combiné avec n'importe quel logiciel de CAO 3D, et avec toutes les fraiseuses CNC.

Notez que trois éditions différentes de DeskProto sont disponibles: **'Entrée'**, **'Expert'** et **'Multi-axes'**, les deux premières éditions offrant un sous-ensemble de fonctionnalités propres.

Comment ça marche

Le point de départ pour DeskProto est un fichier STL. Ce type de fichier est standard pour tous les types de prototypage rapide, et contient une description géométrique sous la forme de petits triangles reliés par un coté pour former une surface. Tout les logiciels courant de CAO 3D sont capables d'écrire ce type de fichier. Les fichiers DXF contenant des «faces 3D" (comme le 3D Studio Max) et les fichiers VRML peuvent être traitées.

Il n'est pas possible de créer une nouvelle géométrie avec DeskProto (ce n'est pas un logiciel de CAO, il s'agit de prototypage rapide). DeskProto lit simplement un fichier créé par un autre programme et affiche son contenu. A ce stade, il est possible de modifier l'échelle, de décaler et de faire pivoter la géométrie etc Après avoir entré quelques paramètres d'usinage (type de fraise, la résolution requise, etc) DeskProto va automatiquement calculer les trajectoires de fraisage. Aucun risque d'endommager le modèle car les chemins sont sans risque de rayures ! En outre DeskProto peut également traiter des fichiers 2D (DXF, AI, EPS) dans les opérations 2D et les fichiers bitmap (JPG, BMP, GIF) dans les opérations bitmap.

Exécutez le programme de calcul de parcours pour la fraiseuse de bureau CNC dans votre bureau, et vous aurez votre modèle prêt: en quelques heures!

Matériel / logiciel nécessaire

DeskProto est une application de MS Windows, il faut Win XP (SP3), Windows Vista, Windows 7 ou plus récent. Sur les versions 64 bits de Windows une version DeskProto 64 bits sera installée, sinon ce sera une version 32 bits. Matériel minimum requis est un PC Pentium avec 1 Go de mémoire vive et 100 Go d'espace disque libre: plus rapide c'est mieux. Une Carte graphique 3D OpenGL compatible est recommandée.

Installation

La version 6 de DeskProto fonctionne avec MS Windows XP (SP3), Windows Vista, Windows 7 ou plus récent. Le matériel minimum requis est un PC Pentium avec 1 Go de RAM: plus rapide est mieux. L'utilisation d'une carte graphique 3D compatible OpenGL est recommandée. Pour l'installation, vous avez besoin d'environ 20 Mo d'espace disque libre, pour utiliser DeskProto vous avez besoin de beaucoup plus de place pour les fichiers de programme CNC que vous allez créer.

Vous pouvez télécharger le fichier d'installation à partir *www.deskproto.com*

Ou, dans le cas où vous disposez d'un CD, insérez le CD DeskProto dans votre lecteur et le menu d'installation s'affiche automatiquement: choisissez l'option 1 "Install DeskProto" pour démarrer l'installation.

Après avoir appuyé sur Continuer sur l'avertissement de sécurité l'installation de DeskProto va démarrer



Maintenant, il suffit de suivre les instructions données:

- • accepter le contrat de licence
- • Lire les informations de bienvenue
- • confirmer l'installation des dossiers
- • confirmer le dossier du menu Démarrer
- • sélectionner quelle icône que vous souhaitez
- • et installer.

Un nouveau raccourci appelé DeskProto sera créé sur votre bureau (à moins bien sûr que vous ayez décoché l'option), et les fichiers nécessaires seront automatiquement copiés sur votre disque dur. De plus, les commandes de DeskProto-Program, DeskProto-Aide et DeskProto-désinstallation seront ajoutées à la liste des programmes qui peuvent être accessibles via le menu Démarrer de Windows.

La première fois que vous démarrez DeskProto l'installation va être terminée en vous demandant quelle fraiseuse CNC que vous allez utiliser et quelles unités (métriques ou pouces) seront utilisées.



Sélectionnez la **machine** correcte (celle que vous avez) dans la liste déroulante: ce sera la machine par défaut qui sera utilisée par DeskProto pour tous vos projets. Si nécessaire ce paramètre peut être changé ultérieurement dans les **Paramètres** par défaut (Partie menu **Options**).

Si votre machine n'est pas répertoriée, dans la plupart des cas, la machine appelée «**ISO plain G-code**", pouces ou mm, sera votre meilleur choix. Vous pouvez ensuite définir votre propre machine dans la bibliothèque de machines (menu **Options**), pour plus d'informations, voir le manuel de référence et / ou le fichier d'aide.

Les **unités** que vous sélectionnez ici seront utilisées pour l'importation du fichier de la géométrie et pour l'interface utilisateur. Ce sont les unités qui sont définie dans les **Préférences**. Gardez à l'esprit que les unités peuvent être réglées sur un deuxième emplacement: les unités dans le fichier CNC sont fixés par la machine, dans son post-processeur. Consultez le fichier d'Aide pour plus d'informations sur les paramètres Unités dans DeskProto.

(Un post-processeur est le module logiciel qui convertit la sortie pour une machine donnée, donc une sorte de pilote).

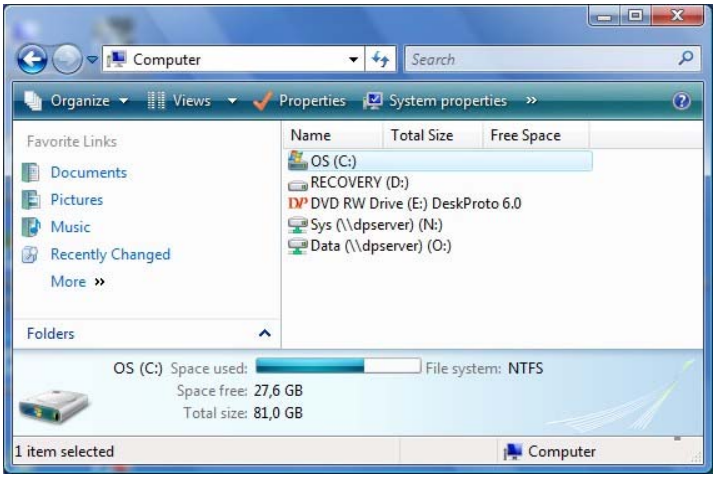
Après cette installation, vous aurez un DeskProto fonctionnant sur votre PC, en mode d'évaluation. Cela signifie que pour une période d'essai de 30 jours vous pouvez évaluer si le programme convient bien à vos besoins. Quand les 30 jours se sont écoulés, vous ne serez plus en mesure d'**enregistrer** les fichiers CNC.

Lorsque vous avez acheté une licence DeskProto vous recevrez un code de déblocage que vous pouvez utiliser pour supprimer la limitation de la version d'évaluation. Dans la boîte de dialogue Enregistrer (menu Aide), vous devez entrer le nom et le code que vous avez reçu. Exactement comme indiqué: avec la casse, des espaces et les virgules.

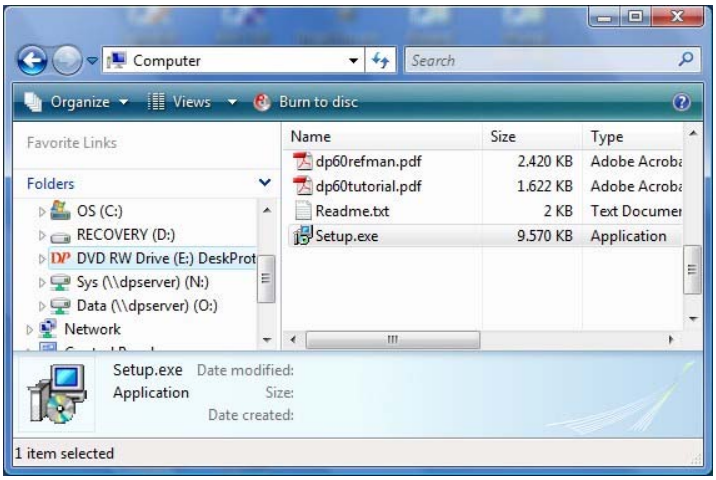
Configuration de dépannage

Dans le cas où le menu d'installation de DeskProto n'apparaît pas après avoir inséré le CD, vous pouvez localiser le fichier Setup.exe sur le CD et le lancer manuellement. La configuration est un programme qui peut être lancé comme n'importe quel autre programme Windows. Vous aurez aussi besoin de le faire après le téléchargement de ce fichier Setup.exe à partir du site Web de DeskProto.

Une façon simple de le faire est par le biais de l'Explorateur Windows (à ne pas confondre avec l' Explorateur Internet). Démarrer en double-cliquant sur "Poste de travail" sur votre bureau, ou en appuyant simultanément sur la touche Windows et la touche "E". L'explorateur Windows ressemble à ceci:

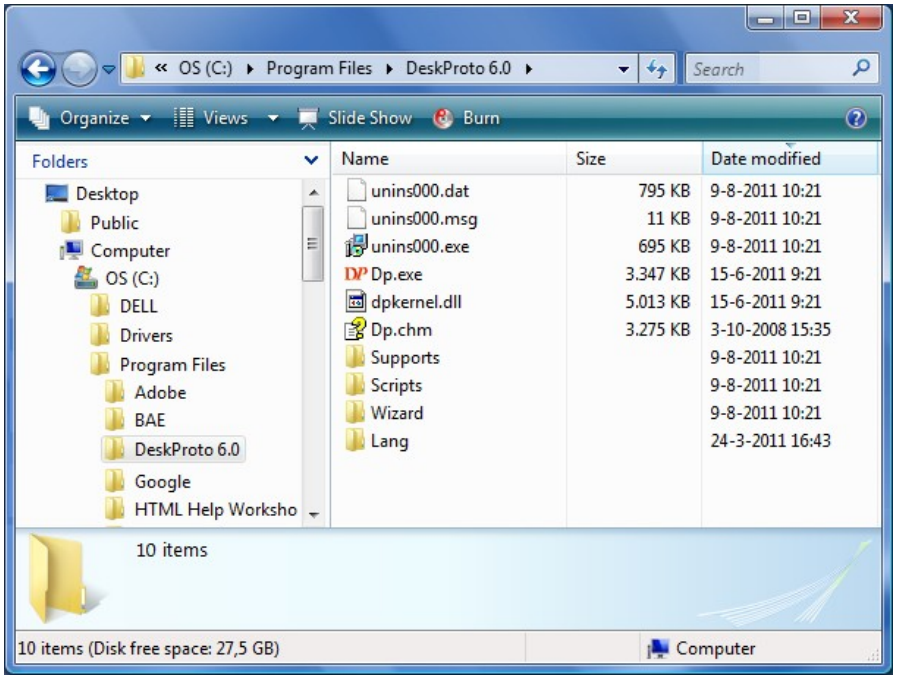


Recherchez le fichier **Setup.exe** dans le lecteur de CD (dans la plupart des cas, le lecteur D: ou E :), ou en cas de fichiers téléchargés rechercher sur votre disque dur (généralement le lecteur C :). Ne vous occupez pas des autres fichiers qui sont indiqués. Vous pouvez alors lancer l'installation en double cliquant sur sa ligne.



Les fichiers et répertoires

DeskProto utilisait pour stocker tous les fichiers une structure de répertoire nette et claire. Malheureusement, dans les versions plus récentes de Windows ceci n'est plus possible, en raison des règles de sécurité strictes établies par le contrôle de compte utilisateur (UAC). Les programmes, les pilotes et les données utilisateur doivent maintenant être stockés dans des fichiers à différents emplacements.



Par défaut, DeskProto V6 stocke ses fichiers dans les répertoires suivants:

- **\ Program Files \ DeskProto 6,0**

Ce répertoire contient les exécutables et les fichiers d'Aide-de DeskProto

- **\ Program Files \ DeskProto 6.0 \ Lang**

Ce répertoire (toujours vide après l'installation) est réservé pour les autres versions linguistiques de DeskProto, et contiendra les fichiers de ressources traduits.
Chaque langue a besoin de deux fichiers de ressources copiés dans ce répertoire, puis dans les Préférences DeskProto ou une nouvelle langue peut être sélectionnée. Les fichiers sont appelé ResourceExeLang.dll et ResourceKernelLang.dll, où Lang est la langue. Par exemple, pour une version allemande de DeskProto les fichiers nécessaires sont ResourceExeDeutsch.dll et note que ResourceKernelDeutsch.dll. Notez que le fichier allemand de définition des fraises et la version allemande du fichier d'Aide sont également nécessaires.

- **\ Program Files\DeskProto 6.0\Scripts**

Ce répertoire contient tous les scripts, reportez-vous au manuel de référence (sur le CD ou sur le site DeskProto) pour plus d'informations.

- **\ Program Files\DeskProto6.0\Supports**

Ce répertoire contient tous les prises en charge, consultez le manuel de référence (sur le CD et sur le site DeskProto) pour plus d'informations.

- **\ Program Files\DeskProto 6.0 \ Wizard**

Ce répertoire contient tous les fichiers pour les Assistants de script, consultez le manuel de référence (sur le CD et sur le site DeskProto) pour plus d'informations.

- **\ ProgramData\DeskProto 6.0\Drivers**

Pour faire un programme CNC qui est approprié pour votre fraiseuse, DeskProto a besoin d'informations sur la bonne machine, le post-processeur et les fraises disponibles. Ces informations sont disponibles à partir des fichiers de configuration (*. MCH pour les machines, *. PPR pour le post-processeur et *. CTR pour les fraises), stockés dans le répertoire des pilotes.

- **\ ProgramData\DeskProto 6.0\Samples**

- Pour les utilisateurs novices chaque logiciel DeskProto est livré avec un certain nombre d'exemples, également utilisés pour les leçons de ce didacticiel. Ce fichier concerne les exemples de DeskProto (*. DPJ), les fichiers de géométrie 3D (*. STL qui est le raccourci pour STéréo-Lithographie), 2D et les fichiers 3D dans le format Autodesk Data Interchange (*. DXF), et quelques fichiers d'exemples bitmap**.**

Vous pouvez facilement accéder aux exemples via l'écran de démarrage DeskProto, en cochant la case Utiliser le **dossier d'exemples**. Les utilisateurs de Windows Vista, Win7 ou plus récent peuvent également utiliser le lien pour les exemples DeskProto sur le côté gauche de chaque fichier de dialogue **Ouverture d'un modèle** 3D et Fermer.

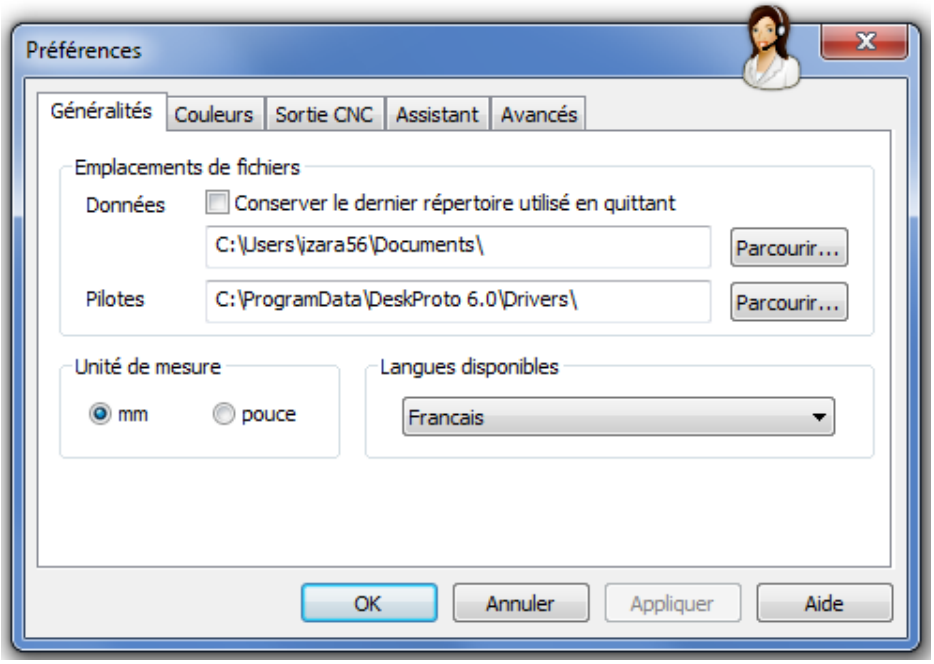
- L'emplacement du dossier **ProgramData** \ est différent pour chaque version de Windows. Dans Windows XP ce dossier est appelé:

C: \ Documents and Settings \ All Users \ Application Data \
Pour une raison inconnue, ce dossier a été mis dans un répertoire caché: pour le rendre visible dans Explorateur windows ("Poste de travail") ouvrir → Outils → Options des dossiers onglet Affichage et sélectionnez l'option "Afficher les fichiers et répertoires cachés").
Dans Windows Vista et Windows 7, le dossier se trouve à la source
(comme C: \ ProgramData \).
Pour rendre le dossier visible Organiser → onglet ouvrir → Options des dossiers

- **Mes Documents ou Documents**

Il s'agit du répertoire de données par défaut, il sera utilisé pour toutes les Géométries dans les commandes d'ouvrir et d'enregistrement, et aussi pour les fichiers de programme CNC que vous créerez. Il est conseillé de créer une structure de répertoire ici, par exemple avec un nouveau répertoire (dossier) pour chaque nouveau client ou pour chaque nouveau projet.
Dans WinXP ce dossier est appelé Mes documents, Vista et Win7 juste Documents.

Certains des emplacements de fichiers sont configurables par l'utilisateur:



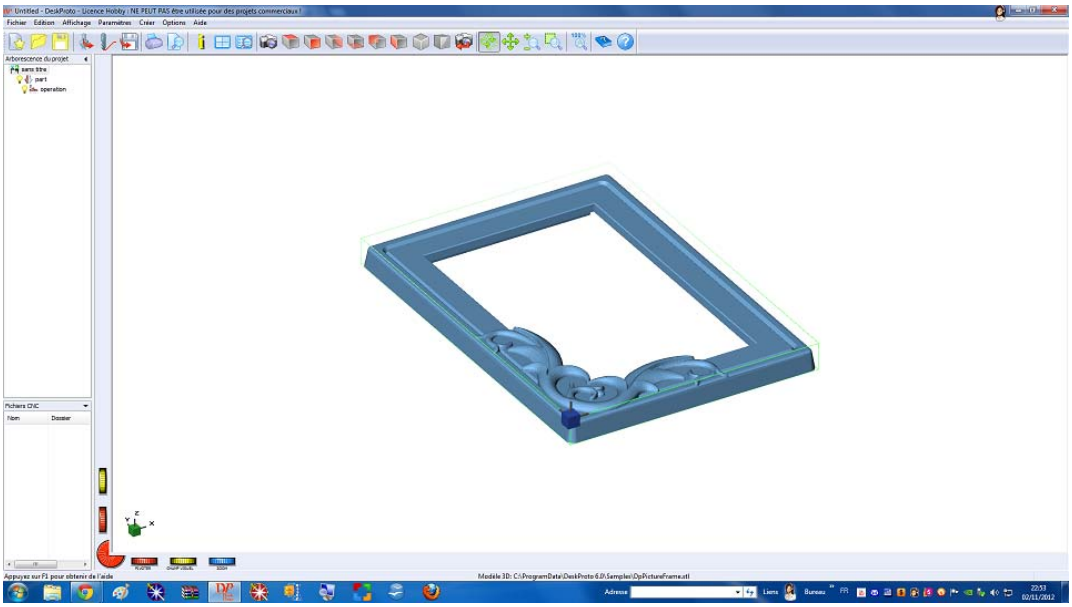
Les emplacements des fichiers pour les données et pour les pilotes peuvent être définis dans le DeskProto : **Préférences** (menu **Options**), voir l'illustration ci-dessus.

Suivant les directives de Microsoft pour les applications Windows DeskProto va utiliser le Registre pour stocker tous les paramètres du programme, comme les paramètres par défaut et les préférences.

Démarrage rapide

L'objet de ce didacticiel est de vous présenter étape par étape toutes les fonctions que DeskProto offre. Il est recommandé de lire et de réaliser au moins une fois, avec l'aide des didacticiels correspondants, les objets que les leçons une et deux présentent avant de commencer à faire des modèles issus de votre propre géométrie.

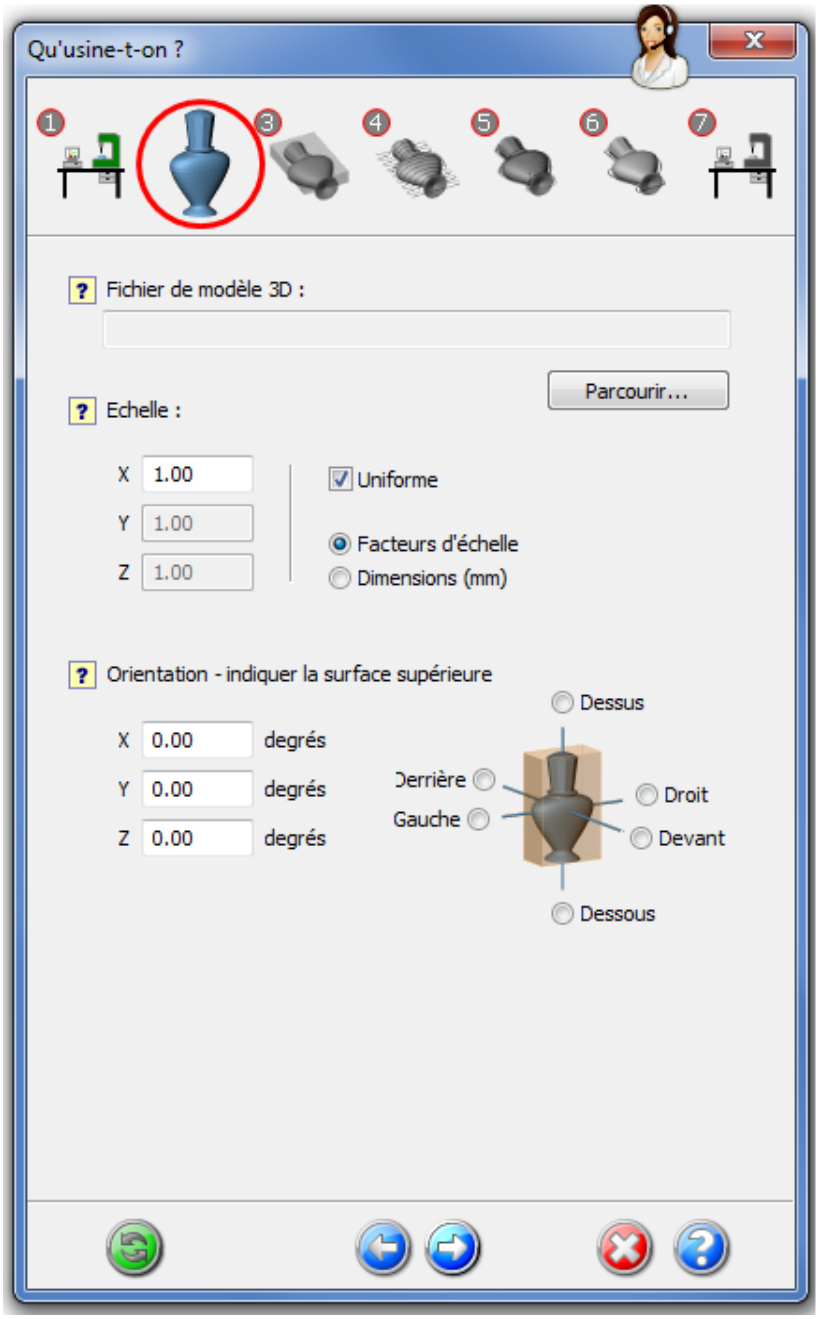
Toutefois, si vous n'êtes pas un grand lecteur de manuel et souhaitez commencer tout de suite à explorer DeskProto, lisez au moins ce démarrage rapide en premier. Il est destiné à expliquer les idées de base de DeskProto. Vous aurez besoin de ces informations pour être en mesure de comprendre ce qui se passe.



L'écran DeskProto contient des éléments standards tels que la barre de titre (ligne du haut), la barre de menus, la barre d'outils (la rangée de boutons en dessous du menu) et la barre d'état (ligne du bas). La zone centrale est divisée en trois dalles: Grande fenêtre d'affichage sur la droite, fenêtres montrant l'arborescence du projet et des fichiers NC, sur la gauche. Tous ces éléments seront expliqués plus loin dans ce didacticiel.

Vous pouvez également utiliser la fonction Aide pour obtenir des informations supplémentaires sur n'importe quelle partie de l'écran.

Pour l'instant, il est important de savoir qu'avec cet écran il existe deux différentes interfaces utilisateur: **"**l'**interface de base sur un Assistant"** et l'interface de fonction basé sur une **"**.



Les nouveaux utilisateurs sont invités à utiliser **"**l' **Assistant de DeskProto"**, qui les guidera à travers toutes les étapes nécessaires pour générer un fichier NC de parcours d'outil et ceci tout en utilisant leur propre géométrie. L'illustration ci-dessus montre une page typique de l'Assistant.

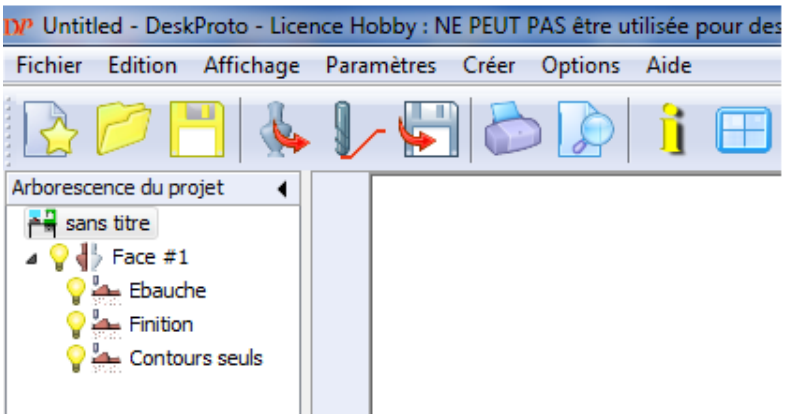
Un Assistant réglera les mêmes paramètres que ceux disponibles dans les boîtes de dialogue, mais ils sont présentés différemment, dans une série séquentielle d'écrans, et seuls les paramètres les plus importants seront accessibles. Vous pouvez trouver l'Assistant sur l'écran de

démarrage ou via le menu **'Fichier'**, pour plus d'informations voir la leçon 1A.

Lorsque vous utilisez **"l'interface de fonctions de base"** sur la boite de dialogue vous avez besoin de savoir où trouver les paramètres. Dans cette interface, vous pouvez définir les paramètres sur trois niveaux:

- Les **"Paramètres de projet"** comprennent le nom du fichier de la géométrie et le nombre de pièces que vous souhaitez utiliser pour créer ce prototype.
- Les **"Paramètres de pièce"** définissent l'objet qui sera usiné. Ils fixent la taille, l'orientation, la position et autres. Pour chaque pièce, vous pouvez utiliser une ou plusieurs opérations de fraisage.
- Les **"Paramètres d'opération"** définissent comment sera effectué le fraisage de cet objet. Ce sont en fait les seuls vrais "paramètres de fraisage". Trois différents types d'opérations sont disponibles: en plus du fonctionnement standard (3D), un fonctionnement spécifique en mode 2D et un fonctionnement en mode "Bitmap" sont également disponibles.

Le **"projet"** est le concept central de DeskProto. Toutes les informations sur un prototype sont stockées dans un fichier 'Projet', qui est le fichier à ouvrir au démarrage et qui doit être sauvegardé lors de la fin. Le fichier 'Projet' contient tous les paramètres de fraisage, les informations concernant la visualisation, et également une référence au fichier de la géométrie de l'objet (même si elle ne contient pas la géométrie en elle-même).



Vous pouvez imaginer la structure en **arborescence d'un projet**, telle celle qui est affichée dans la fenêtre située sur le côté gauche de l'écran de DeskProto: voir la figure ci-dessus. L'exemple du projet de la "bouteille" se décompose comme suit : une "Pièce" appelée "demi-bouteille", et trois opérations appelées "Ébauche", "finition" et "Contour". Chaque ligne d'opération commence par une icône représentant une lampe que vous pouvez "allumer" et "éteindre" pour rendre l'opération visible ou non. Un nom devra être donné à chaque projet lors de la première sauvegarde, jusqu'à celle-ci l'arborescence affiche le nom de "sans titre".

Note 1: Trois éditions différentes de DeskProto sont disponibles: Entry, Expert et Multi-axis. Les **éditions** Entrée et Expert contiennent des sous-ensembles de la pièce disponible et les paramètres de fonctionnement. Pour le reste toutes les éditions sont égales.

Note 2: Pour charger un fichier 3D dans DeskProto vous devez utiliser **'NOUVEAU'** pour démarrer un nouveau projet. Après cela, vous devez choisir **"Ouverture du modèle 3D"** dans le menu **'Fichier'** pour importer le fichier .STL. Vous ne pouvez pas utiliser **'Ouvrir'** car vous n'avez pas encore de fichier-projet DeskProto pour ce nouveau projet. Le fichier 3D est utilisé pour toutes les pièces et de toutes les opérations 3D.

Ceci est différent pour les fichiers '2D' et les fichiers 'bitmap', car ceux-ci ne sont utilisés que pour une seule opération. Vous pouvez ajouter une telle opération spéciale dans les **'paramètres de pièce'**, ou après un clic-droit sur la ligne de la pièce dans l'arborescence du projet:

Pour charger un fichier 2D créer une Opération 2D et éditer ses paramètres de fonctionnement.

Pour charger un fichier 'bitmap' créer une opération Bitmap et éditer ses paramètres.

L'accession aux fonctions de DeskProto se fait en utilisant les menus déroulants, ou les boutons de la barre d'outils. Les menus les plus importants sont décrits ci-dessous:

- Le menu **"Affichage"** offre la possibilité de changer la façon dont vous regardez la géométrie de la pièce. Essayez également de changer votre point de vue en tournant les six molettes de couleurs placées à l'angle inférieure gauche de l'écran et à l'aide de votre souris dans la fenêtre **"Affichage"** → **"Fonctions souris"** . En fait, la plupart des fonctions dans le menu « Affichage » peuvent être activées plus facilement en utilisant la barre des boutons.

- Dans le menu **"Paramètres"**, vous pouvez éditer tous les paramètres géométriques et d'usinage. Pour le prototypage simple, il est suffisant d'éditer l'écran de l'onglet avant de la pièce et des paramètres de fonctionnement: les autres onglets peuvent venir plus tard car tous les paramètres ont des valeurs par défaut appropriées.

- Le menu **"Créer"** est le plus important : c'est là que vous pouvez commencer les calculs de fraisage et l'écriture du programme-fichier CNC.

Nous espérons que vous prendrez plaisir à utiliser ce logiciel, il peut certainement vous aider à faire votre prototypage vraiment rapide.

Leçon Une

Cadre de photographie



Les fonctions les plus élémentaires de DeskProto seront expliquées dans cette première leçon:vous allez tout apprendre sur l'interface utilisateur de DeskProto et ses principales fonctions. A partir de sa géométrie 3D, une pièce sera traitée, et le fichier CNC correspondant créé, prêt à être envoyé à la fraiseuse CNC. De plus, dans cette leçon, vous pourrez vous servir de l'Assistant, dans sa version 3D élémentaire, ce qui vous apprendra les bases de DeskProto.

Cette leçon concerne toutes les éditions de DeskProto.

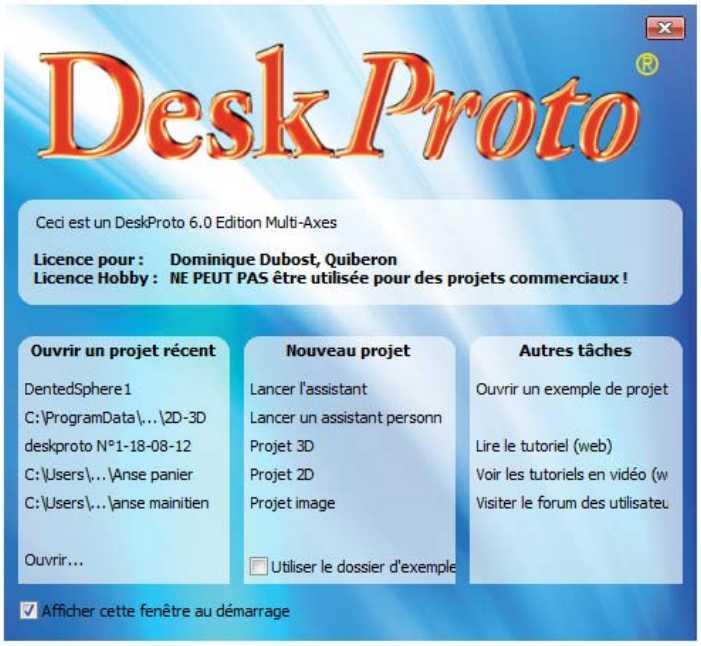
La géométrie de la pièce est montrée dans l'image ci-dessus: un **joli cadre**, avec un motif floral de décoration, pour la présentation d'une photographie. Fraisez la dans du bois, ajoutez-y votre photographie favorite : voilà un très beau cadeau !. La pièce pouvant être entièrement usinée, en ayant accès que d'un seul coté, vous pouvez avec cette première leçon réaliser un splendide exemplaire de ce modèle.

Le relief a été créé pat Todd Bailey de "4m3D Creative Design (www.4m3d.com)" comme une commande client pour DeskProto. Vous pouvez trouver le fichier *(DpPictureFrame.stl)* dans la liste des fichiers mis à votre disposition et chargés lors de l'installation de DeskProto.

Démarrage de DeskProto.

Vous pouvez démarrer DeskProto en utilisant l'icône qui se trouve sur votre bureau, ou en utilisant le raccourci du Menu de Démarrage de Windows, ou de tout autre manière que Windows vous propose. Au démarrage, DeskProto montrera brièvement son écran d'accueil (la première fois uniquement une boite de dialogue supplémentaire apparaîtra, demandant de sélectionner la fraiseuse CNC et les unités qui seront utilisées. (Cf § **"Installation"**). Au démarrage suivant, DeskProto montrera soit l'écran d'essai, soit l'écran de démarrage, selon que vous êtes ou non propriétaire d'une licence d'exploitation de DeskProto.

L'**écran d'essai** apparaît uniquement lorsque vous utilisez DeskProto en version " Essai" .(Une période de 30 jours d'essai de DeskProto, est offerte pour évaluer le programme avant de l'acheter). Il vous dit combien de jours il vous reste ,vous demande quelle version vous souhaitez démarrer, et montre des boutons qui vous permettront soit d'acheter une licence soit d'en enregistrer une.



L'écran de démarrage doit vous simplifier la vie car il propose des raccourcis pour la plupart des tâches les plus courantes : ouverture d'un projet existant, démarrage d'un nouveau projet selon diverses manières, utilisation d'un exemple de projet, lecture ou visionnage de l'un des didacticiels. Ceci est facultatif: décocher la case en bas à gauche pour que DeskProto passe sur cet écran.

DeskProto offre deux interfaces utilisateur: **"**l'**Assistant"** de base et les **"Commandes de base"**. Pour les novices l'utilisation de l'Assistant est très important car il les guidera étape par étape, tout le long du processus, sur les actions nécessaires, jusqu'à la création du fichier CNC. Tous les réglages proposés par l'assistant peuvent également être fait dans l'interface utilisateur des Commandes directes en mode 'normal'.

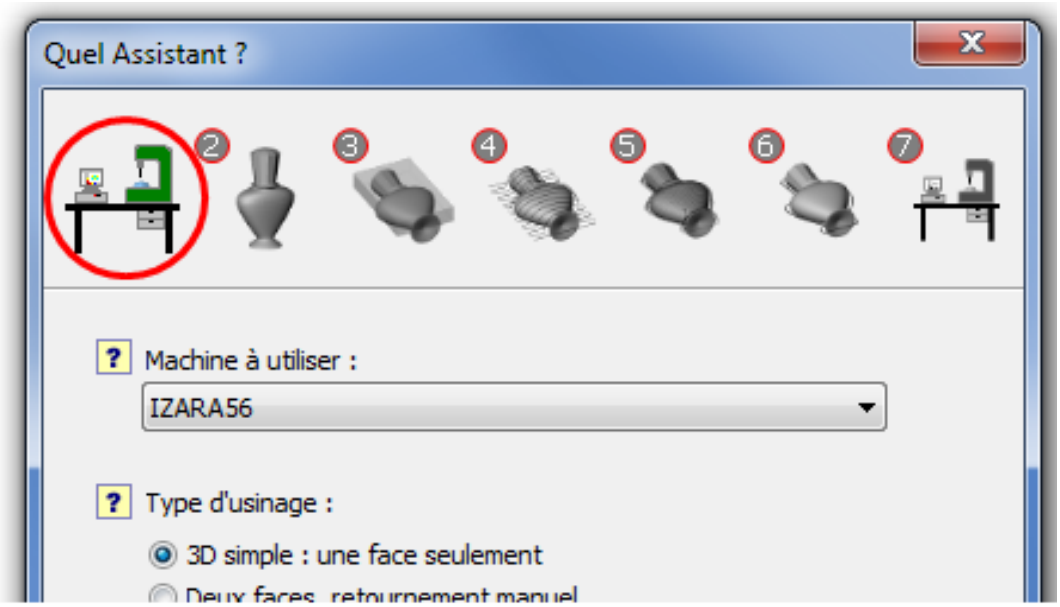
Dans cette première leçon nous allons d'abord expliquer comment utiliser les deux interfaces : l'interface **"Assistant"** dans la leçon 1A, et l'interface de Commandes de base dans la leçon 1B.

Donc pour la leçon 1A maintenant sélectionnez "**Ouvrir un exemple de projet"** (écran de démarrage) et cliquez sur "**Lancer l' Assistant**" (Menu Fichier).

Leçon 1A

Cadre de photographie, interface assistant

Vous venez de choisir de démarrer l'assistant, dans l'écran de démarrage DeskProto **'Lancer l'Assistant'** ou dans le menu Fichier. Donc, maintenant vous pouvez utiliser la fenêtre de **"**l'**interface Assistant"** DeskProto, ce qui rend le programme très facile à utiliser pour tous, même ceux sans expérience préalable. Le didacticiel sera aussi court que possible, l'Assistant devant être explicite ...



La machine à utiliser doit être la bonne machine, car vous l'avez déjà sélectionnée par défaut au premier démarrage de DeskProto. Si celle-ci est incorrect, vous pouvez trouver la machine par défaut dans les paramètres "Paramètres de pièce par défaut" **.** (Menu **'Options'** → **'Paramètres de pièce par défaut'** → **'Machine').**

En réalité, vous disposez d'une série d'Assistants différents, chacun destiné à un type spécifique de fraisage. Pour un cadre de photographie, nous allons utiliser le premier Assistant: **"3D simple: une face seulement"**, qui est disponible dans toutes les éditions de DeskProto. Alors sélectionnez cet Assistant dans la liste **'Type d'usinage'** et cliquez sur la flèche bleue de droite en bas de la fenêtre de l'assistant.

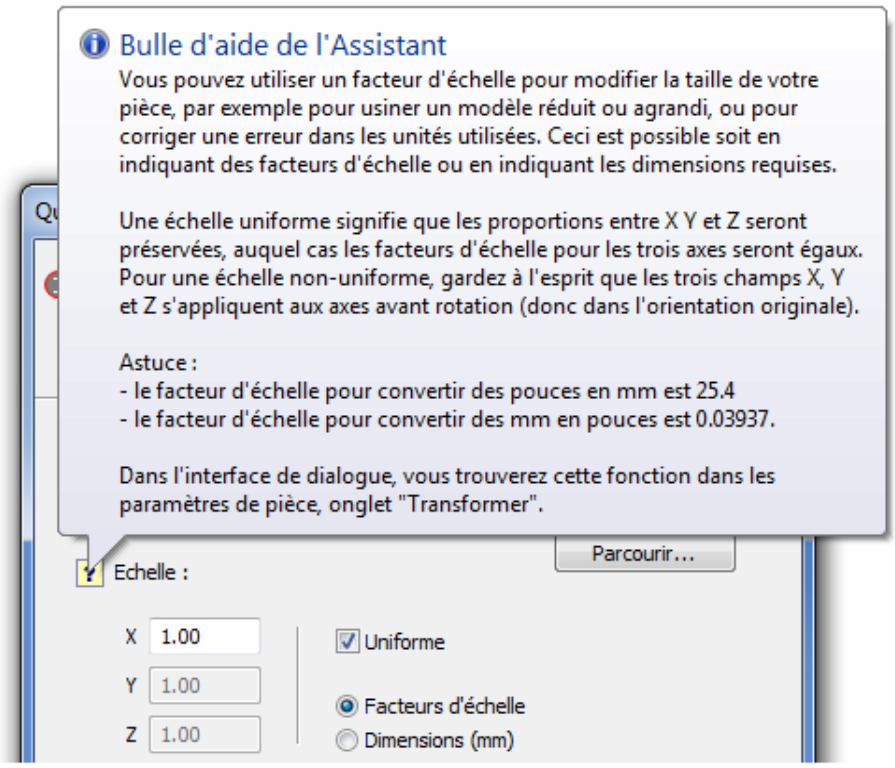


Comme vous pouvez le voir maintenant la deuxième icône est active (celle-ci est agrandie, coloriée en bleue et cerclée de rouge): vous êtes sur la deuxième page de l'Assistant. Les icônes disposées en haut de la fenêtre de l'Assistant forment une barre qui peut être utilisée pour la navigation: pour passer directement à la page désirée de l'Assistant cliquez sur l'icône coloriée concernée. Les sauts en avant ne sont pas possibles lorsque les icônes sont grisées, car vous ne pouvez pas sauter une des étapes de l'Assistant. Lorsque vous utilisez l'édition **"Expert"** de DeskProto ou l'édition **"Multi-axis"**, vous verrez **"sept étapes"** (une page par étape), comme indiquées dans l'illustration ci dessus. Lorsque vous utilisez l édition **Entry** vous verrez **cinq "étapes"**, car les réglages des paramètres pour ***'Matériaux et ponts d'attache'*** et ***'Détourage'*** ne sont pas disponibles dans cette édition. Néanmoins pour l'édition d'entrée cette leçon pourra être considérée comme complète, car ici nous n'aborderons pas le réglage de ces deux paramètres supplémentaires.

Dans cette deuxième étape , il faut que vous **"chargiez un fichier contenant la géométrie"** de la pièce à usiner. Comme vous avez démarré, avec l'option **'Ouvrir un exemple de projet'** cliquer gauche sur le bouton **"Parcourir..."** ce qui devrait directement vous ouvrir le dossier des exemples de DeskProto: sélectionnez le fichier "DpPictureFrame.stl" et cliquez sur Ouvrir
(Les utilisateurs d'unités anglo-saxonnes doivent sélectionner le fichier "DpPictureFrame_inch.stl".
Dans le cas où vous ne seriez pas dans le dossier "Samples": vous pouvez le trouver ce dossier dans :\ ProgramData \ DeskProto 6.0 \ Samples \ ou\ ApplicateurData \ DeskProto 6.0 \ Samples \ pour Win XP

N'utilisez le facteur d'échelle que si vous avez besoin d'un cadre de taille différente, mais ne changez surtout pas l'orientation, car la face supérieure doit rester au-dessus.
Pour plus d'informations sur ces sujets: déplacez le pointeur de la souris sur l'un des carrés jaune, muni d'un point d'interrogation à l'intérieur, pour obtenir une explication complémentaire.

A la troisième étape appelée **'Matériaux'** et **'Ponts d'attache'**, aucune modification n'est nécessaire pour ce projet de cadre photographie: utilisez la géométrie du **"pavé hors-tout"** comme bloc de matière, n'ajoutez pas de Ponts d'attache et gardez la position du point d'origine par défaut. Cette page **'Matériaux'** et **'Ponts d'attache'** n'existe pas pour les utilisateurs de DeskProto Entry Edition, car les réglages pour **'Pavé',** onglets **'maintien'** et **'Décaler'** ne sont pas disponibles dans cette édition.



Pour l'Assistant les trois prochaines étapes sont pour trois opérations, car l'Assistant à généré automatiquement les opérations suivantes: **"Ébauche"**, (en option), **"Finition"** et **"Contour"** (en option). L'opération d'ébauche a pour but d'enlever rapidement le maximum de matière, celle de la finition doit créer un modèle précis avec une surface lisse, et l'usinage final des contours, doit lisser la plupart des traces de marches en escaliers qui peuvent être visibles après usinage, en utilisant la stratégie **'Contours seuls'**. Sur ces trois étapes, vous devez entrer les paramètres réels de fraisage tels que profondeur de coupe, vitesses et précision.

Dans l'édition d'entrée un seul plan d'usinage est disponible, donc l'Assistant doit faire sans l'usinage des contours en ne créant que deux opérations.

Une fraise peut être sélectionnée dans la **'liste de fraise'** du magasin d'outils (liste déroulante): la liste affiche toutes les fraises du magasin . Il se peut que vous ayez besoin d'ajouter une fraise : dans ce cas vous pouvez l'ajouter dans la magasin via le même bouton **'liste de fraises'.**

Pour la finition d'une surface sans attache comme celle de ce cadre, une fraise à bout hémisphérique est le meilleur choix car il va générer une surface lisse. Plus le rayon sera grand, plus lisse sera la surface, la contre partie de ce choix étant qu'avec une grosse fraise il n'est pas possible de réaliser de petits détails car évidemment pour ces derniers une petite fraise est nécessaire.

Vous pouvez sélectionner différentes fraises pour chacune des trois opérations, dans ce cas, bien sûr, un changement d'outil sera nécessaire.

Pour l'ébauche sélectionner une distance **"Distance entre parcours"** assez grande, et pour la finition une petite distance. Dans la plupart des cas, les valeurs par défaut seront OK pour un premier modèle

Pour les **"vitesses"**, vous pouvez également utiliser les valeurs par défaut, sauf si vous usinez des matériaux durs comme le métal.

L'assistant a déjà choisi **"un plan d'usinage"** optimal pour chacune de ces opérations. Pour l'édition d'entrée ce plan ne peut pas être choisi car une seule stratégie est disponible: la Parallèle.
Pour l'opération d'ébauche deux paramètres supplémentaires sont disponibles: **'l'Épaisseur de peau'** et **'la profondeur de passe'**. Le fait de laisser une peau autour du modèle permettra d'améliorer la qualité de surface: la surface, de la pièce finie, ne risque pas d'être endommagée lors de l'ébauche : (par exemple par des vibrations de la fraise). La **finition** se fait ensuite en douceur car l'effort de coupe sur la fraise est constante (il n'y a qu'une fine peau a enlever). La profondeur de la passe (la hauteur de pénétration de la fraise dans la matière en une seule fois) ne peut bien sûr jamais être supérieure à la longueur de la partie coupante de la fraise (la partie affûtée).

Chacune de ces trois opérations correspond à une page de la fenêtre ; chaque page comporte un champ pour le **"Temps d'usinage estimé"**. Pour voir le temps d'usinage, vous devez cliquer sur le bouton **'calculer.'** (dernière page de **"**l'**Assistant"**).

Les parcours d'outils correspondant à cette opération seront également calculés (lors de l'action de cliquer sur **'calculer'**.

La dernière page de l'Assistant, **"Envoyer**, **§ Envoyer les parcours directement à la machine"** montre l'arborescence du projet fini (dans la colonne de gauche de l'écran.(N'importe quelle ligne, de cet arborescence, peut être renommée, après un double clic gauche lent sur celle-ci).

Le bouton **'Envoyer'** n'est utilisable que si votre machine est équipée de cette option et quand un périphérique de sortie NC a été configuré dans les préférences DeskProto. (**'options'** → **'Préférences'** → **'onglet Sortie CNC'**→ **'port de sortie du PC reconnu par la carte CNC'**).

Le bouton **"Enregistrer"** est dans la plupart des cas, la dernière tâche à accomplir avec DeskProto. Ce fichier peut ensuite être envoyé à votre fraiseuse CNC, (voir la fin de ce chapitre). L'extension du fichier dépend de la machine que vous avez sélectionnée comme machine par défaut: chaque fabricant de machine utilise son propre type de fichier NC.

Vous pouvez quitter l'assistant en appuyant sur Terminer (drapeau à damier vert). Après cela, vous pouvez enregistrer votre projet via >> Enregistrer: cette sauvegarde va produire un fichier de projet DeskProto, avec l'extension DPJ. (Menu **'Fichier'**→ **'Enregistrer'**).

Toutefois, s'il vous plaît, avant de le faire bien lire les notes ci-dessous sur ce résultat:

Notes:

1. La géométrie du cadre photo possède un grand vide dans la zone centrale. Ceci est logique pour un cadre, mais n'est pas idéal pour les réglages normaux des paramètres définis par l'assistant.

Le plan d'usinage par défaut, pour l'ébauche est **'Bloc'** en faisant circuler la fraise par balayage pyramidal centré de l'extérieur vers l'intérieur. Parfait pour la plupart des modèles, ce plan n'est cependant pas optimale pour l'usinage d'un cadre, car à un certain moment de la matière restante dans le centre, sera usinée sans être maintenue. Ce morceau de matière, non maintenu, peut endommager votre modèle.

Pour la finition la stratégie par défaut est **'Parallèle';** celle-ci fera une finition dans la zone centrale qui est vide, ce qui engendrera une perte de temps inévitable.

2. DeskProto offre de nombreuses options pour rendre ces trajectoires plus efficaces, la plupart de celles-ci ne sont disponibles que via l'interface de Commandes de base. Pour plus d'informations, voir les leçons dans le paragraphe suivant.

3. Il est également possible de commencer en utilisant l'Assistant, puis (après en avoir terminé avec celui-ci) de peaufiner votre projet à l'aide de l'interface des commandes de base .

4. Dans le répertoire des exemples de DeskProto, vous trouverez un fichier projet pour cet exemple de géométrie, avec des réglages bien meilleurs que ceux de base. Donc, le plus facile est de simplement ouvrir ce fichier *DpPictureFrame.dpj* (ou *DpPictureFrame_inch.dp*j).

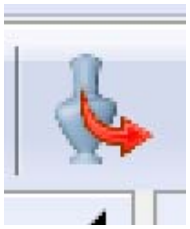
A partir de là, vous pouvez lire la deuxième moitié de cette leçon, sur l'utilisation de l'interface de commandes de base, ou sauter au paragraphe intitulé "Pour la fraiseuse" à la fin de ce présent chapitre.

Leçon 1B

Cadre de photographie, Commandes de base de l'interface

Démarrer DeskProto (ou redémarrez-le), et maintenant dans l'écran de démarrage (voir page 20) sélectionnez **"Projet 3D"** après avoir coché la case **"Utiliser le dossier d'exemple"**. Nous allons maintenant vous montrer comment configurer tous les paramètres de l'interface des commandes de base. Tous les paramètres pourront être configurés de la même manière que par l'assistant.

Chargez le fichier géométrie



Pour un nouveau projet la première chose, que vous devez faire, est de charger la géométrie que vous souhaitez utiliser. Dans la plupart des cas, ce sera un fichier avec une extension .STL. Avec DeskProto vous pouvez le faire en utilisant la commande **'Ouvrir un modèle 3D..."**, située dans le menu **'Fichier'** (ou en utilisant le 4ème bouton à gauche **'Ouvrir/Ajouter un modèle 3D...'** . Une boîte de dialogue, dans laquelle vous pourrez parcourir tous les dossiers .STL que vous souhaitez utiliser, s 'ouvrira. Comme vous avez sélectionné **'projet 3D'** dans l'écran de démarrage, DeskProto a ouvert cette boîte de dialogue automatiquement pour vous.

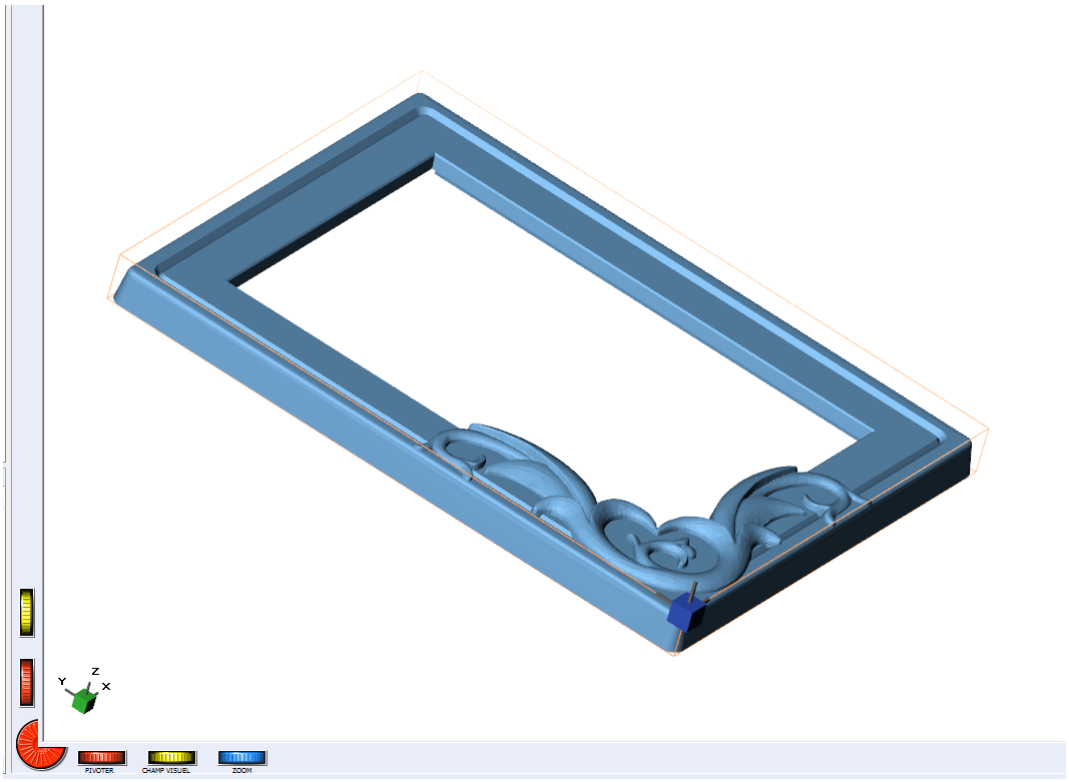
Le fichier que nous voulons utiliser pour cette leçon est appelé **"DpPictureFrame.st"** et se trouve dans le dossier des exemples de DeskProto. Malheureusement, l'emplacement de ce dossier - le dossier Windows \ ProgramData \ Samples - est différente selon la version de Windows, de sorte que le fichier est peut-être difficile à trouver. Vous pouvez utiliser la case à cocher dans l'écran de démarrage mentionné ci-dessus. Pour Windows Vista et 7 un lien vers le dossier des exemples DeskProto est visible sur le côté gauche de la boîte de dialogue pour Windows Vista et 7. (Voir impression d'écran ci-dessous). Donc ouvrir *DpPictureFrame.stl*.

Pendant la lecture du fichier de géométrie un indicateur de progression s'affiche à l'écran, en indiquant le pourcentage qui a été traité.

Remarque pour les utilisateurs de mesures anglo -saxonnes :

*Pour les utilisateurs qui travaillent en pouces, la plupart des géométries d'exemples sont également disponibles dans une version pouces. Pour la géométrie du cadre photo la version en pouces est appelée **"DpPictureFrame_inch.stl."** Alors sélectionnez ce fichier car la version métrique vous conduira à un cadre d'une hauteur de 183 pouces.*

Vue de la fenêtre



Lorsque la géométrie de cette pièce à été lue, la fenêtre d'affichage indique un cadre photo joliment décoré. Le résultat de cette leçon sera un très beau produit, qu'il soit sur votre bureau ou pour être utilisé comme cadeau fabrication maison !

Les lignes vertes autour du cadre affichent un parallélépipède rectangle englobant celui-ci: le **pavé** qui possède les dimensions minimum du bloc de matériau nécessaire pour la réalisation de cette pièce. Le **"cube vert"** avec les axes X, Y et Z indiquant les directions de ceux-ci, est appelé **"**l'**orienteur"**. Le petit **"cube bleu"** indique la position du point zéro-pièce (0,0,0) pour l'usinage de celle-ci, d'autres informations seront données plus tard sur ce cube bleu.

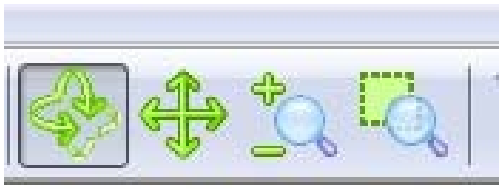
Pivotement, Champs visuel et Zoom

DeskProto offre plusieurs façons de pivoter et déplacer l'objet sur l'écran, afin de visualiser la géométrie de n'importe quel côté. Les commandes qui attirent le plus l'attention sont les molettes de couleurs placées en rive, en bas à gauche de la fenêtre d'affichage.

Les molettes rouges, horizontale et verticale commandent la rotation de la pièce, autour d'un axe horizontal et un axe vertical (horizontalement et verticalement sur votre écran). La molette (¾ rouge) placée à l'angle inférieur gauche vous permet de faire pivoter la pièce autour d'un axe perpendiculaire à l'écran. Placez le pointeur de la souris sur l'une de ces molettes rouges, appuyez sur le clic gauche de celle-ci et maintenez-le enfoncé tout en la déplaçant. Vous verrez que la géométrie tourne comme indiqué.

Les deux molettes jaunes peuvent être utilisées pour le champ visuel (déplacement de la géométrie sur l'écran, horizontalement et verticalement). Et la molette bleue est destiné au zoom (changement de la visualisation à distance).

Bien que ces molettes attirent le plus l'attention, en fait, elles ne sont pas nécessaires car vous pouvez également utiliser votre souris pour commander le pivotement, le champ visuel et le zoom (molette centrale de la souris). La plus intuitive est la rotation avec la souris: lorsque le pointeur est dans la zone de dessin, appuyez sur le bouton gauche de la souris et déplacez la souris. La géométrie alors tourne. Imaginez que la géométrie soit tangente à une grosse sphère creuse en verre : le curseur saisi la sphère et la fait tourner avec le cadre.



Le résultat du mouvement de la souris qui vient d'être décrit dépend de l'état des touches de fonction de la souris "**Mouse functions buttons"**: voir l'illustration ci-dessus. Sur ces quatre boutons l'un est toujours actif (enfoncé), permettant soit le pivotement avec la souris, la variation du champ visuel, un zoom- souris ou un zoom-fenêtre. Aucune autre explication n'est nécessaire: il suffit de presser l'un des quatre boutons et de voir ce qui se passe lorsque vous déplacez la souris dans la fenêtre.

Il est même possible de faire un pivotement, de faire varier le champ visuel et un zoom sans l'aide des touches de fonctions de la souris: appuyez sur le bouton central de la souris (la molette de celle-ci) pour la variation du champ visuel, et faire tourner cette roue pour le zoom. La position du curseur lors du zoom définit le centre de celui-ci, de sorte que vous pouvez effectuer un zoom de n'importe quel détail à l'écran.

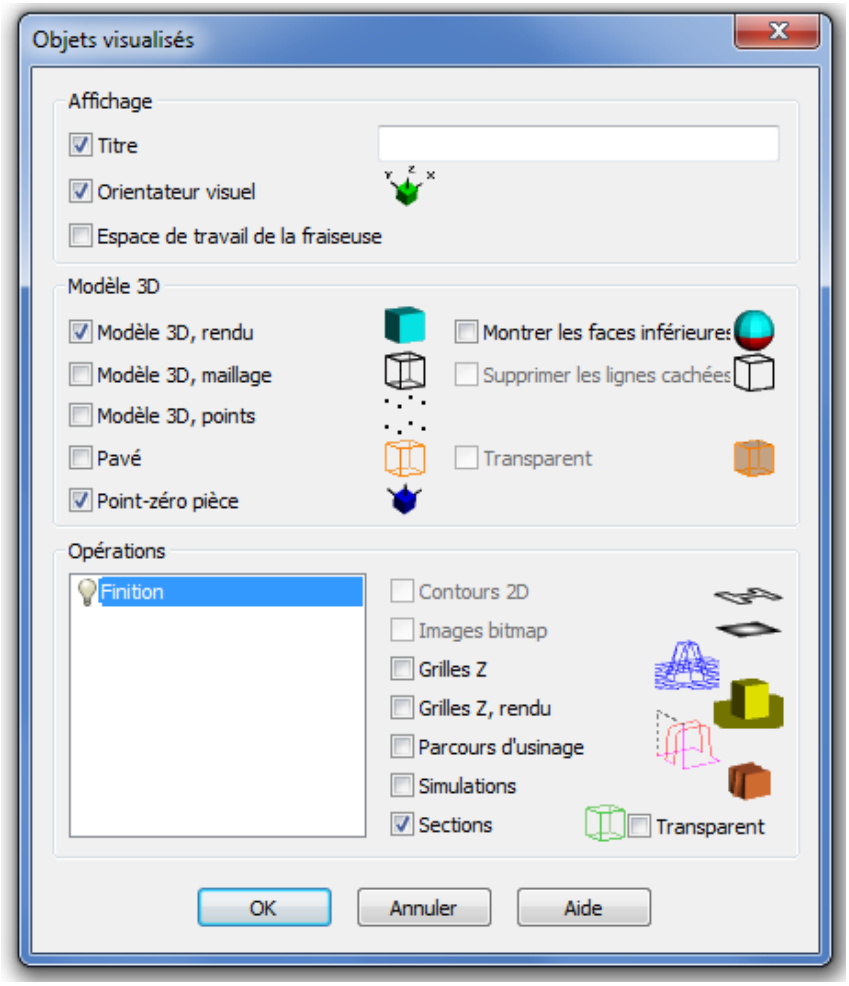


Un certain nombre de vues standard peut être sélectionnées très rapidement en utilisant les boutons de la barre d'outils montrant six petits cubes. Chaque bouton correspond à une **vue principale** (vue sur l'un des principaux axes). Les trois boutons suivant situés à droite de ces cubes peuvent être utilisés pour régler rapidement la vue isométrique (vue par défaut) et la vue précédente
.

Remarque: toutes ces commandes agissent uniquement sur votre vue du modèle (la position de la caméra), mais pas l'orientation réelle de la géométrie sur la fraiseuse.

Vues de l'objet

Une option qui s'avérera très pratique vous permet de sélectionner les objets qui devraient être vus dans la fenêtre d'affichage. Vous pouvez ouvrir la boite de dialogue de ces objets en cliquant sur **'objets ...'** dans le menu **"Affichage"**, ou en double-cliquant gauche dans la fenêtre d'affichage (d'autres méthodes sont possibles).



Chaque objet affichable est représenté, avec une case à cocher pour marquer si oui ou non l'objet doit être affiché. Quand la case est cochée ("V") l'objet correspondant sera affiché après avoir appuyé sur le bouton OK.

Pour l'instant, regardez la géométrie de l'objet uniquement, et jouez avec les options disponibles pour voir ce qui se passe. Pour les vues affichez par exemple **'montrer les faces inférieures'** ce qui est un excellent outil pour trouver les contre-dépouilles dans votre géométrie (région que la fraise ne peut pas atteindre), et l'option **'Transparent'** pour le volume du brut (bloc de matière), qui montrera parfaitement si oui ou non la pièce tient à l'intérieur du brut.

Vérifiez l'orientation et les dimensions du modèle

En examinant la géométrie et en regardant la pièce selon différentes directions, vous avez sans doute remarqué que le cadre photo est correctement positionné pour le fraisage. Avec DeskProto l'outil de fraisage vient toujours de la direction des Z positifs : X va de la gauche vers la droite sur la fraiseuse, Y va de l'avant vers l'arrière, et Z de haut en bas. Comme le cadre est posé à plat sur le dos, la face avant est libre et peut être usinée complètement.

Deux caractéristiques à vérifier, sur l'orientation, ont déjà été étudiées plus tôt:

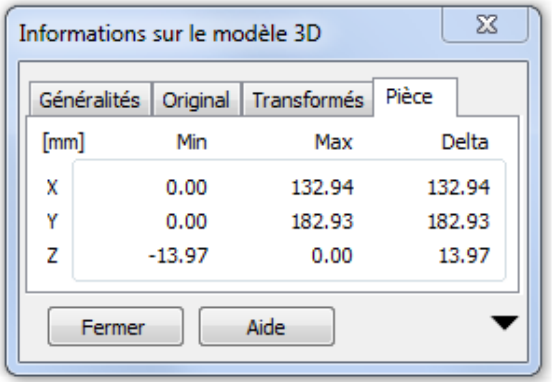
- L'orienteur (cube vert avec trois axes) indique la direction des axes (X,Y &Z)
- L'option **'Montrer les faces inférieures'** peut être utilisée pour vérifier les contre-dépouilles. (**'Affichage'** → **'objets'** → **'Montrer les faces inférieures'**)

Cette géométrie n'a pas besoin d'être pivotée; pour une géométrie où une rotation est nécessaire 'voir la leçon 2).

Ce qui précède n'est pas tout à fait exact: sur la face arrière de la géométrie, le cadre photo présente un évidement qui a été modélisé pour que la photo et le verre ne dés-affleurent pas. Cet évidement ne peut pas être réalisé lors de l'usinage de la face avant, mais celui-ci n'est pas nécessaire pour l'utilisation du cadre. Pour la création, d'un tel évidement, il est indispensable d'avoir accès des deux cotés de ce dernier Des informations complémentaires relatives à ce type d'usinage recto verso seront données ultérieurement (leçon3).

Ce que vous n'avez pas encore vu, ce sont les dimensions de la géométrie, qui vous diront si oui ou non votre pièce pourra être réalisée sur votre machine. DeskProto, cela va de soi, vous avertira si elle est trop grande, mais vous aurez tout de même besoin de connaître les **'Informations de modèle 3D'** pour préparer le brut que vous devrez utiliser.





Appuyez sur le bouton avec le **i** jaune ou sélectionnez **'Informations sur le modèle 3D'** dans le menu **'Affichage'** pour ouvrir la boîte de dialogue **'Informations sur le modèle 3D'**: voir les photos ci-dessus. Cette boîte de dialogue vous donne les dimensions de la géométrie d'origine telle qu'elle est présente dans le fichier.stl (onglet **'Original'**) et de la géométrie du modèle que vous désirez créer (onglet **'Pièce'**). Des informations complémentaires sur les différences entre ces onglets seront donnés dans la prochaine leçon.

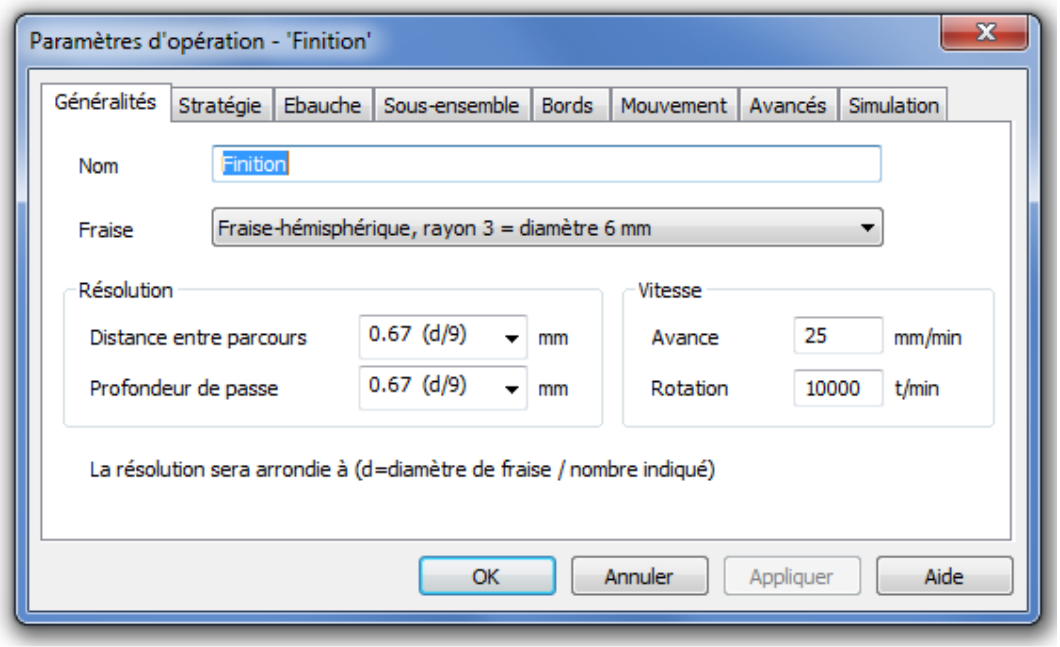
Comme vous pouvez voir les dimensions de la pièce sont conformes (l'illustration est en mm), de sorte que vous pouvez continuer et commencer à créer votre premier fichier CNC.

Réglage des paramètres de fraisage

Afin de calculer le bon parcours d'outil CNC (le chemin que la fraise suivra pendant le processus d'enlèvement de matière) DeskProto a besoin d'informations sur les paramètres de fraisage que vous souhaitez utiliser. Par exemple, le diamètre de la fraise utilisée, et le degré de Résolution que vous voulez avoir pour votre modèle. Dans cette première leçon nous allons d'abord vous montrer ces paramètres de base, et ensuite vous apprendre comment améliorer le processus de fraisage à l'aide d'introduction d'une opération d'ébauche et d'une autre de finition.

Évidemment, il est important de choisir la bonne machine pour réaliser votre projet. Nous supposerons que vous avez déjà choisi la bonne machine lors du premier démarrage de DeskProto: alors votre machine est sélectionnée par défaut et nous n'avons pas besoin de refaire ce choix pour chaque nouveau projet.

La fraise et la **'Résolution'** doivent être réglées pour chaque opération de fraisage. La fraise que vous sélectionnez dans DeskProto doit bien sûr correspondre à la fraise montée sur la machine: l'utilisation pendant l'usinage de n'importe quel outil autre que celui sélectionné pour les calculs se traduira par un modèle incorrect. Vous pouvez trouver à la fois la fraise et la **'Résolution'** dans les **'Paramètres d'opération (usinage)...'** .



Vous pouvez ouvrir la fenêtre **'Paramètres d'opération (usinage)...'** via le menu **'Paramètres'**, ou ce qui est plus facile, en double-cliquant sur la ligne de cette opération dans l'arborescence du projet. Cette arborescence du projet est visible sur le côté gauche de l'écran DeskProto, et montre toutes les opérations de ce projet (comme nous venons de l'expliquer dans la section Démarrage rapide de ce didacticiel).

La boîte de dialogue **'Paramètres d'opération (usinage)...'** se compose d'un certain nombre d'écrans (chaque écran correspond à un onglet). Tous les paramètres de fraisage ont une valeur par

défaut appropriée et nous voulons commencer par un quelque chose de simple: pour l'instant regarder l'onglet **'Généralités'** et ignorer les écrans des Onglets cachés. Ne pas ignorer le bouton le plus important dans la boite de dialogue : le bouton **'aide'** qui vous mènera vers une page expliquant tout sur cette boîte de dialogue. Essayez l'Aide, et rappelez-vous ceci pour plus tard, quand vous aurez des questions.

Comme vous pouvez voir une **"fraise"** avec une extrémité hémisphérique de 6 mm de diamètre a été choisie, qui est l'outil par défaut dans DeskProto (pour les utilisateurs de diamètre en pouces 1/4 "). Pour les surfaces accessibles sans points d'attache une fraise hémisphérique est le meilleur choix car il va créer une surface lisse. Plus le rayon d'extrémité de la fraise sera grand, plus la surface sera lisse, l'inconvénient étant évidemment que pour les petits détails une petite fraise est nécessaire. A cause des petits détails dans cette géométrie, vous pouvez sélectionner une fraise plus petite , bien que cette fraise hémisphérique de 6 mm produise de bons résultats (DeskProto n'endommagera pas la géométrie du modèle si la fraise a un diamètre trop grand,mais des détails ne seront pas usinés, il restera de la matière que la fraise ne pourra pas atteindre) .

Deux valeurs de la **'Résolution'** peuvent être ajustées: pour la signification de la **"Distance entre parcours"** ce sera clair, pour la **"Profondeur de passe"** vous aurez besoin de quelques explications. Chaque parcours d'outil se composent d'une grande série de petits mouvements linéaires (dans la terminologie CNC: les mouvements G1). Ce second paramètre détermine la hauteur de ces mouvements linéaires (pas). Dans la plupart des cas, il est préférable de définir des valeurs égales pour les deux paramètres dans la **'Résolution'**.

Les petites valeurs de **'Résolution'** conduiront à une surface plus lisse et plus précise, mais aussi à des temps d'usinage plus longs. Vous pouvez demander a DeskProto d'estimer le temps d'usinage dans le menu **"Créer"** (voir le paragraphe suivant).

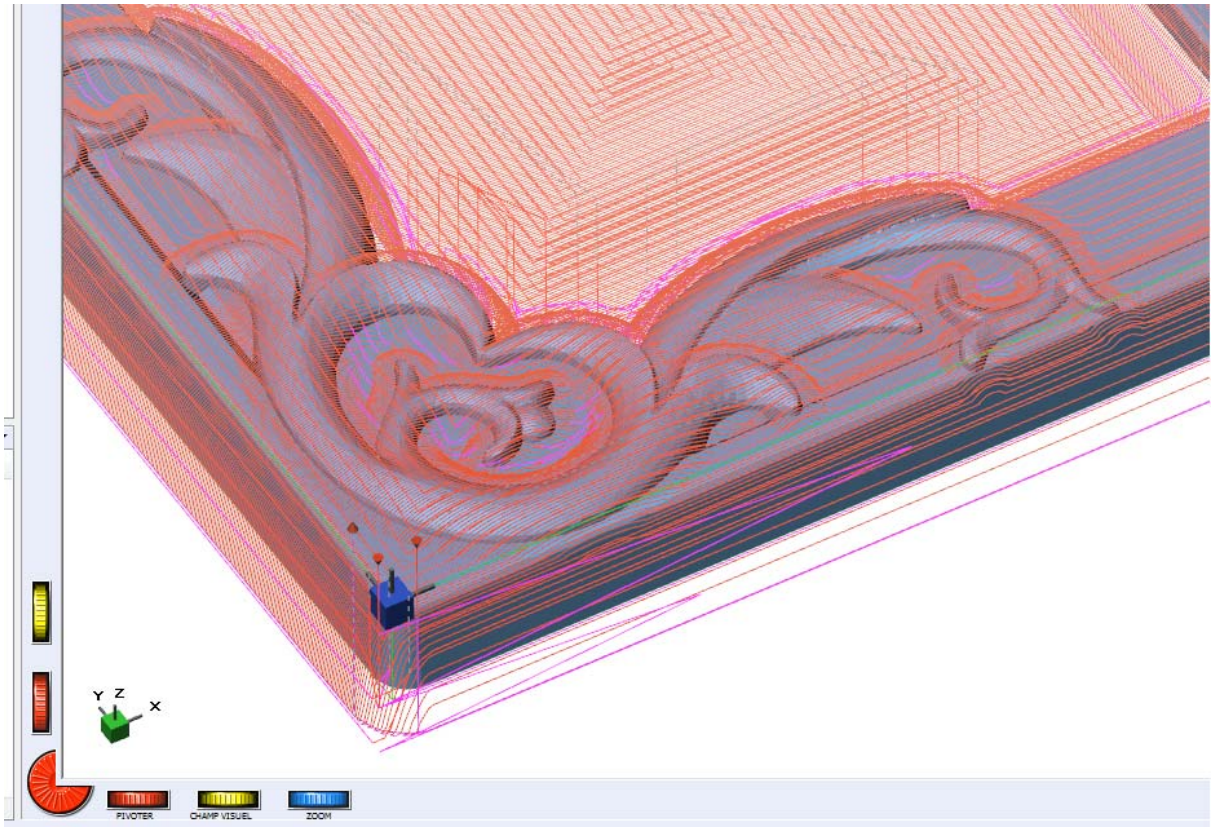
Pour l'usinage de la mousse spéciale pour prototype, planche de résine usinable (*www.desproto.com/links/materials.hmt*) et planche de bois les valeurs par défaut de l'avance et de la vitesse de rotation seront OK ; en général, ces valeurs doivent être changées uniquement pour des matériaux plus durs. Alors maintenant, vous pouvez appuyer sur OK pour fermer les **'Paramètres d'opération (usinage)...'** .

Calcul des trajectoires d'outil

Après avoir réglé les paramètres d'usinage, maintenant vous pouvez calculer les trajectoires d'outils: dans le menu **'Créer'** sélectionnez **'Calculer l'usinage'**, ou (plus facile), appuyez sur le bouton **'Calculer les parcours d'usinage'** (5ème bouton). Pendant les calculs DeskProto affiche une barre montrant la progression des calculs.



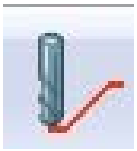
Quand les calculs sont terminés, DeskProto affiche les parcours d'outils: la ligne rouge est le chemin qui sera suivi par la pointe de la fraise. Le début et la fin du parcours sont repérés par deux petites flèches rouges. Quelques parcours d'outils sont schématisés avec des traits pointillés gris: ce sont les mouvements de positionnement de la fraise au-dessus du modèle (à une hauteur ou il n'y a pas d'usinage), ce qui sera fait avec une plus grande vitesse de déplacement (appelée avance rapide) que les mouvements d'usinage (fait en utilisant la vitesse d'avance). De la même manière, le déplacement en Z vers la hauteur où il n'y a pas d'usinage, après le dernier mouvement de coupe sera fait en mode rapide.

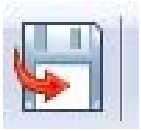


Afin de voir réellement les parcours d'outil la photo ci-dessus a été zoomée un peu. Vous pouvez voir clairement la distance entre le parcours d'outil et la géométrie réelle: il s'agit de la compensation 3D (écart entre la tangente à l'hémisphère de l'extrémité de l'outil et la pointe théorique de celui-ci) que DeskProto a calculé.

Créer le programme CNC


Ouvrir/Ajouter un modèle 3 D


Calculer les parcours d'usinage


Écrire le programme CNC

Pour envoyer les parcours d'outils calculés à votre fraiseuse, vous devrez d'abord les enregistrer dans un fichier appelé fichier de programme CNC. Vous pouvez le faire dans le menu **'Créer**,**'** avec la commande **"Générer le programme CNC"** ou (plus facile) en cliquant sur le bouton **'Écrire le programme CNC'**:

Vous aurez remarqué que ces trois icônes N° 4, 5 et 6) sont les icônes centrales dans le flux de travail de DeskProto.

Après la commande **'Écrire le programme CNC',** la boîte de dialogue de **'Enregistrer le programme CNC sous'** apparaît: c'est dans celle-ci que vous pouvez saisir le nom du fichier programme CNC. L'extension du fichier dépend de la machine que vous avez sélectionné comme machine par défaut: chaque fabricant de machine utilise un type de fichier CNC différent. Après avoir sélectionné le bouton Enregistrer DeskProto va écrire le fichier programme CNC sur le disque de votre PC. Comme tous les calculs ont déjà été fais, le processus de création d'un fichier CNC ne prendra pas beaucoup de temps.

Note 1:

Pour certaines machines, il n'est pas nécessaire d'écrire un fichier CNC, car DeskProto peut envoyer directement les parcours d'outil à la machine. Ceci peut être fait en utilisant la commande: **'Créer'** → **'Extra'** → **'Envoyer l'usinage à la machine'**.

Cette option doit d'abord être configurée via **'Options'** → **'Préférences'** → **'Sortie CNC'** → **'Élément pour "Envoyer le programme CNC à la machine'**.

Peu de machines acceptent cela: toutes les machines fabriquées par Roland, et certaines machines industrielles haut de gamme.

Note 2:

Vous avez uniquement à écrire les parcours d'outil. Ne pas confondre avec l'enregistrement du projet, qui est le fichier standard de Windows → action d'enregistrer, et d'**'écrire le programme CNC'** dans DeskProto. Dans le fichier de projet tous les paramètres de réglages sont mémorisés et un lien existe vers le fichier de la géométrie pièce modèle. C'est ce lien qui est utilisé. L'extension des fichiers de projets DeskProto est **.DPJ**.

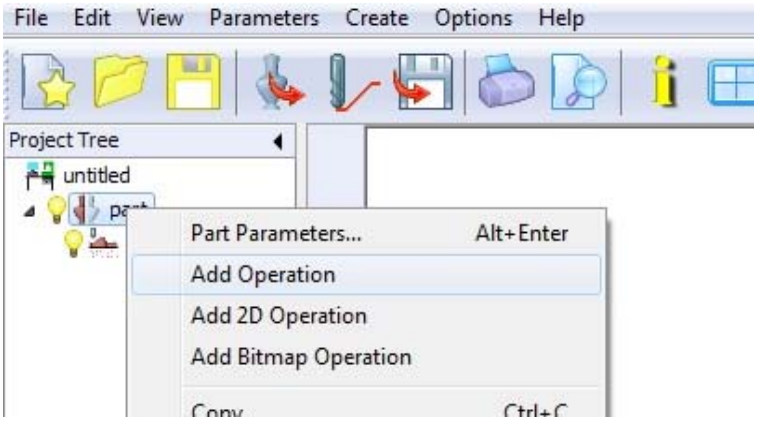
A partir d'ici, vous pouvez soit aller directement au paragraphe «Pour la fraiseuse», ou d'abord apprendre dans le paragraphe suivant ce qu'il faut savoir sur l'ébauche et la finition.

Ébauche et finition

Les parcours que vous venez d'écrire vont réellement produire un cadre de photographie, donc vous êtes libre de passer les réglages fins tels que présentés dans ce paragraphe. Cependant réaliser une ébauche et une finition présentent quelques avantages distincts, de sorte qu'il sera utile pour vous, de prendre connaissance de ce qui suit.

Vous voulez que le temps d'usinage de votre pièce soit aussi réduit que possible, et vous voulez aussi un modèle précis avec un état de surface bien lisse. Lorsque vous n'utilisez qu'une seule opération, vous devez choisir entre rapidité et précision. Comme la fraise ne peut pas retirer toute la matière en une seule fois (sauf pour les modèles très minces), il va falloir le faire en plusieurs passes. Par exemple avec une fraise capable d'enlever en une passe, 5 mm de profondeur dans le matière, pour enlever tous les excès de matière au-dessus de ce niveau, la prochaine passe sera à moins 10, et ainsi de suite. DeskProto appliquera automatiquement cette itération (qui est une fonctionnalité d'ébauche), car il ne permet pas à la fraise de s'enfoncer plus que la hauteur de coupe permise dans la matière (au moins: pas pour la première passe). En faisant ainsi, avec une petite profondeur de coupe (nécessaire pour une surface lisse), cela prendra beaucoup de temps.

Lors de l'utilisation d'une ébauche et d'une finition:
"l'opération d'ébauche enlèvera rapidement la matière" (en utilisant une importante profondeur de passe), après quoi
"l'opération de finition permettra de produire un modèle précis" avec une peau très lisse (en utilisant une petite profondeur de passe).



Pour atteindre cet objectif nous avons besoin de deux opérations dans DeskProto, donc vous avez besoin de créer une deuxième opération pour la pièce à réaliser. Vous pouvez le faire de plusieurs façons: la méthode montrée ci-dessus est un clic-droit dans l'arborescence sur la ligne de la pièce, puis dans le menu contextuel, sélectionnez **'ajouter une opération'**. Le résultat sera un arbre avec deux lignes d'opération, appelée "Opération" et "Opération [# 1]".

Faites un Double clic sur la ligne de la première opération dans l'arborescence et changer son nom en "ébauche". Il s'agit de l'opération que vous avez ouverte dans le paragraphe précédent: au cas où vous avez fait beaucoup de changements dans l'arborescence, vous pouvez faire mieux :déplacer les opérations 1 et 2 en utilisant **'Déplacer vers le haut'** ou **'Déplacer vers le bas'** dans le menu contextuel (après un clic droit sur la ligne que vous voulez déplacer pour

ouvrir ce menu).

Maintenant, vous pouvez définir les **'paramètres d'opération'** pour faire une réelle **"opération d'ébauche"**. Allez à l'onglet **'Ébauche'** (dans Paramètres d'opération) et sélectionnez une **'profondeur de passe'**; (la valeur par défaut est la hauteur affûtée de la fraise ce qui sera trop dans de nombreux cas) et **'l'épaisseur de peau'**. Pour une fraise hémisphérique de 6 mm et un bois tendre, vous pouvez utiliser par exemple 10 mm de profondeur de passe et 0,5 mm pour l'épaisseur de peau (en pouces: pour un 1/4 "Ø fraise, 0,4 "de passe et 0,02 "de peau). Vous pouvez également cocher l'option de **'Angle de rampe'**. Utilisez l'Aide pour plus d'informations sur ces paramètres.

Comme la **'Stratégie'** (2ème onglet), nous utilisons souvent **'Bloc'** car dans la plupart des cas, c'est la plus efficace. Cependant, ce ne l'est pas pour le cas de ce cadre, car l'absence de matière au centre, peut causer des problèmes. Alors, choisissez la **'Méthode Parallèle'.**

Dans l'onglet **'Généralités'**, vous pouvez maintenant sélectionner des valeurs plus grandes pour les deux paramètres de **'Résolution': 'Distance entre 2 parcours'** et **'profondeur de passe'**. Dans la plupart des cas, la deuxième valeur dans la liste déroulante convient: d / 3. Cela signifie que la distance entre 2 parcours sera =1/3 du diamètre de la fraise, soit 2 mm (0,0833 "). Fermez la boîte de dialogue en cliquant sur OK.

La deuxième opération sera **"l'Opération de Finition"**: ouvrir les paramètres, modifiez le nom de «finition» et modifier quelques paramètres. Vous ne voulez pas que toutes les fonctions d'ébauche soient actives, et vous souhaitez que les valeurs de la **'Résolution'** (**'Distance entre parcours** et **profondeur de passe'**) soient petites. Les autres paramètres peuvent être laissés à leur valeur définie par défaut. Pour la finition nous allons souvent cocher l'option **'Ignorer le cadrage horiz'** :onglet **'Avancés'**, mais pas ici car sauter le trou central n'induira pas des parcours plus courts (les mouvements de coupe de la fraise, seront remplacés par des mouvements de positionnement).

Vous pouvez choisir d'utiliser deux fraises différentes une pour l'ébauche et une autre pour la finition: pour une ébauche efficace et rapide, une fraise (deux tailles) à bout plat de bon diamètre, et pour la finition détaillée une fraise hémisphérique de petit diamètre. Comme cette géométrie contient beaucoup de petits détails ce choix produira un très bon résultat. Dans l'utilisation de la même fraise pour les deux opérations, l'avantage réside dans le fait qu'aucun changement d'outil ne sera nécessaire.

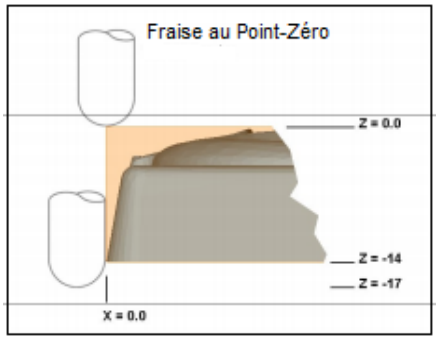
Pour la fraiseuse

Le programme CNC créé est prêt à être envoyé à la fraiseuse, si bien que vous êtes enfin prêt maintenant à commencer l'usinage. Comme la façon de le faire dépend du type de fraiseuse que vous utilisez, toutes les informations nécessaires ne peuvent pas être données ici: veuillez s'il vous plaît consulter le manuel de votre fraiseuse.

Premièrement il faut préparer un bloc de matière. Vous connaissez déjà les dimensions du cadre, vous venez de vérifier ces informations dans la boîte de dialogue **'Informations de modèle 3D'** 133 x 183 x 14 mm ou en pouces 5.23 "x 7,2" x 0,55.

Pour un **"premier essai"**, vous pouvez utiliser un bloc beaucoup plus grand que nécessaire, en répartissant l'excès de matière de tous les côtés, pour serrer celui-ci sans risque d'endommager vos brides. Prendre un bloc plus épais d'au moins 10 mm dans la direction Z, car la fraise hémisphérique descendra plus bas que le plan le plus bas du cadre, d'une valeur de R mm (R étant le rayon de d'extrémité de la fraise). Ceci est nécessaire pour obtenir un usinage complet des surfaces verticales ou presque, voir l'illustration ci-dessous pour une fraise hémisphérique avec R = 3 mm)

Vous pouvez fixer le bloc sur la machine en utilisant des brides, un étau ou avec n'importe quelle autre méthode. Pour les matériaux légers comme de la mousse de polyuréthane (PUR) ou de polystyrène (PS) vous pouvez utiliser du ruban adhésif double face.



Ensuite, vous devrez indiquer à votre machine où se trouve le bloc de matière. En d'autres termes: vous devez entrer le **"point zéro-pièce"** pour le programme CNC, par rapport au bloc que vous venez de brider. Une fraiseuse CNC a typiquement deux points zéro: le point zéro machine qui est dans un coin avant gauche de la zone d'usinage, et un point d'origine de la pièce (**"point zéro-pièce"**, aussi appelé **"Program zéro"**) qui est défini théoriquement librement. En conséquence deux systèmes de coordonnées différents sont présents: les coordonnées machine (utilisées pour définir le point zéro pièce), et les coordonnées de la pièce à usiner (utilisées pour toutes les opérations de fraisage).

Par défaut, DeskProto définit le coin avant gauche supérieure du bloc matière, **"que DeskProto à défini"**, à être l'origine (0,0,0) le **"point zéro-pièce"**. C'est le réglage par défaut du point zéro lors d'une translation. Toutes les positions X et Y de la pièce, sont ainsi nécessairement positifs (X = 0 est sur le côté gauche du bloc, et Y = 0 est la face avant), toutes les positions Z sont

négatives (Z = 0 est la partie supérieure du bloc de matière). Ainsi, le coin avant gauche-dessus du bloc devrait être le point zéro pièce, et dans la plupart des cas, sera aussi le point de départ du parcours d(usinage.

Si votre bloc est plus grand, comme c'est le cas dans ce premier test d'utilisation de DP, le zéro sera à l'intérieur du bloc, laissant un espace suffisant (133 mm pour 183 mm X et Y) pour terminer complètement la pièce. *Dans la réalité, sur les quatre côtés, la fraise doit se déplacer à l'extérieur de la pièce pour usiner les faces externes* .

Assurez-vous de bien positionner le bloc dans le sens des X et des Y: si vous montez le bloc avec le côté le plus long dans le mauvais sens la pièce ne rentrera pas à l'intérieur du bloc.

Sur de nombreuses machines, vous pouvez entrer le WP point-zéro en positionnant en mode manuel la fraise exactement sur le point zéro-pièce désiré, puis en informant le contrôleur de la machine que c'est la position (0,0,0). Gardez à l'esprit: pour X et Y le centre de l'outil doit être positionné, à (0 ,0) et pour Z la pointe de l'outil doit venir affleurer le dessus du bloc pour être à (0). Bien sûr, il faut d'abord monter le bon outil sur la broche de la machine, car plusieurs fraises ont des longueurs différentes.

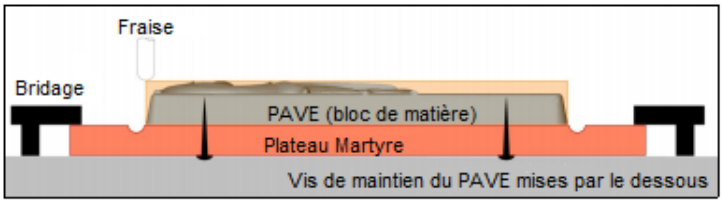
Maintenant vous êtes prêt à démarrer la machine en envoyant le fichier CNC, que vous venez de créer, dans la machine. La plupart des Fraiseuses CNC ont leur propre **logiciel de contrôle** pour faire ceci; Exit DeskProto, démarrez le programme de commande machine et ouvrez le fichier CNC. Si nécessaire transférez ce fichier depuis le PC DeskProto vers le PC de commande de la machine.

D'autres machines (par exemple pour de nombreuses machines Roland) peuvent être simplement démarrées comme une imprimante. Avec ces machines, il est possible d'envoyer directement le fichier à partir de DeskProto en choisissant l'option **'Envoyer un programme CNC à la machine'** dans le menu **"Créer'**. Dans ce dernier cas: assurez-vous que ce soit le bon port de communication ou le bon pilote de l'imprimante qui a été configuré (choisissez **'Préférences'** dans le menu **'Options'**).

A la fin du processus de fraisage le modèle sera toujours attaché au bloc de matière restante, car pour ce premier essai, le votre bloc était plus grand que le modèle et la machine de fraisage à trois axes ne peut pas usiner par dessous le fond du prototype. Vous pouvez soit laisser comme ça (dans le cas vous pouvez déjà voir tous les détails dont vous avez besoin), ou enlevez le bloc en utilisant par exemple une petite scie à ruban.

Pour le **"modèle définitif"**, donc pour usiner uniquement le cadre sans excès de matière, le bloc doit être plus précis et la fixation plus précise également. Faire un bloc augmenté de quelques millimètres pour les cotes le long de X et de Y, pour compenser les erreurs de positionnement possibles (un bloc, cependant pas trop grand, car alors les copeaux ne pourraient pas tomber. Faire un affleurement en hauteur Z=0 (épaisseur du bloc) aussi exact que possible. Le réglage du point-zéro WP doit être effectué précisément, exactement dans le coin supérieur gauche, à l'avant du bloc. Ce sera facile, car le processus est le même que pour le test qui vient d'être réalisé.

Comme maintenant, vous ne pouvez pas fixer le bloc par l'excès de matière placée autour du modèle (pas de matière en excès à présent) les fixations doivent être différentes . Ainsi, ce cadre doit être fixé comme ci-dessous. Cela peut se faire soit au moyen de vis à doubles filets, ou (mieux) à l'aide de quelques vis par dessous.



La méthode avec des vis fonctionne très bien : voir l'illustration ci-dessus. Vous pouvez sans risque utiliser des brides pour le serrage , du plateau à jeter après usinage, en toute sécurité car la fraise ne viendra pas à proximité de ces brides. Vous avez seulement besoin de prendre soin de positionner correctement les vis: elles ne peuvent pas être mises dans une partie du bloc qui sera fraisée! Le martyre sera entamé car la fraise hémisphérique va usiner une rainure tout autour du modèle. Voir aussi les vidéos didacticiels sur le site DeskProto pour une démonstration.

Évidemment, de nombreuses autres méthodes sont disponibles pour compléter ce travail. Vous pouvez également utiliser par exemple des blocs de support (supports à onglets, ponts) pour maintenir le cadre photo bridé sur la machine pendant le fraisage. Vous pouvez usiner le cadre des deux cotés, pour réaliser l'embrèvement situé au dos de celui-ci. D'avantage de détails concernant cette option avancée vont suivre dans la leçon quatre.

Si le cadre ne peut être réalisé sur votre machine car trop grand: dans DeskProto il est très facile de modifier l'échelle du modèle pour le rendre plus petit. Vous pouvez le faire dans **'Paramètres de pièce (modèle 3D)...'** (onglet **'Paramètres'**) La modification d'échelle peut se faire dans l'un ou l'autre sens, par exemple pour rendre le cadre convenant à une photographie plus grande.

Dans certains cas une rotation de 90°autour de l'axe Z peut aider, si la dimension la plus longue du cadre convient à votre aire d'usinage le long de X mais pas le long de Y.

Leçon deux

La bouteille (deux moitiés séparées)



Dans cette deuxième leçon vous ferez une connaissance plus approfondie avec DeskProto. Une telle pièce ne peut pas être obtenue par un usinage effectué en une fois et d'un seul coté. La bouteille sera donc fraisée en deux moitiés distincte, et assemblées pour faire un modèle complet. Cette leçon est commune à toutes les éditions de DeskProto.

La géométrie a été modélisée avec un logiciel de CAO appelé SIPSURF (qui n'est plus disponible), par Iris Timmers, à cette époque étudiant en design industriel. Seule la géométrie extérieure a été modélisée ; il s'agit d'une bouteille massive (solide). Ce modèle a été exporté en tant que fichier .STL, et le cabochon séparé de la bouteille est inclus dans le même fichier.

Démarrer un nouveau projet

Comme toutes les sessions de DeskProto commence par un nouveau projet, vous n'avez pas besoin de démarrer explicitement un «nouveau» projet. Cela n'est nécessaire que si vous avez travaillé sur un autre projet préalablement ; dans ce cas vous devez fermer ce projet et en créer un nouveau en utilisant la commande **'Nouveau'** dans le menu **'Fichier'** ou avec l'icône **'Nouveau'**.(la première à gauche)

Maintenant utilisez **"Ouverture du modèle 3 D"** (menu **'Fichier'**) ou cliquez sur l'icône **'Ouvrir/Charger un modèle 3 D'** pour obtenir le fichier contenant la géométrie de la bouteille. Il est situé dans le dossier des exemples de DeskProto: comme dans la leçon 1, cocher la case, dans l'écran de démarrage, **'Utiliser le dossier d'exemple'**, et cliquer sur **'Projet 3 D'** ou le lien sur le côté gauche de la boîte de dialogue cliquer sur **'fichier →Ouvrir'** pour trouver l'emplacement du fichier désiré.

Sélectionnez le fichier BOTTLE.STL qui a été chargé avec DeskProto lors de l'installation comme tous les exemples .(Pour les utilisateurs de dimensions en pouces choisir Bottle_inch.stl). Notez que Windows peut cacher l'extension « .STL » et appelle le fichier des "Certificate Trust List". Vous pouvez ignorer cette information erronée et il suffit d'ouvrir le fichier voulu.

Dans la liste des fichiers projets (qui pourra être enregistrée plus tard) une référence portant le nom de BOTTLE.STL est incluse. Dans celle-ci le fichier sera retrouvé et chargé automatiquement la prochaine fois que le projet sera ouvert.

Vérification de la géométrie

La première des choses à faire après le chargement de la géométrie est de contrôler celle-ci. Assurez-vous de bien voir un flacon de parfum, et vérifiez si son orientation et sa taille sont correctes.

Un moyen facile pour vérifier **"**l'**orientation"** est d'utiliser une mise en page prédéfinie **'Affichage → Disposition...' .** Dans cette boite de dialogue, sélectionnez l'une des options sur le coté droit: **'T / F / R / Def',** afin d'obtenir quatre vues: (**'T'** (top) ; (Dessus), **'F'** (face) ; (Face), **'R'** (right) ; (Droite)) et par défaut (3D). Vous pouvez voir que la bouteille est debout "Verticalement": sa plus grande dimension est le long de l'axe Z. La fraise venant de la direction positive des Z, le modèle ne peut pas être usiné tel qu'il est orienté actuellement. Vous avez besoin de modifier l'orientation (rotation), et nous vous montrerons comment faire ultérieurement.

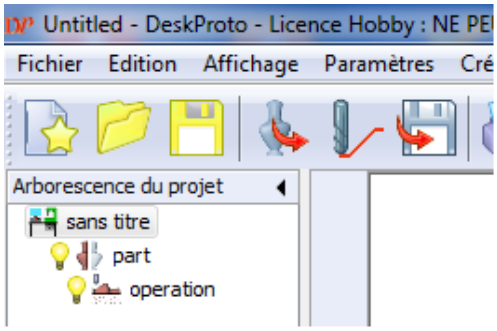
Les **"dimensions"** peuvent être vérifiées en utilisant l'icône, **[I]** jaune, **'Informations sur le modèle 3D'** de la barre des outils DeskProto. Pour ce fichier, le modèle doit avoir les dimensions suivantes: 54 x 29 x 86 mm; un agréable flacon de parfum , qui (après rotation) conviendra à la zone de travail de votre fraiseuse. Pour les utilisateurs de dimensions en pouces les bonnes dimensions doivent être (2,12 x 1,14 x 3,4 pouces)

Maintenant réinitialisez la configuration des vues en seulement une seule. La boîte de dialogue, **'Informations sur le modèle 3D'**, peut rester ouverte lorsque vous travaillez avec DeskProto.

Édition des paramètres du projet

Maintenant il faut saisir les paramètres. Quand vous ouvrez un nouveau projet, DeskProto a déjà donné des valeurs par défaut pour tous les paramètres, mais certains d'entre eux devront être changés pour ce modèle particulier.

Dans le menu **'Paramètres'**, vous verrez qu'il y a trois groupes de paramètres: un premier groupe appelé **'Paramètres de Projet (généralités)',** un second appelé **'Paramètres de Pièce (modèle 3D)'** et un denier appelé **'Paramètres d'opération (usinage)'.** Un seul projet est présent, dans lequel un certain nombre de pièces peut être défini. À son tour chaque pièce peut contenir une ou plusieurs opérations. Ceci est illustré par une structure en forme d'arbre, comme cela est clairement visible sur la partie gauche de votre écran. Le nom standard de Windows pour cette image est **"**l'**arborescence"** du projet.



Dans le menu **'Paramètres"** sélectionner les **'Paramètres de Projet (généralités)...'**. Ou, plus facile: il suffit de double-cliquer sur la ligne du projet (la ligne la plus haute) dans l'arborescence.

La boîte de dialogue **'Paramètres de Projet (généralités)...'** que vous voyez maintenant, ne contient pas beaucoup de paramètres. Les plus importants sont le nom du fichier de la géométrie et le nom de toutes les pièces: une pièce est usinée pour une seule fixation du bloc de matériau.

Dans le cas où vous auriez besoin de plus d'une pièce, c'est ici que vous auriez pu en ajouter des nouvelles. Pour l'instant simplement ignorer les autres paramètres de cette boîte de dialogue, ainsi que la page du second onglet. Donc, aucune action doit se faire ici: vous pouvez fermer la boîte de dialogue en utilisant le bouton **'Annuler'**.

Pour de nombreux projets (comme dans la première leçon) une pièce est suffisante. Pour des modèles plus complexes lorsque plus d'une partie doit être fraisée: comme par exemple une perceuse électrique ou vous voulez fraiser séparément un côté droit et un côté gauche, à coller ensemble plus tard. Donc, avec DeskProto deux parties sont nécessaires, une pour chaque côté. Pour cette bouteille les deux parties sont égales, de sorte que le software d'une partie est suffisant.

Comme vous pouvez voir votre nouveau projet n'a pas encore de nom réel (il est appelé «Sans titre»). Vous ne pouvez pas entrer un nom dans la boîte de dialogue **'Paramètres de Projet (généralités)...'**: il sera demandé lorsque vous enregistrerez le projet pour la première fois.

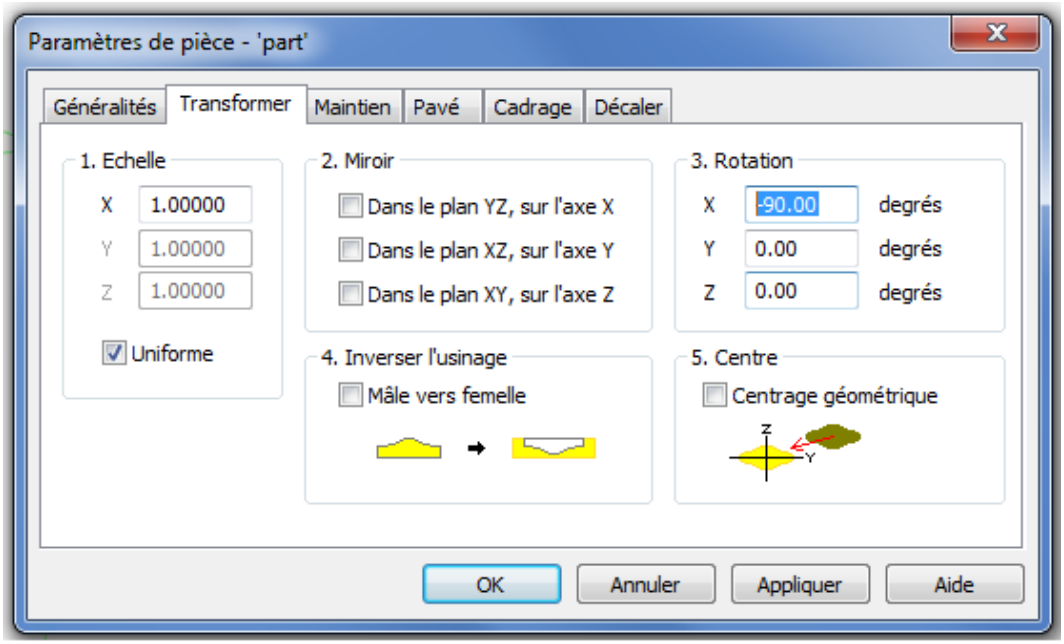
Édition des paramètres de pièce.

Chaque pièce a son propre ensemble de paramètres, qui doivent être réglés dans la boîte de dialogue **'Paramètres de Pièce (modèle 3D)...'**. Tout comme avec les paramètres de projet il est plus facile d'ouvrir cette boîte de dialogue en double-cliquant sur la ligne correspondante (à part) dans l'arborescence du projet.

- Les **'Paramètres de Pièce (modèle 3D)'** sont présentés à l'aide d'un certain nombre d' onglets, (chaque onglet correspondant à une page).
- **"Les Paramètres de Pièces définissent la géométrie à usiner".**

Plus tôt dans cette leçon, lors de la découverte de la géométrie, nous avons déjà conclu que celle-ci n'est pas correctement orientée. Vous allez corriger ceci maintenant: l'orientation de la géométrie est l'un des paramètres de la pièce.

La page de premier onglet (**'Généralités'**) n'a pas besoin de changements pour ce projet. Le seul paramètre que vous devez vérifier est la machine: est-ce vraiment la machine qui est mentionnée que vous allez utiliser ? (Il le faut, car c'est elle- que vous avez choisi comme machine par défaut lors de l'installation de DeskProto). Si ce n'est pas le cas, changez la machine en utilisant la flèche sur le côté droit du nom. Si vous le souhaitez vous pouvez également modifier le nom de la pièce, mais cela ne va pas modifier le prototype. Le nombre d'opérations ne doit pas être modifié: une seule opération est suffisante ici.



Pour ce modèle de bouteille nous avons besoin de définir les paramètres à la fois du deuxième onglet **'Transformer'** et le quatrième **'Pavé'**. L'onglet **"Transformer"** indiqué ci-dessus, montre comment il est possible de modifier la taille et l'orientation de la géométrie. Pour cette bouteille (déjà citée), l'orientation n'est pas correcte: faire une rotation de -90 degrés autour de l'axe X, et regardez ce qui se passe après avoir appuyé sur Appliquer. L'orientation de la géométrie

doit être correcte maintenant. Lorsque la pièce est trop grande pour votre machine une rotation de 90 degrés autour de l'axe Z peut également être utile (sur la plupart des fraiseuses l'axe X est le plus grand).

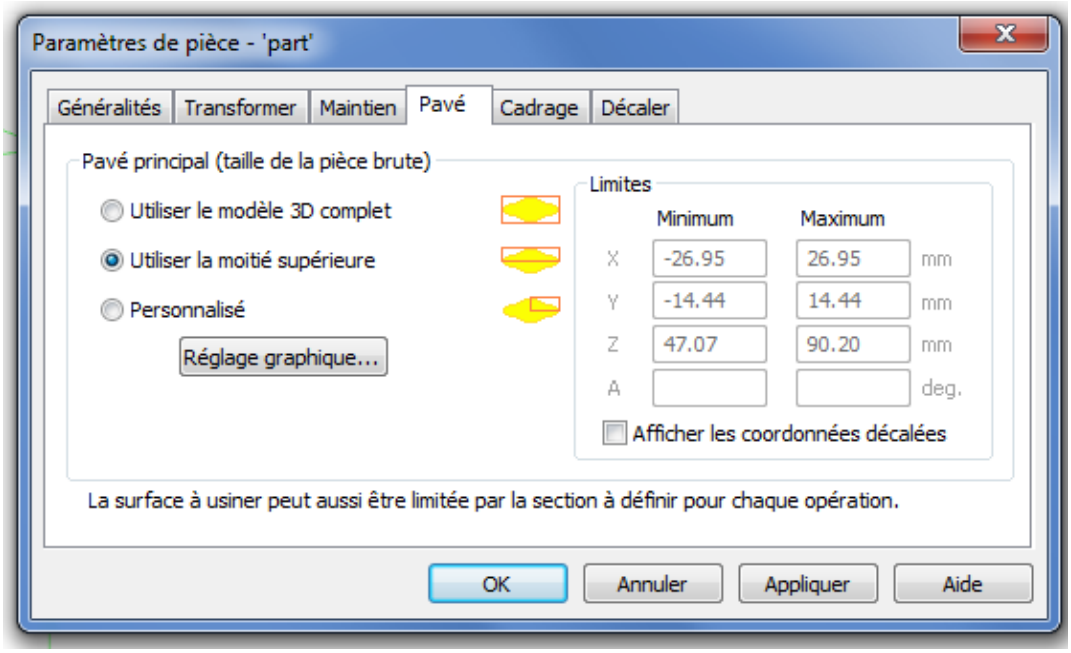
L'utilisation du bouton **'Appliquer'** n'est pas nécessaire: le fait de cliquer sur OK provoque aussi implicitement l'action d' Appliquer. Néanmoins, il peut être utile afin de voir ce qui se passe: si ce n'est pas ce dont vous avez besoin, vous pouvez entrer un nombre différent sans avoir à rouvrir la boîte de dialogue. Ceci opère également pour l'échelle: Appliquer une modification, sur l'échelle selon un axe, indiquée dans la boîte de dialogue de **'Paramètres de Pièce (modèle 3D)'** entraînera une mise à jour de la cote visible dans **'informations sur le modèle 3D'**.

Les autres paramètres de l'onglet **'Transformer'** sont OK et ne seront pas abordés dans cette leçon. Pour plus d'informations sur ces paramètres, voir les pages d'aide et / ou le manuel de référence.

Vous devez bien comprendre la différence entre la rotation de la géométrie de la pièce et la rotation de la vue:

La **"Rotation de la géométrie"** changera le modèle qui sera créé. Vous pouvez voir sur l'écran que la géométrie tourne tandis que l'espace XYZ et le cube (l'orienteur) reste le même. La fraise venant toujours de la direction de l'axe Z positif , donc à cause de la rotation c'est un côté différent de la géométrie qui sera usiné.

La **"Rotation de l'affichage"** n'affecte pas le modèle, il ne change que l'image sur votre écran (la position de la caméra). Vous pouvez voir sur l'écran que les deux géométries pièce et l'orienteur tournent de façon identique, de sorte que la position de la géométrie pièce par rapport à la machine de fraisage reste inchangée.



Le quatrième onglet est **'Pavé'** et représente le volume du brut de la pièce entière. Pour ce projet une division de ce **'Pavé'** en sous ensembles est nécessaire. Vous voyez maintenant la

géométrie de la bouteille complète. L'usinage complet de la bouteille ne pourra pas être réalisé en une seule pièce avec une machine de fraisage n'ayant que trois axes car la fraise ne pourra pas atteindre la moitié inférieure de celle-ci. Comme déjà indiqué le modèle sera donc fraisé en deux moitiés distinctes pour lesquelles nous voulons maintenant calculer les parcours d'outils (donc pour une demi-bouteille).

Une division en sous ensembles permet de n'utiliser qu'une partie seulement de la géométrie, celle-ci étant définie par une zone rectangulaire. Par défaut, le **'Pavé'** inclut toute la géométrie (par défaut le **'Pavé'** est la **"boite des limites"**). Le choix de l'option 2 **'Utiliser la moitié supérieure'** permet d'usiner la demi-partie supérieure de la bouteille **.** Vous pouvez voir que, à ce moment, le minimum Z va changer à partir de -14,44 à 0,00. Appuyez sur OK pour quitter cette boîte de dialogue.

Notes sur le Pavé:

- **1.** Dans l'édition d'entrée de DeskProto la notion de **"Pavé"** n'est pas accessible: à la place utiliser le paramètre "demi-pièce" dans la page de l'onglet **'Transformer'**.

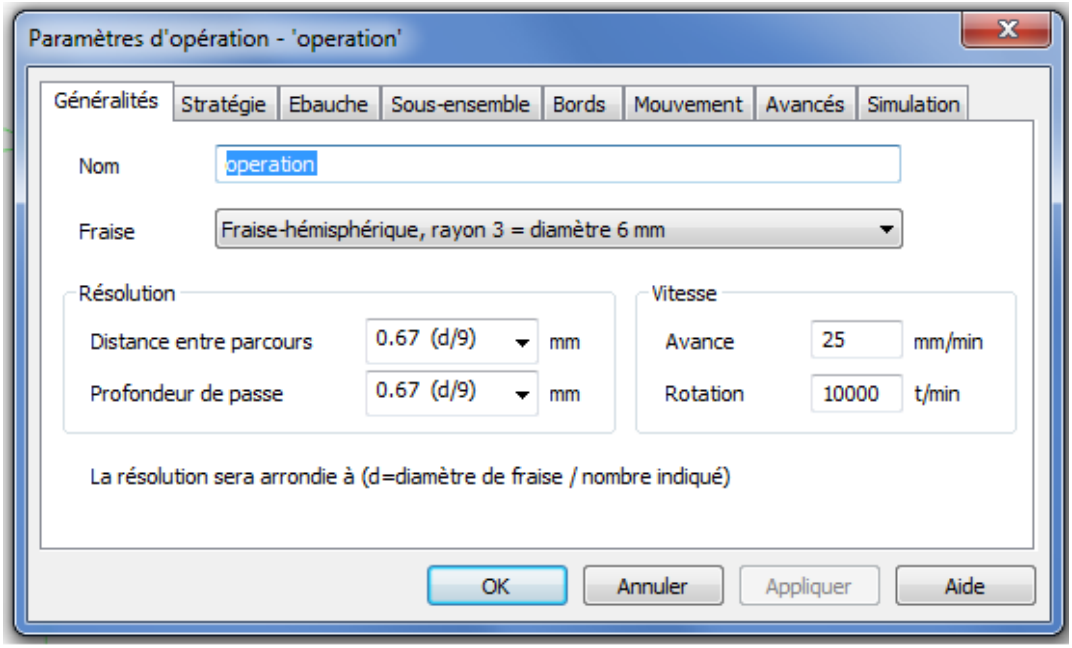
- **2.** Dans le dessin le **'Pavé'** pièce est dessinée en traits oranges, bien que aussi après que l'opération de division en sous ensembles (qui est identique) est dessiné en vert, tout ce que vous pouvez voir est un bloc rectangulaire vert.

- **3.** Toutes les valeurs de la division en sous ensembles sont donnés dans le système de coordonnées transformées (donc après les changements tels qu'ils sont définis dans l'onglet **'Transformer'**), et non pas dans les coordonnées géométriques d'origine. Dans certains cas, il se révélera être plus facile d'utiliser les coordonnées utilisées initialement avant qu'elles ne soient modifiées, de manière à entrer les limites en valeur décalée (après les changements tels qu'ils sont définis dans l'onglet **'Décaler'**). Vous pouvez le faire en vérifiant la boite **'Afficher les coordonnées décalées'** (onglet **'Pavé'** → **'limites'**).

- **4.** Lorsque vous sélectionnez l'option **'Personnalisé'** pour le Pavé, vous pouvez définir un bloc rectangulaire en entrant les valeurs limites de X, Y et Z. La définition d'un volume personnalisé est plus aisé à l'aide de la souris, ce qui est possible après utilisation de l'option **"réglage graph ...."**

Édition des paramètres de fonctionnement.

La boîte de **'Paramètres d'opération (usinage)...'** peut être atteint plus facilement en double-cliquant sa ligne dans l'arborescence. Les autres solutions sont le menu **'Paramètres'** et dans le menu contextuel (clic droit dans l'arborescence) : **'Paramètres d'opération'**. Les **"Paramètres d'opération sont les paramètres réels de fraisage"** et sont les réglages de la fraiseuse. Les Paramètres les plus importants sont la Fraise et la Résolution, qui sont tous les deux sur la page du premier onglet: **'Généralités …'**



Le choix de la meilleure **fraise** dépend de la géométrie du modèle. Le flacon de parfum a une surface extérieure de forme accessible, pour laquelle un outil de coupe à bout hémisphérique (extrémité de l'outil de coupe est un demi-cercle) donne la meilleure qualité de surface. Cette pièce contient également quelques petits détails, donc une fraise de petit Ø est nécessaire. Nous vous suggérons d'utiliser une fraise hémisphérique de 4 mm de diamètre (rayon est de 2 mm). La fraise suggérée pour les utilisateurs d'unités anglo-saxonnes est d'un diamètre de 1/8" à bout hémisphérique, donc avec un rayon de 1/16". Vous pouvez choisir une fraise par son nom en utilisant la flèche placée à droite de la fenêtre de la liste déroulante des fraises disponibles. Pour regarder les dimensions de chacune de toutes les fraises disponibles, utiliser la bibliothèque de la fraiseuse, dans le menu **'Options'** (**'Outils...'**). Cette bibliothèque est l'endroit où vous pouvez définir un nouvel outil, ou en modifier un existant correspondant à l'outil désiré. Attention vous ne pouvez pas sélectionner la fraise à utiliser à ce stade. Cette sélection se fait dans les paramètres d'opérations.

Tout aussi importants sont les paramètres de **"Résolution"** (onglet **'Généralités'**). Ils déterminent l'exactitude du modèle, et également le temps nécessaire à la fois pour le calcul et l'usinage. Pour un premier prototype de dégrossissage (de la bouteille) la valeur par défaut de D/9 sera OK, (D est le diamètre de la fraise). Pour un modèle à surface bien lisse une valeur plus faible est nécessaire.

La valeur de la **'Distance entre parcours'** (aussi appelée avance par dent) et la

'Profondeur de passe' ont été expliquées dans la leçon précédente. Il est recommandé d'entrer des valeurs égales pour ces deux paramètres, bien que pour des cas particuliers que vous puissiez par expérience avoir des valeurs différentes de ces paramètres**.**

DeskProto offre des valeurs prédéfinies pour les paramètres de **'Résolution'.** Ceux-ci dépendent des dimensions de la fraise, et assurez-vous que l'algorithme de DeskProto atteint la Résolution la plus grande possible. Vous êtes libre d'entrer d'autres valeurs, cependant, DeskProto arrondira toujours à la valeur la plus proche du ratio "Diamètre fraise / nombre impair".

Dans le menu **'Créer'** vous pouvez obtenir une estimation approximative du temps d'usinage pour vos réglages actuels; elle est donnée par la commande **"Estimer la durée de l'usinage"**. Notez que l'estimation est vraiment approximative: voir le manuel de référence ou le fichier d'aide pour plus d'informations sur les raisons pour lesquelles il est approximatif et sur la façon dont il peut être étalonné.

Par défaut la **'Vitesse de Rotation'** de la broche (vitesse de rotation de la fraise en tours par minute) et l'**'Avance'** (la vitesse de déplacement de la fraise) seront correctes aussi. En fait, les valeurs optimales dépendent du type de matériau que vous voulez usiner, quoique, pour l'usinage de matériaux légers ceci ne soit pas critique.

Dans cette leçon, nous allons sauter tous les autres onglets de **'Paramètres d'opération'** car les valeurs par défaut appropriées conviendront très bien . D'autres explications sur les autres paramètres seront données dans les prochaines leçons, le manuel de référence et le fichier d'aide.

Calculer parcours d'outil

Comme dans la première leçon, vous pouvez maintenant commencer les calculs de fraisage en cliquant sur la cinquième icône de la barre d'outil **'Calculer les parcours d'usinage'.** Vous pouvez obtenir le même résultat comme suit : Menu **'Créer'** → **'Calculer l'usinage',** ou **'Créer'→ 'Générer le programme CNC'** (qui détecte que les parcours d'outil doivent être calculés en premier)**,** et **'Objets'** (dans la boîte de dialogue **'Affichage'** → **'Objets'**) où vous pouvez juste rendre les parcours d'outil actifs afin de commencer les calculs. Le calcul sera rapide, et les trajectoires résultantes seront visibles en traits rouges.

Vous verrez (si vous avez utilisé une fraise hémisphérique R2) de nombreuses lignes horizontales en pointillés gris, sur la géométrie du flacon. Ce sont les mouvements de positionnement en mode rapide**.** Deux passes différentes de mouvements d'usinage sont calculés: la première au niveau Z = -15 mm, la seconde à la profondeur finale. Dans cette seconde passe le fraise va éviter toutes les zones déjà usinées lors de la première passe, en utilisant un mouvement de positionnement au-dessus de la partie supérieure du bloc. La raison de la création de cette passe supplémentaire est liée à la longueur affûtée de cette fraise (qui est de 15 mm), tandis que la demi-épaisseur de la bouteille est plus élevée. DeskProto détecte que la fraise ne peut pas usiner cette profondeur en une seule fois, et insère donc une passe intermédiaire à usiner en premier.

Remarque:

Les lecteurs attentifs auront remarqué que la hauteur de la demi-bouteille n'est en fait que 14,44 mm, donc moins de 15 mm. Pour tenir compte du déplacement du point de contact entre le rayon d'extrémité de la fraise et la pièce, ils auront aussi vu que les parcours vont en dessous du Z correspondant au minimum du volume concerné. Dessinez une vue de côté et comparer la

position des lignes vertes du volume et celle des lignes rouges des parcours d'outil. L'explication est que lorsque vous utilisez une fraise hémisphérique DeskProto ira toujours en dessous de la cote du modèle, et ceci d'une valeur minimum = au rayon de l'outil (donc 2 mm plus profond). Ceci est nécessaire dans le cas de (presque toutes) les parois verticales, qui autrement ne pourraient pas être usinées complètement. Ceci est bien sûr très important et il faut s'en rappeler lors du démarrage de l'usinage.

En fait, l'utilisation de passes comme nous venons de le voir est un type de fonctionnalité d'ébauche, que vous n'aviez pas sélectionné. Cette fonctionnalité, de base de l'opération d'ébauche est toujours présente, afin de ne pas endommager la machine ou l'outil: pour la première opération, DeskProto ne permet pas à la fraise de descendre plus que la valeur de la longueur coupante.

Maintenant vous pouvez enregistrer le fichier programme CNC et continuer avec le paragraphe **"Pour la fraiseuse"***, ou vous pouvez ajouter une opération d'ébauche complémentaire à la première.*

Adjonction d'une opération d'ébauche complémentaire

L'ébauche est l'opération dont le but est d'extraire rapidement le matériau en excès, en utilisant les paramètres «rugueux» (grande distance entre les parcours). Lorsque l'extraction nécessite plusieurs passes il est beaucoup plus rapide de faire ces passes avec des paramètres d'ébauche que de faire celles-ci avec des distances entre parcours successifs correspondant aux paramètres de la finition. Un deuxième avantage est que, lors de la finition après ébauche, la fraise n'a pas à enlever beaucoup de matière, ce qui évite les vibrations, et permet l'obtention d'une surface très lisse pour le modèle.

Afin d'ajouter une ébauche dans les parcours d'outil de DeskProto vous aurez besoin d'ajouter une opération supplémentaire dans l'usinage de votre pièce. La première opération peut alors être paramétrée pour l'ébauche et la seconde pour la finition. Il est bien sûr plus efficace d'utiliser une grosse fraise pour l'ébauche afin d'enlever plus de matière que de prendre une petite fraise. Toutefois, dans ce cas précis, la quantité de matière à enlever est faible si bien que vous pouvez utiliser la même fraise pour les deux opérations. L'avantage est que vous n'avez pas à changer d'outil à mi-chemin du projet. Sauf si bien sûr votre machine est équipée d'un changeur d'outil automatique (ATV) ; dans ce cas cet avantage ne compte pas.

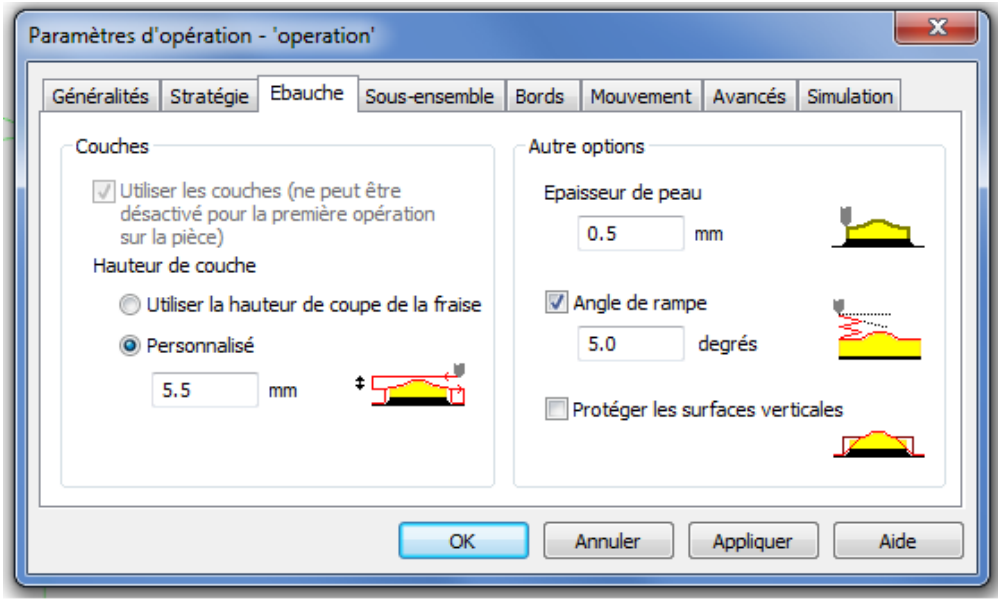
Donc, vous devez d'abord ajouter une opération. Cela peut être fait par un clic droit sur la ligne «pièce» dans l'arborescence du projet, puis en sélectionnant **'Ajouter une opération'** dans le menu contextuel. Vous pouvez le faire aussi dans **'Paramètres de pièce'** → **'Copier'** (onglet **'Généralités'**) une opération à mettre en surbrillance dans la partie **'Opérations'** de la boîte de dialogue.

La ligne relative à la nouvelle opération est automatiquement mis en mode d'édition, vous pouvez donc changer son nom de **"opération [# 1]"** par **"Ébauche"** après un clic gauche pour le mettre en surbrillance. Si cela n'a pas marché, alors faites un clic droit sur la ligne de l'opération et choisissez **'Renommer'** ou (**F2**). De la même façon, vous pouvez renommer **'opération'** par **'finition'**. Ces noms ne sont pas utilisés dans le fichier CNC, mais il est toujours recommandé d'utiliser des noms exacts pour se souvenir de vos intentions.

Maintenant seul le séquencement des opérations est erroné (l'ébauche doit toujours précéder la finition). Vous pouvez corriger cela dans les **'Paramètres de pièce'**: à l'aide de la

flèche noire appelée **'Déplacer'** à la page onglet **'Généralités'**, vous pouvez modifier la séquence des opérations. Pour Se faire, vous devez sélectionner une opération (cliquer sur la ligne pour la mettre en surbrillance) en premier. Une autre façon de le faire est d'utiliser le menu contextuel de l'arborescence du projet, comme indiqué dans la leçon 1.(double clic G sur la pièce).

Notez qu'après ce changement, les parcours d'outils pour l'opération de finition seront automatiquement recalculés, et la passe intermédiaire prévue en début de § disparaît. Comme il a été dit précédemment la passe intermédiaire avait été ajoutée uniquement parce que c'était la première opération sur cette pièce . Maintenant c'est la deuxième et la notion d'épaisseur maximum d'usinage possible liée à la longueur affûtée n'a plus de raison d'être.



Ensuite, vous pouvez définir les paramètres pour l'opération d'ébauche. Ouvrez la boîte de dialogue **'Paramètres d'opération (usinage)...'** pour cette opération (double-clic gauche sur la ligne correcte dans l'arborescence). Dans l'onglet **'Généralités'**, vous devez sélectionner la fraise correcte: comme énoncé précédemment, vous pouvez utiliser la même fraise hémisphérique de Ø 4 que celle utilisée pour la finition. Ensuite, vous pouvez ajouter les paramètres actuels d'ébauche, dans l'onglet **'Ébauche'** :

- vous pouvez régler **'**l'**Épaisseur de peau'** (à enlever lors de la finition) à 0,5 mm (0,02 □).
- L'épaisseur de la profondeur de passe peut être affinée: sélectionnez **'Personnalisé'** et entrez une valeur. Pour les matériaux légers comme la mousse spéciale pour prototype, ou la planche de résine usinable *(www.desproto.com/links/materials.hmt)*, vous pouvez entrer 5,5 mm (0,22 ") pour avoir trois couches qui soient à peu près égales. Pour des matériaux plus résistants comme le plexiglas ou le métal vous aurez besoin d'utiliser une valeur inférieure.
- La **'rampe'** concerne la trajectoire de la fraise : comment va t-elle se déplacer pour aller au premier point qui doit être usiné. En mode normal la fraise se déplace jusqu'au point correct XY puis s'enfonce dans le matériau, le long de l'axe Z à XY constant (donc verticalement). Ici le mouvement de perçage droit est remplacé par un mouvement de descente en va et vient (voir l'illustration dans la boite de dialogue) pour lequel vous pouvez définir l'angle d'inclinaison. Ce mouvement rendra la coupe plus aisée qu'un simple perçage droit, spécialement pour les métaux.

N'oubliez pas non plus de choisir une nouvelle valeur de **'Résolution'** (onglet

'Généralités'):la **'Distance entre parcours'** (ou avance par dent) ainsi que la **'profondeur de passe'** peuvent être réglées à D/3 (1,67 mm or 0,055"), pour enlever rapidement le matériau.

Ici encore un lecteur attentif peut avoir besoin d'informations complémentaires: Dans la boite de dialogue il est mentionné D/3 pour la valeur de 1,67 mm, la fraise ayant un Ø de 4 mm. En réalité, c'est qu'après le réglage de l'épaisseur de peau, DeskProto calculera en utilisant une *Fraise Virtuelle*, qui donne une épaisseur de la peau plus grande dans toutes les directions. Vous êtes invité de nouveau à oublier ce détail car cela sera fait de manière entièrement automatique.

Maintenant, vous pouvez de nouveau utiliser l'Icône **'Calculer les parcours d'usinage'** pour avoir les parcours d'ébauches recalculés. Le résultat sera un fouillis de lignes rouges et grises. Il est facile de rendre la vue à l'écran moins confuse: dans l'arborescence de projet, vous pouvez voir une **"ampoule jaune"** en début de chaque ligne. Cliquer sur celle relative à une opération, pour la rendre grise (la lumière est éteinte): cela rendra l'opération de cette ligne invisible. Ainsi, il est facile de ne voir que l'un ou les parcours d'ébauche (rendre la finition invisible) ou inversement ne montrer que les parcours d'outils de la finition.

Enfin trois détails de réglages peuvent être utilisés pour affiner les résultats.

- **1**. Pour **'**l'**Ébauche'**, il est plus efficace de choisir une **'Stratégie'** différente: **'Paramètres d'opération'** → deuxième onglet **'Stratégie'** lorsque vous sélectionnez **'Bloc'** au lieu de **'parallèle'** vous verrez que beaucoup moins de repositionnements sont nécessaires.

- **2**. Lors de la finition il n'est pas nécessaire d'usiner la surface plane autour de la bouteille modèle : à cet endroit la matière a déjà été éliminée, et la matière restante du **'cadrage'** (Cf **'Paramètres de pièce'** → 5 ème onglet) de l'ensemble n'a pas besoin d'être usinée en mode finition. Sur l'onglet **'Avancés'** dans **'Paramètres d'opération'**, vous pouvez sélectionner **Ignorer le cadrage horizontal**. Vous serez en mesure de voir la différence immédiatement après avoir appuyé sur OK.

- **3**. Dans l'onglet **'Mouvement'** de **'Paramètres d'opération'**, vous pouvez réduire la Vitesse **'**d'**Avance pour fortes charges'**. Ceci est une excellente option: elle fera que la fraise se déplacera beaucoup plus lentement quand elle aura un usinage en pleine matière. Normalement, une fraise enlève seulement une tranche mince de matière lors de l'usinage, mais pour le premier parcours ou en entrant par un trou dans le brut elle en aura beaucoup plus à enlever: donc une forte charge. DeskProto peut automatiquement détecter ces situations et donc réduire la vitesse d'avance du pourcentage indiqué ici. Pour l'ébauche dans des planches de résine usinable (www.desproto.com/links/materials.hmt*)* vous pouvez définir ce paramètre à une valeur située entre 30 et 50%, et pour les matériaux comme le plexiglas ou aluminium à des valeurs encore plus basses.

Enfin, vous pouvez enregistrer le fichier programme CNC. Notez que lorsque les deux opérations utilisent la même fraise (et sont toutes deux visibles) DeskProto écrit un programme CNC avec deux fichiers combinés. Lorsque vous avez sélectionné des fraises différentes DeskProto écrira deux fichiers séparés (sauf si votre machine dispose d'un changeur d'outils automatique).

Pour la fraiseuse

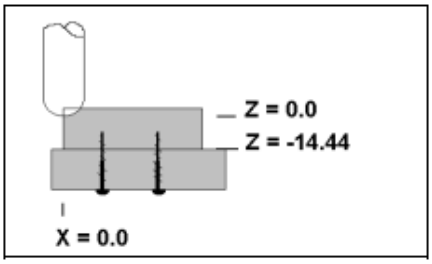
Après avoir écrit le fichier du programme CNC, vous pouvez l'envoyer à la machine pour créer une demi-bouteille. Dans la leçon 1, vous avez appris comment fixer le bloc de matière brute et où trouver le point zéro pièce (la position 0,0,0). Pour ce modèle de bouteille le processus est presque le même, mais une nouvelle manière sera appliquée pour obtenir que les deux moitiés associées, fassent exactement une bouteille complète.

L'idée est d'usiner exactement la moitié d'une bouteille, la surface inférieure plate du bloc, étant le plan de symétrie du flacon, elle sera utilisée pour le collage. Le problème de l'agencement du brut est le même que celui décrit dans la leçon 1: la fraise viendra couper toute la périphérie du modèle, et la pointe de l'outil (hémisphérique) viendra même en dessous du plan inférieur du bloc en risquant d'endommager la table de travail de la machine. La solution est la même que dans la leçon 1: utiliser un plateau martyre, ou autre, placé sous le bloc et relié à celui-ci à l'aide de quelques vis.

Remarque :
Dans le cas d'un bloc en matière légère type mousse de polyuréthane, les vis ne sont pas nécessaires : utiliser un adhésif double face pour lier le bloc à usiner au plateau martyre et ensuite fixer le martyre sur la table de la machine.

Assurez-vous que:

- Le bloc inférieur martyre a ses plans supérieurs et inférieurs parfaitement parallèles.
- Le bloc de mousse ou de matière a usiner possède une surface inférieure extrêmement plate (nécessaire pour le collage par la suite).
- Les pointes des vis liant les deux blocs sont bien situées dans la partie du prototype qui restera après que tout le fraisage ait été effectué. Autrement le prototype va bouger pendant le fraisage (dans le cas où les vis sont complètement à l'extérieur de la partie à conserver) ou la surface extérieure du prototype sera endommagée (dans le cas où les vis sont trop longues, leurs pointes étant usinées).



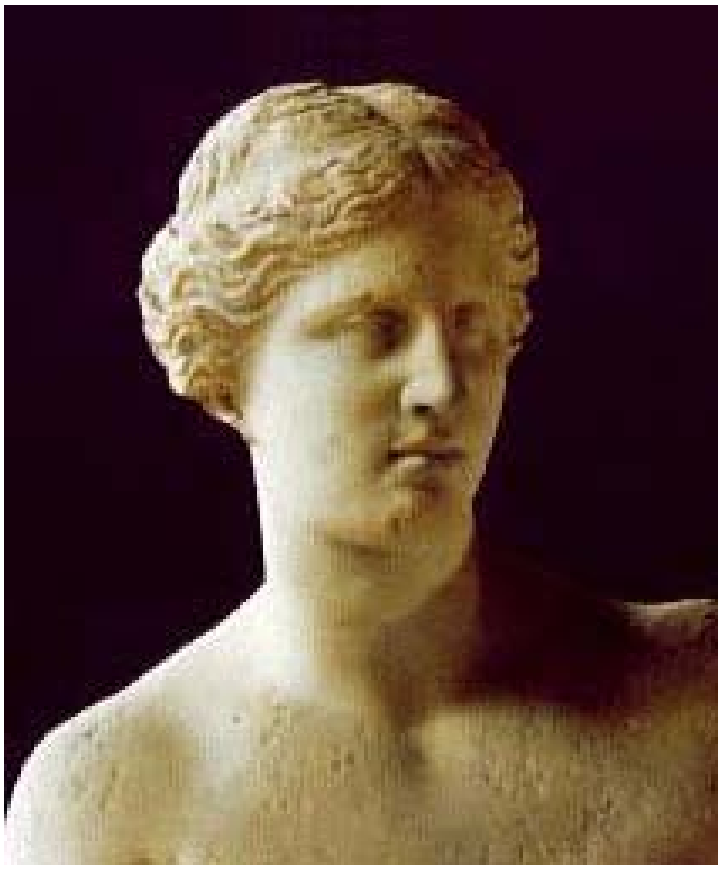
Maintenant, vous pouvez fixer les blocs sur la machine, et entrez la position (0,0,0). Pour X et Y cela se fait comme dans la leçon 1, mais il n'en sera pas de même pour le Z. Alors que dans la première leçon vous avez entré Z = 0 sur la face supérieure du bloc à usiner, cette fois ci vous allez démarrer au niveau de la face inférieure de ce bloc (qui est aussi le plan de symétrie de la bouteille). Positionner la pointe de l'outil à cette hauteur . Aller jusqu'à +14,44 mm (pour les utilisateurs pouces: 0.57 ") et réglez le niveau Z = 0 à ce niveau. Vous pouvez lire cette valeur 14,44 dans la boîte de dialogue **'Informations sur le modèle 3D'** de DeskProto: l'onglet **'Pièce'** montre que le minimum Z du prototype est -14.44 (plan de symétrie) et que le Z maximum est égal à 0.

Le vrai niveau en Z de la partie supérieure du bloc n'est pas très important ; tant qu'il n'est pas au-dessous de Z = 0 c'est OK . Cependant, il ne doit pas être trop haut non plus, la fraise doit être en mesure d'enlever la matière excédentaire au-dessus du sommet de le ½ bouteille. Si nécessaire, vous pouvez résoudre ce dernier problème en réglant la dimension maximale du Z du **'Pavé'** à une valeur plus élevée.

Maintenant, lancez l'usinage et créez une demi-bouteille. Répétez l'opération de fraisage complètement en utilisant le même programme CNC pour obtenir une autre demi-bouteille. Collez les deux moitiés ensemble et votre modèle est prêt!

Leçon Trois

BUSTE DE LA VENUS DE MILO
(axe de rotation)



Dans cette troisième leçon, vous apprendrez comment créer des parcours d'outils, avec un axe de rotation; votre fraiseuse CNC possédant cet élément supplémentaire. Un axe de rotation permet à l'objet de tourner pendant l'usinage. Cet axe de rotation est aussi appelé **"axe A"**, et il ressemble à une broche de barbecue. Cette leçon n'est utile, que dans le cas où, vous avez une machine équipée d'un un tel axe. L'usinage avec cet axe de rotation n'est disponible que dans la version « DeskProto multi-axes édition ».

Le modèle usiné sera la statue de la célèbre Vénus de Milo (Le Louvre,Paris).L'usinage sera limité au buste de celle-ci. La géométrie a été scanné par un Scanner 3D Minolta, et a été exportée sous forme de données polygonales. Nous pouvons librement utiliser ces données géométriques avec l'aimable autorisation de Minolta Corporation aux Etats-Unis.

Démarrer un nouveau projet

Cette troisième leçon commencera de nouveau par la création d'un nouveau projet, de sorte que vous pouvez vous exercer à répéter toutes les étapes nécessaires pour aller du fichier de géométrie de la pièce au fichier CNC. Seules les étapes qui diffèrent des précédentes leçons seront expliquées. Dans cette leçon, vous pourrez également utiliser l'Assistant **'Usinage rotatif'** pour vous montrer toutes les étapes à suivre.

Le fichier de la géométrie que vous devez charger est appelé « ***Venus.stl* »**. Notez que ce fichier n'est pas installé dans le **'Dossier d'exemples'**. Vous devrez d'abord copier le fichier à partir du CD d'installation de DeskProto section Bonus géométry, ou le télécharger à partir www.deskproto.com Le fichier n'est disponible qu'en mm uniquement, les utilisateurs d'unités anglo-saxonnes auront un facteur d'échelle de 0,03937 **'Paramètres de pièce (modèle 3D)'** → onglet **'Transformer,'** pour l'avoir en pouces, ou utiliser un facteur plus petit afin de créer un modèle à l'échelle.

L'axe de rotation sur la plupart des machines est parallèle à la direction X, et est par la suite officiellement appelé axe A. Cet axe est pourvu d'un côté, d'un plateau tournant ou d'un mandrin (trois mors) pour maintenir la pièce à usine et souvent de l'autre côté d'une contre-pointe si besoin pour soutenir l'autre extrémité de la pièce. Pour obtenir des instructions sur la façon d'utiliser un axe de rotation parallèle à Y (Axe B) recherchez sur le site web de DeskProto.

Lorsque vous affichez la géométrie de la Vénus après le chargement, la première chose que vous devez observer est que la géométrie n'est pas orientée correctement. L'axe de rotation pour le buste le plus logique est la ligne qui va du cou vers le haut (donc une ligne verticale lorsque la Venus est debout). Cette ligne est maintenant parallèle à l'axe Y au lieu d"être le long de l'axe X comme il se doit, de sorte que **"vous aurez à faire tourner la géométrie de moins 90 degrés autour de Z"**. Lorsque vous vérifiez les dimensions du modèle en utilisant l'icône **[I] 'Information sur le modèle 3D'**, vous verrez que vous aurez aussi a **"diminuer l'échelle"** (donc un facteur d'échelle entre 0 et 1) car le modèle est à la taille réelle et ne sera donc pas compatible avec la plupart des machines de fraisage.

Avec un véritable axe A (comme expliqué dans cette leçon) la pièce tourne lors de l'usinage (parcours d'outil XZA , car seuls les axes X, A et Z sont utilisés). Une autre utilisation d'un axe de rotation est **"l'usinage indexé".** Ici de simples parcours d'outils sont effectués de différents cotés avec un positionnement en rotation entre chacun d'entre eux. DeskProto prend en charge l'usinage indexé avec un assistant appelé **'Deux faces ou plus, retournement automatique'**. (The « N-sided wizard »). Cet assistant va générer automatiquement un certain nombre de parties: une partie pour chaque côté devant être usinée.

Utilisez l'axe de rotation

La première chose à faire après le chargement de la géométrie est de cocher l'option **'Utiliser l'axe rotatif'.** Cette option peut être trouvée dans le premier onglet de **'Paramètres de pièce'**. Bien sûr, cette option n'est disponible que si vous avez sélectionné une machine possédant un tel 4eme axe. Cela signifie à la fois que votre machine possède réellement un 4eme axe et que la définition de la machine dans DeskProto a bien été configurée comme telle. Donc, au cas où cette option est grisée, alors ouvrir **'Options'** → **'Machine'.** Dans le cas où cette option n'est pas présente du tout alors vous n'utilisez probablement pas l'édition de la « Multi-axis edition of de DeskProto ».

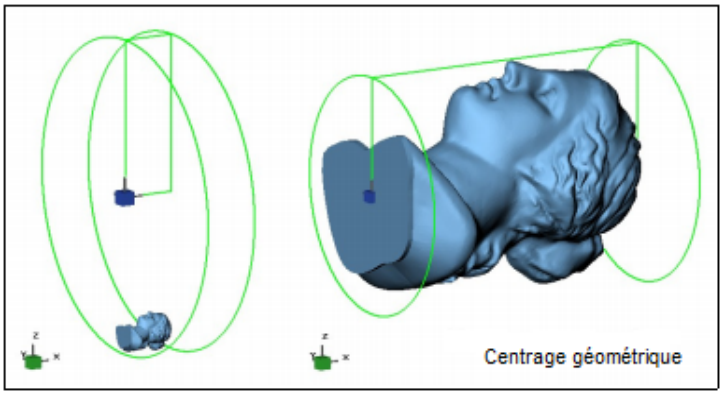
Lorsque vous cochez l'option **'Utiliser l'axe rotatif'** un message apparaîtra. Ce message vous indiquera que quelques paramètres seront automatiquement modifiés pour prendre en compte le fait que l'usinage sera réalisé avec un tel axe. La plupart de ces paramètres seront détaillés ci-dessous.

Après la mise en marche de l'axe de rotation et en appuyant sur OK (et probablement avec un message vous rappelant qu'il y a une erreur de taille, voir ci-dessous), vous verrez qu'un **'Pavé'** complètement différent sera dessiné à l'écran. Rappelez-vous: le **'Pavé'** pièce est le bloc de matière à utiliser. Dans ce cas, ce n'est plus le bloc rectangulaire (représenté en lignes vertes) auquel vous êtes habitué, mais à la place c'est un volume cylindrique qui apparaît sur l'écran. Cela n'a de sens bien sûr que pour un usinage avec une machine possédant un axe de rotation.

Deux types d'erreur de taille différente sont possibles ici. La première est que le modèle ne tient pas dans le volume de la zone de travail de la machine,. Cela n'a de sens, que si les dimensions de la géométrie non ajustée sont : 284 x 421 x 315 mm. Donc, vous devrez **"réduire, le facteur d'échelle"** en fonction des dimensions de votre machine.

La seconde erreur de dimensionnement est que la pièce ne peut pas être tournée car elle entrerait en collision avec la table de travail de la machine. Sur votre machine l'axe de rotation est situé au-dessus de la table de travail, et le rayon du segment du cylindre du volume ne peut pas être plus grand que la distance entre la table et l'axe de rotation. Sinon, bien sûr, le brut ne peut pas être monté. Cette distance peut être indiquée dans la définition de la machine **'Librairie Machine'.** DeskProto effectue cette vérification pour le brut cylindrique: si vous utilisez un brut rectangulaire vous devez avoir à coupé les angles pour permettre une rotation.

Cette deuxième erreur de dimension peut également s'afficher, si la pièce réelle n'est pas trop grande, ceci étant provoqué par une erreur de calcul du volume de la pièce (le brut cylindrique de matière). Voir l'illustration ci-dessous.



La rotation de l'objet est orientée selon le "vrai" axe X (donc l'axe est à la position Y = 0, Z = 0). Pour la Vénus, l'axe de rotation se trouve en dehors de la géométrie, ce qui entraîne un volume du brut dessiné correspondant à un très grand cylindre, et provoque la seconde erreur de dimensionnement. Une option supplémentaire est présente pour résoudre ceci: dans l'onglet **"Transformer"** dans **'Paramètres de pièce (modèle 3D)',** vérifier l'option : **'Centrage géométrique'.**

Maintenant (enfin) DeskProto acceptera cette géométrie sans erreurs,. Cliquer sur Appliquer, puis sur OK et le brut dessiné sur l'écran sera celui que vous avez besoin.

Une question importante est la position du **"point zéro pièce de la pièce à usiner"**. Lorsque l'axe de rotation est cours d'usinage, vous pouvez modifier la position du point zéro de X, à l'aide l'option **'Décaler'** (**'Paramètres de pièce'**), mais le Y ne peut pas être changé et pour Z seules quelques options sont disponibles. Deux différentes conventions existent pour Z: le point zéro (de Z) peut être soit sur l'axe de rotation (donc à l'intérieur du bloc) soit sur la surface extérieure du bloc (cylindrique). Donc, pour Z, vous pouvez choisir entre **'Mettre le zéro en haut de la pièce'** , le réglage du Z = 0 est au point le plus haut du brut cylindrique (de la pièce), et **'Aucun'**, qui fixera le Z = 0 exactement sur l'axe de rotation.

Comme indiqué précédemment, dans la fenêtre, DeskProto a déjà mis le Z sur Aucun Le résultat peut être vu dans **'Information sur le modèle 3D'** (onglet Pièce) et (plus facile) par la position du cube bleu sur votre écran, *le cube indiquant l'orientation et le zéro-pièce du brut a usiner*, Bien régler le point zéro-pièce, du brut a usiner (WP), sur votre machine en conséquence: un réglage incorrect peut endommager la pièce, l'outil de coupe et / ou la machine!

Deux autres paramètres ont été modifiés automatiquement:

- Le **'Pavé' "pièce"** (volume du brut cylindrique) a été réglé sur **'Usiner la moitié supérieure'** : car quand la géométrie sera tournée de 180° la demie moitié inférieure deviendra la demie moitié supérieure donc la moitié supérieure est suffisante pour usiner la totalité de la pièce (comme pour la plupart des géométries).

- Les **'Bords'** ont été mises sur **'Pas de supplément,'** pour toutes les opérations. Vous pouvez trouver ce paramètre sur l'onglet **'Bords'** dans **'Paramètres d'opération'**. Sa

valeur normale est **'Supplément pour la fraise'**, car normalement toutes les surfaces extérieures du modèle doivent être usinées. Pour l'usinage avec l'axe A le modèle doit rester fixé à l'unité de maintien en rotation AV et à la contre-pointe. Donc, les surfaces extérieures gauche et droite peuvent ne pas être usinées, ce qui est obtenu par ce paramétrage.

Pour certaines géométries, il sera utile d'ajouter des **appendices de maintien** (onglet **'Maintien'** dans **'Paramètres de pièce'):** ces appendices supplémentaires, situés à gauche et à droite du modèle, permettent un meilleur bridage de celui-ci sur le dispositif de maintien AV (3 ou 4 mors par exemple ou toc) de l'unité de rotation (axe A) et même avantage pour la contre-pointe . Comme la géométrie du buste de la Vénus comporte un fond plat (maintenant placé sur le côté gauche) ces appendices ne sont pas nécessaires pour ce projet.

Le réglage de certain paramètres de l'axe Y (devant être en mm), dans DeskProto lors de l'usinage avec un axe de rotation il sera remplacé par un réglage de l'axe A (à régler en degrés). Notez que DeskProto remplace Y par A, donc en fait ce que vous faîtes reste de l'usinage 3 axes. Vous pouvez choisir d'utiliser soit XYZ ou XAZ, DeskProto ne pouvant pas utiliser les 4 axes simultanément. DeskProto vous offre toujours une utilisation complète en 3D avec l'axe A: pas juste une utilisation plate 2D avec des parcours d'outils (de 360 mm) autour d'un cylindre par simple remplacement de Y par A, mais des trajectoires d'outils réellement en 3D, résultant des calculs de la géométrie issue CAO en 3D.

L'utilisation d'un axe A influe sur les limites minimum et maximum des valeurs des coordonnées du volume du **'Pavé'**. Pour un usinage dans XYZ, ces valeurs définiront simplement les bords extérieurs du volume du brut. Pour l'usinage avec l'axe de rotation, ceci est différent.

• Les valeurs X définissent la longueur du cylindre (qui est le même que pour l'usinage XYZ).

• Les valeurs de A doivent être mises en degrés entre 0 et 360, ce qui vous permet d'usiner une section en forme de coin (comme un morceau de tarte) au lieu d'un cylindre complet

• Les valeurs Z par défaut devront être réglés dans **'Utiliser la moitié supérieure'** comme on vient de l'expliquer. Un minimum de Z supérieur à 0,0 se traduira par un volume en forme d'anneau, un minimum inférieur à 0,0 de Z entraînera un usinage en dessous de l'axe de rotation .

Pour résumer, en vue de préparer la géométrie de la Vénus pour son usinage, les réglages suivants ont été effectués:

- Chargement de la géométrie : *Venus.stl*

Case cochée : **'Utiliser l'axe rotatif'**
Onglet **'Transformer': 'Rotation'** de -90 degrés autour de l'axe Z. dans **'Paramètres de pièce'.**

- Case cochée : **'Centrage géométrique'** dans **'Paramètres de pièce'**, Onglet **'Transformer'**
- Réduction de la taille de la pièce à usiner jusqu'à ce qu'elle soit acceptable pour votre machine

Affiner les paramètres

Les paramètres de base de DeskProto peuvent être utilisés pour l'usinage avec un axe rotatif exactement comme ils le sont pour un usinage standard dans XYZ. Il y a quelques exceptions qui seront expliquées dans ce paragraphe.

Comme dit précédemment, tous les paramètres relatifs à l'axe A-sont en degrés au lieu d'être en mm. Ceci n'impacte pas la précision des réglages: cependant pour les parcours d'outil dans la direction de X la distance entre 2 parcours doit être en degrés, la distance entre parcours d'outils dans la direction de Y (A) du pas doit être en degrés.

Cependant, comme les valeurs en degrés sont difficiles à imaginer, DeskProto cache ceux-ci, (les degrés) et demande à la place des valeurs en mm ou en pouces. Celles-ci seront converties en degrés pour le rayon maximum du volume en orange, c'est à dire pour le cylindre du brut, après quoi DeskProto traduira en interne ces valeurs en degrés. Cela signifie que les valeurs en mm qui seront utilisées dans la plupart des cas, seront inférieures aux valeurs que vous avez entrées, car la plupart des mouvements sont plus proches de l'axe de rotation.

Avec un usinage dans un espace de type XYZ l'outil ne peut pas atteindre la partie inférieure du modèle, donc lors de l'usinage la pièce restera avec son fond au niveau de la table de la machine. Avec un espace de type XAZ comportant un axe de rotation A, les **"agencements"** pour fixer la pièce sont plus complexes: il est possible de tronçonner complètement le modèle et ainsi de le détacher de la machine, en le faisant tomber lors de l'usinage. Le modèle qui en résulte peut alors être endommagé lors de la chute et/ou inachevé. DeskProto veillera à ce que cela n'arrive pas, en s'assurant qu' une fixation reste présente entre le plateau tournant AV et le modèle, ou plutôt en envoyant un message d'erreur dans la boite de dialogue si une telle fixation n'est pas présente.

Une fixation valide peut être réalisée de plusieurs façons. Pour les modèles comportant côté plat, comme le buste de la Vénus, il faut vous assurer que cette surface latérale complète doit restée non usinée (et donc toujours reliée à l'axe de rotation par son dispositif de fixation). Cela peut être réalisé, comme expliqué ci-dessus, en cochant dans **'Paramètres d'opération'** l'onglet **'bords'** sur **'Pas de supplément'**.

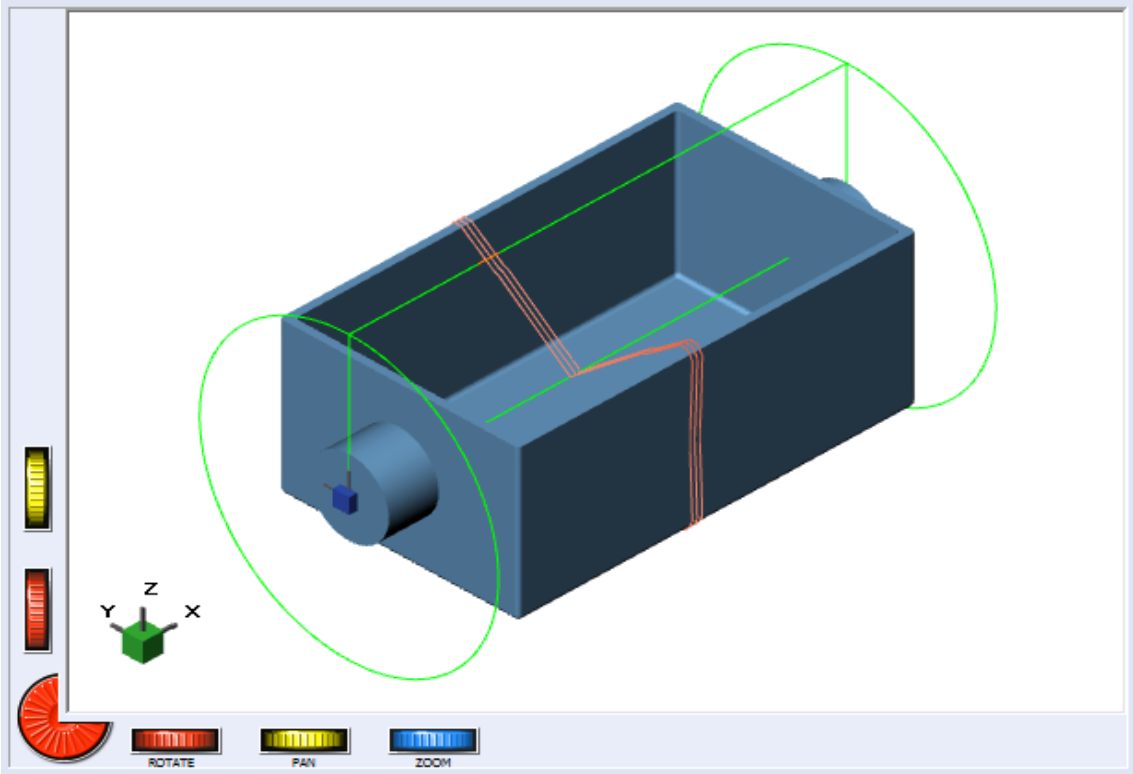
Ensuite, vous pouvez décider quoi faire avec le côté droit (haut de la tête du buste de Vénus): l'usiner ou pas, selon que vous souhaitez utiliser une contre-pointe à droite ou non.

Vous pouvez le faire en changeant la valeur max X de votre volume brut. En fait, vous ajoutez manuellement un point d'attache, (**'Ponts d'attache à créer'** dans l'onglet **'Maintien'** de **'Paramètres de pièce'**) et ceci d'un seul côté.

Sans surface plane, vous pouvez définir un **"appendice de liaison"** pour relier le modèle au dispositif de fixation : une forme cylindrique, où la fraise ne peut pas venir. La meilleure façon de le faire est de définir un ou deux supports cylindriques (ceux-ci par défaut seront des cylindres quand l'option **'Axe rotatif'** a été sélectionné pour l'usinage). Notez que les **'bords'** (dans **'paramètres d'opération'**) doivent être sur **'Pas de supplément'**) pour empêcher l'usinage des surfaces plates externes des supports cylindriques.

Une autre façon de définir un tel appendice de liaison, est d'utiliser un Z minimum dans la dimension du volume du brut.. Dans le cas où ce Z minimum est plus grand que 0,0, il en résultera un volume en forme d'anneau torique, et également d'un arbre (l'intérieur de ce tore). Lorsque vous utilisez cette méthode les **'Bords'** peuvent être réglées sur **'Supplément pour la fraise'** (même méthode de choix que pour No extra) car le téton de toute façon ne sera pas usiné. L'inconvénient de cette méthode est que pendant l'usinage du modèle la fraise ne pourra pas descendre en dessous du niveau du Z minimum prédéfini, et donc pour certains modèles des parties non usinées.

Pour cette leçon "La Venus de Milo *(axe de rotation)"* diminuer la valeur maximale du **'Pavé'** selon l'axe des X pour éviter que la fraise ne vienne endommager votre contre-pointe dans le cas bien sûr où vous en utilisez une.



Lors d'un usinage avec un axe de rotation les **'bords** du **Pavé'** (selon l'axe des Z) nécessitent une attention supplémentaire aussi bien pour Z-min que pour Z max. Comme on vient de le dire: le Z-min a été réglé à 0,0 (Choix : **'Paramètres de pièce'** → **'Pavé'** → **'Utiliser la moitié supérieure'**) car pour la plupart des géométries la fraise n'a pas à se déplacer en dessous de cet axe de rotation.

Cependant ce n'est pas vrai pour toutes les géométries: par exemple, lors de l'usinage d'une boîte vide, voir l'illustration ci-dessus. Il est clair que pour une telle géométrie la fraise de

coupe doit se déplacer sous 'axe de rotation afin d'usiner l'intérieur de la boîte, donc à un niveau Z inférieur à 0,0 . Ainsi, vous devez choisir une valeur Min Z inférieure à Z = 0. Dans de tels cas prendre un soin particulier lors du réglage du point-zéro (de Z) de votre machine pour l'usinage d'une telle pièce: ceci doit être fait de façon TRES PRECISE, sinon vous verrez les marques d'outil lorsque les trajectoires croisent le niveau Z = 0.

La capture d'écran montre également la présence de **"contre-dépouilles"** au niveau de l'axe de rotation. Les contre-dépouilles sont des zones que l'outil ne peut pas atteindre: dans un espace d'usinage classique de type **"XYZ"** c'est le dessous d'un objet. Avec un espace de type **"XAZ"** (usinage avec un axe de rotation) ceci est différent: voir les trois lignes rouges tracées représentant les parcours d'outil dans le dessin ci-dessus. Seuls les déplacements selon les axes X, Z et A sont possibles : la valeur de Y est constante, avec l'outil de coupe positionné exactement au-dessus de l'axe de rotation. Cela signifie que la fraise ne peut pas usiner (vider) complètement l'intérieur de la boîte: elle ne peut atteindre les quatre cotés verticaux à l'intérieur de la boîte. Les parcours en forme de V sont dessinés pour illustrer cela. Pour cette géométrie, il sera préférable d'exécuter l'usinage à partir de deux ou de quatre côtés, et aussi de travailler avec l'axe de rotation en usinage indexé.

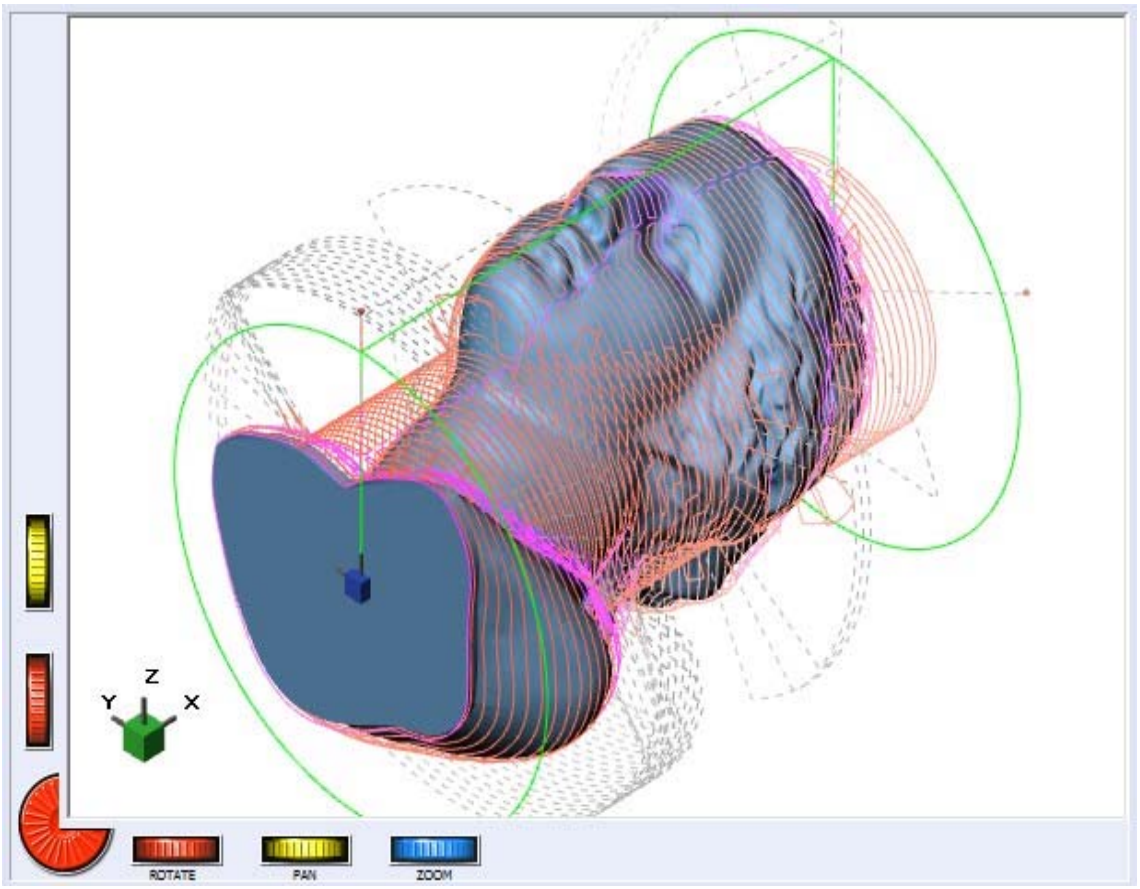
Le **'Bord'** volume du brut **"Max-Z"** requière également une attention particulière . Dans de nombreux cas, vous allez préparer votre brut à l'aide d'une scie à ruban: résultat vous aurez un bloc parallélépipédique. Le cylindre voulu (dessiné en orange) doit être inscrit dans ce bloc, et donc le diamètre du cylindre circonscrit (la diagonale du brut obtenu avec la scie) sera beaucoup plus grand que celui désiré dans les calculs de DeskProto. Lors de l'usinage cela peut entraîner une profondeur de passe qui induit une surcharge pour l'axe A et endommager la fraise. Vous pouvez facilement éviter cela en réglant la valeur limite du Max Z du volume du brut à un niveau plus élevé. DeskProto ajoutera alors des passes supplémentaires nécessaires pour éliminer la matière excédentaire. Certains de ces parcours d'outil couperont de l'air, ce qui sera mieux que de casser l'outil.

Enfin: peut-être voulez-vous utiliser des parcours d'outil dans la direction de Y (A) , combiné à un usinage conventionnel . De cette façon, l'axe de rotation peut rester en rotation dans le même sens (**"rotation continue"**), sans qu'il soit nécessaire de retourner en arrière de l'autre côté du modèle pour chacun des parcours d'outil suivants comme dans un espace d'usinage classique XYZ. Bonne idée, cependant: la plupart des axes A, ne possèdent une rotation dans une direction que pour un nombre limité de tours. Comme DeskProto ne sait pas combien votre unité de rotation accepte de tours en rotation continue, (sur certaines machines c'est juste 3), le Desk*Proto* ne permettra pas cette rotation continue. Au lieu de cela, après chaque parcours, l'outil se déplacera jusqu'à une hauteur Z, dite hauteur de sécurité, et à l'axe A reviendra en arrière de 360 degrés.

Si votre machine accepte une rotation continue dans un sens vous pouvez annuler ce réglage. Dans la définition de la machine (menu **'Options'**; **'Liste des machines'**; double clic gauche sur le nom de votre machine ; **'Réglages avancés'** ; cocher la case **'les valeurs de A peuvent dépasser 360'**). Alors, l'axe de rotation tournera dans le même sens - à moins bien sûr le sens de fraisage soit réglé sur **'Méandre'** (**'Paramètres d'opération'** ; onglet **'Mouvement'**) , auquel cas la machine usinera dans les deux sens de rotation.

Les informations, énoncées pour usiner avec un axe de rotation, ne sont pour la plupart pas nécessaires pour uniquement achever l'usinage du modèle (buste de Vénus), mais peuvent

s'avérer être utiles plus tard.



Le résultat des parcours d'outil ressemblera à l'image ci-dessus, en fonction de votre choix de redimensionnement, du type et Ø de la fraise, de la précision choisie, etc

Le dessin montre une opération d'ébauche. Vous pouvez reconnaître clairement une série de trajectoires circulaires formant un cylindre: c'est la première passe. Les lignes grises en pointillés représentent les mouvements de positionnement pour les passes inférieures, en sautant celles qui ont déjà été usinées. La surface inférieure de la statue demeure non usinée: c'est la surface témoin de l'arbre de fixation à l'axe de rotation. Les parcours d'outil montrés sont dans la direction de A. Ils sont en forme de **"Méandres"**, comme vous pouvez le voir sur le front de la statue.

Tout comme dans un espace d'usinage XYZ il est conseillé d'effectuer une opération d'ébauche et ensuite une opération de finition. L'assistant dans **"axe rotatif"** le fera automatiquement pour vous. Pour plus d'informations, vous pouvez regarder le didacticiel vidéo de Vénus sur le site DeskProto.

Pour la fraiseuse

Encore une fois, il est clair que les instructions données ici ne peuvent pas être très précises, car il faudrait un ensemble d'instructions détaillées pour chaque type de machine. Cependant un certain nombre de remarques générales appropriées peuvent être données.

Vous devez d'abord régler **"le point zéro-pièce de la pièce à usiner"**. Avec les paramètres par défaut le réglage du **'décalage'** sera fait à partir du côté gauche du bloc cylindrique (X = 0), avec la pointe de la fraise exactement sur l'axe de rotation (Y = 0, Z = 0). Si votre modèle n'est pas rond alors le A = 0 peut être important.

Le réglage X =0 et A = 0 est simple: aller à la position correcte de la machine (tangenter la gauche du brut) et indiquer à celle-ci d'utiliser ce point comme X=0. Le réglage de Y et Z est plus difficile: comment pouvez-vous savoir que la pointe de l'outil se trouve sur l'emplacement correct ?. Certaines machines offrent une aide à l'étalonnage, comme une surface horizontale à la bonne valeur de Z. Sinon, trouvez visuellement les positions des zéros aussi précisément que possible.

Une bonne aide est d'usiner un petit cylindre de calibrage : fixer un bout de brut sur la machine, monter un fraise 2 tailles à bout plat, et mettez en route le moteur de la broche. Puis déplacer la fraise à Y = 0 et Z = +10 (non étalonné) et effectuez une rotation complète (A de 0 à 360 degrés). Le résultat sera que vous avez usiné un cylindre. Maintenant, mesurez le diamètre du cylindre: il devrait être égal à 20 mm. Si ce n'est pas le cas alors vous pouvez corriger votre position Z = 0 en conséquence. Disons que le diamètre mesuré est de 21,4 mm: soit 1,4 mm de trop, ce qui signifie que le bon Z = 0 est trop fort de 0,7 mm. (21,4-20)/2

Vous pouvez ensuite prendre le même cylindre pour la calibration de Y = 0: sur le cylindre usiné faire toucher la fraise une fois sur la face avant et une autre fois sur la face arrière et notez les valeurs de Y obtenues lors de l'affleurement. Elles devraient être identiques, au signe moins près. Si ce n'est pas le cas, corrigez votre Y = 0 en conséquence.

C'est beaucoup de travail: le bon côté des choses est que vous ne devez le faire qu'une seule fois: le même point zéro sera valable pour les travaux à venir (si l'axe n'est pas démonté)
Notez que avec cette position à zéro , vous devez prendre le soin de ne pas laisser l'opération **'Décalage'** de la fraise aller toute seule au point zéro-pièce, (ce qui est une commande standard sur de nombreuses machines), car cela pourrait endommager votre fraise et / ou votre brut.

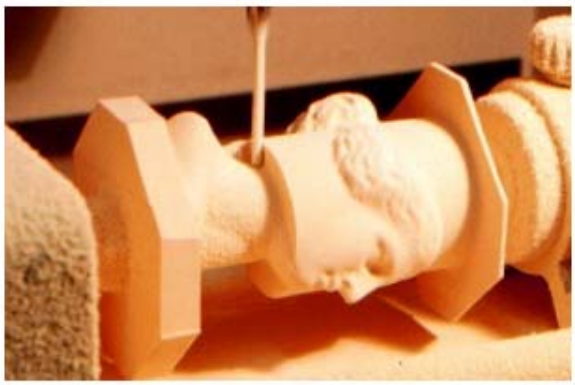
Si vous avez utilisé la méthode de **'Décalage'** *"Faire un point zéro sur le sommet*," le Z = 0 doit être fait avec la pointe de la fraise effleurant le sommet du bloc de matière cylindrique. Maintenant, il est essentiel que le brut cylindrique soit exactement au bon diamètre: sinon, la pièce résultante sera trop épaisse ou trop mince.

Ensuite, vous aurez **"à fixer"** votre brut sur le dispositif de maintien, en utilisant les options disponibles que possède l'axe de rotation, comme un mandrin à 3 mors, un toc sur un plateau circulaire ou un mandrin de perçage. Utilisez une contre-pointe avec une pointe de centrage, pour le côté opposé (l'arrière du brut) si vous en avez une, car cela améliore beaucoup la stabilité de

la pièce à usiner. Pour l'usinage de bagues (en cire, pour la fonderie de précision), vous devez utiliser un outillage spécial de fixation ou une barre de cire creuse qui peut être serrée dans un mandrin 3 mors.

Un détail à bien vérifier, une seule fois, est le **"sens de rotation"** de votre axe A : s'il tourne dans le sens horaire ou anti-horaire pour une valeur positive de A. Nous avons remarqué qu'il n'existe pas, une direction standard claire, existante : chaque constructeur fait son propre choix. Ainsi, la valeur par défaut que DeskProto propose sera correcte pour environ la moitié des machines. Si ce n'est pas votre cas (la pièce résultante sera alors une image en miroir de celle du fichier CAO), vous pouvez corriger cela dans le post-processeur de DeskProto: **'Options'** → **'Post-processors'** → clic sur **'Edit'** → onglet **'Mouvement'** → ajouter un signe moins dans la valeur dans la case correspondant à : ligne : **'Facteur'** (horz) et colonne **: 'A'** (vert).

Plusieurs contrôleurs ont des problèmes pour régler la vitesse d'avance correcte lorsque l'axe A est en cours d'usinage, car la vitesse de rotation nécessaire, pour atteindre une certaine linéarité, dépend de la distance entre l'outil et l'axe de rotation. Alors, prenez soin de régler la vitesse d'avance, et sachez que l'estimation du temps d'usinage peut être (très) incorrecte.



Enfin, avant de commencer le programme CNC de DeskProto, bien vous assurer que votre fraise est positionnée sur Y = 0. Comme dit précédemment, DeskProto reste un logiciel 3-axes de FAO, de sorte que le fichier XZA de parcours d'outil de DeskProto ne contient aucune commande de mouvement de Y. Y doit être correct avant le démarrage.

Le processus d'usinage ressemblera la photo ci-dessus. Bien noter la forme de cylindre créé par la première couche. Après l'usinage, vous pouvez retirer les deux côtés du buste de la statue à l'aide d'une simple scie à ruban.

Voir l'image du résultat sur la page suivante.



Leçon Quatre

TELEPHONE CELLULAIRE
(usinage recto-verso)



La quatrième leçon traite de l'usinage d'un modèle comportant deux faces. Avec DeskProto ceci est très facile, car l'assistant de **"fraisage recto-verso"** vous guidera à travers le processus complexe. En raison de la présence de cet assistant, cette leçon n'a pas besoin de montrer tous les détails: elle ne fera qu'illustrer et expliquer ce que l'assistant va vous demander. L'assistant de fraisage recto-verso n'est pas disponible dans l'édition d'entrée de DeskProto.

L'exemple utilisé est (encore) une géométrie très fine: la façade d'un téléphone cellulaire. Il ne s'agit pas d'un téléphone existant, mais a été spécialement modélisé pour cette leçon par John Brock, de Robert McNeel & Associates, en utilisant le logiciel de CAO 3D Rhino software. Aussi l'image ci-dessus est due à la gracieuse courtoisie de Robert McNeel & Associates.

Le téléphone cellulaire STL est un gros fichier (8 Mo), il n'est donc pas inclus dans les exemples standards de DeskProto. Vous devrez récupérer le fichier de la géométrie à partir de la section Bonus du CD DeskProto, ou le télécharger à partir *www.deskproto.com*

Usinage Recto-verso

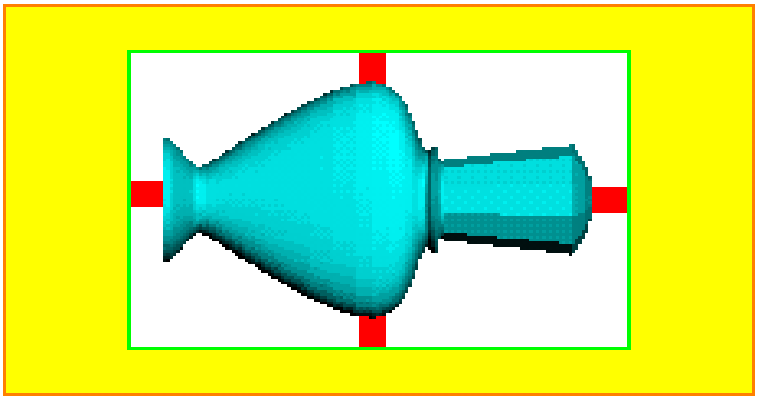
Dans cette quatrième leçon, vous allez utiliser l'Assistant, de fraisage recto-verso, de DeskProto pour régler correctement tous les paramètres nécessaires pour usiner une pièce des deux côtés. L'assistant est conçu pour être très facile à utiliser, et même auto-explicatif, donc en théorie cette leçon est tout à fait superflue. Dans la pratique, le processus est toujours assez complexe: donc nous avons pensé que montrer et expliquer ce que vous aurez besoin de faire rendra les choses beaucoup plus facile pour les nouveaux utilisateurs.

Lancez l'assistant DeskProto se trouvant dans l'écran de démarrage ou dans le menu **'Fichier'**. Prenez soin de démarrer l'assistant en mode «normal» : le mode **'Lancer un assistant personnalisé'** est destiné à des applications spéciales. Dans le premier écran (appelé **'Quel Assistant' ?**) sélectionnez l'assistant nommé (**'Deux faces; retournement manuel'**).

L'autre Assistant(**'Deux faces ou plus,retournement automatique'**) est pour un usinage avec utilisation d'un axe rotatif pour effectuer un retournement automatique. Les avantages du retournement manuel est qu'il n'est pas nécessaire d'avoir un axe rotatif, et l'usinage du bloc est plus stable car il se trouve maintenu sur la table de la machine.

Cet assistant est une séquence de 7 étapes, comme indiqué par les onglets en haut. En plus de la première étape (choix de l'assistant : **'Quel Assistant' ?**), il s'agit de:

2 Qu'usine-ton ?
3 Matériau et ponts d'attache
4 Ébauche
5 Finition
6 Détourage
7 Envoyer à la machine



D'une manière générale, le problème du fraisage des deux côtés d'un modèle est pour le deuxième côté: comment fixer le modèle dans le bon sens pour la deuxième face, et comment rétablir le point-zéro de la pièce . L'assistant DeskProto résout ce problème en utilisant un bloc de matière surdimensionné, si grand qu'un cadre complet reste présent autour de la pièce. Quatre petits blocs sont ajoutés comme **'ponts d'attache'**: ceux-ci relient la pièce au cadre et peuvent être supprimés manuellement, plus tard. Voir l'illustration ci-dessus. Grâce à ce cadre, il est facile de fixer à nouveau le modèle pour l'usinage du second coté, et l'assistant utilisant également ce cadre pour définir un point zéro-pièce reproductible.

Assistant recto-verso

Sur la page **2 'Qu'usine-ton' ?** *(étape 2)* chargez d'abord le fichier de géométrie **"**Cellphone**.stl**.**"** Notez que ce fichier n'est pas chargé automatiquement lors de l'installation. Vous devrez d'abord charger le fichier à partir du CD d'installation de DeskProto (**"Section Bonus géométry"**), ou téléchargez le fichier sur le site *www.deskproto.com*. Le fichier n'est disponible qu'en mm, donc les utilisateurs de mesures anglo-saxonnes devront réduire les cotes avec un facteur de 0,04 (plus exactement 0,03937). Chargez le fichier en utilisant le bouton **'Parcourir'** sur la page de l'Assistant.

Deux options supplémentaires sont proposées sur la page de l'Assistant: **'Échelle'** et **'Orientation'**. Une **"modification d'échelle"** n'est pas nécessaire (sauf si bien sûr votre machine est trop petite). Comme nous l'avons déjà dit les utilisateurs en « pouces » auront à appliquer un facteur d'échelle de 0,04 (mise à l'échelle uniforme). Pour le téléphone portable **"**l'**orientation"** peut rester telle qu'elle est par défaut, avec la surface supérieure au-dessus: une rotation de la géométrie n'est pas nécessaire. Notez à gauche de chaque question l'icône (point d'interrogation dans un carré jaune clair) : elle fournit de l'aide sur la question et vous indique également là où le même réglage peut être trouvé dans l'interface de commandes de base (sans l'aide de l'Assistant).

3 'Matériau et ponts d'attache' (étape *3*) va ajouter les blocs supports (comme expliqué dans le paragraphe précédent) et définir tout le **'Pavé'**. L'Assistant permet de sélectionner ces **'ponts d'attache'** afin d'ajouter quatre blocs de maintien et les valeurs minimum et maximum de X et de Y de la pièce. L'épaisseur de ces **'Ponts d'attache'** dépend de la taille de votre modèle, leur longueur, par défaut, dépend du Ø de votre fraise (les **'Ponts d'attache'** doivent être suffisamment longs pour que la fraise puisse se déplacer autour du modèle). Lorsque plus tard vous sélectionnerez une fraise d'un Ø plus important l'Assistant vous avertira de ce problème potentiel. Pour une meilleure définition, vous pouvez également sélectionner **'Ponts d'attache' 'Personnalisés'** et utiliser la touche **'Réglages'** pour définir vos propres **'ponts d'attache'** de maintien.

Les **"dimensions du brut"** sont entièrement définies par l'Assistant: 25 mm (1 ").Elles seront ajoutées à la fois à droite et à gauche de la géométrie, **'ponts d'attache'** en **+** et 10 mm (≈½") sur les faces avant et arrière (**'ponts d'attache'** en **+**) . (Vous pouvez modifier ces valeurs dans les **'Préférences'**). Les côtés droit et gauche du cadre sont plus larges car il faut de la place pour les brides de fixation du bloc sur la machine. L'Assistant ne vous permet de définir que la dimension Z : l'épaisseur du bloc. La valeur que vous entrez doit correspondre exactement à l'épaisseur réelle du brut, sinon les deux parties ne se correspondront pas correctement. En pratique, cela est facile car la plupart des planches de résine usinable sont livrées en dalles calibrées d'une épaisseur exacte. Les dimensions X et Y du brut réel peuvent être plus grandes que celles définies.

La **'Profondeur d'usinage'** est en fait le Z minimum pour l'usinage des **'Sous-ensembles'** du **'Pavé'**. La même profondeur sera utilisée pour toutes les opérations. La profondeur par défaut est égale à la moitié de l'épaisseur du bloc Cependant, pour l'usinage de la géométrie du téléphone portable une valeur plus élevée de cette profondeur est nécessaire pour que celui-ci soit complet. Donc ne pas oublier de changer la profondeur si vous changez l'épaisseur du brut car la profondeur prend comme point de départ la face supérieure de celui-ci.

Les longueur, largeur et la profondeur seront dessinées à l'écran sous forme de lignes de couleur orange pour le brut, et de lignes de couleur verte pour la surface à usiner. Ce sont en fait les **Pavés**. de DeskProto, que vous avez vus déjà dans les leçons précédentes. Pour le bloc total l'onglet **pavé** (pièce) qui est utilisé, alors que pour la surface à usiner de l'onglet **sous-ensemble**

qu'il faut prendre.

4 'Ébauche' montre tous les réglages pour l'opération **'**d'**Ébauche'**. La première case cochée est : **'Effectuer une ébauche'**: c'est une opération facultative et vous pouvez sauter celle-ci en décochant la case correspondante.

Le choix de la **fraise** est une optimisation entre de nombreux facteurs:

- La vitesse de coupe (une grosse fraise peut enlever d'avantage de matière plus rapidement)
- Les caractéristiques géométriques (pour les surfaces de forme accessible aisément (ni horizontale ni verticale) utiliser une fraise hémisphérique pour les surfaces horizontales et verticales utiliser une fraise à bout plat).
- La qualité de surface requise (une coupe avec une fraise hémisphérique de grand Ø permettra de créer une surface plus lisse)
- La petitesse des détails (pour les petits rayons intérieurs une petite fraise est nécessaire)
- La Hauteur du modèle (les petites fraises ont des hauteurs de coupe petite)
- Utiliser la même fraise pour toutes les opérations ou faire un changement d'outil à mi-chemin du processus de fraisage. Pour cette partie de téléphone portable, nous avons utilisé une fraise hémisphérique ayant un Ø de 3 mm (rayon de 1,5 mm), pour toutes les opérations, pour éviter un changement d'outil. Un diamètre de 3 mm est suffisant pour la plupart des détails ici, et la hauteur de coupe est assez longue pour usiner le modèle complet. Pour les utilisateurs de mesures anglaises une fraise hémisphérique 1/8 " sera un bon choix.

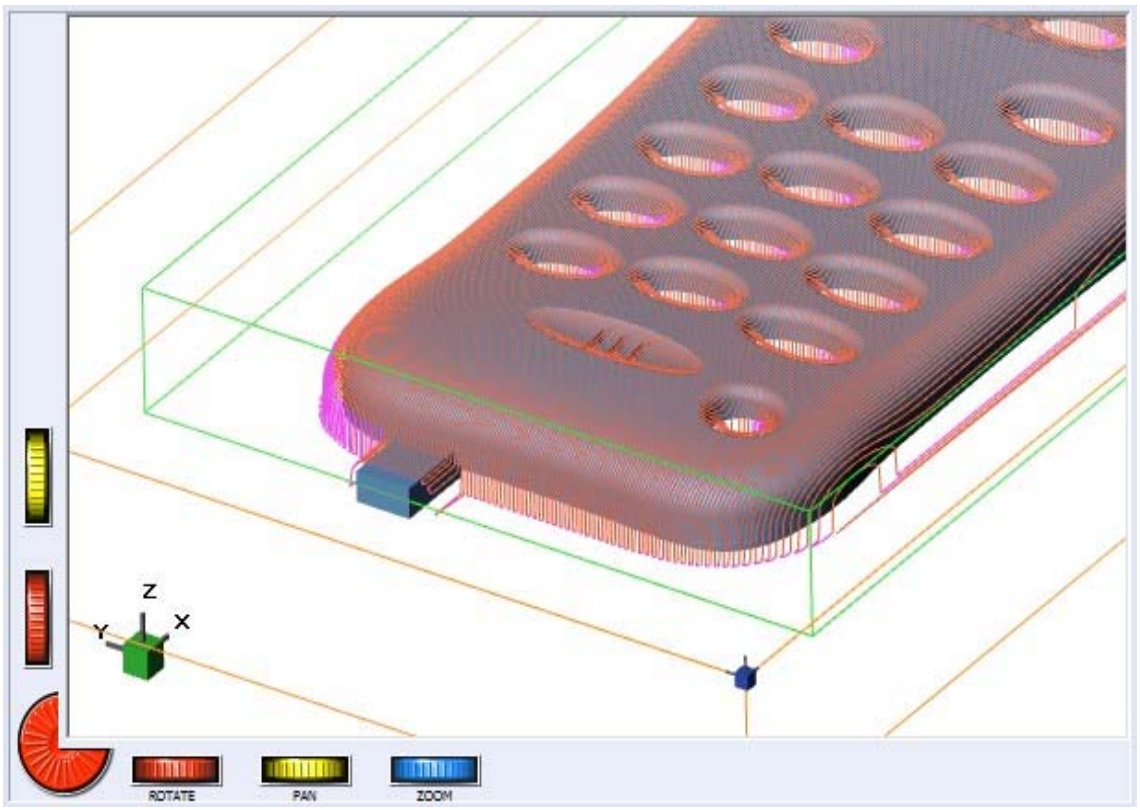
La **'Résolution'** combinaison de (**'Distance horizontale entre parcours'**) avec la **'profondeur de passe'** (la profondeur à laquelle la fraise peut s'enfoncer dans le matière) détermine la quantité de matière qui est enlevée à chaque parcours de la fraise. La valeur par défaut de D / 5 (**'Résolution'**) et la moitié de la longueur affûtée de l'outil (**'profondeur de passe'**) sera OK pour le bois et les planches de résine usinable pour prototypes. Les **'Vitesses d'avance'** et de **'rotation'** par défaut iront aussi très bien. Pour les matériaux légers (mousse, bois tendre) une précision de D / 3 ira bien, pour les matériaux comme le plexiglas et aluminium des valeurs plus petites seront nécessaires. Vous devrez trouver vos propres valeurs optimales.

La stratégie **'Bloc'** par défaut est optimale pour la plupart des géométries car elle permet de réduire au minimum le nombre de déplacements de positionnement pour les passes inférieures.

'L'épaisseur de peau' qui par défaut est égale à 10% du diamètre de la fraise, conviendra très bien aussi dans la plupart des cas.

La case pour Temps d'usinage estimé est vide: l'estimation sera affichée après que vous ayez calculé les trajectoires d'outil en utilisant l'icône **'Calculer les parcours d'usinage'**.

L'assistant des pages **5 'Finition'** (étape 5) et de **6 'Détourage'** sont très similaires aux pages de l'ébauche qui vient d'être exposée. Bien sûr, les paramètres **'Distance entre parcours'** et **'Profondeur de passe** (**peau**)**'** seront différents de ceux utilisés pour **'**l'**Ébauche'**. De même une stratégie différente de celle de l'ébauche sera sélectionnée. Vous aurez à utiliser une **'Résolution'** beaucoup plus faible que celle utilisée pour **'**l'**Ébauche'**.



L'illustration ci-dessus montre les trajectoires de finition pour la face 1. Sur ce dessin, vous pouvez clairement voir que la face extérieure du brut et des **'ponts d'attache'** ne sont pas usinés: ainsi ces **'ponts d'attache'** restent en continuité avec le cadre. L'Assistant a accompli cette tâche en réglant les **'bords'** à La fraise reste dans le **'Pavé'** (un réglage **'Pas de supplément'** aurait atteint ce résultat également mais dans ce cas l'évidement usiné aurait eu la même taille quelque soit le diamètre de la fraise utilisée).

La dernière page de l'Assistant est **7 'Envoyer à la machine'** (étape 7) et elle vous montrera l'arborescence du projet qui a été créé: deux parties (Face # 1 et Face # 2) avec trois opérations pour chacune. La différence entre les deux parties est une rotation de 180 degrés autour de l'axe X comme si vous retourniez le brut sur la machine. Si vous le voulez vous pouvez changer les noms avec un double clic lent sur la ligne concernée dans l'arborescence.

Dans cet assistant **"deux"** cases sont disponibles pour enregistrer le fichier programme CNC: une pour chaque partie. Bien choisir des noms de fichiers qui indiquent de quelle partie il est question.

Les cases ne sont disponibles (pour envoyer directement le parcours d'outil à la machine) que si cette option a été configurée dans les **'Préférences'**. Ceci bien sûr, si votre machine comporte cette option.

Le **'Rapport de l'Assistant d'usinage 2 faces'** est également spécial pour cet assistant. Le rapport listera toutes les informations qui sont nécessaires à la fraiseuse CNC pour exécuter correctement les deux programmes NC. Ceci sera expliqué en détail dans le dernier paragraphe. Pour l'instant il suffit d'ouvrir ce fichier et l'imprimer / l'enregistrer pour une utilisation future.

Affiner les paramètres

Vous en avez maintenant terminé avec l'Assistant et créé des fichiers du programme CNC, de sorte que vous êtes prêt à commencer l'usinage avec votre fraiseuse et à créer le modèle. Néanmoins, il est important pour vous de savoir que, à ce stade, après en avoir avoir terminé avec l'assistant, qu'il est toujours possible de modifier n'importe quel paramètre de réglage que l'assistant a réglé, et même d'ajouter et régler n'importe quel paramètre spécial, ce que l'assistant n'aurait pu faire. Bien sûr, après tout changement, vous devrez à nouveau écrire un ou des nouveau(x) fichier(s) avec le programme NC. Si vous n'avez effectué aucun changement vous pouvez aussi sauter ce paragraphe et continuer avec le prochain §: (Pour la fraiseuse).

L'assistant a créé trois opérations pour chaque côté. Vous pouvez ajouter une ou plusieurs opérations additionnelles. Par exemple, une opération pour les **"détails"** avec un outil de très petite dimension (diamètre de 0,8 mm ou 0,03 ") pour les fentes des microphone et haut-parleur. Ensuite, vous pouvez changer le fractionnement de sous ensemble du pavé de forme libre et sélectionnez deux petites zones à usiner. Pour le deuxième côté vous pouvez également ajouter une opération avec une fraise à bout plat (2 mm de diamètre), car la géométrie intérieure contient de nombreux angles intérieurs vifs.

Cependant c'est lorsque vous ajoutez des opérations que vous devez être prudent, : certains changements peuvent détruire vos réglages de fraisage recto-verso. Les réglages, pour l'usinage des sous-ensembles du pavé à usiner, ne doivent **PAS** être modifiés (la zone à usiner ne peut pas être agrandie) idem pour l'usinage des bords. La meilleure façon d'ajouter une opération est de **'copier'** une opération existante, les réglages d'usinage sous-ensembles du pavé et de ses bords seront copiés avec. Tous les autres paramètres de fonctionnement peuvent être modifiés selon les besoins.

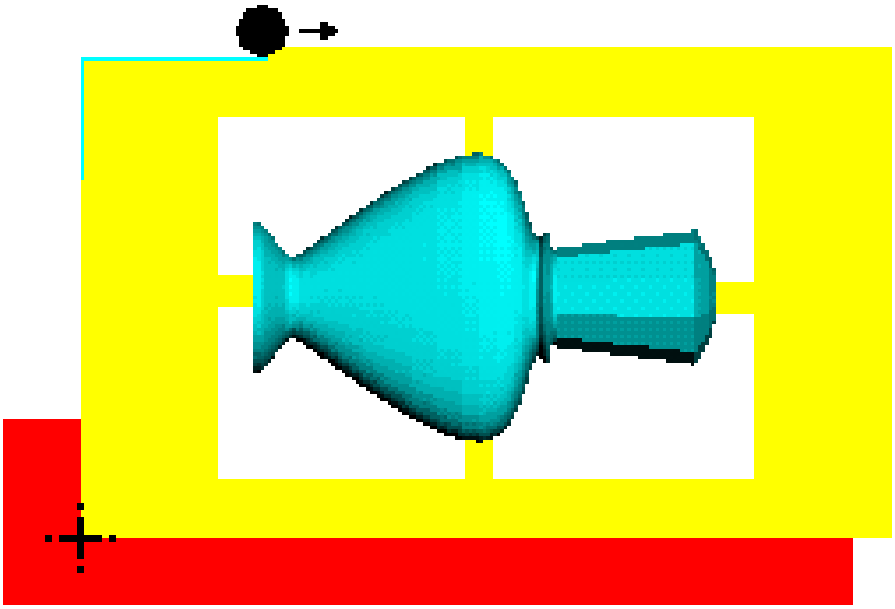
Dans les **'Paramètres de pièce'** vous ne pouvez pas modifier la taille de brut, (le pavé du brut) car ces dimensions sont nécessaires pour que lors du retournement les faces se correspondent exactement et qu'un point-zéro de la pièce à usiner puisse être défini. Ce point-zéro de référence de la pièce à usiner sera le même pour toutes les opérations sur celle-ci. Les **'ponts d'attache'** peuvent être modifiés. Évidemment, ces **'ponts d'attache'** doivent se correspondre exactement, pour les deux faces et pour éviter toute différence pour la deuxième face DeskProto a sélectionné l'option (utiliser les **'ponts d'attache'** de le première partie).

Un exemple d'un projet d'un tel fichier détaillé (*cellphone.dpj*) peut être trouvé sur le CD de DeskProto

Pour à la fraiseuse

Normalement, la position du brut sur la table de la machine est sans importance car vous êtes libre du choix de la position du point zéro-pièce. De même, la concordance de l'axe du brut et de l'axe X de la machine n'est pas nécessaire (car le bloc sera plus grand que nécessaire). Pour un usinage recto-verso il en est autrement car pour l'usinage de deuxième face la position et l'orientation du brut doivent correspondre exactement à la position et l'orientation de l'usinage la première face.

Dans ce but il faut pour utiliser DeskProto avoir une règle montée sur la table de travail de la machine, qui est exactement parallèle à celle de l'axe X de la machine. Voir l'illustration ci-dessous: la barre rouge « horizontale » est parallèle à X, avec une butée sur le côté gauche de la règle. Un moyen facile pour créer une règle et butée satisfaisante est juste de les usiner en utilisant la commande manuelle: de cette façon il est sûr que le parallélisme sera parfait et leurs positions sont connues exactement.



Le point-zéro pièce pour les fichiers du programme CNC doit être réglé à l'intersection de l'arête de la règle // à l'axe X et de l'arête de la butée // à l'axe Y (la position du réticule dans l'illustration ci-dessus), la position du Z = 0 sera faite en affleurant la surface haute du brut avec la pointe de l'outil. Comme dit précédemment ceci est pour le recto et le verso : le point zéro de la pièce à usiner reste le même après avoir retourné le brut sens dessus dessous pour la seconde face.

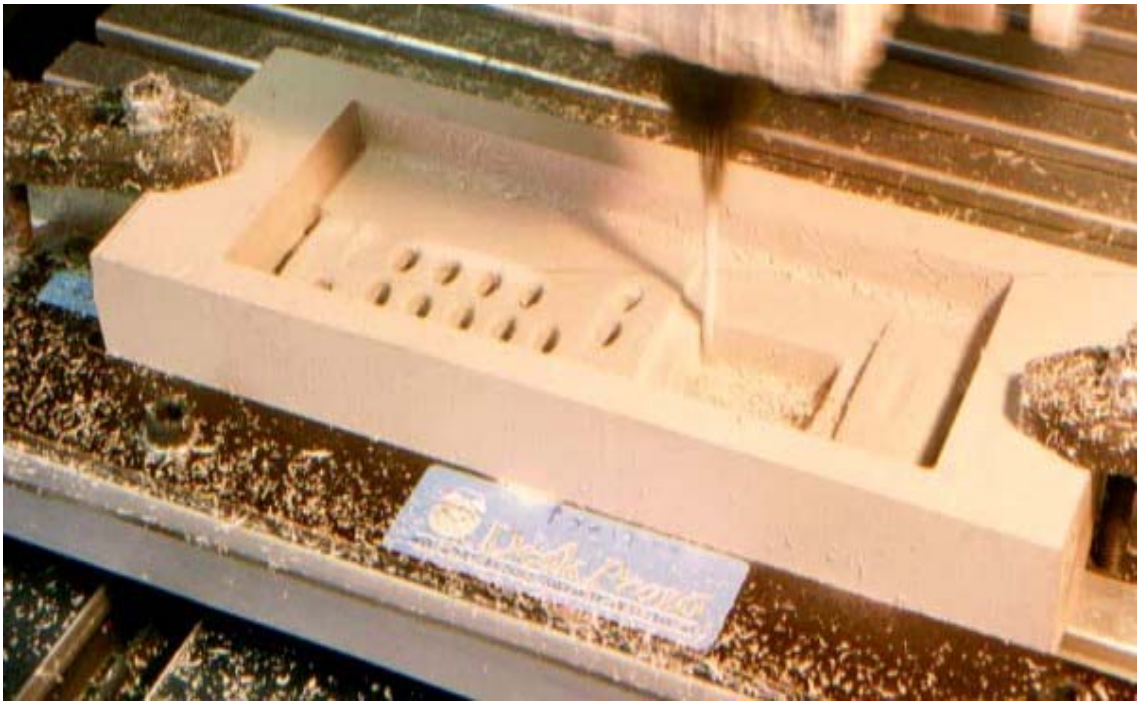
Après l'usinage de la première face, vous devez usiner **"deux plans de référence"** sur l'arrière du brut et sur son coté gauche: voir les lignes vertes sur l'illustration ci-dessus. Le plan de référence sur la gauche est en position X = 0, donc à la position exacte de l'arête de la butée, mais n'a pas besoin d'avoir une face blanchie complètement (ce qui ne serait pas possible en raison de la présence du bridage). Le plan de référence situé à l'arrière se trouve sur une position Y tel que spécifiée dans le fichier et doit être usiné tout le long de l'arête de la partie entière; ceci sur une profondeur supérieure à l'épaisseur de la règle.

Vous pouvez usiner les deux plans de référence avec la commande manuelle de votre machine (attention au rayon de la fraise dans ce cas). DeskProto ne sait pas usiner ces plans de référence automatiquement car il ignore où vous avez placé vos bridages.

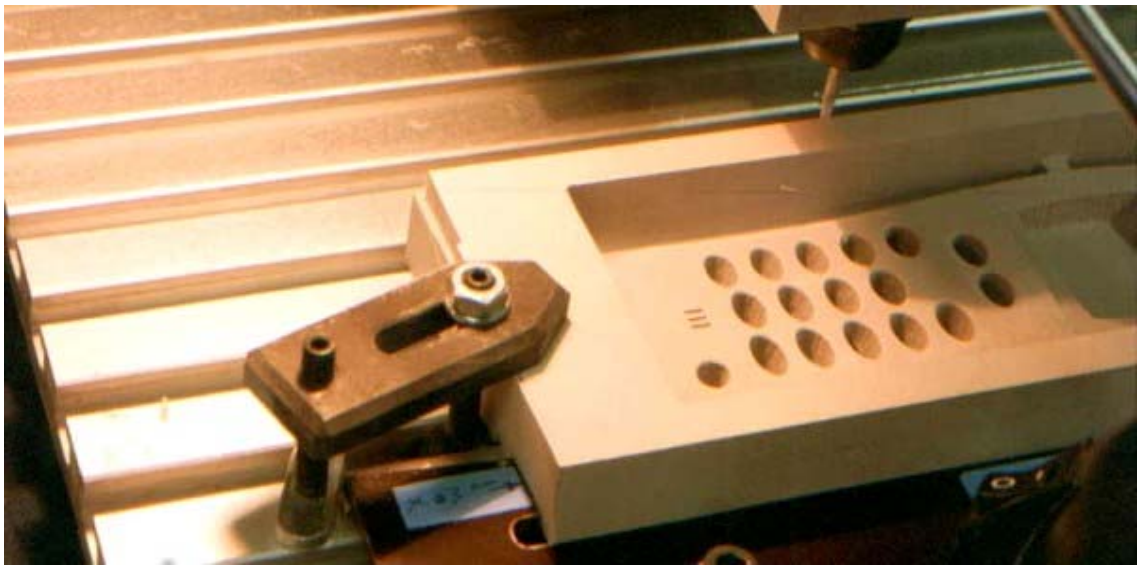
Après retournement du brut (sens dessus dessous) vous pouvez appliquer ces deux plans de référence l'un contre la règle // à X et l'autre contre la butée dans le sens des Y, puis serrer vos bridages. Cela permet de s'assurer que le bloc est exactement en ligne avec la machine et est exactement dans la position correcte.

En plus la méthode (Règle / plan de référence), qui vient d'être décrite, plusieurs autres méthodes sont disponibles pour positionner correctement le brut après retournement dessus dessous. Par exemple en utilisant des pions de centrage sur la table de la machine : en perçant des trous de centrage, dans le brut, s'ajustant exactement avec les pions de centrage de la table ou en utilisant un axe de rotation permettant une rotation de 180 degrés autour de X. L'assistant de fraisage recto-verso peut être utilisé avec chacune de ces méthodes de positionnement, dès lors que la concordance des positions du brut avant et après retournement est assurée.

Ci-dessous vous pouvez voir quelques illustrations qui montrent le processus pour le modèle de téléphone portable.



Dans cette illustration, la première face du téléphone cellulaire est en cours d'usinage. Bien noter la règle brun foncé à l'avant et à gauche, et les deux brides à droite et à gauche qui servent à fixer le brut. La fraise est en train d'usiner la deuxième passe.



Avant de desserrer les brides de serrage, vous devez d'abord usiner à deux plans de référence : un la gauche et un autre à l'arrière, comme illustré ici. C'est pourquoi une sur-largeur est nécessaire à l'arrière du bloc. De même la partie gauche du brut doit être disposée pour avoir un excès de matière pouvant être usiné.



La seconde face peut maintenant être usiné avec le même point zéro de la pièce à usiner: les parcours d'outils se correspondront exactement.



Voici le capot avant du téléphone cellulaire: sortant d'usinage, sans aucune opération supplémentaire faite. Noter les deux plans de référence usinés et les ponts d'attache clairement visibles. Le cadre et les attaches doivent être supprimés manuellement: un ponçage sera nécessaire aux **ponts d'attache** du modèle.

Cinquième leçon

Usinage 2D



Jusqu'à présent toutes les leçons ont tous été orientée vers l'application principale de DeskProto: la création de prototypes 3D. Comme fonctionnalité supplémentaire DeskProto offre également quelques options de base pour l'usinage 2D. Vous devez être conscient que DeskProto n'est pas un logiciel de FAO 2D: lorsque vous avez besoin d'options telles que 'cycle de poche' et la compensation de rayon, nous vous conseillons d'acheter également un logiciel de FAO 2D .

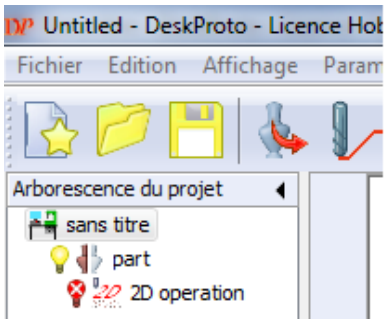
Dans cette leçon, vous apprendrez à utiliser ces options d'usinage 2D: de graver du texte et / ou un logo sur votre prototype, et d'utiliser des trajectoires 2D pour aider à la création du modèle. En plus de cette leçon, vous pouvez également utiliser **"**l'**Assistant d'usinage de base 2D"**, pour vous enseigner les rudiments de l'usinage 2D.

Créer une opération 2D

L'usinage 2D, dans DeskProto, se fait avec un type particulier d'opération: l'opération 2D. Dans les leçons précédentes, vous n'avez vu que les opérations 3D, et lorsque vous ouvrez DeskProto, le projet par défaut qui s'ouvre, ne contient qu'une seule opération (qui est une opération 3D).

Ainsi, dans DeskProto, quelle que soit la manière, pour réaliser un usinage 2D, vous devez avant tout créer une telle opération 2D.

La meilleure façon pour faire cela est d'utiliser l'écran de démarrage: la fenêtre de dialogue qui s'ouvre au démarrage du programme, offre un choix de tâches courantes (si cette fenêtre ne s'ouvre pas, vous pouvez l'ouvrir via le menu **"Fichier"**. Assurez-vous que la case **'Utiliser le dossier d'exemples'** est cochée, de sorte que vous puissiez aisément ouvrir plus tard un exemple dans ce dossier. Dans cet écran de démarrage vous pouvez maintenant sélectionner dans la case centrale tâche **'Nouveau projet'** → **'Projet 2D'**. Vous verrez que l'arborescence du projet est maintenant différente: une opération 2D est présente au lieu de l'opération standard 3D.



Vous pouvez également créer une **'Opération 2D'** manuellement, en éditant l'arbre de création (l'écran de démarrage ayant été fermé): faites un clic droit sur la ligne **'pièce'** de l'arborescence du projet, et dans le menu contextuel qui s'affiche sélectionnez **'Ajouter une opération 2D'** . Vous verrez que après cette addition une nouvelle ligne **'opération'** apparaîtra dans l'arborescence, celle-ci débutant avec une icône différente, et correspondant à cette opération 2D. Cette ligne démarre en mode Édition, vous permettant ainsi de modifier son nom à votre choix

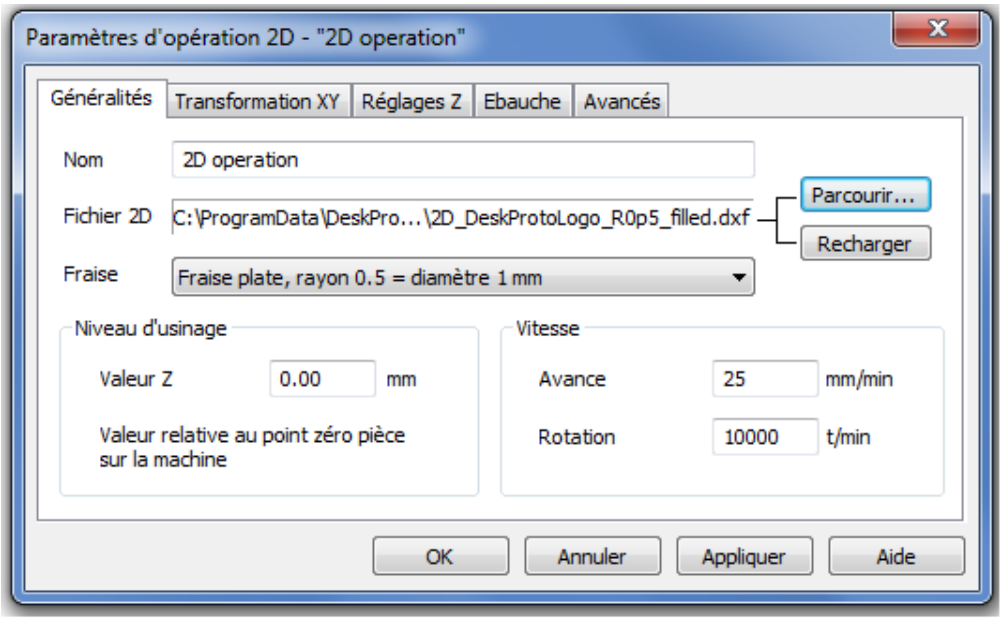
Comme le montre l'illustration, l'icône de la lampe dans l'arbre est une lampe **"rouge"** indiquant que l'opération n'est pas valide. La couleur rouge de l'icône est due au fait que vous n'avez pas encore choisi un fichier 2D correspondant à cette opération et sans ce fichier une telle opération 2D n'est pas valide.

Ensuite, vous pouvez **'Supprimer'** manuellement l'Opération 3D en faisant un clic droit sur la ligne correspondante dans l'arborescence et en sélectionnant **'Supprimer'** (Menu contextuel).

Il est également possible de combiner des opérations 2D et 3D dans un projet. D'autres informations sur ce sujet suivront plus tard dans cette même leçon.

Ouvrir un fichier 2D

Faites un double clic G sur la nouvelle ligne dans l'arborescence pour ouvrir la boîte de dialogue des **'Paramètres d'Opération 2D'** (ou utilisez les paramètres d'opération dans l'onglet **'Paramètres'**). La boîte de dialogue des **'Paramètres d'Opération 2D'** va maintenant s'ouvrir, elle vous semblera familière car la plupart des paramètres sont identiques pour la 2D et la 3D.



Dans votre boîte de dialogue, à la deuxième ligne **'Fichier 2D'** il doit être indiqué **'None'** dans le champ correspondant. Puis la droite de ce champ cliquer sur **'Parcourir'** pour localiser et ouvrir un fichier DXF 2D adapté. Pour cette leçon, nous allons utiliser le fichier du logo de DeskProto qui a été chargé simultanément avec le logiciel de DeskProto. Le nom de ce fichier est *2D_DeskProtoLogo_R0p5_filled.dxf* ou son équivalent en pouces. Vous pouvez trouver celui-ci dans le dossier des exemples de DeskProto (voir la page précédente). Le "*filled*" (plein) est à prendre au sens typographique, c'est à dire : pleins et déliés. Dans le nom "*filled*" ceci indique que des parcours d'usinage supplémentaires seront prévus pour enlever toute la matière dans les pleins des lettres du logo. Cliquer sur OK sans changer les autres paramètres : le résultat ressemblera à ceci:



En faisant pivoter la vue, vous pouvez vérifier qu'il s'agit bien d'une ligne de contour 2D pure: toutes les lignes sont sur une surface plane à un niveau Z constant. Notez que l'icône lampe rouge dans l'arborescence est devenu jaune.

Pour les fichiers 2D DeskProto prend en charge l'extension DXF et le format EPS (ou AI).

Les logiciels d'ingénierie sont capables de générer des fichiers DXF, tandis que les logiciels graphiques dans la plupart des cas ne peuvent que sortir des formats EPS (PostScript). Pour ces deux types de fichier DeskProto ne prendra en charge que :

- Pour le DXF ne seront pris en charge que les éléments suivants : point, ligne, polyligne, polyligne LW, arc, cercle et ellipse.
- Pour le EPS ne seront pris en charge que les éléments suivants: point, lineto, curveto et moveto.

DeskProto convertira des arcs en polylignes et un point dans un fichier 2D se traduira par un trou à cet endroit.

Les fichiers 2D ne contiennent pas de coordonnée Z: DeskProto tirera le contours 2D au niveau Z = 0 et vous devez entrer des valeurs de Z pour les parcours d'outils.
Cependant, comme de nombreux utilisateurs l'ont demandé, il est également possible ici, d'ouvrir un fichier DXF contenant une polyligne 3D. Les valeurs de Z que vous rentrerez pour le parcours, seront ajoutées aux valeurs Z que l'on trouve dans le fichier 3D.

Dans cette leçon, jusqu'ici, vous avez sauté le chargement d'une géométrie 3D, comme un fichier STL, car ceci n'est pas nécessaire pour faire un usinage en 2D. La plupart des paramètres de la pièce 3D ne sera pas valide dans ce type de projet.

Réglage des paramètres d'Opération 2D

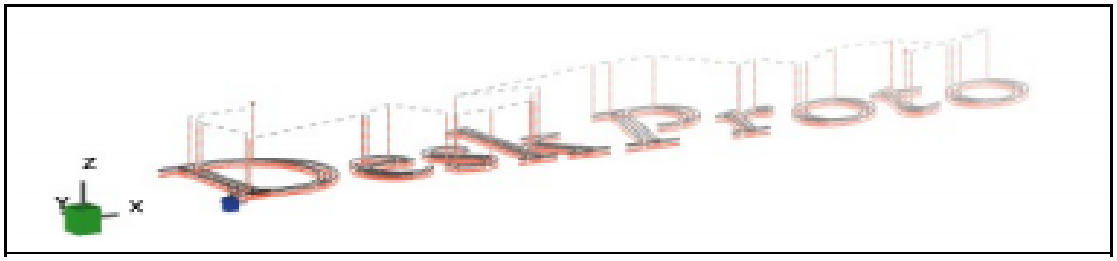
Maintenant ré-ouvrir la boite de dialogue **'Paramètres d'opération 2D'** qui vient d'être fermée et regardez les paramètres disponibles.

Les paramètres, **'Nom'**, **'Fraise'**, **'Avance'** et **'Rotation'** sont totalement identiques à leurs homologues dans une opération 3D. Cependant pour la **'fraise'** il y a une différence importante : **"pour la géométrie 2D DeskProto ne compense pas le rayon de la fraise dans les parcours d'outils ! ! !"**

Cela signifie que les lignes 2D telles celles présentes dans le fichier 2D et sur l'écran seront simplement transformées en parcours d'outil sans aucune compensation de rayon. Le logo résultant sera donc plus épais que ce que vous voyez sur votre écran, la différence étant le rayon de la fraise. C'est pour cette raison qu'a été ajouté "*R0p5*" (pour les utilisateurs de pouce "R0p02") dans le nom du fichier: c'est le rayon de la fraise pour lesquels ces contours ont été conçus. Cette compensation de rayon a été ajoutée au programme de DAO en 2D, en utilisant une commande de décalage.
Cet exemple de fichier a besoin d'une fraise plate de 1 mm de diamètre, sélectionnez donc celle-ci.
Un nouveau paramètre est la valeur du niveau Z de l'usinage, définissant la coordonnée de Z pour le parcours. Vous pouvez mieux comprendre le parcours d'outil 2D comme une opération avec un **"traceur"**: la plume (du traceur donc ici la fraise) peut fonctionner sur deux niveaux de Z.

La plume trace des lignes au niveau bas, et entre-deux traçages, fera ses positionnements à un niveau supérieur sans écrire. La même chose se produit pendant l'usinage 2D: le champ **'Niveau d'usinage'** à la **'Valeur Z'**,(onglet **'Généralités'**) définit le niveau de bas de la plume du traceur, et la hauteur de mouvement libre, sur le troisième onglet, définit le niveau **'Hauteur au dessus du sommet du Pavé'**.(onglet **'Réglages Z'**)

Réglez le niveau d'usinage à -0,5 mm (-0,02 ") et fermez la boîte de dialogue des **'paramètres d'opération 2D'**. Maintenant calculer les trajectoires. Les parcours résultant peuvent être facilement interprétés comme identiques aux contours mais situé à 0,5 mm plus bas. Les mouvements de positionnement libres (des traits pointillés gris symbolisent ces mouvements rapides) sont à la hauteur du déplacement défini par défaut (5 mm).



Vous pouvez écrire un programme CNC maintenant, et graver ce contour dans un morceau de matériau plat. Vous verrez l'utilisation des «*filling ligne*» ou lignes de remplissage à l'intérieur du contour: si elles n'étaient pas complètes, des îlots de matériau resteraient à l'intérieur de chaque caractère. Cela ne se réfère pas à la grande partie pleine de l'intérieur du "D" car ceci c'est intentionnel, mais à des îlots à l'intérieur des parties épaisses verticales du D (les pleins des lettres). L'utilisation d'une fraise plus grosse permettrait de résoudre cela, mais rendrait également le résultat moins détaillé et sans déliés . Une solution simple pour créer des pleins en DAO est d'utiliser les hachures dans les contours 2D. Dans la plupart des logiciels de DAO 2D, le remplissage des pleins avec des hachures parallèles est une commande standard.

Vous en aurez notamment besoin de le faire lorsque vous utiliserez une fraise conique avec une pointe très fine: les meilleurs résultats pour la gravure de textes seront obtenus avec un tel type de fraise.

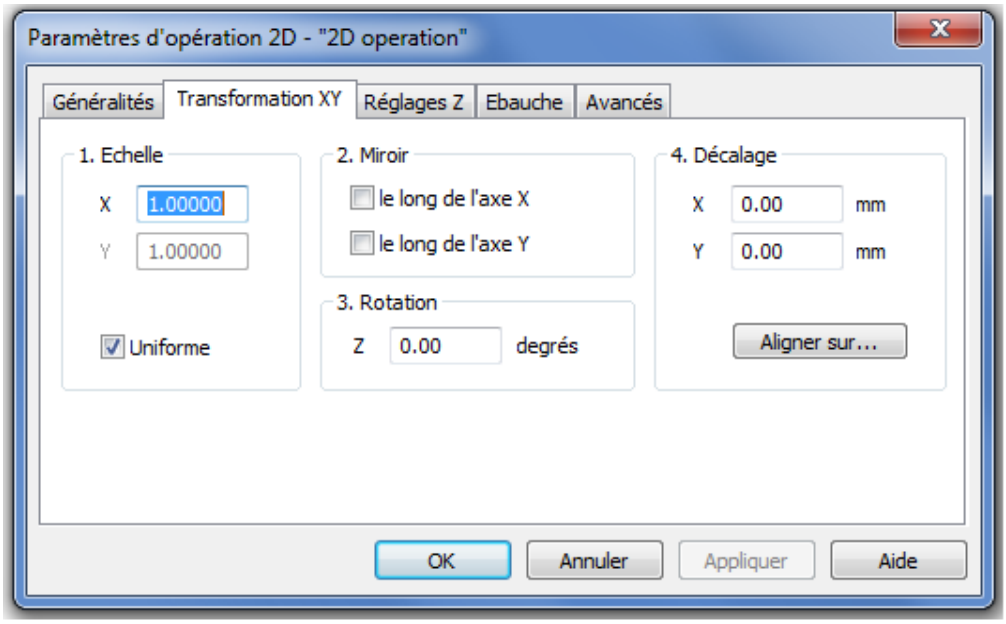
Combinaison de contours 2D avec une géométrie 3D

Comme vous venez de le voir, l'option de l'usinage 2D dans DeskProto peut n'être utilisé que pour graver du texte 2D sur une surface plane. Ceci est bien sûr une application sympathique, cependant, dans la plupart des cas, vous utiliserez DeskProto pour réaliser des pièces 3D et servirez de DeskProto 2D pour usiner quelques détails supplémentaires de cette pièce 3D. Un nouveau problème doit alors être solutionné: positionner les données d'un contour 2D sur une géométrie 3D.

Le problème vient du positionnement, ou de l'interprétation par DeskProto du fichier 2D dans le système de **"coordonnées de la pièce"**, donc dans le système de coordonnées qui est utilisé sur la fraiseuse. Les fichiers de la géométrie 3D sont importés en **"coordonnées DAO"**, et après, transformés (rotation, miroir, etc) et décalés. Comme certaines de ces transformations n'ont pas de sens pour les données de contour 2D elles ne sont pas appliquées sur les fichiers 2D. En

outre, dans de nombreux cas, le fichier 2D ne sera même pas dans le même système de coordonnées que le fichier 3D, comme un logo 2D destiné à être projeté sur une pièce 3D, chaque fichier étant créé en utilisant un programme de conception différent.

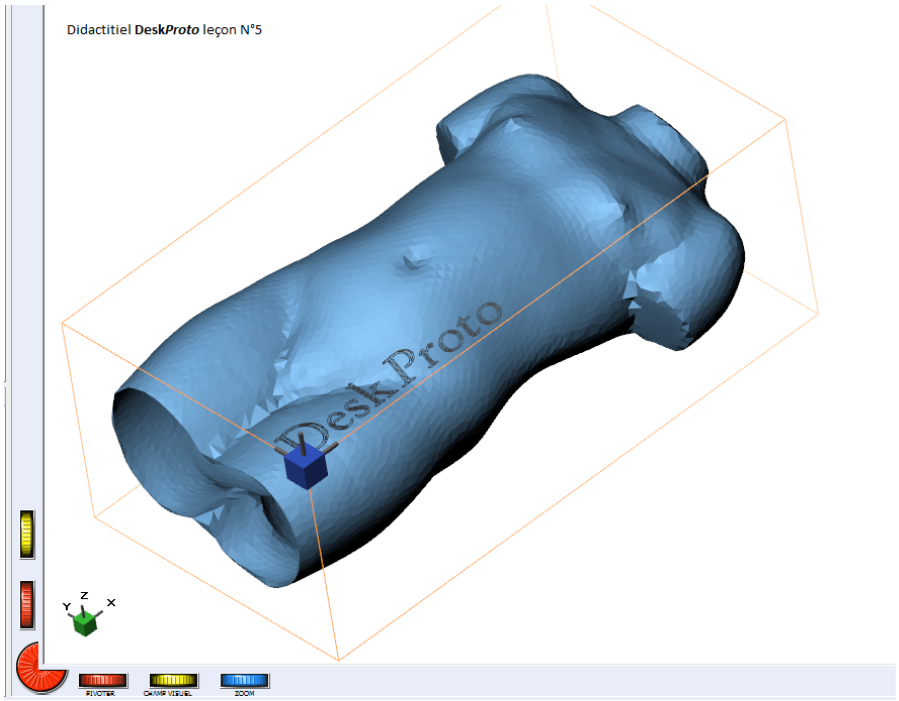
Si vous avez créé vos fichiers 2D et 3D avec un progiciel de DAO, dans le même système de coordonnées, vous pouvez automatiquement les aligner dans DeskProto en n'appliquant pas les transformations 3D (échelle 1, aucune rotation etc) et en choisissant **Aucun** pour le **'décalage'** 3D sur les trois axes. Votre verrez alors que, à la fois les Fichiers 2D et 3D dans DeskProto seront positionnés exactement comme dans votre logiciel de DAO.



Dans tous les autres cas, vous pouvez positionner les données du contour 2D à l'aide des **'paramètres d'opération'** 2D à la page onglet **'Transformation XY'** comme montré ci-dessus. Leurs utilisations seront claires: **'Échelle'** de changer la taille 2D, **Rotation** pour faire pivoter autour de Z et **'Décalage'** pour changer la position dans l'espace 3D. Pour le décalage, vous pouvez utiliser le champ **'Aligner sur'** le contour 2D aligné avec un autre objet. Le champ **'Appliquer'** est très pratique pour visualiser ce que vous faites.

Pour cette leçon, nous allons utiliser l'exemple du projet *TORSO.DPJ* (ou Torso_inch), et combiner cette petite statue avec le logo DeskProto et quelques lignes 2D. L'idée est de graver le logo DeskProto sur le socle de la statue, de sorte que les contours 2D devront être tournés, décalés et mis à l'échelle.

Sur la face AV de la pièce il faudra ,ajouter une opération 2D, et dans les **'paramètres d'opération'** 2D ouvrir le fichier2D : *2D_DeskProtoLogo_R0p5_filled.dxf*, le même fichier que celui utilisé précédemment dans cette leçon. Vous verrez une image comme indiqué ci-dessous.



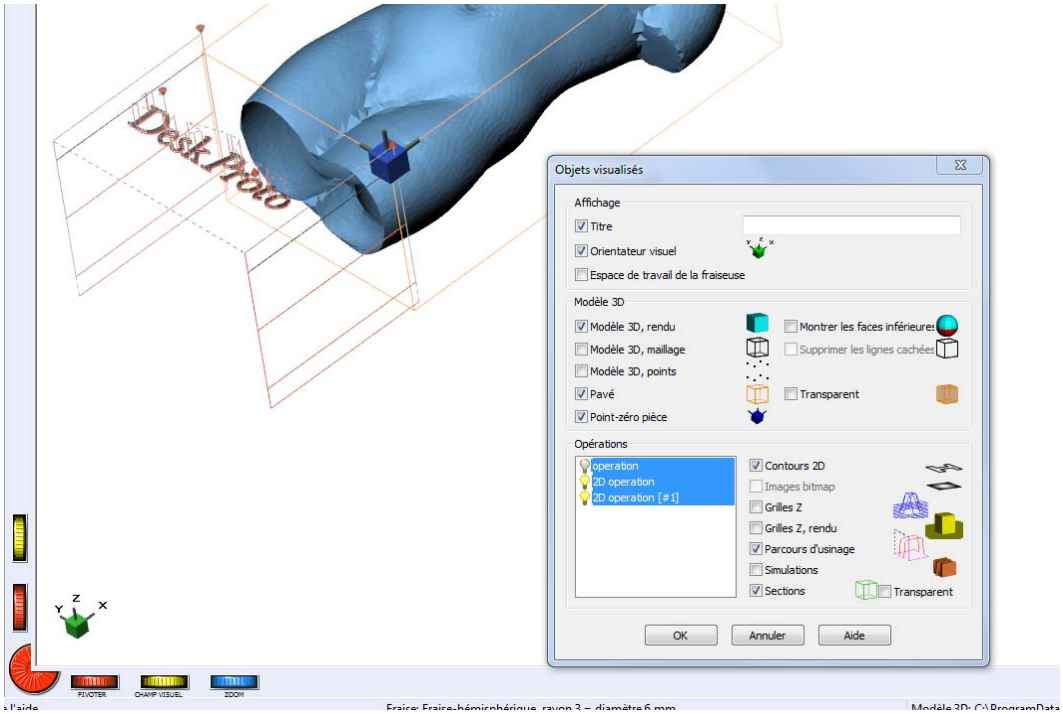
Après avoir chargé la géométrie de la statue, la tourner (en modifiant son orientation dans l'espace XYZ comme suit : ouvrir **'Paramètres de pièce (modèle 3D)'** → onglet **'Transformer'** → **'3 Rotation X, Y, Z'**; modifier X, Y, et/ou Z jusqu'à ce que, lors de l'insertion du logo, celui-ci se trouve bien placé sur la face AV de la géométrie. (dans ce cas X = 90 ; Y = 180 ; Z = 90).

Pour un positionnement correct du logo sur le socle de la statue, les contours 2D devront être tournés, décalés et mis à l'échelle. **'Ouvrez les Paramètres d'opération 2D'** (double clic G sur la ligne **"2D opération"** dans l'arborescence et utilisez les options **'échelle'**, **'rotation'** et **'translation'** dans l'onglet **'Transformation XY'** pour positionner le logo en 2D sur le socle à créer sous la statue. En appuyant sur Appliquer, vous pouvez voir le résultat sans fermer la boîte de dialogue. Le résultat final devrait ressembler à l'image de la page suivante (nous avons utilisé l'échelle 2 , Rotation X = 0 ; Y= 0; Z = 270 et Translation XY= - 100/200).

Maintenant réglez le niveau d'usinage à moins 0,5 mm (-0,02 pouce) qui est suffisant pour la gravure. Les parcours qui en résultent peuvent être envoyés à la machine, et correspondent avec les parcours d'outils 3D exactement comme indiqué sur l'écran. Ainsi, vous pouvez envoyer les trajectoires 2D et 3D à la machine en utilisant le même point zéro-pièce (n'oubliez pas de monter d'abord une fraise correcte!)

L'usinage 2D peut être utilisé pour d'autres tâches que de graver simplement du texte. Pour cette statue, vous pouvez par exemple utiliser l'usinage 2D pour faire un beau socle rectangulaire. Comme le socle n'a pas été défini dans la géométrie 3D, votre bloc d'origine restera dans cette situation, ayant besoin de quelques finitions. Comme exemple pour cette leçon, nous avons préparé le fichier 2D *2D_TorsoSockle_R2.dxf* (fraise hémisphérique Ø 4 mm), pour les utilisateurs de pouces *2D_TorsoSockle_R1d16_inch.dxf* (fraise hémisphérique Ø 1/8 pouce)

Créez une deuxième opération 2D et affichez ce fichier 2D. A noter que ce n'est qu'un exemple: les contours que vous pouvez usiner dépendent de la façon dont vous avez bridé le modèle de statue. La translation de ces contours à la position correcte n'est pas nécessaire: comme vous pouvez le voir, ils sont à l'extérieur du socle de 2 mm (0,0625 "), ce qui est exactement le rayon de la fraise à utiliser. Définir un niveau d'usinage de moins 150 mm (-1,35 ") et sélectionnez une profondeur de passe d'ébauche. L'écran résultant devra (à peu près) ressembler à l'image ci-dessous.(**'échelle'** 4, miroir **'le long de l'axe X'** ; onglet **'ébauche'** : **'utiliser les couches'** ; double clic sur l''écran champ de la statue pour faire apparaître **'objets visualisés'**, cocher la case **'Parcours d'usinage'**).



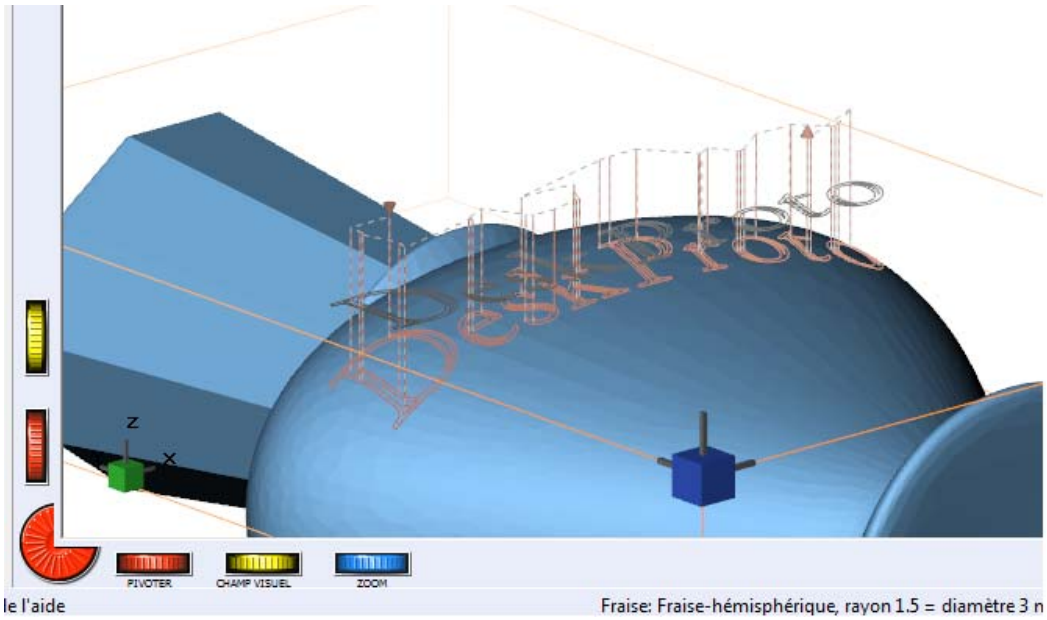
En outre, l'usinage 2D peut également être utilisé pour percer des trous de positionnement dans votre pièce, par exemple pour un positionnement correct après retournement (comme une alternative à la règle utilisée dans l'assistant DeskProto voir leçon 4).

Un détail agréable : l'usinage 2D peut également être utilisé avec un usinage utilisant un axe rotatif: le dessin 2D sera ensuite enroulé autour du **'Pavé'** 3D cylindrique, comme une étiquette autour d'un pot de confiture.

Projection de contours 2D sur une géométrie 3D

Il reste un autre paramètre d'opération 2D, qui n'a pas encore été abordé: l'option **'Projection d'un contour 2D sur une géométrie de pièce 3D'**. Lorsque vous cochez cette option, le niveau d'usinage résultant (valeur Z) ne sera pas constant par rapport au système d'axe XYZ, mais par contre elle sera appliquée sur les valeur Z de la géométrie de la pièce (La 2 D sera comme enroulée autour de la pièce 3D) . Le résultat sera que les lignes 2D seront réellement projetées sur la pièce 3D. Un exemple sera mieux que des explications.

- Ouvrez un **'nouveau projet'**
- Chargez la géométrie de la bouteille
- Tournez la bouteille moins 90 degrés autour de X
- Réglez le volume du Pavé sur : **'Moitié supérieure uniquement'**.
- Ajoutez une **'Opération 2D'**
- Chargez le fichier 2D *DeskProtoLogo.dxf*
- Mettez le logo à une **'échelle'** concordant avec la géométrie de la bouteille (nous avons utilisé 0,5)
- Positionnez le logo 2D sur la partie la plus large de la bouteille (nous avons utilisé le **'Aligner '**option de mettre le logo au centre du Pavé pièce, à la fois pour X et Y).
- Réglez le niveau d'usinage à moins de 0,5 mm (moins 0,002 pouce).
- Cochez **'l'option'** "Projet 2D Contour sur la géométrie de pièce en 3D" et réglez la Résolution du calcul de cette projection à environ 0,1 mm (0,0004 "). (Dans **'Paramètres d'opération 2D'** → onglet **'Réglages Z'** → cochez **'Projeter un Contour 2D sur une pièce 3D'** ; réglez également la Précision)
- Calculez l'usinage.



Votre écran DeskProto ne **"devra pas"** ressembler à l'illustration ci-dessus. Vous avez défini le niveau d'usinage à une valeur négative, les parcours seront donc invisibles car ils sont obscurcis par la géométrie de la pièce 3D. Pour la photo ci-dessus, nous avons mis le niveau d'usinage à +0,1 mm, afin de faire une photo avec parcours visibles (ces parcours ne sont bien sûr pas utile pour l'usinage).

Peut-être vos parcours apparaissent-ils en lambeaux, et pas aussi lisses que dans l'image ci-dessus. Vous pouvez changer cela avec l'option **'Précision de calcul XY'**, qui est une sous-réglage du **'Paramètres d'opération 2D'**. Ce paramètre définit la précision du calcul (taille de la grille XY) utilisée pour calculer la valeur Z pour chaque point de la ligne du contour 2D. Pour un bon résultat une petite valeur est la meilleure: pour l'image exemple ci-dessus, nous avons utilisé 0,1 mm (0,004 pouces).

La photo au début de ce chapitre présente le résultat d'un prototype usiné : un flacon avec le logo gravé. Un bon résultat, avec deux remarques supplémentaires :

Premièrement: on voit clairement que la fraise utilisée est plus grosse que celle de R0.5 pour lequel le fichier du logo 2D a été conçu. Dans certaines limites, il est possible de tricher avec le rayon de la fraise (pour la photo on a utilisé une fraise hémisphérique R 1,5 mm, et nous avons gardé la profondeur de gravure très faible)

Deuxième remarque: pas aussi clairement que pour la première remarque, il est visible que au début et à la fin de la gravure, le logo est gravé plus profondément que la partie centrale. Cela est dû au fait que les calculs de parcours d'outil 2D de DeskProto ne prennent en compte le diamètre coupant de la fraise. Le niveau d'usinage de plume basse est calculée pour le centre de celle-ci (la pointe de l'outil), et ainsi pour les surfaces non horizontales, une grosse fraise va enlever plus de matière. Ainsi, la rainure résultante sera plus profonde que le niveau d'usinage. A noter également que la projection utilisée est verticale, ce qui faussera le logo 2D: un cercle projeté sur une surface inclinée devient un ovale.

Sixième leçon

Usinage D'image



Une seconde fonctionnalité supplémentaire de DeskProto est sa capacité à usiner des reliefs 3D basés sur des données bitmap. DeskProto convertit l'information d'image bitmap 2D en une géométrie 3D (relief), puis calcule les parcours d'outil de cette géométrie.

L'image bitmap utilisée pour cet exemple montre le feld-maréchal autrichien Radetzky (1766-1858, rendu célèbre par Johann Strauss). Le fichier bitmap (image noir et blanc) peut être utilisé avec la permission de l'HTL-Steyr, une école de gravure en Autriche. Il a été fait par la numérisation 3D d'un vieux relief en plâtre.

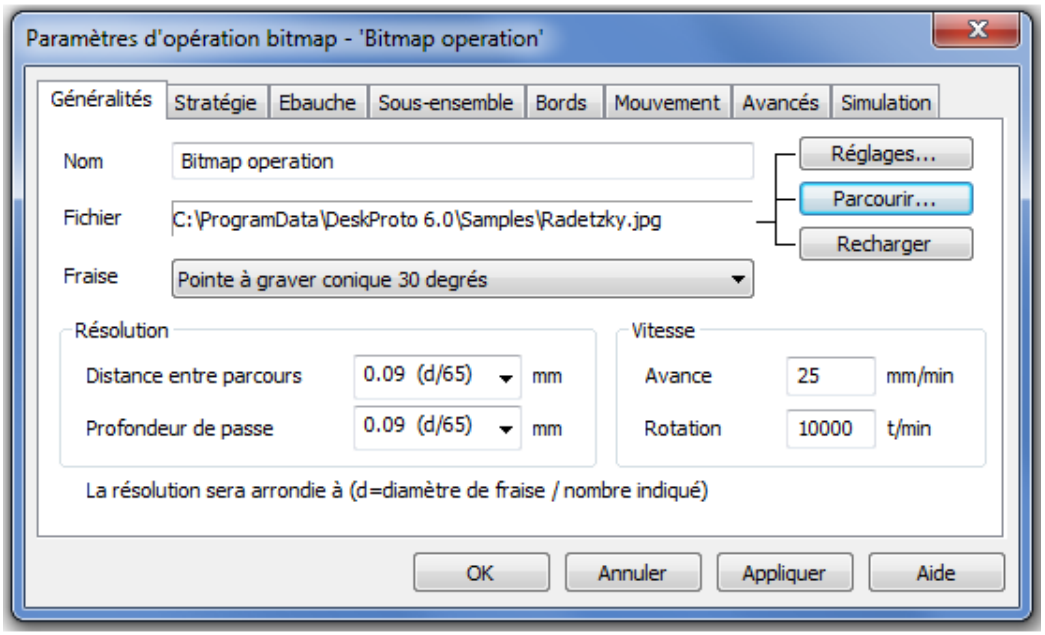
Création d'une opération Bitmap

L'usinage d'image bitmap dans DeskProto se fait dans un type particulier d'opération: '"l'**opération Bitmap'**. Ainsi, le processus fonctionne exactement comme décrit dans la leçon précédente pour l'usinage 2D: vous devez d'abord créer une **'opération Bitmap'**, alors seulement vous serez en mesure d'importer un fichier bitmap.

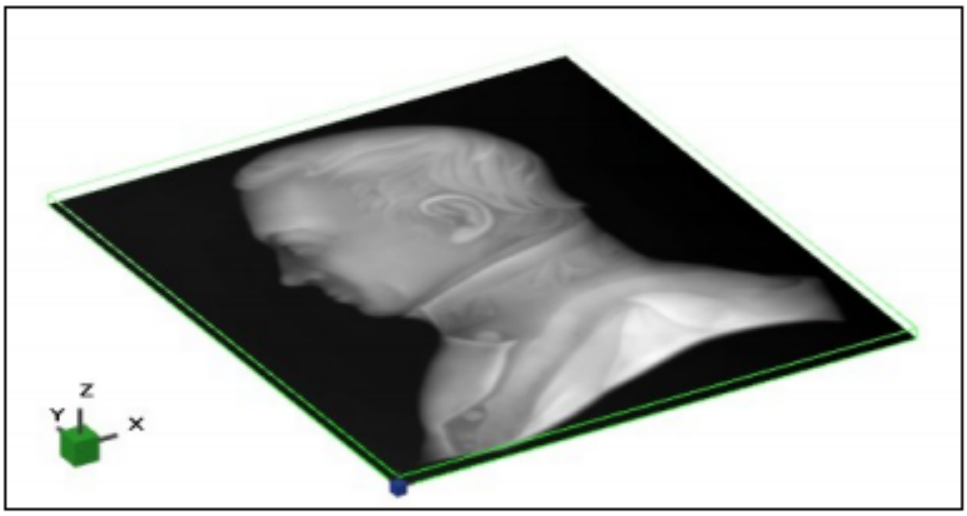
Là encore, la meilleure façon de faire cela est d'utiliser l'écran de démarrage, sélectionnez la tâche démarrer un **'Nouveau projet' → 'projet image'**. >> Assurez-vous de cocher la case **'Utiliser dossier d'exemples'** de sorte que vous pouvez facilement ouvrir un fichier exemple plus tard. Une nouvelle ligne apparaît dans l'arborescence (avec une icône différente) montrant la nouvelle **'Opération Bitmap'**, et l'Opération 3D par défaut sera supprimé. L'écran de démarrage ouvrira également automatiquement la boite de dialogue **'Paramètres d'opération bitmap'** pour vous.

Ouverture d'un fichier Bitmap

La boite de dialogue **"Paramètres d'opération bitmap"** vous semblera familier, car la plupart des paramètres sont identiques pour les bitmap et pour le 3D. Dans le cas où la boite de dialogue ne serait pas présente, vous pouvez l'ouvrir par un double-clic sur la ligne correspondante dans l'arborescence du projet.



Dans votre boîte de dialogue pour l'entrée du **"fichier Bitmap"** (BMP) sera **none**. Utilisez le champ **'Parcourir'** à droite pour localiser et ouvrir un fichier bitmap approprié. Pour cette leçon, nous allons utiliser un exemple de fichier connu de Desk*Proto*, il s'agit de Radetzky.jpg. Cliquez sur OK sans changer les autres paramètres, appuyer sur OK afin de voir le bitmap Radetzky sur votre écran.



En faisant tourner la vue, vous pouvez vérifier que c'est une image 2D pure: une surface plane à Z constant niveau. Seules les valeurs de gris, valeur des pixels, varient dans l'image BMP . Pour les fichiers bitmap DeskProto prend en charge les formats BMP, GIF et JPG. Les couleurs de l'image sont automatiquement converties en valeurs de gris (photos noir et blanc) car la conversion des niveaux de Z en intensité de gris est nécessaire.

Conversion des données bitmap 2D en un relief 3D

La conversion est en fait très simple: chaque pixel a une valeur de gris, ce qui peut être noir, blanc ou entre deux nuances de gris. Cette valeur de gris sera convertie en une valeur Z. Vous devez définir des niveaux Z pour le noir et pour le blanc, tout ce qu'il y a entre les deux niveaux de Z sera calculé automatiquement. C'est ce qu'on appelle la **"conversion des niveaux de gris en valeur de Z".**

Vous pouvez imaginer ce qui se passe si vous l'appliquez à l'image de Radetzky. Donnez au fond noir le plus bas niveau de Z (par exemple Z = 0) et accordez une plus grande valeur (par exemple Z = 5) au blanc. Le résultat sera un relief 3D émergeant d'un fond plat, l'épaule étant la zone la plus élevée car c'est la partie la plus claire de l'image bitmap.

Une des premières idées qui peut venir à l'esprit est d'utiliser une jolie photo de votre ami et de la convertir en un relief 3D. Nous allons vous décevoir en vous expliquant que le résultat ne sera pas si grandiose. Imaginez par exemple une photo de face d'un visage, avec le soleil qui brille d'un côté. Un côté du nez sera éclairé, l'autre côté sera sombre (ombre). Le relief résultant ne ressemblera pas au nez original. Ou bien l'image de la différence entre un homme blanc aux cheveux noirs et un homme noir avec des cheveux blancs. Le résultat qui en découlera sera un relief peut être satisfaisant pour votre application, mais ne vous attendez pas à ce que cela soit une copie d'un vrai visage.

L'utilisation d'une photo pour créer un relief 3D fonctionne très bien pour une **"Lithophanie"**. Il s'agit d'une forme d'art où le relief est réalisé dans une fine feuille de matière, puis éclairé par l'arrière. Plus le matériau est mince, plus la lumière viendra à travers. Le résultat rendra la photo d'origine clairement visible. Pour plus d'informations, consultez les vidéos sur *Lithophane* www.deskproto.com

Le bitmap de Radetzky a été réalisé en utilisant un relief existant et un scanner 3D, donc n'ont pas été basé sur une photo ordinaire. Les coquilles bitmaps que vous trouverez également dans les exemples ont été réalisées à l'aide d'un scanner 3D, à partir de coquilles réel. Tant que vous garderez à l'esprit la façon dont la conversion entre la valeur des gris et la hauteur Z a été faite, vous pourrez savoir s'il est également possible de tirer une image en niveaux de gris pour cette application.

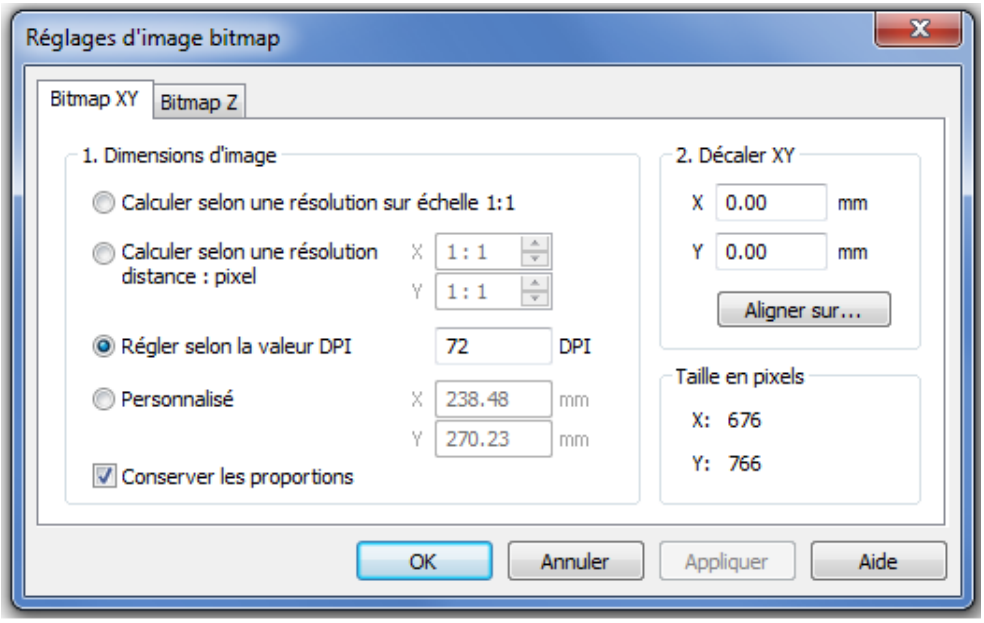
Paramètres d'opération Bitmap

Maintenant ré-ouvrir la boite de dialogue **'Paramètres d'opération Bitmap'** qui vient d'être fermée, et regarder les paramètres disponibles. La plupart des paramètres sont totalement identiques à leurs homologues d' une opération d'usinage 3D. Deux boutons ont été ajoutés à cette boîte de dialogue: le bouton **'Parcourir'** que vous venez d'utiliser, et le bouton **'Réglages'** bitmap.

Choisissez d'abord une **"fraise"**. Lorsque vous souhaitez effectuer ce relief à une taille d'environ 50 mm (2 pouces), alors il est préférable d'utiliser une fraise pour gravure de type conique car pour cette taille d'image l'usinage de détails très fins est requis. Nous avons sélectionné un outil de gravure "coniques 30 degrés" pour ce projet. Cette fraise a un diamètre de pointe de 0,1 mm, de sorte que la distance entre les parcours doit être de 0,1 Maximum. Nous avons choisi 0,09 mm pour la distance et la profondeur de passe (les utilisateurs pouces environ 0,004 pouce).

Des réglages supplémentaires Bitmap sont nécessaires car pour une opération bitmap, vous devez définir la façon dont vous voulez avoir la géométrie 3D (relief). Pour une Opération de 3D "normale" la géométrie 3D est définie dans les **'Paramètres de pièce'**, pour le relief Bitmap il doit être défini à un niveau Z d'opération. Appuyez sur le bouton **'Réglages Bitmap ...'** pour ouvrir la boîte de dialogue, dans laquelle vous pouvez définir les dimensions (à la fois XY et hauteur du relief) et de la position.

Sur la page **'Bitmap XY'** (onglet de la première page dans les réglages), vous pouvez définir la taille et la position du relief dans le plan XY. Le bitmap ne peut pas être pivoté dans DeskProto: ni dans le plan XY, ni dans l'espace 3D.



Pour la taille (**"dimensions Bitmap"**), vous pouvez sélectionner l'une des quatre options. Les options Bitmap **'Régler selon valeur DPI'** et **'personnalisé'** seront claires, tout comme la case **'Conserver les proportions'.** Si non, s'il vous plaît utilisez le bouton Aide pour plus d'informations. Les deux champs d'édition après Personnalisé indique les dimensions résultantes, pour chacune de ces quatre options.

Les deux options **'Calculer selon une résolution'** ont besoin de quelques explications car celles-ci ne sont pas faciles à comprendre.

Dans DeskProto les parcours sont calculées en utilisant une grille Z: une grille rectangulaire avec les Positions XY, avec une valeur Z calculée pour chaque position. La résolution (distance entre deux parcours et la valeur de la profondeur de passe) définit la taille de chaque cellule de la grille. L'algorithme de calcul, de conversion entre les niveaux de gris et les valeurs de Z, resssemble à celui que nous venons de décrire: les deux algorithmes fonctionnent avec une grille XY avec une valeur Z pour chaque point.

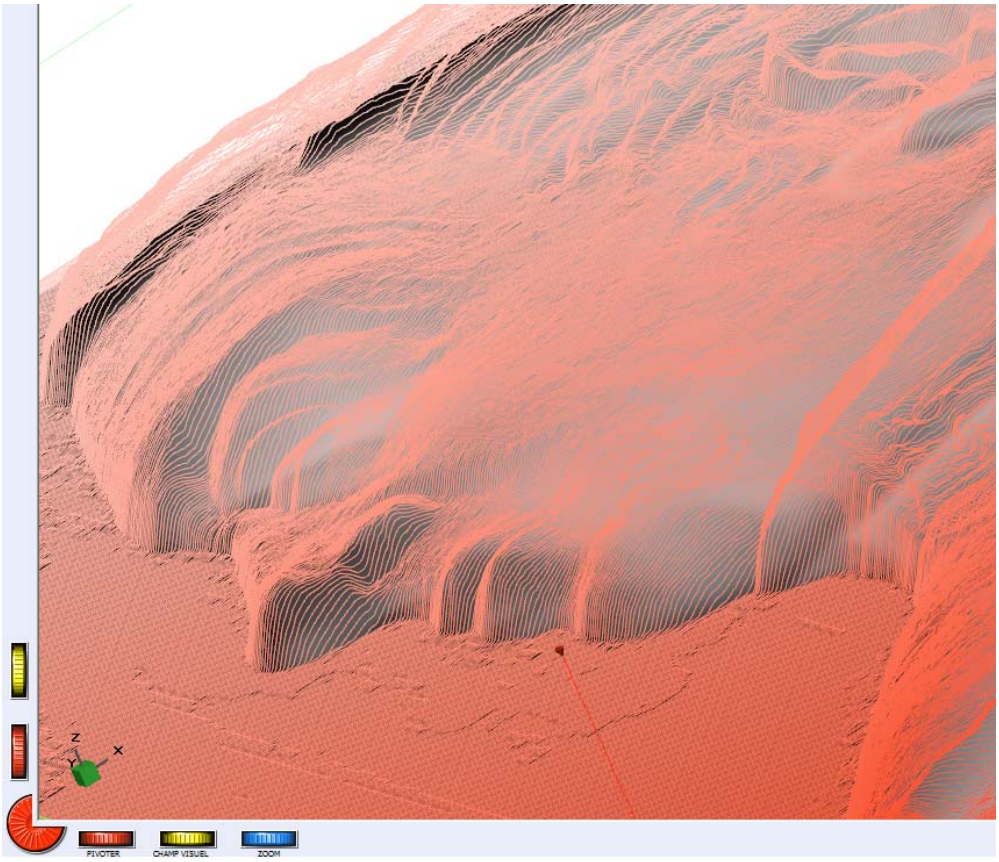
L'option **'Calculer selon une résolution sur échelle 1 : 1'** rend les deux grilles égales. Ainsi, le bitmap sera mis à l'échelle pour faire correspondre exactement un pixel à une cellule dans la grille-Z. Dans la seconde option un rapport différent peut être choisi avec une échelle des pixels différente par rapport aux cellules de la grille Z. Pour ces deux options attention: lorsque vous modifierez ultérieurement la résolution cela changera automatiquement la taille du relief résultant.

'Décaler' (ou Translater) XY vous donne la possibilité de modifier le point zéro-pièce. Normalement, il est dans le coin avant gauche du bitmap, mais vous pouvez le placer où vous le souhaitez. Cela sera nécessaire lorsque vous combinerez une image bitmap avec une géométrie 3D, pour le moment, vous pouvez simplement le laisser sur 0, 0.

Sur la page du second onglet des réglages des paramètres Bitmap, appelés **'Bitmap Z'**, vous pouvez définir les valeurs de Z à utiliser pour le relief. La signification des champs des valeurs Z pour le blanc et Z pour le noir devrait être claire après les explications données dans les

précédents paragraphes. Pour le relief de Radetzky, vous pouvez choisir 0 pour le noir et 5 pour le blanc, ceci dépendant bien sûr de la surface du relief que vous venez de définir. Les utilisateurs de pouces auront besoin de mettre une valeur plus petite, comme 0,2 pouces.

Le rapport Z-niveaux sera expliqué plus tard.



Maintenant, appuyez sur OK pour les deux boîtes de dialogue Bitmap, pour calculer les trajectoires. Le résultat devrait être quelque chose comme illustré ci-dessus (après un zoom avant sur le visage).

Vous pouvez maintenant écrire le fichier CNC sur la l'envoyer sur la fraiseuse afin de fraiser le relief. Le point zéro pièce est dans le coin avant gauche du relief, (si vous avez réglé le relief entre Z = 0 et Z = 5) et donc, la partie supérieure du bloc doit être au niveau Z = 5.

Combinaison d'une image bitmap avec une géométrie 3D

Ce sujet ne sera traité que brièvement, car la plupart des actions qui sont nécessaires ont déjà été expliquées dans ce didacticiel. L'objectif de ce dernier exemple est de créer un flacon de parfum (leçon 4) avec une coquille en relief sur le côté de la bouteille. S'il vous plaît, procédez comme suit:

- Démarrez un nouveau projet
- Chargez l'exemple **'géométrie de la bouteille'**
- dans **'Transformer:Rotation':** X = -90 degrés
- Réglez dans le **'Pavé': 'utiliser la moitié supérieure'**
- Ajoutez une **'Opération sur image BMP'**
- Parcourir le dossier Exemple et choisissez bitmap Shell1.jpg
- Sélectionnez fraise hémisphérique, de rayon 1 soit 2 mm de diamètre" (une fraise hémisphérique lissera les irrégularités en relief)
- Réglez **'Distance entre parcours'** d'outils et **'escalier'** sur 0,12 mm.

- Ouvrez les **'Réglages bitmap'**, onglet **'Bitmap XY'**.
- Pour les **'Dimensions de l'images'** choisissez **'Personnalisé'**, puis ajustez le X = à 34 mm. Y deviendra alors 30,75, car l'option **'Conserver les proportions'** doit être cochée.

- Jouez avec **'Décaler'** XY et positionnez la coquille sur le côté de la bouteille. Le mieux est peut être d'afficher la vue de dessus, puis dans les **'Paramètres d'opération'** bitmap cliquez sur le bouton Appliquer après chaque changement pour voir ce que vous faites. Nous avons sélectionné une **'translation'** de 10 mm pour X et 20 mm pour Y.
- Notez que ces valeurs sont correctes pour la **'Décalage'** par défaut dans la pièce (3D) Paramètres (**'Vers X & Y plus pour le modèle 3D'**).
- Maintenant, sélectionnez l'onglet **'Bitmap Z'**. Pour le **'calcul Z'** choisissez Z = 1pour le blanc et 0,0 pour le Noir.
- Enfin cochez: **'Projeter une texture bitmap sur le modèle 3D'.**

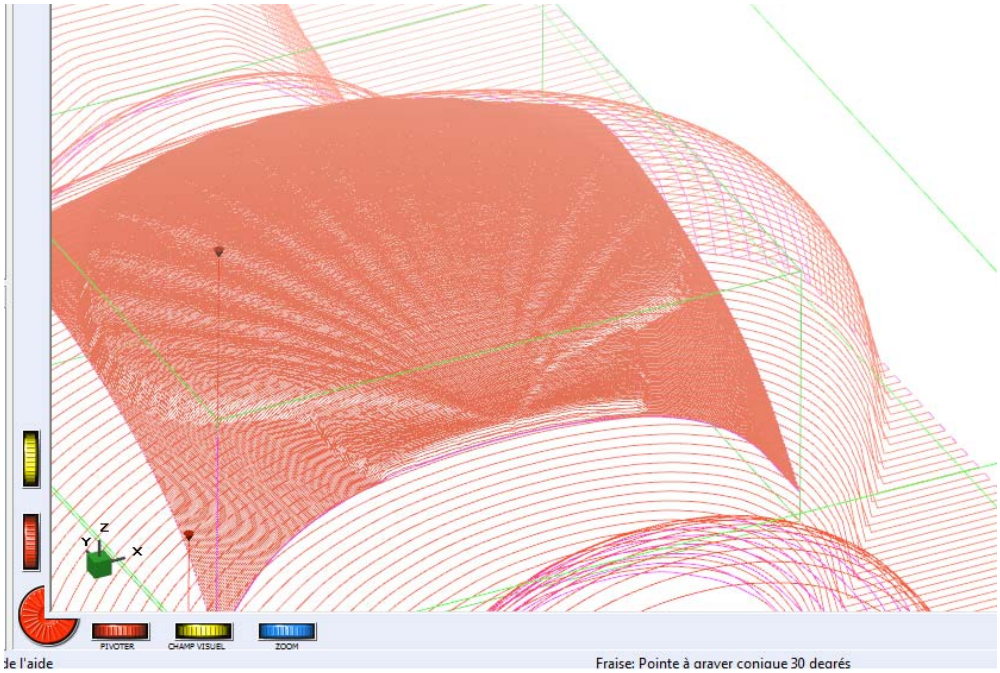
Appuyez sur OK à la fois pour les **'paramètres bitmap'** et les **'paramètres d'opération'** bitmap, ensuite **'calculer les parcours d'usinage'** pour l'opération Bitmap. Le résultat sera similaire à l'image ci-dessous. Sur la photo, pour plus de clarté des trajectoires ont été masquées, les géométries du flacon et de la coquille ont été cachées. De même l'Opération 3D dans ce projet a été rendue invisible.

Comme vous pouvez le voir le relief bitmap a été projeté sur une surface courbe: la géométrie de la bouteille. Un beau relief positif: posé sur le dessus de la surface. Nous sommes confrontés à un problème: la première opération de ce projet (celui de l'usinage de la bouteille-modèle) va supprimer toute la matière nécessaire pour le relief. Les parcours de cette seconde opération ne seraient que d'usiner de l'air.

Pour un relief négatif (avec des valeurs bitmap de Z négatives) graver dans la bouteille ce ne serait pas un problème: dans ce cas, ce fichier peut être envoyé à la machine.

Nous pouvons résoudre ce problème en faisant toutes les opérations dans ce projet

bitmap: après l'ébauche, et la finition il est nécessaire de créer un détail ou tout sera défini en utilisant les opérations Bitmap avec les mêmes réglages bitmap.



Afin d'usiner la pièce complète avec cette opération Bitmap, deux changements sont nécessaires dans les paramètres d'opération bitmap:

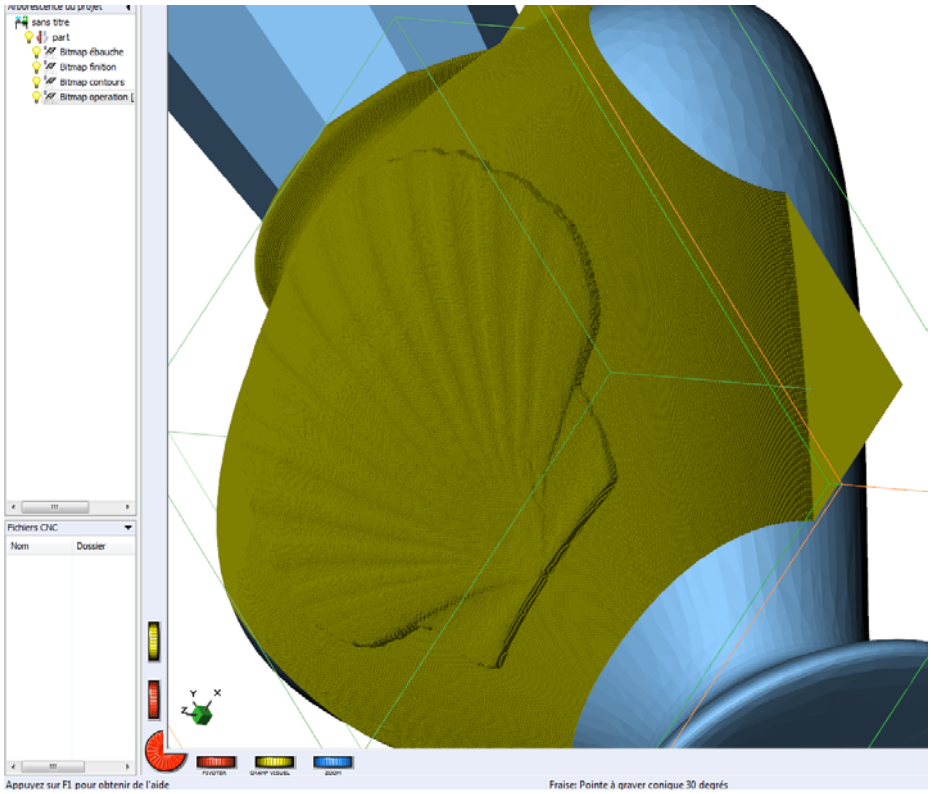
Pour les **'bords'** sélectionner **'Suppléments pour la fraise'.** Dans l'image ci-dessus vous pouvez déjà voir que l'extérieur du relief n'a pas été usiné car pour les détails bitmaps par défaut les bords sont sur **'Pas de supplément'.**

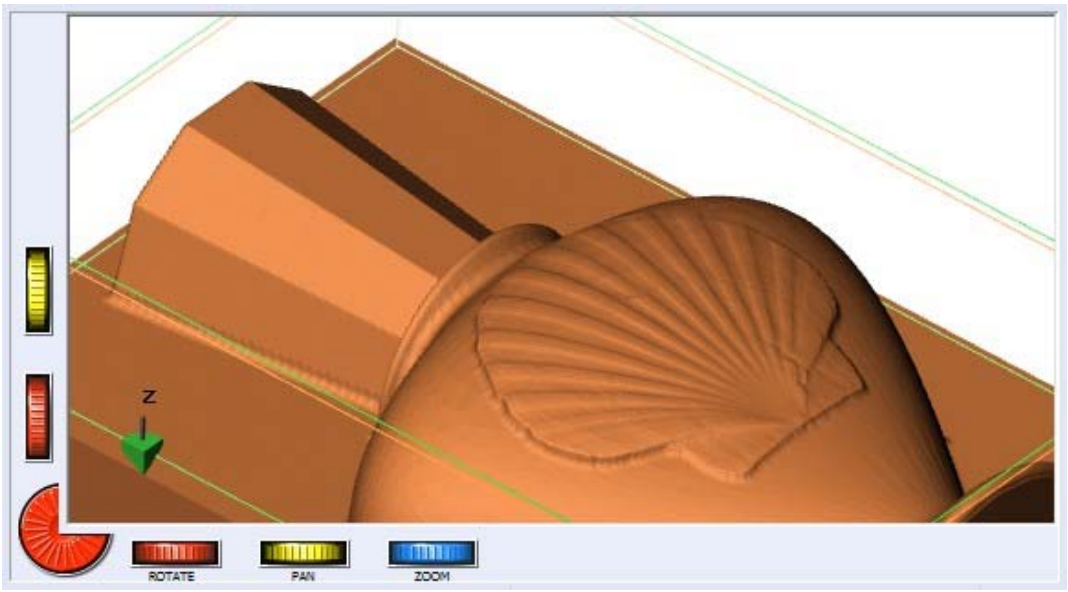
Pour les **'Paramètres d'opération bitmap'**, dans l'onglet **'sous-ensemble'**, choisir **'Utiliser le Pavé'** (bloc de matière).

Après ces deux changements les parcours vont ressembler à ce qui est montré dans l'image ci-dessus (de nouveau, des trajectoires ont été cachées pour la clarté de l'image).

Vous pouvez maintenant supprimer l'opération d'origine 3D dans ce projet, et copiez l'opération bitmap autant de fois qu'il vous est nécessaire: une fois pour l'ébauche, l'une pour la finition, et si nécessaire aussi pour détailler le relief avec une fraise beaucoup plus petite. Pour cette dernière opération vous pouvez de nouveau limiter celle-ci au sous ensemble bitmap en cochant **'Utiliser la taille de l'image'**.

.

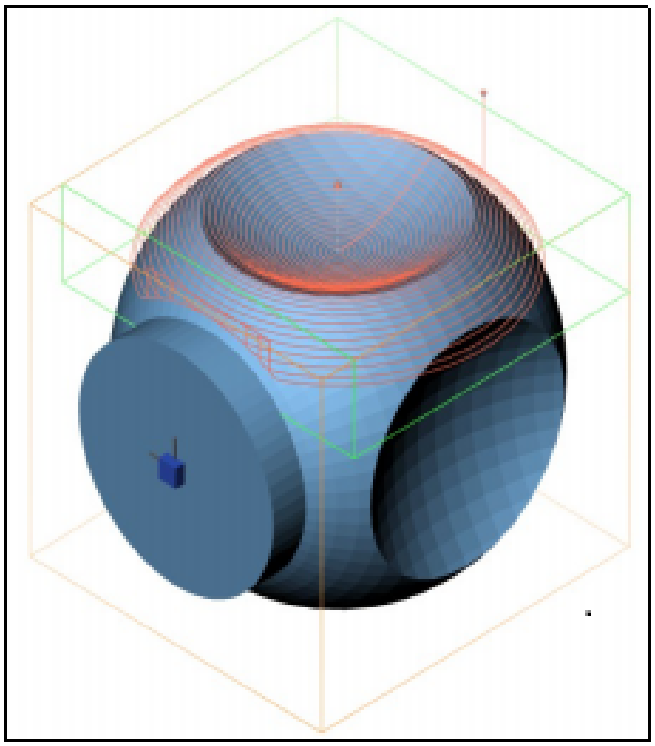




Cette dernière photo montre une simulation de la bouteille usiné.
Conçu pour un parfum qui vous entoure avec le parfum d'une brise de mer fraîche …

Septième leçon

L'usinage cinq axes



L'édition multi-axes de DeskProto peut générer des parcours d'outils pour un usinage cinq axes. C'est une question assez compliquée et bien sûr elle implique beaucoup plus de travail que d'utiliser le quatrième axe (décrit dans la leçon 3).

Pour l'usinage cinq axes DeskProto offre des usinages indexés: usinage à partir d'un côté utilisant les trois axes d'usinage (X, Y et Z), puis pivotement à une orientation nouvelle, à nouveau usinage utilisant les trois axes d'usinage, et ainsi de suite. Le nombre de pivotement à une orientation nouvelle est librement choisi.

La géométrie utilisée pour cette leçon est une sorte de «sphère emboutie", comme indiqué ci-dessus, vous pouvez trouver le fichier *DentedSphere.stl* dans le dossier des exemples de DeskProto .

Il est clair que cette leçon ne peut pas s'appliquer aux utilisateurs de l'édition Entrée ou de l'édition Expert.

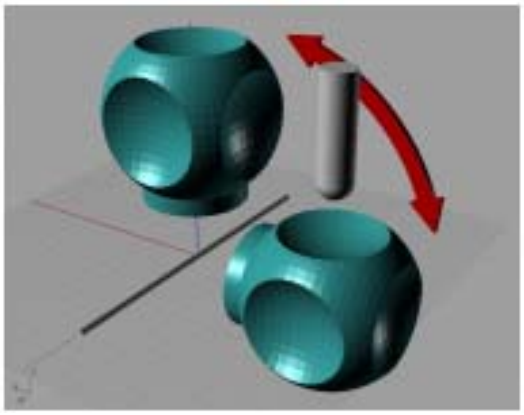
Machines cinq axes de fraisage CNC

C'est le nombre de configurations différentes possibles, qu'il y a pour ces 5 axes, qui rend l'usinage cinq axes difficile. Les machines sont disponibles pour un grand nombre de ces configurations également.

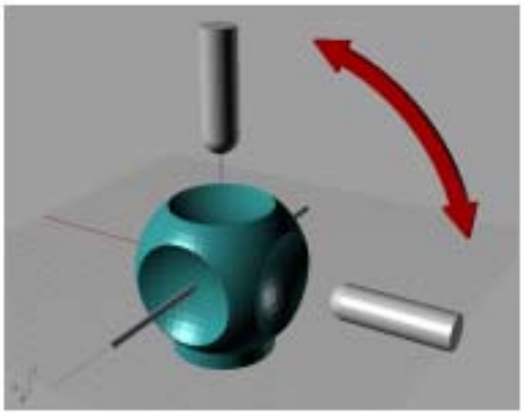
La théorie est simple: une machine à cinq axes comporte trois axes linéaires, appelées X, Y et Z, et aussi deux des trois axes de rotation possibles, qui sont A (rotation autour de X), B (rotation autour de Y) et C (rotation autour de Z). Alors que trois combinaisons sont possibles: XYZAB, XYZAC et XYZBC.

Les rotations peuvent toutefois être appliquées de deux manières: soit l'outil coupant (la fraise) tourne autour de la pièce, soit la pièce pivote. L'axe de la fraise restant fixe pour un mouvement linéaire, il est indifférent que ce soit la pièce ou la fraise qui se déplace, les résultats seront les mêmes ; pour la rotation, il n'en va pas de même et il y a une grande différence entre l'une ou l'autre possibilité. Sur le marché il y a des machines qui combinent les deux méthodes.

Et de plus, pour les rotations, l'ordre des séquences influe sur le résultat: un axe X construit au sommet d'un axe Y donnera les mêmes résultats que dans l'inverse, alors que les résultats d'un axe A construit au-dessus d'un axe B sera complètement différent d'un axe B construit au dessus d'un axe A.



Rotation de la pièce de 90°



Rotation de la fraise de 90°

L' option DeskProto Cinq axes est prévue pour les machines où le bloc de matériau peut tourner et l'orientation de la fraise restant vertical. Seuls les axes de rotation A (rotation autour de X) et B (rotation autour de Y) sont pris en charge.

Il est également nécessaire que les axes de rotation A et B soient coplanaires et sécants, ce qui revient à dire qu'ils ont un point commun: le centre de rotation pour les deux axes.

Les commandes de rotation sont utilisées pour faire d'autres faces que de la face située vers le haut, et pour ces côtés c'est l''espace normal d'usinage XYZ qui est utilisé. Pour chaque face, dans DeskProto, une nouvelle pièce est créée, après une rotation définie dans les **Paramètres de pièce** (rotation autour de X et Y). Les commandes de rotation A et B écrites dans

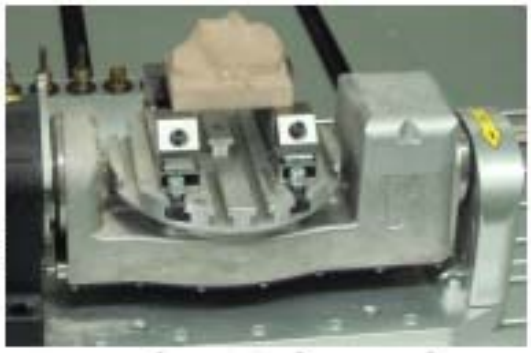
le fichier CNC ont la nécessité absolue d'avoir les mêmes résultats dans DeskProto et sur la machine.

Distance entre l'axe de rotation et géométrie

Un dernier détail est à considérer : l'emplacement de l'axe de rotation réelle (donc le centre de rotation des axes A & B). Ceci est important car c'est ce qui déterminera la position de la géométrie après une rotation.



Machine 5 axes-1 (Roland SWX-50
Pour applications dentaire



Machine 5-axes 2 (Isel Euromod45
Avecaxe de rotation DSH-S

Vous pouvez imaginer la différence de comportement des deux machines présentées ci-dessus.

- Pour la machine à gauche le centre de rotation de la machine, est dans le centre du bloc de matériau (un disque rond de la matière dont sont faites les couronnes dentaire). Ici, une rotation ne change pas la position du centre de ce bloc.

- Pour la machine sur la droite le centre de rotation est (très) en dessous du bloc de matériau. Il est même au-dessous de la table de travail de l'axe de rotation (donc la fraise ne peut jamais l'atteindre). Une rotation de 90 degrés de l'axe horizontal changera la position du bloc dans la zone de travail de la machine.

Il est bien sûr très important que dans DeskProto le **centre de rotation** utilisé pour les rotations garde la même position.

Ce point central de rotation ne peut pas être réglé dans DeskProto: cependant DeskProto tournera toujours autour des trois axes principaux (XYZ) qui sont présents dans le fichier STL (donc tels que définis dans le système de la CAO). L'option de **Décaler** ne peut pas être appliquée ici, car dans DeskProto la Translation (ou **Décalage**) n'est applicable qu'après une rotation.

Le point essentiel consiste à définir un point-zéro correct dans le fichier STL.

Sur la machine montrée sur la droite, la distance entre le point de rotation et le plan de serrage sur lequel le bloc est bridé (dans l'orientation présentée c'est une distance verticale) est de 76 mm.

Dans le fichier *DentedSphere.stl* le point-zéro se trouve au centre de la surface ronde de la

partie inférieure cylindrique. Donc, il est nécessaire de décaler cette géométrie de 76 mm le long de Z. Vous pouvez le faire dans DeskProto (**Paramètres de pièce**, onglet **Décaler**, **Aucun** pour XY et **Personnalisé** pour Z), puis enregistrez la géométrie ainsi convertie en utilisant **Fichier → Enregistrer le modèle sous →** Cocher la case **Décalage** quand la fenêtre **Enregistrer les options du modèle 3D** s'ouvre.

Dans tous les cas, il est important pour le projet actuel 5 axes que les Décalages soient réglés sur **Aucun** pour les trois axes (paramètres de pièce). Sinon l'option **Décaler** de DeskProto invalidera les positions qui venaient d'être soigneusement disposées.

En conséquence maintenant les rotations effectuées dans DeskProto et faites sur la machine auront exactement le même effet.

Configuration des deux axes

Enfin, vous devez vérifier la configuration des axes de votre machine, et aussi l'orientation qui est présente pour un angle de rotation de 0,0 degré.

Le résultat bien sûr doit correspondre à ce que vous voyez dans DeskProto.

DeskProto suit la règle qui dit que l'axe A est parallèle à (tourne autour de) X et l'axe B tourne autour de Y. Sur certaines machines, c'est le contraire.

Les rotations dans les paramètres de pièce de DeskProto se font dans l'ordre XYZ :
la première rotation autour de X, puis la rotation autour de Y.

Au cas où votre machine est équipée d'un axe B construit sur l'axe A (donc B n'est pas indépendant de A), alors les deux mêmes commandes de rotation peuvent être utilisées pour A et pour B. C'est par exemple le cas pour la machine Roland montrée sur la page précédente.

Pour les autres machines, vous devrez peut-être faire des essais pour trouver les bonnes valeurs de A et B correspondant aux rotations autour de X et Y telles que définies dans les **Paramètres de pièce**. C'est par exemple le cas pour la machine Isel montrée sur la page précédente, où une rotation de 0,0 degrés pour l'axe de rotation principal donne pour le deuxième axe une orientation verticale. Donc, cette machine a besoin d'une commande égale à 90 degrés pour cet axe principal afin de correspondre à la position 0.0 degré dans les **Paramètres de pièce** dans DeskProto.

Pour cette machine aussi la dénomination des axes est différent:e ici, l'axe B est parallèle à X (normalement c'est ce celui que l'on dénomme l'axe A). Bien sûr, cela dépend de la façon dont l'axe de rotation est monté sur la table de travail de la machine.

Sens de rotation des deux axes

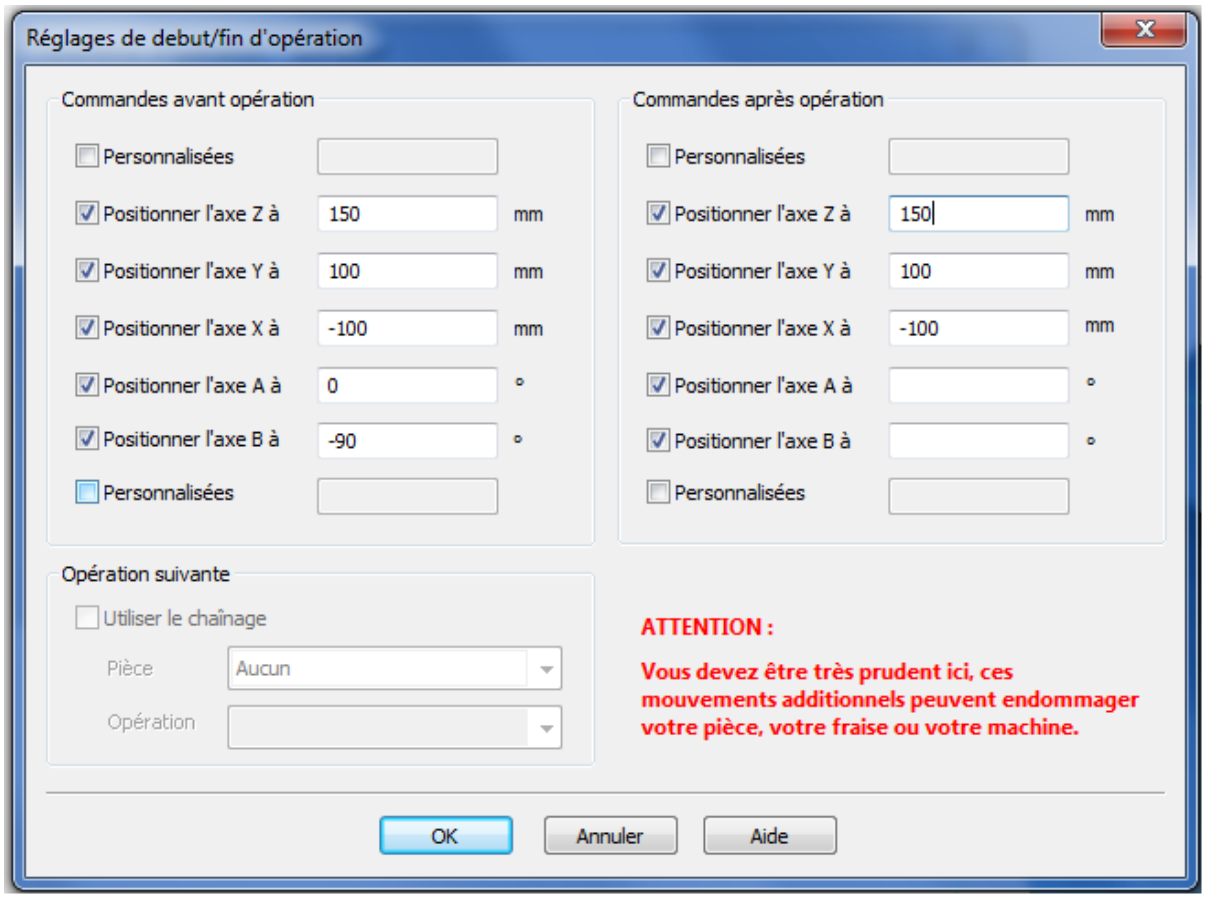
Tout comme avec une machine 4-axes, vous aurez besoin de vérifier le **sens de rotation** de vos axes de rotation: vont-ils tourner dans le sens horaire ou anti-horaire pour les valeurs positives de A et de B. Nous avons constaté qu'aucune orientation normalisée claire existante: chaque fabricant fait son choix . Si votre machine et DeskProto tournent dans des directions opposées, vous pouvez corriger cela dans le post-processeur. Dans DeskProto: **Options → Post-processeurs... →** OK sur **Attention →** sélectionnez votre post-processeur → **Éditer** et dans l'onglet **Mouvement :** ajouter un signe moins **(-)** à la valeur dans la boîte d'édition **Facteur** (avant dernière ligne) dans la colonne A et / ou la colonne B.

Définir les commandes de rotation A et B

Comme dit précédemment, dans DeskProto les rotations de la géométrie sont définies dans les **Paramètres de pièce**: onglet **Transformer**, **Rotations** autour de X et de Y.

En plus les commandes de rotations doivent être définies dans le fichier CNC, pour que la machine 5 axes, effectue les mêmes rotations. Cela peut être fait dans le réglage Début / Fin pour chaque opération: **Paramètres d'opération**, onglet **Avancés**, Champ **Début / Fin** cliquer sur **Réglages.**

Voir l'illustration ci-dessous :



Voici ici une série de commandes qui peuvent être définies pour être ajoutées au fichier CNC au début de cette opération (les Commandes **avant opération**), et une série qui sera ajoutée à la fin (les commandes **après opération**). Dans l'exemple ci-dessus, au début de l'opération de l'axe A est déplacé à 0,0 degrés, et l'axe B à 90,00 degrés. A la fin de l'opération 'rotation 0°' est défini: ce qui sera fait dans l'opération suivante.

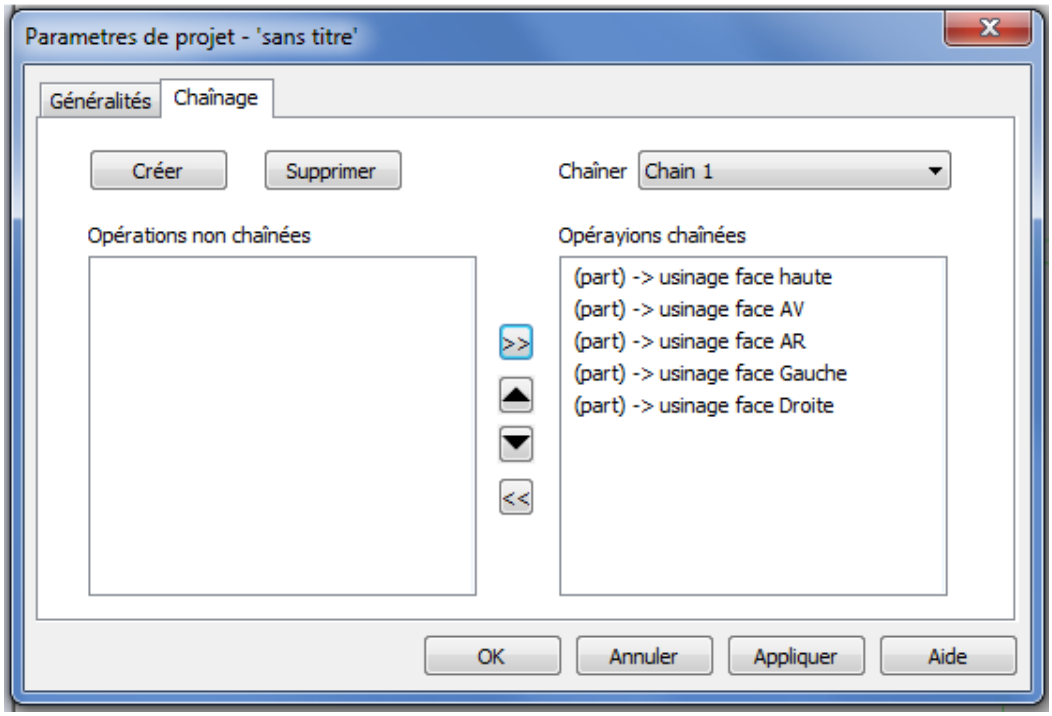
Il est **très important** que soient saisies les valeurs pour X, Y et Z, pour envoyer la fraise à une **position parking de sécurité** avant que les rotations ne commencent. Pour de nombreuses machines ceci est absolument nécessaire pour éviter une collision entre l'axe de rotation du matériel et la fraise. Une telle collision peut endommager votre pièce, et peut-être aussi la fraise et / ou de la machine. Donc, prenez garde!

Les commandes de cette boîte de dialogue sont exécutées dans l'ordre indiqué dans la dite boîte: si donc en premier l'axe Z se déplace (vers le haut), ensuite Y et X se déplaceront, et enfin les rotations seront effectuées.

Les commandes de mouvement pour A et B ne peuvent être saisies que dans le cas ou la définition de la machine utilisée pour cette pièce a réellement ses deux axes définis (onglet Avancé). Si ce n'est pas le cas, ces champs seront grisés.

Chaînage des opérations

Enfin, toutes les opérations peuvent être combinées en une seule **chaîne**, ce qui permet l'exportation d'un fichier programme CNC combiné. Le chaînage peut être fait dans la boîte de dialogue réglage des paramètres **Début / Fin** que l'on vient de montrer, cependant, il est plus facile de créer une chaîne en utilisant l'onglet **Chaînage** des **paramètres du projet,** voir l'illustration ci-dessous.



L'illustration montre la situation pour l'exemple du projet *FiveAxisSample.dpj*

Vous pouvez voir qu'un seul chaînage est utilisé, contenant toutes les opérations (cinq). Pour plus d'informations sur l'utilisation de cette boite de dialogue s'il vous plaît utilisez le bouton **Aide**.

Dans cet exemple de projet vous pouvez également consulter tous les autres paramètres:

- Cinq pièces, une pour chaque côté, avec des valeurs de rotation appropriées.
- Les commandes de **Début / Fin** qui ont été utilisées pour chaque opération.
- Les Pavés pour toutes les pièces et toutes les opérations créées
- Pour la stratégie **Circulaire** le Centre personnalisé doit être défini pour chaque opération.

Soyez prudent en utilisant les données CNC générées par ce projet: comme dit précédemment, car pour votre machine les paramètres peuvent être complètement différents.

Quoi qu'il en soit: le résultat pour votre projet sera un ou plusieurs fichiers CNC qui peuvent être envoyés à votre machine 5 axes. Le(s) fichier(s) fera que la machine pourra faire un travail complet: orienter la pièce, usiner un côté, pivoter jusqu'à l'orientation suivante, usiner, et ainsi de suite. Vous pouvez bien sûr réaliser également l'ébauche et la finition. Lorsque plus d'une fraise sont utilisées pour l'usinage entier de la pièce avec une machine dotée d'un Changeur d'outils automatique (ATV), le résultat sera un seul fichier CNC ; pour les autres machines plusieurs fichiers seront écrits (nouveau fichier après un changement d'outil).

Exemples de projet Cinq axes avec DeskProto

La théorie expliquée dans les paragraphes précédents sera maintenant illustrée par des images issues du monde industriel. Ces photos ont été faites par un utilisateur de DeskProto Robert Zeinecker en Allemagne, sur son Isel EUROMOD 45 machine dotée d'un axe de rotation DSH-S: merci !

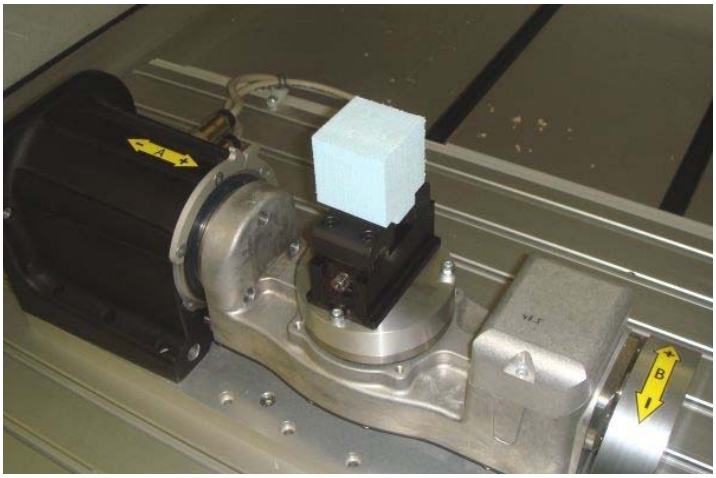
Robert a adapté le projet de l'exemple *FiveAxisSample.dpj* pour sa machine, puis usiné cette «sphère emboutie" en mousse de polystyrène. En fait, il a créé sa propre version de cette géométrie en «ajoutant» un certain nombre de trous (1, 2, 3, 4 ou 5) sur chaque face, pour en faire un gros dé

Ci-dessous, nous allons illustrer les étapes de ce processus.



La première étape a été de régler de manière très précise le point zéro-pièce: la pointe de la fraise doit être à l'endroit exact où l'axe A et l'axe B se croisent. Cette leçon ne montre pas comment cela est fait, quelques conseils peuvent être trouvés dans la documentation de DeskProto dans *123WaxRing systèm*.

Sur la table pivotante un étau est monté, la hauteur de cet étau a été mesurée avec précision: c'est la distance entre le point zéro et le plan de base de la géométrie. C'était 79,75 mm, donc la géométrie a été décalée pour avoir son plan de base à Z = 79,75, et tout ceci a été enregistré. Notez qu' une petite distance (entre le point-zéro et plan de base) est préférée ici: car plus la distance sera grande, plus toute déviation dans le point zéro sera visible dans le résultat.



La configuration des deux axes de rotation de cette machine n'est pas standard. Le grand axe est l'axe B, qui sur cette machine est parallèle à X. La plate-forme ronde qui peut pivoter est l'axe A: dans cette orientation (B = 0), il est parallèle à Z (donc devrait en fait être appelé axe C).

Un pivotement de B de 90 degrés rendra cet axe parallèle à Y. La machine a vraiment un axe A et un axe B ; seuls ces deux axes ont été commutés (Par rapport à DeskProto et aux conventions standards).

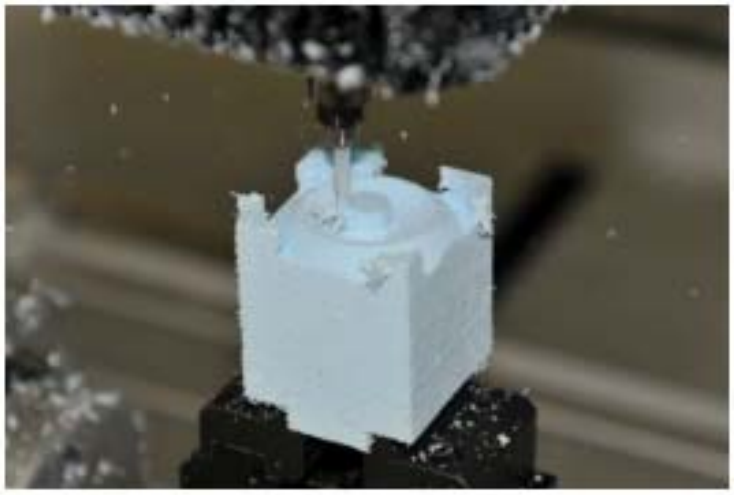
La photo ci-dessus montre la première partie ("*le dessus*"), la seule partie de l'axe B étant à 0 degrés. Le cube bleu est un bloc de PS mousse , serré dans un étau de couleur noire.

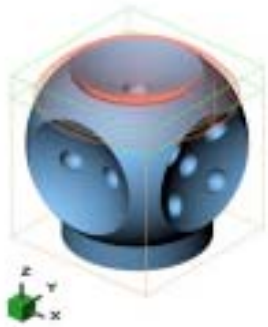
Certains essais ont été nécessaires pour savoir quels pivotements dans DeskProto correspondaient à quelles rotations sur la machine. Pour cette machine, il à été nécessaire d'inverser le sens de rotation pour A et B, comme vous pouvez le voir dans le tableau ci-dessous. Comme les deux axes de la machine ont été commutés, les rotations de la partie X de DeskProto correspondent aux rotations de B sur la machine. Le résultat fût que les cinq combinaisons suivantes des valeurs de rotation ont été utilisées:

	Dans DeskProto	Sur la machine
Face Supérieure	X 0,0 ; Y 0,0	A 0,0 ; B 0,0
Face de devant	X -90,0 ; Y 0,0	A 0,0 ; B 90,0
Face Gauche	X -90,0 ; Y 90,0	A -90,0 ; B 90,0
Face de Derrière	X -90,0 ; Y 180,0	A -180,0 ; B 90,0
Face Droite	X -90,0 ; Y 270,0	A -270,0 ; B 90,0

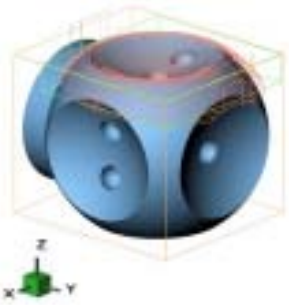
Les valeurs de pivotement pour DeskProto ont été réglées pour les rotations dans **Paramètres de pièce** pour les cinq pièces, les valeurs pour la machine comme "**Déplacer vers**" **début les commandes** dans les **Paramètres de fonctionnement**. Et ici aussi des commandes de mouvement pour Z et Y ont été utilisées pour déplacer la fraise à un point de retrait de sécurité avant de commencer les pivotements.

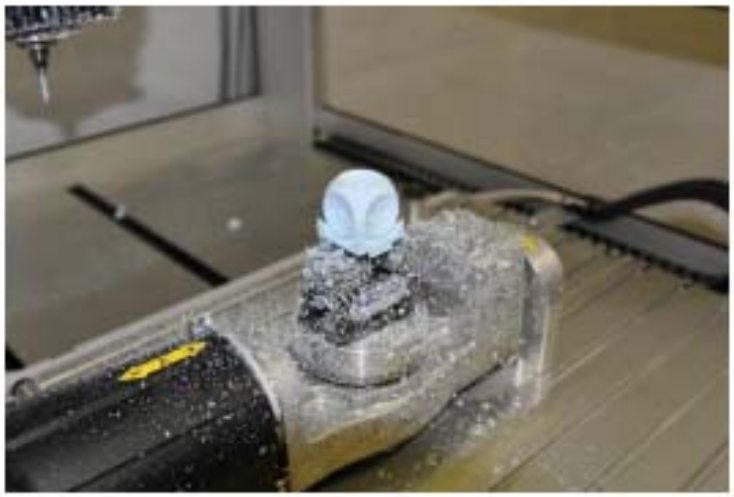
Comme on l'a dit, le **Décalage** a été défini sur **Aucun** pour tous les axes sur toutes les pièces.Et enfin **Chaînage** a été utilisé pour connecter toutes les opérations à un Fichier programme CNC combiné.

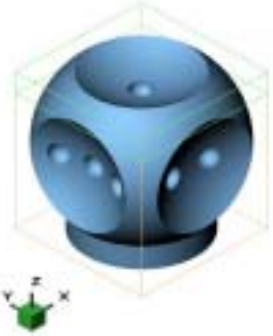












Les photos ci-dessus montrent: le fraisage d'(une face (Haut), de la face N°3 (gauche), et le résultat lorsque les cinq côtés ont été achevés. Regardez les trois cubes verts de l'**orienteur** pour les trois axes de direction dans ces images.

Note 1: L'inversion du sens de rotation peut aussi être obtenue dans le post-processeur (onglet **Mouvement**, assurez que le champ **Facteur** est négatif de cet axe).

Note 2: La création d'un projet à cinq axes est assez compliqué et source d'erreurs potentielles (il est facile d'oublier l'un des paramètres ou faire une faute de frappe). Il peut être pratique de créer un **Projet Modèle** (projet sans géométrie) pour un usinage cinq axes sur votre machine. Ce projet doit contenir tous les **paramètres de rotation**, le **début** des commandes, la **fin** des commandes et le **chaînage**, mais pas de la géométrie et aucun réglage de **Pavé**. Ensuite, pour l'usinage cinq axes, vous pouvez ouvrir le modèle de projet, chargez une géométrie et enregistrez le projet sous un nouveau nom.

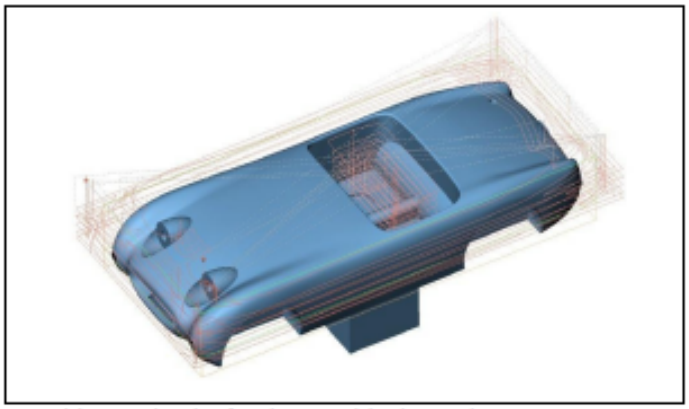
Un modèle Cinq Axes d'exemple de voiture

Le projet cube comme décrit dans le paragraphe précédent a été simplement conçu comme une aide pédagogique. Une fois que vous avez maîtrisé ce projet et avez configuré DeskProto pour travailler avec votre machine à cinq axes, vous pouvez bien sûr commencer par un projet réel.

C'est ce qu'a fait Robert Zeinecker, et il usiné un beau modèle de voiture : une Austin Healey. Ci-dessous vous pouvez voir quelques photos: d'autres se trouvent sur la Galerie DeskProto à *www.deskproto.com* (section maquettes).



géométrie carrosserie en FAO.



Ébauche parcours de la face supérieure, en DeskProto.

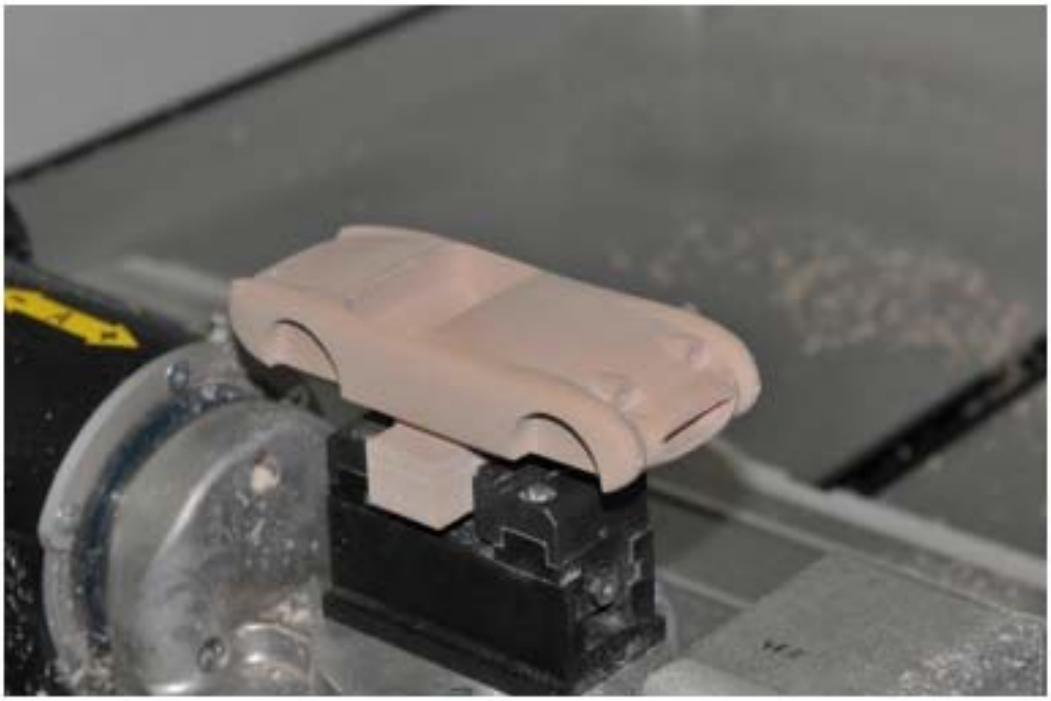


Et les mêmes parcours sur la machine.





Il est également possible d'utiliser d'autres angles que 90 degrés, comme illustré ci-dessus pour les détails le tableau de bord du modèle de voiture.



Le modèle qui en résulte, après que tous les côtés soient terminés. Ici l'usinage cinq axes a été réellement nécessaire pour créer ce modèle de voiture superbe.

Index

2

Intitulé	Page
2D (Fichier2D)	76
2D *(Opération2D)*	74

3

3D*(relief)*	85

A

Agencements	36,56
Appendices de maintien	55
Arborescence	14,4
Assistant	18,66
Assistant d'interface	18
Assistants	13
Avance pour fortes charges	48

B

Barre des titres	12
Barre d'outils	12
Base (Commande de (*Assistant3D*))	17
Bitmap (*Fichier*)	84
Bitmap (*Opération*)	84
Bridage	35

C

Centrage (*Géométrique)*	54
Centre de rotation	98
Chaînage	97
Commandes de *(base de l'interface*)	24

Contrôle *(logiciel de)*..... 36

D

Dimensions..... 39

Distance entre parcours..... 44

E

Ébauche..... 33,46

Écran de démarrage..... 17

Écran d'essai..... 17

Éditions..... 14

Enregistrement..... 6

État *(Barre d')*..... 12

Exemples..... 9

F

Fichiers *(place des)*..... 8

Finition..... 33

Fraise..... 30,44,66

G

Gris *(conversion des valeurs de- en hauteur Z)*... 85

I

Informations géométrie..... 28,39

Installation*(Setup)*..... 5,7

Interface de fonctions de base..... 13

L

Langue..... 8

Lithophanies..... 86

M

Machine..... 6
Machines *(de fraisage CNC cinq axes)*..... 93
Menus *(Barre des)*..... 12
Molettes..... 25,26

O

OpenGL..... 6
Orientation..... 39
Orienteur..... 25

P

Paramètres Pièce..... 41
Paramètres de fonctionnement..... 44
Parcours..... 30
Pavé..... 42
Peau..... 34,47
Pilotes..... 9
Point zéro pièce..... 35,55
Post-processeur..... 6
Profondeur de passe..... 47,86
Projection de contours 2D sur une géométrie 3D. 81
Projet..... 14
Projet Cinq axes avec DeskProto *(Exemples de).* 98
Projet Modèle..... 103

R

Rampe..... 48
Recto-verso *(Usinage)*..... 64
Réglage Début / Fin *(paramètres)*..... 96
Résolution..... 30,44
Rotation..... 41
Rotation *(Axe de)*..... 53
Rotation *(Sens de)*..... 61,95

S

Setup (*Installation*)..... 5,7
Souris *(Fonction de la)*..... 26

T

Temps d'usinage..... 43

U

Unités..... 6
Usinage indexé..... 52,92

V

Vues..... 39
Vues de l'objet..... 27