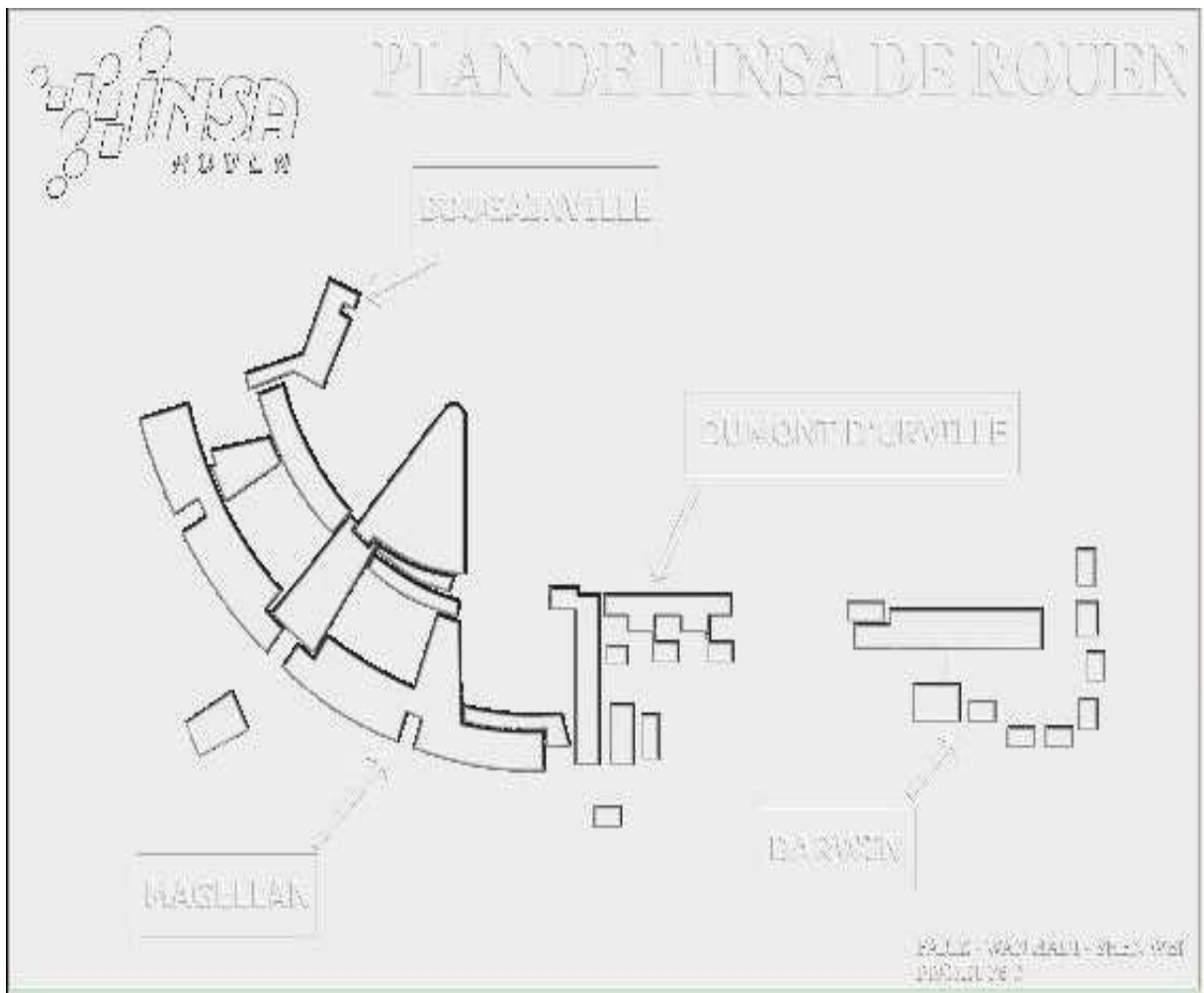


**Numerisation 3D, reverse engineering, reconstruction de
modele CAO et prototype rapide ou usinage a CN d'un objet**



Enseignant-responsable du projet :
Monsieur DHAOUADI

Projet P6-3 2010



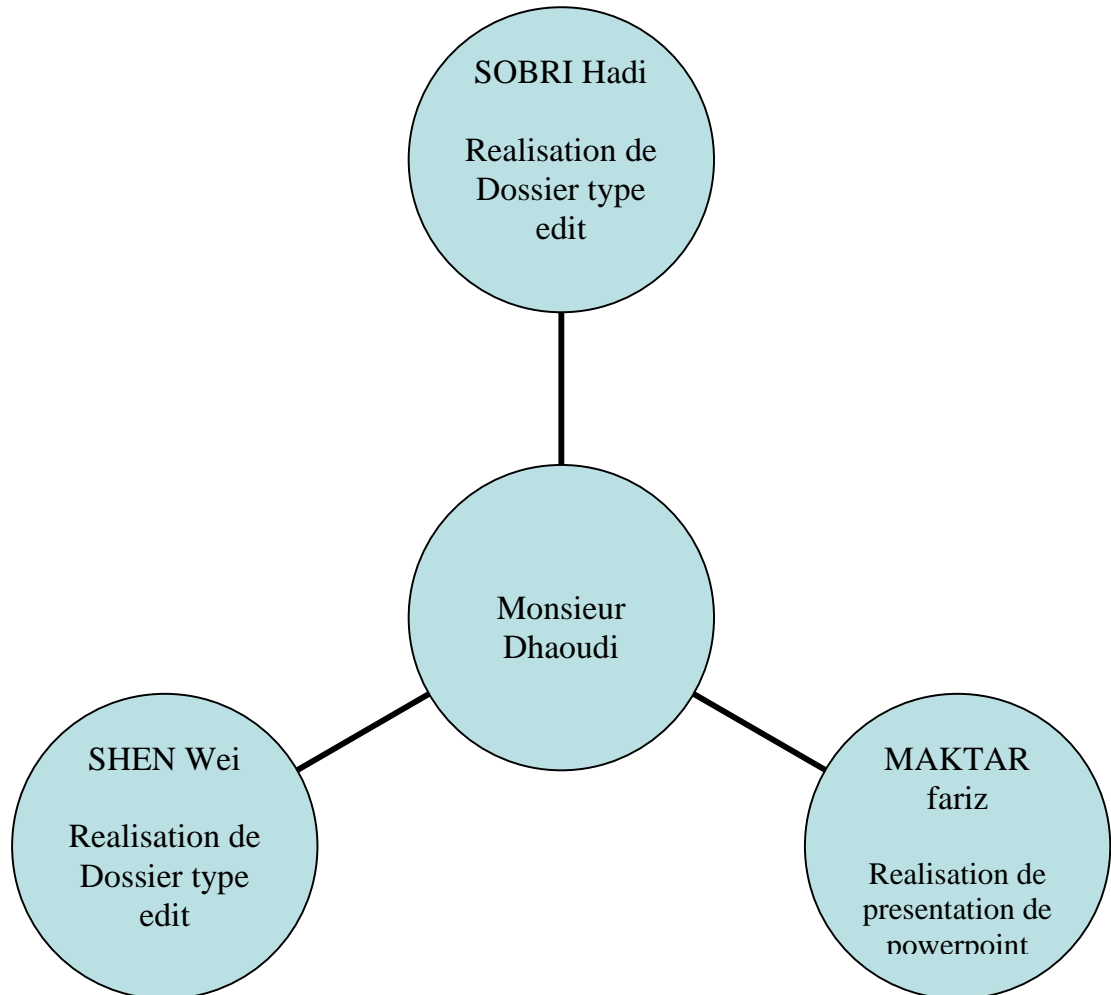
SOMMAIRE

I.	Introduction	p.5
II.	Présentation TypeEdit	p.6
III.	Mise en main sur logiciel	p.7-8
IV.	Réalisation TypeEdit	p.9-20
	1. Obtention d'un nuage de points	
	2. Mise en position du nuage de points	
	3. Création des surfaces sur TypeEdit	
	4. Création des maillages sur TypeEdit	
	5. Parcours d'outils	
	6. Usinage	
V.	Impressions	p.21
VI.	Conclusion	p.22
VII.	Remerciements	p.23
VIII.	Sources Documentaires	p.24

- *Date de remise du rapport : 18/06/10*
- *Référence du projet : STPI/P6-3/2010 – 028*
- *Intitulé du projet : Numérisation 3D, reverse engineering, reconstruction de modèle CAO et prototype rapide ou usinage a CN d'un objet*
- *Type de projet : Simulation de logiciel CFAO*
- *Objectif du projet : Faire une numérisation 3D, reverse engineering, reconstruction de modèle CAO et prototype rapide a CN pour fabriquer des cuillères*

Organization du travail

Travail en commun : Realisation Type Edit



Introduction

La numérisation 3D peut être définie comme : « un procédé permettant de mesurer, sans contact, les formes et la couleur de la surface d'un objet pour en créer un fichier informatique utilisable dans un ordinateur. Ce fichier informatique est appelé "Modèle numérique 3D" de l'objet numérisé. »

La numérisation 3D d'un objet ou d'une pièce ne prend ensuite que quelques secondes et peut ainsi s'intégrer dans un processus de reverse engineering ou de contrôle de qualité.

Dans ce projet nous avons décidé de faire une numérisation pour fabriquer des fourchettes. En effet, nous avons utilisé un logiciel nommé TypeEdit. Dans ce dossier nous allons voir tout le processus de conception afin de réaliser cet objet. Après, elle est envoyée aux industriels pour y être conçue en grande quantité. La matière de la fourchette reste à définir en fonction de la gamme que l'on souhaite.



Présentation TypeEdit

Type Edit est le logiciel leader pour la CFAO artistique dédiée à l'environnement des machines à CN [Commande Numérique]. Début 2005, Vision Numeric a décidé de segmenter TypeEdit en 4 packages différents organisés par type d'industrie. Ces packages, appelés "JEMS", ont été créés spécialement pour répondre aux besoins des: Bijoutiers Graveurs, Moulistes, Enseignistes avec un package dédié à chacun de ces segments de marché.

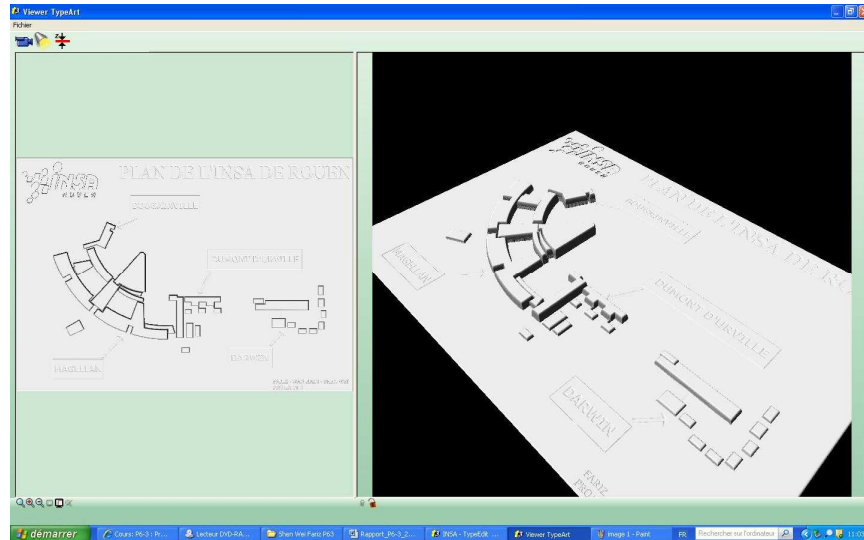


Mise en main sur Logiciel (type 3)

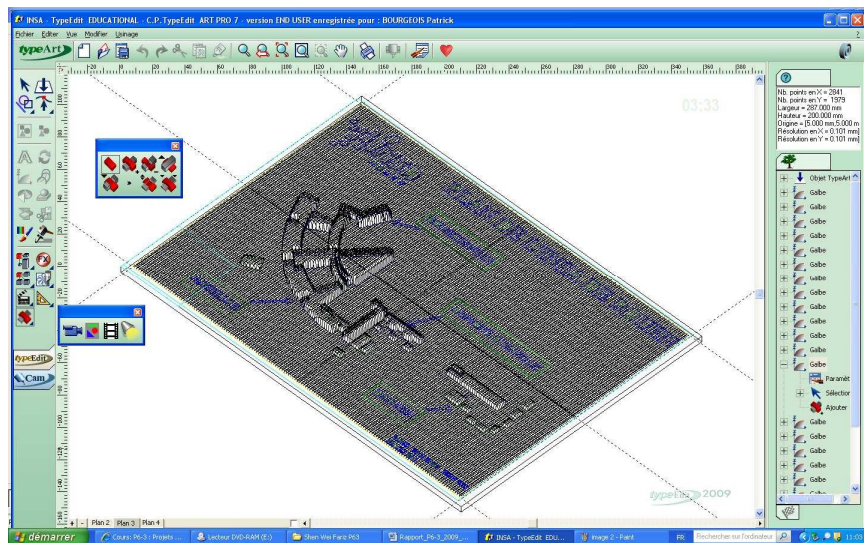
Avant de débiter notre projet on a fait la mise en main de logiciel type 3. Pour ce la on a réalisé un plaque comme le figure ci-dessous.



Ensuite on effectue aussi la plaque du plan de l'INSA de ROUEN. Premièrement on dessine le plan de l'INSA dans le mode type édit et on passe ensuite dans le mode type art pour réaliser le galbage de notre plan. Pour le réaliser on fixe la hauteur du galbage correspondant à la dimension exact de bâtiments



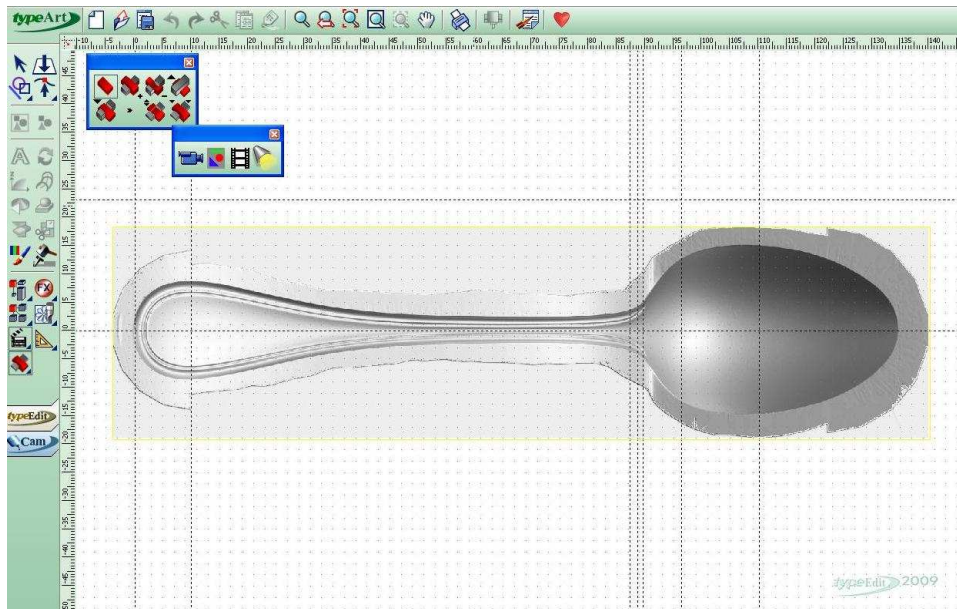
Visualisation avec Viewer type art



Visualisation en 3D iso (mode type art)

Réalisation TypeEdit

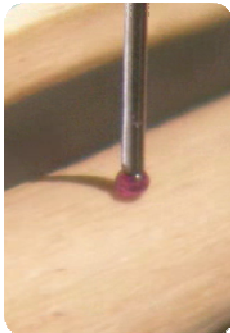
Obtention d'un nuage de points



Nuage de point issu d'une numérisation 3D

La **numérisation** est le procédé permettant la construction d'une représentation 3D discrète d'un objet du monde réel.

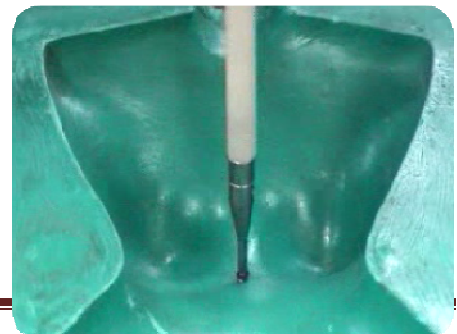
Dans son sens le plus répandu, la numérisation est la conversion d'un signal (vidéo, image, audio, caractère d'imprimerie, impulsion, etc.) en une suite de nombres permettant de représenter cet objet en informatique ou en électronique numérique.



Le palpeur (capteur) mécanique parcourt par balayage, la surface et fait l'acquisition des données, c.-à-d des points, pour former un maillage. Ce maillage correspond à l'empreinte du bloc.

Ce processus intervient dans des domaines comme la production d'outils, de matrices et de moules.

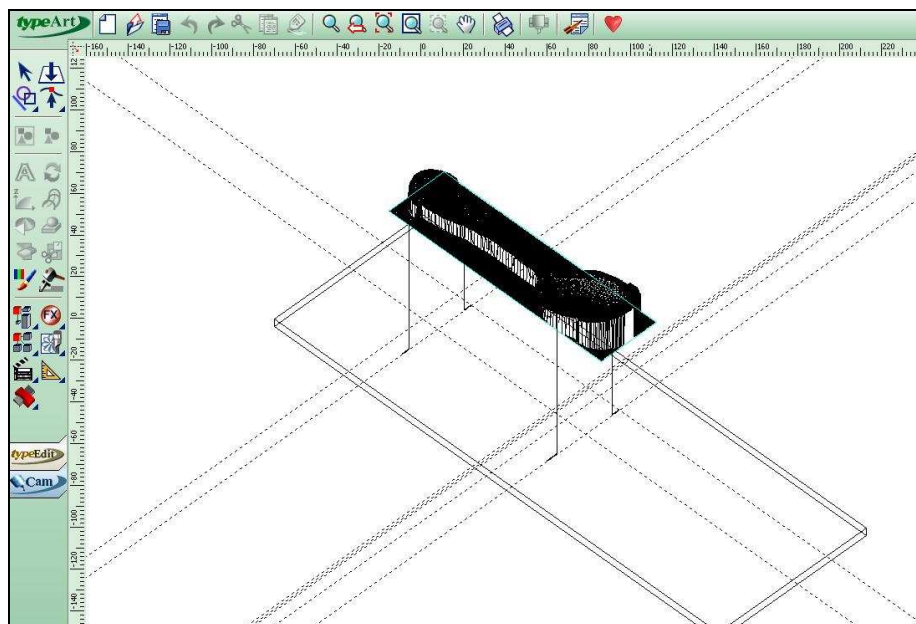
On utilise ici le procédé de digitalisation afin d'obtenir notre nuage de points qui nous amènera par la suite à obtenir notre la matrice industrielle. Ce nuage de points représentera une cuillère



Mise en position du nuage de points

Le positionnement: cela consiste à placer le nuage de points à l'origine (0,0). En effet, le scan obtenu n'est pas forcément positionné comme l'on souhaite pour construire l'objet.

Méthode: Type Edit, on commence par sélectionner le nuage de points. Cliquer sur éditer puis option, affichage. Dans déplacement des flèches, choisir le pas puis valider. Ensuite, bouger le bloc que constitue le nuage de points avec les flèches directionnelles jusqu'à l'avoir placé en (0,0).

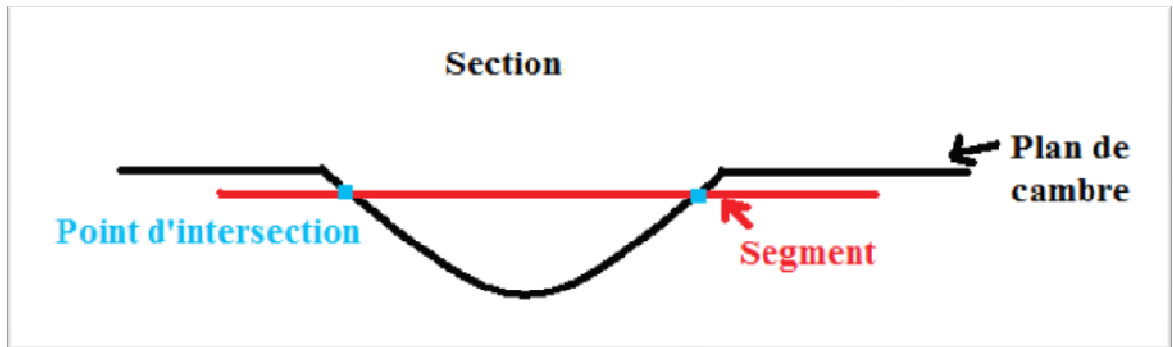


Rotation: cela consiste à redresser la pièce si elle est de travers.

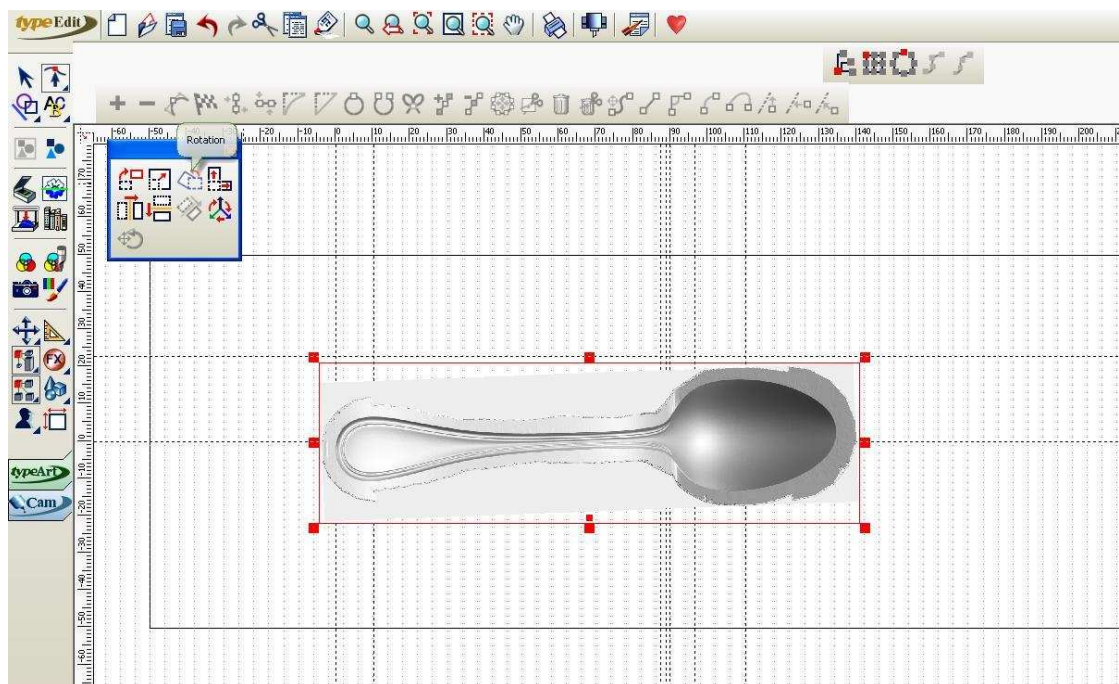
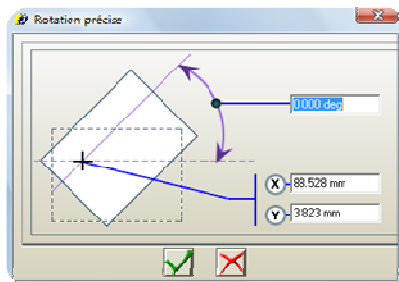
Méthode: Tout d'abord, il faut tracer des sections.

Pour cela, on trace trois segments positionnés adéquatement sur la pièce: un à l'extrémité ouest, un au milieu et un autre à l'extrémité est. Pour cela on utilise le crayon de Bézier sur le nuage de points.

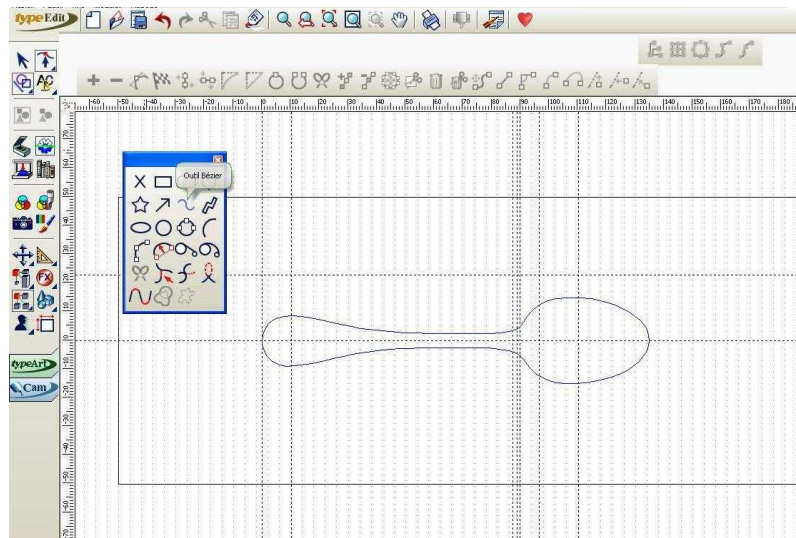
Puis, on passe en affichage vue 3D ISO et on clique sur l'icône «surface». L'icône «projection parallèle» nous permettra de construire les sections attendues. On obtient la figure ci-dessous.



Puis on revient sur TypeEdit. On oriente alors le nuage de points, comme le montre la figure suivante à l'aide de l'icône de rotation et en appuyant sur F2. On choisit $(x,y) = (0,0)$ et l'angle en fonction de la différence en valeur absolue entre les coordonnées des deux points obtenus.



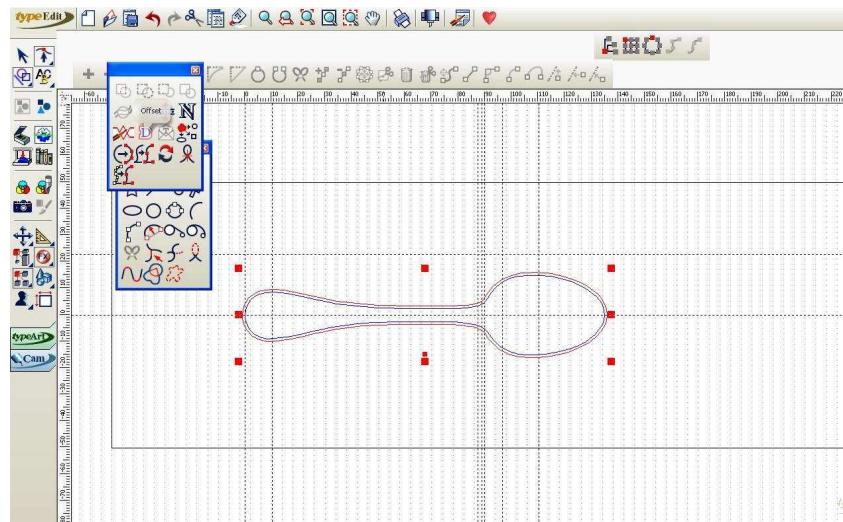
Mise en place du contour



Par la suite, on trace les contours au crayon de Bézier autour de la figure. On passe en vue 2D pour voir l’empreinte ci-contre.

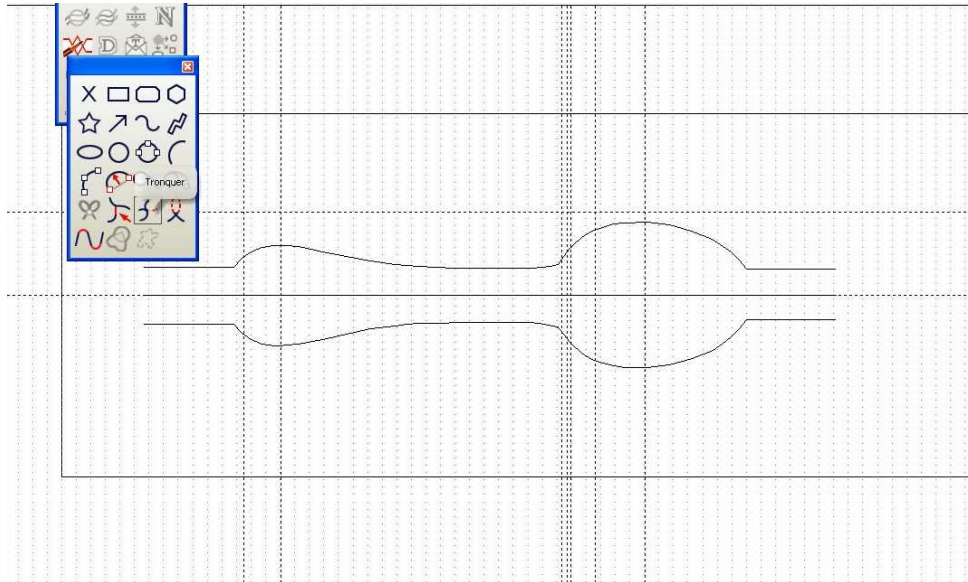
Obtention des courbes

On clique sur «FX» dans la barre d’outils puis sur «offset». On choisit «offset extérieur» et on règle le décalage à 5 mm. On obtient le résultat suivant :



On trace ensuite deux segments qui traversent la figure en longueur à 9 mm de chaque côté de l’axe en zéro. Puis on fait un arc de cercle à chaque intersection

entre ce segment et l'extérieur de l'empreinte. On supprime les restes des segments pour ne garder que l'extérieur
Grâce au bouton «tronquer» (ci-dessus). On obtient alors le résultat ci-dessous:

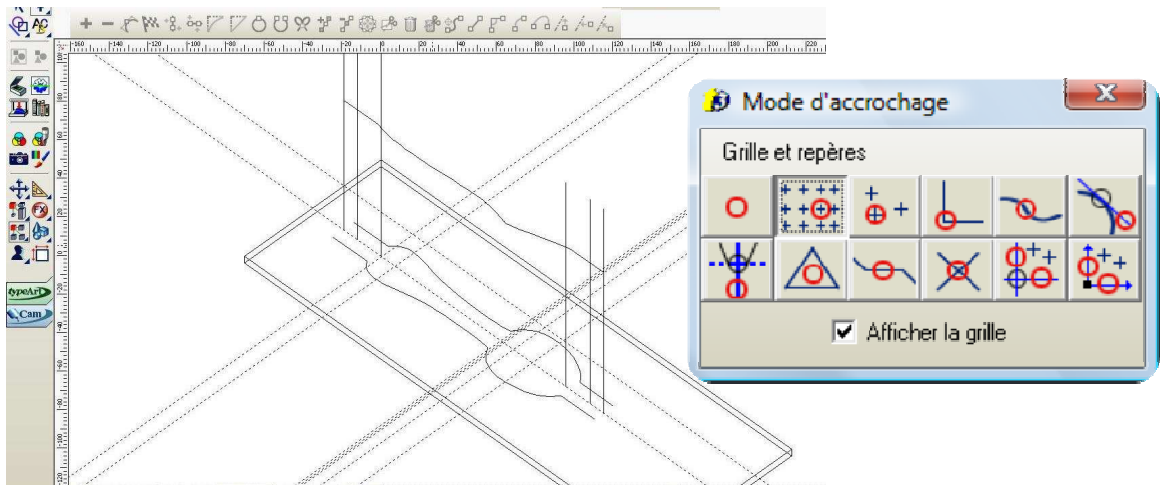


On peut maintenant obtenir les courbes.

Pour cela, on sélectionne le nuage de points et l'empreinte extérieure puis on effectue une projection parallèle (comme déjà fait postérieurement). Enfin, on supprime le nuage de points.

On a obtenu à la place le contour, que l'on sélectionne en «mode point». Puis on sélectionne l'ensemble de ces points. On double clique sur un seul point : la fenêtre attribut des points s'ouvre. On donne à Y la valeur 0. On obtient donc une courbe (en vert).

Avec le crayon, on ajoute deux segments droits à chaque extrémité pour former une extrusion. Et on repasse au l'ensemble de la courbe obtenue.



Création des maillages sur TypeEdit

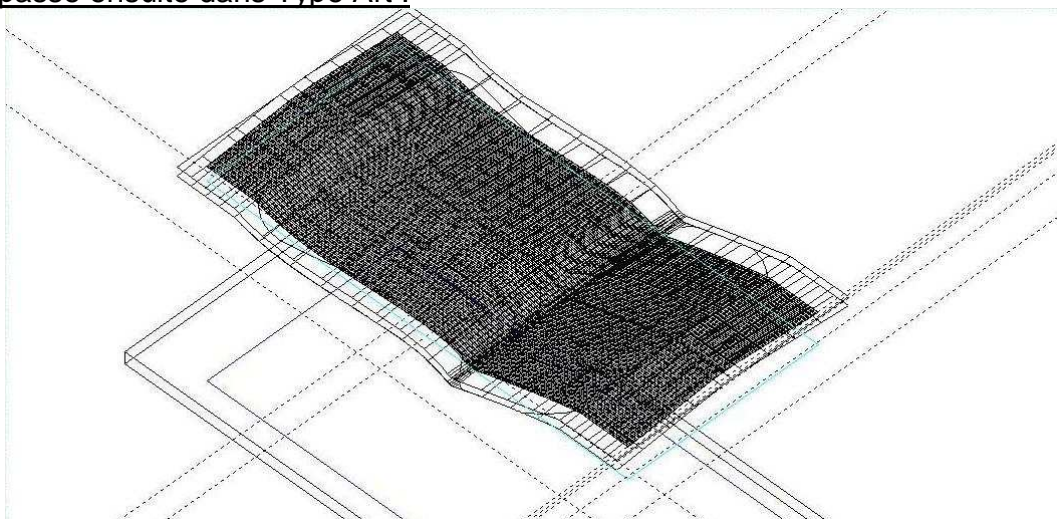
On importe la surface de PowerShape. On réalise la même opération que précédemment avec l’empreinte intérieure. PowerShape nous donne alors une seconde surface.

On va faire un maillage à partir de la **première surface**: cela a pour but par la suite d’usiner l’objet.

On copie la première surface dans un nouveau plan, puis on trace le contour de l’empreinte avec un rectangle.

Méthode : En vue 2D XY, on bouge la règle par glisser-déposer, on fait les quatre arêtes du rectangle de la sorte. Par la suite, on trace le rectangle grâce à l’icône *ad-hoc* puis F3 (accrochage grille et repère).

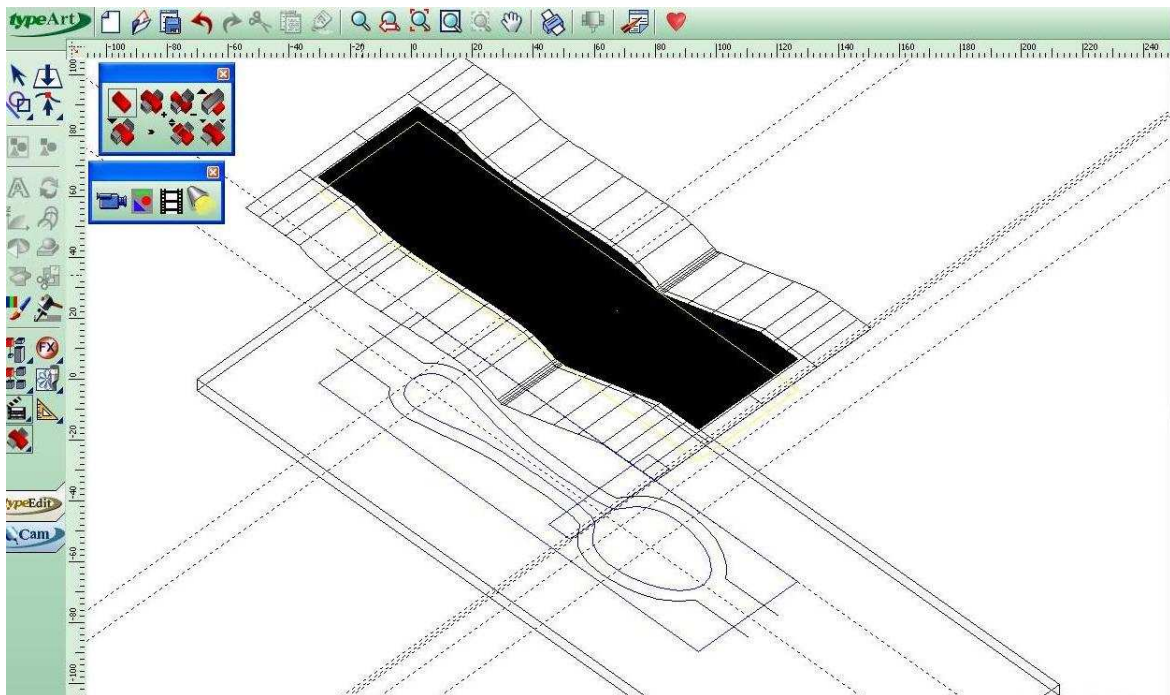
On passe ensuite dans Type Art :



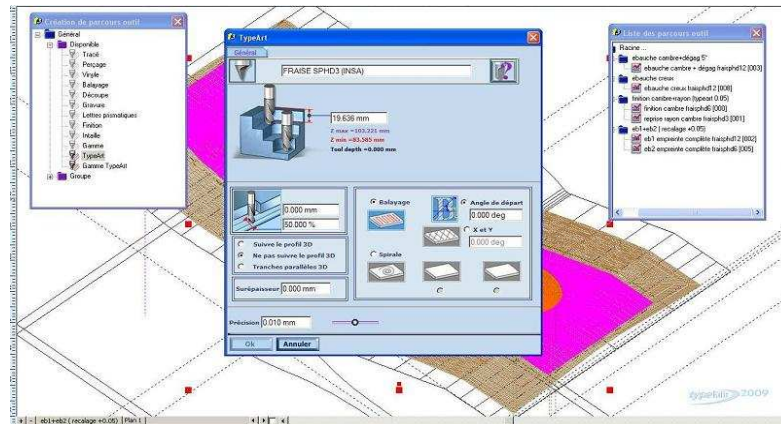
On sélectionne la surface et l’empreinte puis, on appuie sur le bouton «combiner de surface»: on remplace de ce fait la surface par le maillage avec une résolution à 0,05 mm. C’est-à-dire l’espace entre deux points. Ce qui constitue le **premier maillage** (en noir sur la figure).

On fait de même avec la deuxième surface. Ce maillage correspondra aux dégagements, toujours avec une résolution à 0,05 mm. Ce qui constitue le **deuxième maillage**.

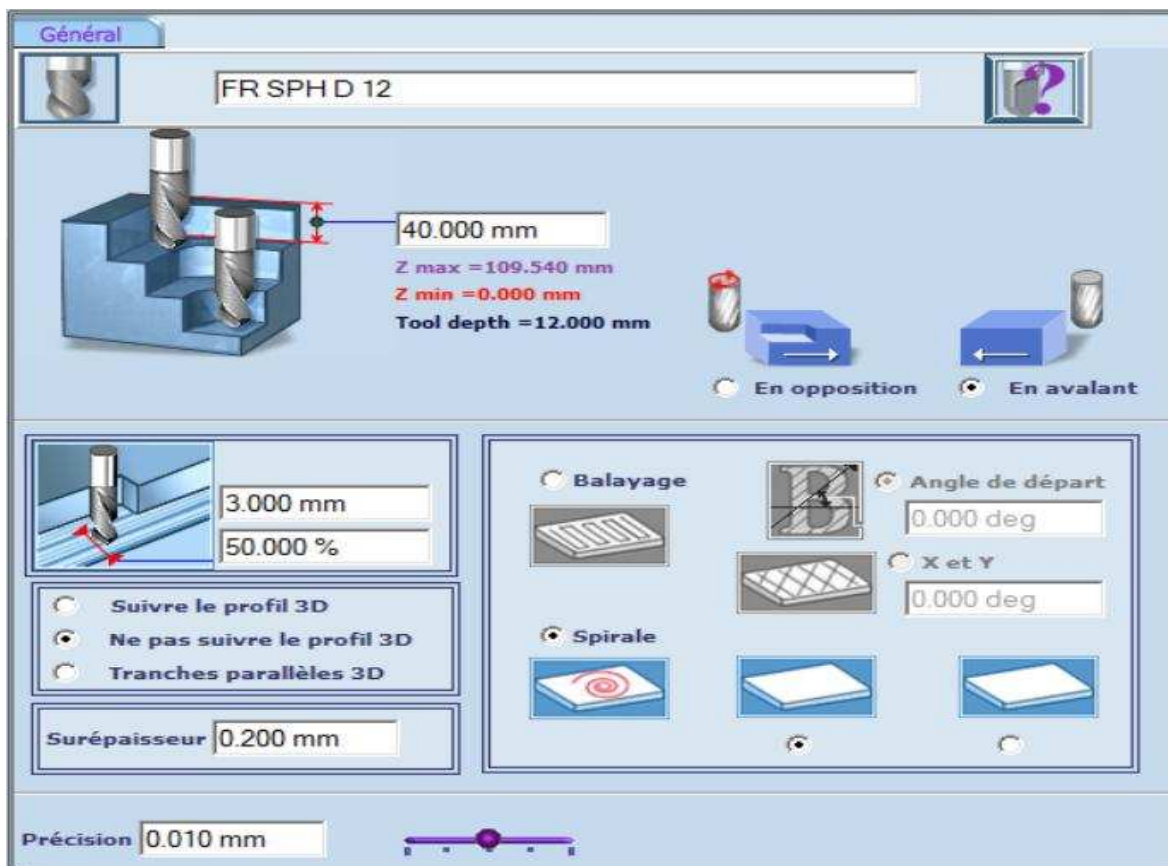
On choisit maintenant une empreinte plus petite : dans un nouveau plan, on copie la surface 1 puis on trace l’empreinte (en vert ci-dessous) de sorte que le contour extérieur créé précédemment grâce à l’offset rentre de dedans. On refait de même ensuite dans Type Art avec une résolution à 0,02 mm ce qui correspond à une meilleure précision. Pour preuve la surface ci-avant est moins noire que la surface ci-après. Ce qui constitue le **troisième maillage**.



Parcours d'outils



Après chaque création de maillage, on doit définir le parcours d'outils. Dans CAM, on clique sur «TypeArt» dans «création d'un parcours d'outil», après avoir sélectionné le maillage correspondant.



Pour le premier maillage

Stratégie d'usinage: On choisit une fraise sphérique de diamètre 12 (fraise assez grande). Le parcours sera un parcours en spirale car sinon la fraise sortirait de la pièce et risquerait de s'abîmer et d'endommager la pièce. Avec un tel maillage, le bloc initial inséré dans la machine va se voir subir une opération grossière d'élagage. C'est une ébauche du cambre.

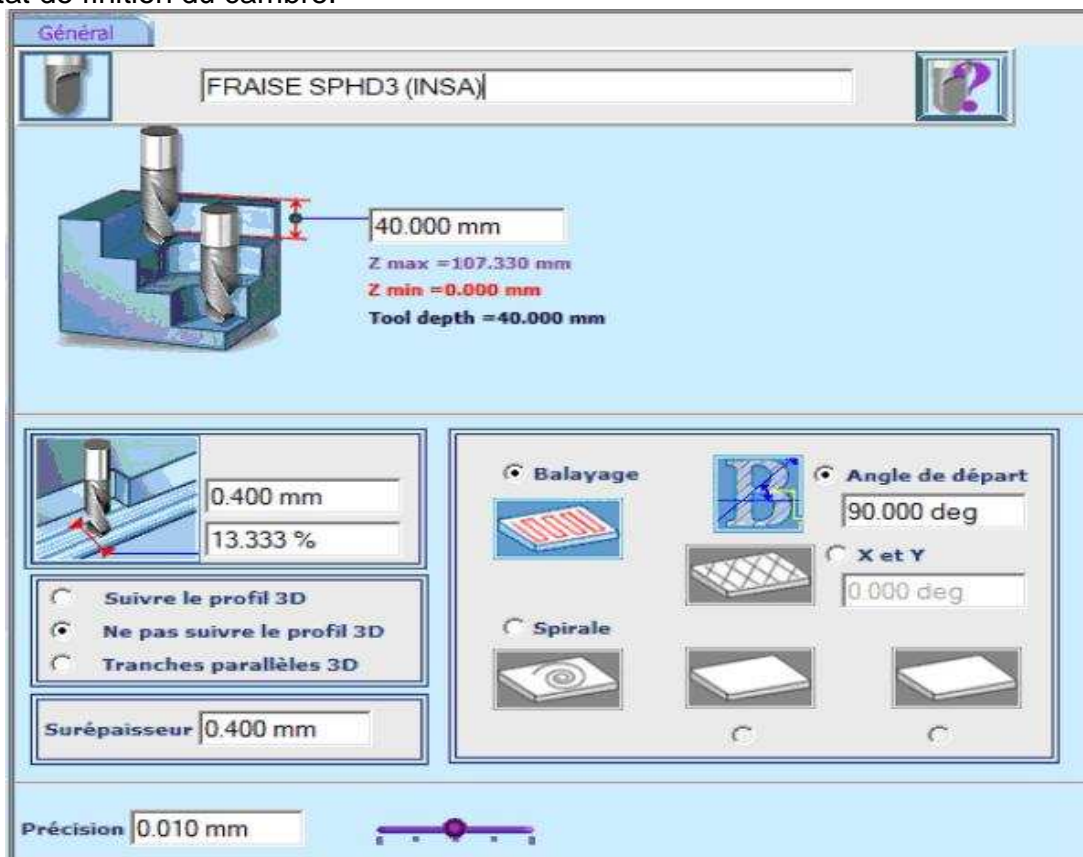
Simulation: On peut faire apparaître une simulation (simulation NC) afin de voir le résultat que l'on obtiendrait à l'issue des réglages et du travail sur le premier maillage.

Pour la deuxième maillage

On paramètre le parcours de la même façon.

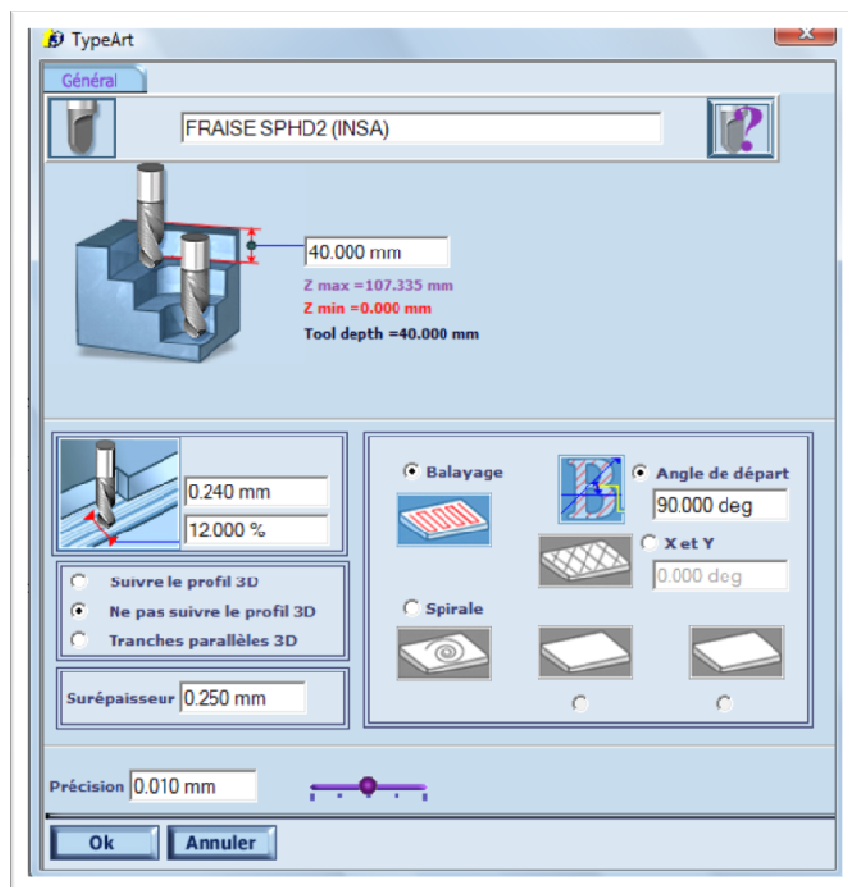
Pour la finition du cambre

On choisit des paramètres plus précis, pour passer de l'état d'ébauche du cambre à l'état de finition du cambre.



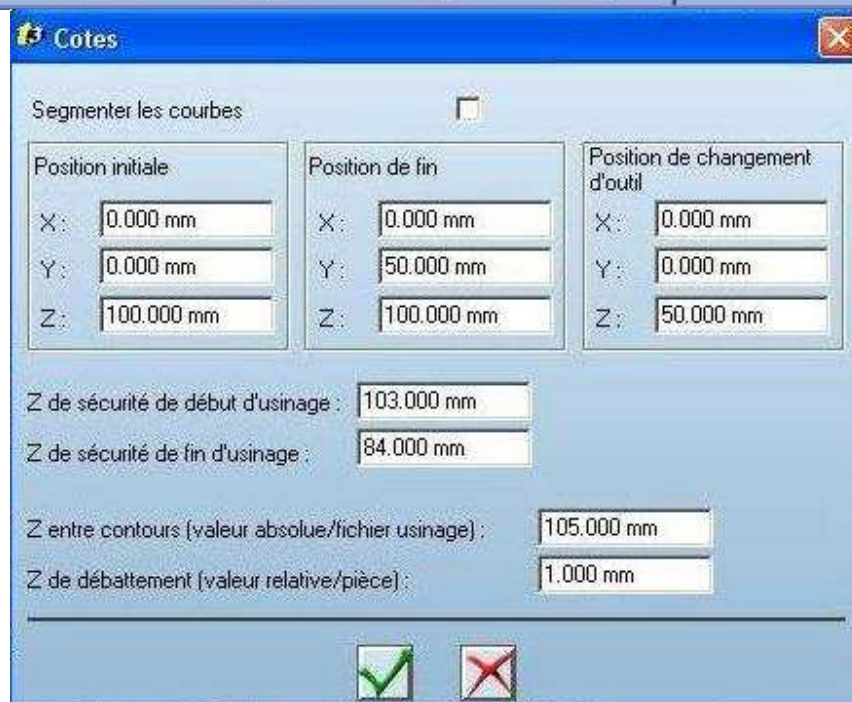
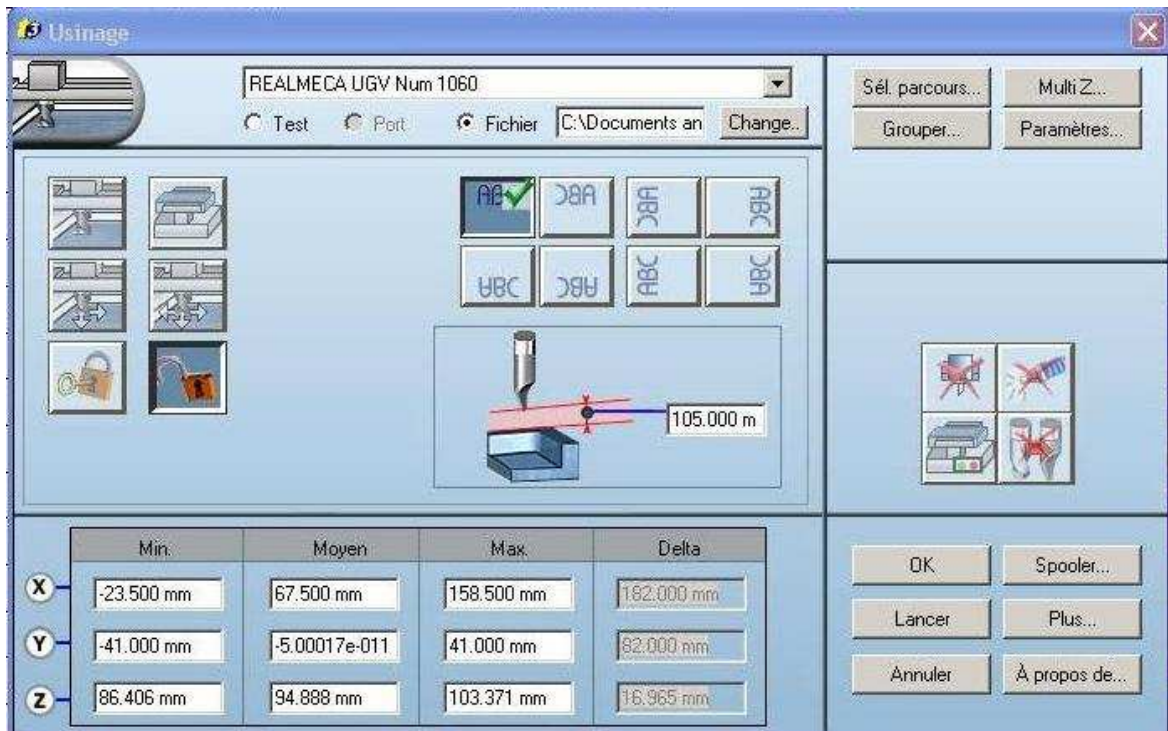
Pour le troisième maillage : demi-finition

Stratégie d'usinage: pour faire la demi-finition de l'empreinte, on utilise une fraise de diamètre 2. En effet, la précision doit être meilleure que pour les deux ébauches ci-dessus. La fraise descend en rapide jusqu'à 40 mm au-dessus du bloc. On décide d'une largeur de passe de 0,240 mm. C'est la distance entre deux lignes à usiner (l'entre-axe). On prend un angle de départ de 90° (i.e. vertical, suivant l'axe Y). On laisse une surépaisseur de 0,25 mm pour permettre la finition par la suite. On ne met pas une meilleure précision car plus la précision est grande, plus le temps d'usinage est lent et le coût revient augmente.



Usinage

La dernière étape consiste à usiner notre matrice industrielle à partir des parcours d'outils définis et grâce aux vérifications des simulations



Puis on lance les calculs pour obtenir un fichier avec les coordonnées comme suit:

X0.084 Y1.618 Z96.288
X0.172 Y1.813 Z96.254
Y0.806 Z96.26
Y0.201 Z96.252
Y-0.806 Z96.253
Y-1.41 Z96.256
Y-1.813 Z96.257
X0.322 Y-2.143 Z96.204
X0.412 Y-2.292 Z96.171
Y-0.662 Z96.158
Y0.56 Z96.161
Y0.866 Z96.163
Y1.273 Z96.157
Y2.292 Z96.167
X0.652 Y2.686 Z96.077
Y1.774 Z96.055
Y0.963 Z96.03
Y0.659 Z96.027
Y0.152 Z96.003
Y-0.253 Z96.013
Y-1.267 Z96.056
Y-2.483 Z96.083
Y-2.686 Z96.084
X0.892 Y-2.947 Z95.992
Y-2.236 Z95.983
Y-1.829 Z95.959
Y-0.102 Z95.80

On peut remarquer que l'on n'a pas réalisé de finition de la pièce. En effet, on livre une demi-finition au client comme le bon de commande le stipule. Ce sont eux ensuite, qui ajouteront les détails et réaliseront le finissage par électroérosion.

Impressions

Ce projet nous a permis de découvrir des logiciels très utilisés par l'industrie.

SOBRI Wan Hadi

C'est un projet vraiment passionnant et très inspirant pour les élèves ingénieurs

MAKTAR Fariz

On a désigné des modèles très jolis, c'est vraiment une expérience magnifique.

SHEN Wei

Conclusion

Les nouvelles technologies de numérisation 3D permettent de réaliser des archivages intelligents de modèles dont les applications sont nombreuses. Grâce au CFAO, on peut observer chaque étape du processus de développement du produit, du concept initial à la fabrication de l'outillage pour la production en série, en passant par le prototypage et la modification du dessin.

A travers ce projet, nous avons appris à manipuler le logiciel Type Edit pour désigner les modèles etc, puis avons fait des connaissances pour les productions industrielles. C'est le logiciel leader pour la CFAO artistique dédiée à l'environnement des machines à CN.

Remerciements

Nous tenons à remercier Monsieur DHAOUADI, professeur à l'INSA de Rouen, qui a encadré de notre projet P6-3 « Numérisation 3D, reverse engineering, reconstruction de modèle CAO et prototype rapide ou usinage à CN d'un objet » de nous avoir aidé à réaliser notre rapport, et de nous avoir épaulé tout le long du projet.

MERCI

Sources Documentaires

- Professeur – Monsieur DHAOUADI
- Livre :



GDI. *Guide du Dessinateur Industriel.* Hachette, janvier 2003.

- Sites officiels :

TypeEdit. <http://www.type3.com>

- Logiciels :

TypeEdit. *Logiciel CAO de vision numérique*