

CREATION D'UN PROFIL 3D A PARTIR D'UNE PHOTO.



Etudiants:

Mickael MONNIEZ

Todesa BENJAMIN

Wilhelm LIGOT

Enseignant-responsable du projet :

Patrick BOURGEOIS

Date de remise du rapport : 18/06/11

Référence du projet : STPI/P6-3/2011 – 47

Intitulé du projet : *Réalisation d'un profil 3D à partir d'une image avec le logiciel Type 3 de vision numérique (FAO : Fabrication Assistée Par Ordinateur).*

Type de projet : *Expérience en conception et fabrication assistée par ordinateur.*

Modélisation d'objet.

Simulation de fabrication sur ordinateur puis fabrication finale.

Objectifs du projet:

L'Objectif général de ce projet est de créer une coupelle artistique 3D personnalisée, basée sur une toile de René Magritte « La trahison des images ». Pour y parvenir, nous avons fait l'apprentissage des notions de base et de spécificité un peu plus complexe du logiciel Type 3, logiciel de dessin assisté, permettant de réaliser la production de gravure. Dans un second temps, il nous a fallu consolider nos connaissances dans la gestion de projet de groupe sur une longue période. (apprendre à travailler en groupe et gérer un projet sur une Longue période) Enfin, il nous a fallu nous adapter puisque nous avons été confrontés à un type de logiciel « inconnu ».

Mots-clefs du projet: TypeArt, TypeEdit

TABLE DES MATIERES

1. Introduction	6
2. Méthodologie / Organisation du travail	6
3. La présentation du logiciel type 3	7
3.1. Les généralités	7
3.2. Ses spécificités	7
3.2.1. Type Edit	7
3.2.2. Type Art et Viewer Type	8
4. Travail réalisé et résultats	8
4.1. Mise en forme du profil 3D	9
4.1.1. Vectorisation de l'image.	9
4.1.2. Création des Type Arts	10
4.1.3. Profil 3D final	11
5. Réalisation et Fabrication : Usinage	12
5.1. Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO) :	12
5.1.1. Traduction en langage machine	12
5.1.2. Parcours Outil	13
5.1.3. Simulation	13
5.1.4. Choix du balayage	13
5.1.5. Première Simulation	14
5.1.6. Deuxième Simulation	15
5.2. Usinage	15
5.2.1. Choix du support	15
5.2.2. Positionnement machine (PREF/DEC)	16
6. Conclusions et perspectives	17
7. Bibliographie	18

NOTATIONS, ACRONYMES

CFAO : Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur



1. INTRODUCTION

Dans le cadre de l'EC de Projets Physiques (P6-3), nous devons faire un choix parmi les nombreux thèmes scientifiques proposés aux étudiants. Ces projets, à la fois intéressants et très variés, pouvaient être de type théorique, expérimental ou de type réalisation numérique. Leur objectif commun était l'apprentissage et le travail en groupe. Notre sujet s'intitule « Création d'une image 3D à partir d'une photo » et c'est en groupe de 3 que nous avons pu réaliser ce projet.

Aujourd'hui, nous remarquons que dans un souci d'obtenir le plus de réalisme possible, la « 3D » est de nos jours très utilisée pour la culture de « l'illusion d'optique ». Que ce soit dans des domaines comme l'architecture, le design, la publicité, le cinéma (récemment) et la médecine (échographie, scanner, IRM), on s'aperçoit que la « 3D » est omniprésente. De plus, un designer industriel est notamment soumis à des contraintes technologiques, de coûts et d'esthétiques. Comme nous étions dans un cadre scolaire, le choix d'un tel sujet nous a semblé d'emblée très intéressant. En effet, nous pouvions faire preuve d'un maximum de créativité, c'est-à-dire créer une pièce unique et ainsi nous mettre dans la peau de concepteurs-designers tout au long de ce projet.

Dans un premier temps, nous allons vous présenter notre organisation pour mener à bien ce projet. Puis, nous résumerons les diverses possibilités et fonctionnalités du logiciel Type 3 de CFAO. Ensuite, nous montrerons les étapes clés permettant de concevoir notre profil 3D. Enfin, une dernière partie sera consacrée à la fabrication et la réalisation de notre pièce.

2. METHODOLOGIE / ORGANISATION DU TRAVAIL

La réussite de notre projet a nécessité au préalable une bonne organisation et répartition des tâches à réaliser.

Dès le début, nous voulions éviter les erreurs d'organisation de travail et maintenir une bonne ambiance au sein du groupe pour éviter les baisses de moral qui peuvent survenir au cours d'un projet commun. Nous avons tous décidé de faire une réunion de débriefing toutes les 2 semaines pour assurer du bon déroulement au niveau du temps et pouvoir contrôler le travail réalisé par chacun. Enfin l'écriture finale du rapport a duré 4 semaines. En effet, après chaque séance nous en conservions un résumé au sein de notre carnet de bord.

Ainsi le déroulement de chaque séance est le suivant :

- ✚ **Séance 1** : *visite des installations dans le hall Magellan.*
- ✚ **Séance 2** : *Initiation par M.BOURGEOIS au logiciel Type 3.*
- ✚ **Séance 3** : *Première utilisation de Type 3, conception d'une montre par tous.*
- ✚ **Séance 4** : *Formation des trinômes. Recherche d'une idée de sujet par le groupe.*
- ✚ **Séance 5** : *Dernière séance de conception d'une montre 3D à partir d'un moule.*
- ✚ **Séance 6/7/8** : *Conception d'une coupelle 3D à partir d'une toile de Magritte*



- ✚ **Séance 9** : Finition de la coupelle et ajout du logo Insa. Explication de calibrage de la machine
- ✚ **Séance 10/11** : Finalisation du dossier

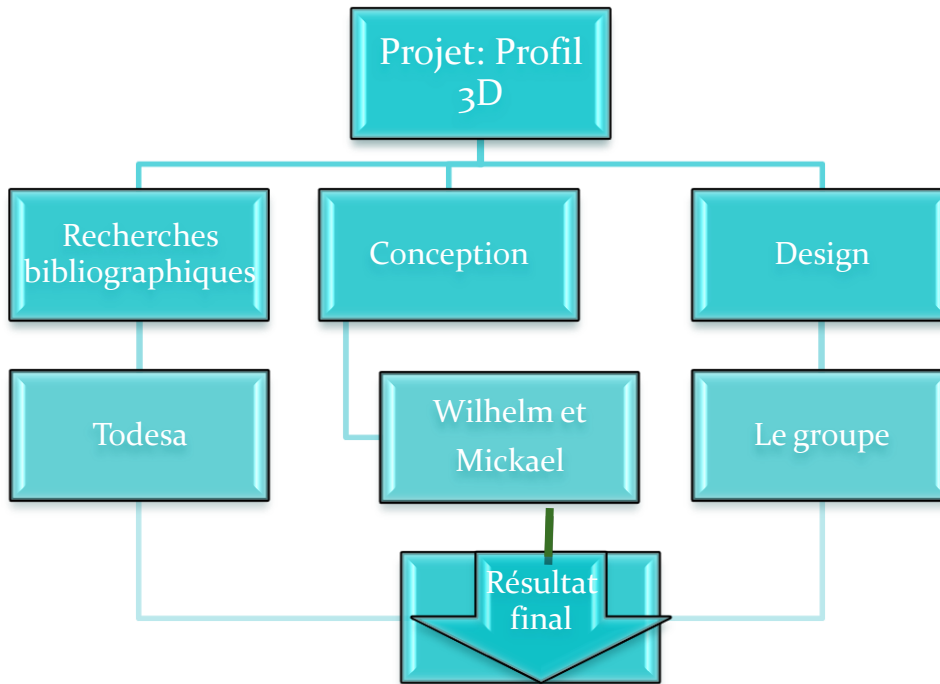


Figure 1: Organigramme des tâches

3. LA PRESENTATION DU LOGICIEL TYPE 3

3.1. Les généralités

Type 3 est un des logiciel leader pour la CFAO artistique dédiée à l’environnement des machines à Commande numérique (CN). En effet, il permet de répondre aux besoins d’un grand nombre d’industriels ; tels que les bijoutiers, les moulistes, les graveurs et les enseignantistes qui conçoivent des logos personnalisés pour l’agencement intérieur et extérieur des entreprises.

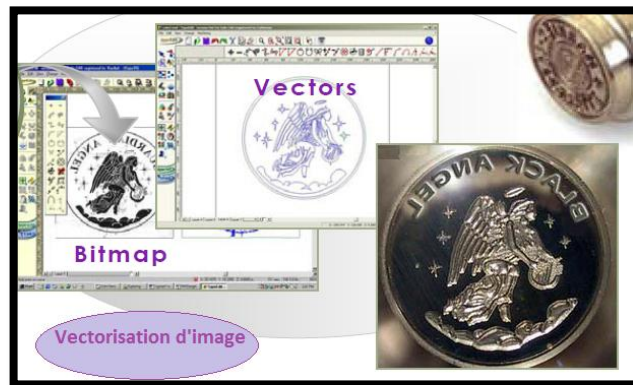
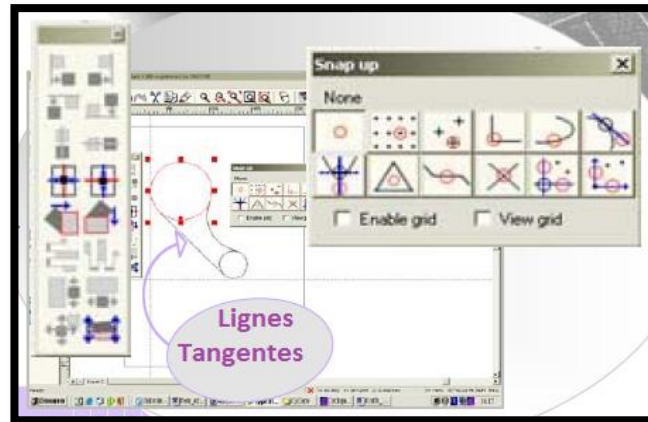
3.2. Ses spécificités

3.2.1. *Type Edit*

Comme fonctionnalité de Type 3, Type Edit propose de puissants modules pour la CFAO 2D, 2.5D et 3D. Le module graphique 2D permet de créer de nouveaux designs tout comme il permet de modifier des images ou des dessins importés grâce à ses outils et assistants pratiques et intuitifs, jusqu’à l’obtention de la pièce souhaitée. Type Edit fourni une interface



à la fois professionnelle et simple à utiliser permettant des manipulations et des modifications optimales.



3.2.2. Type Art et Viewer Type

Le module Type Art, est un module 3D artistique qui permet des modifications et des créations de volumes artistiques. Il est utilisé pour la sculpture et la gravure. Il donne la possibilité de créer des designs complexes avec les nombreux outils virtuels mis à disposition.

Viewer Type est un outil très utile et nécessaire car il permet de visualiser en 3D notre pièce sous différentes vues.

4. TRAVAIL REALISE ET RESULTATS

La formation de notre groupe a vraiment marqué le début de notre projet. Après les premières approches au cours des séances précédentes, nous avons tous opté pour la réalisation d'un profil 3D à partir d'une toile originale. C'est ainsi qu'après maintes réflexions nous nous sommes tournés vers la toile de R.Magritte qui s'intitule « La trahison des



images». Pour arriver à nos fins un certain nombre de manipulations concernant le traitement de l'image a dû être réalisé.

4.1. Mise en forme du profil 3D

4.1.1. *Vectorisation de l'image.*

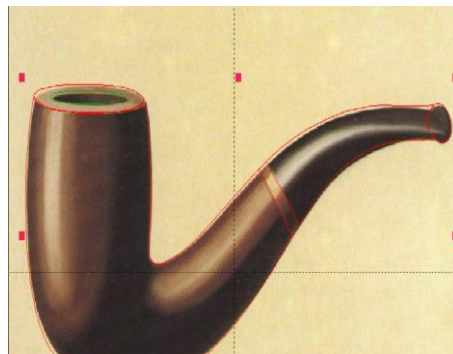
Au cours de notre projet, nous avons utilisé en tout et pour tout 3 images : une reproduction du tableau de Magritte, une image de feuillage pour le décor et le logo INSA.



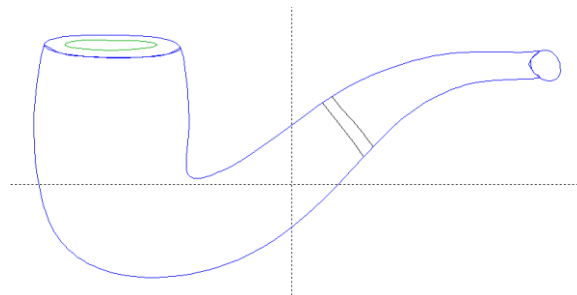
La première étape de conception consistait à reproduire ces images sous Type Edit.

Pour le logo INSA et les feuilles, présentes sur le fond de la coupelle, nous avons tout d'abord pensé à les « vectoriser » grâce à la fonction « vectorisation » présente sous Type Edit. Cette fonction crée un contour automatique pour toutes les formes sur l'image. Cependant, le rendu des feuilles grâce à cette méthode n'était pas suffisant. Nous avons donc décidé d'utiliser directement une fonction intégrée à Type Art pour créer les profils 3D de ces deux images.

Pour la reproduction du tableau de Magritte, nous avons choisi de la « décalquer » à partir de l'originale grâce aux fonctions de dessin de Type Edit.



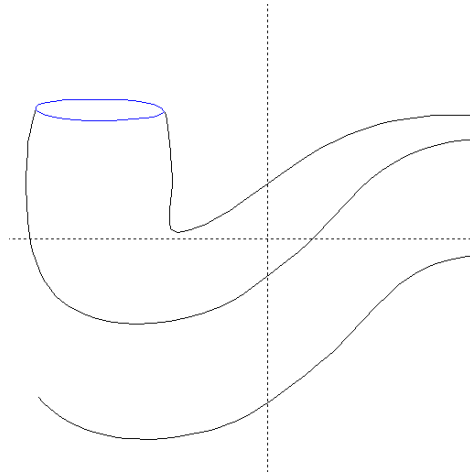
Nous avons donc repassé sur les traits de la pipe afin d'en faire une esquisse.



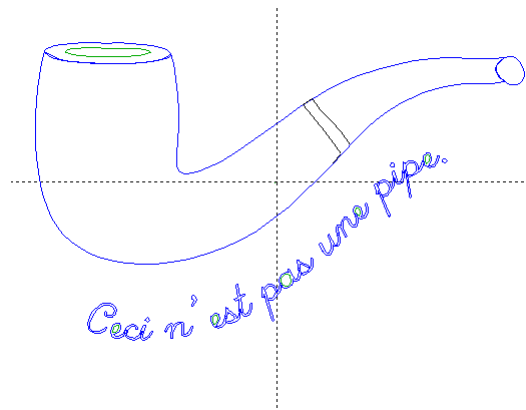
Créer la pipe par morceau nous a permis de monter des galbes sur certaines parties et d'en creuser d'autre. Cela n'aurait pas été possible en utilisant une autre méthode.



Nous avons pour finir créé une ligne de support pour un texte, parallèle à la ligne formant le bas de la pipe.



Nous avons ainsi pu ajouter le texte qui accompagne le tableau original : « Ceci n'est pas une pipe ».



4.1.2. Création des Type Arts

Une fois tous les éléments de notre projet reproduit sous Type Edit, il ne nous restait plus qu'à créer leur profil 3D afin de, au final, pouvoir les assembler.

Afin de créer le profil 3D de la pipe, nous avons élevé des galbes différents sur des parties spécifiques. Le corps de la pipe et le bec ont été bombés. Le foyer a été percé. Un galbe supérieur à celui du corps a été élevé pour former la bague.

Nous avons ensuite gravé le texte en dessous de la pipe puis lissé l'ensemble afin d'améliorer le rendu.

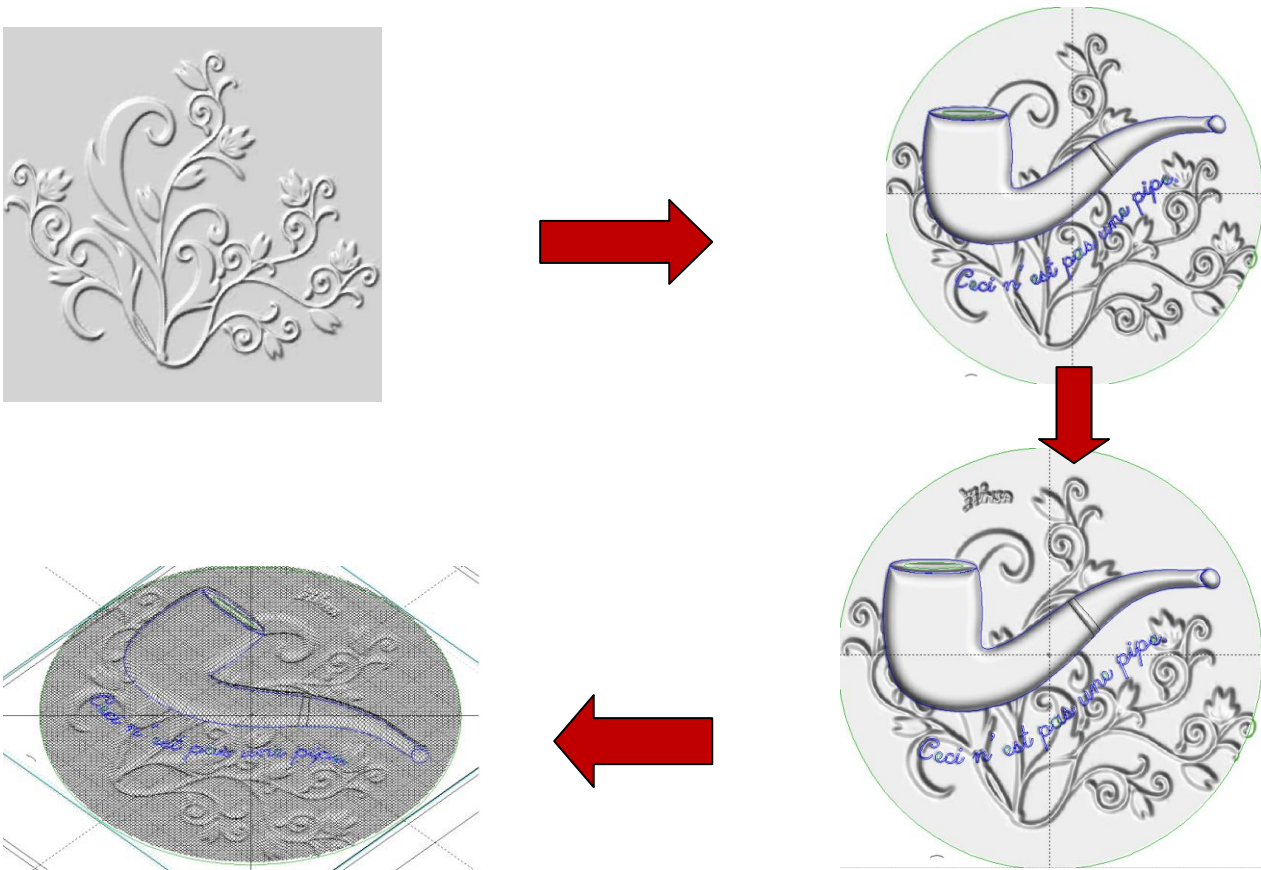
Une fois la conception du Type Art de la pipe terminée, nous avons entamé celle du décor (feuilles+logo). Nous avons alors utilisé la fonction « Nuances de gris » de Type Art. Cette fonction creuse ou élève un galbe à partir d'une image en analysant ces contrastes. Par exemple, la profondeur de gravure sera plus importante pour les parties sombres de la photo. Ces paramètres étant modifiables, nous avons donc préféré élever un galbe pour les feuilles de lierre du décor ainsi que pour le logo INSA.



4.1.3. Profil 3D final

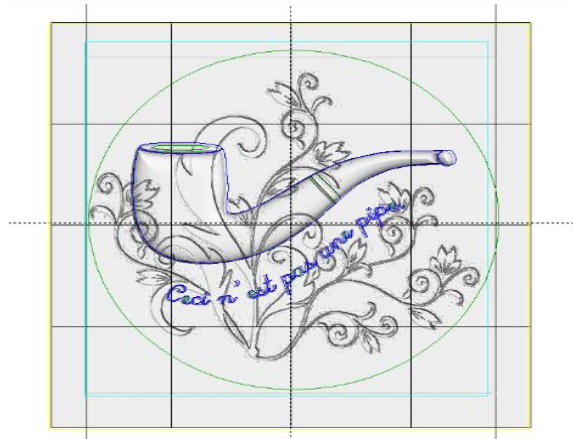
Assembler les différents Type Art formés constitue la dernière étape de la phase de conception de notre projet.

Nous nous sommes vite rendu compte que l'assemblage de ces Type Art ne pouvait se faire dans n'importe quel ordre si nous voulions obtenir ce que nous avons envisagé au départ. Pour y parvenir, le Type Art des feuilles de lierre a été utilisé comme Type Art de base. Nous avons ensuite ajouté le Type Art du logo INSA puis celui de la pipe et du texte. En utilisant la fonction « Remplacer » du logiciel, chaque élément du nouveau Type Art se substitue aux éléments de l'ancien lorsqu'ils se superposent. Nous avons enfin modifié la forme du Type Art final, à l'origine rectangulaire, afin d'obtenir la coupelle. Pour cela, nous avons créé un cercle entourant l'ensemble puis supprimé les éléments en trop grâce à la fonction adéquat.



Un ordre différent d'assemblage aurait conduit à un résultat différent non désiré. En effet, en utilisant le Type Art de la pipe comme Type Art de départ, lorsque l'on essaie d'y ajouter les feuilles, ces dernières s'impriment sur la pipe au lieu de passer à l'arrière plan.



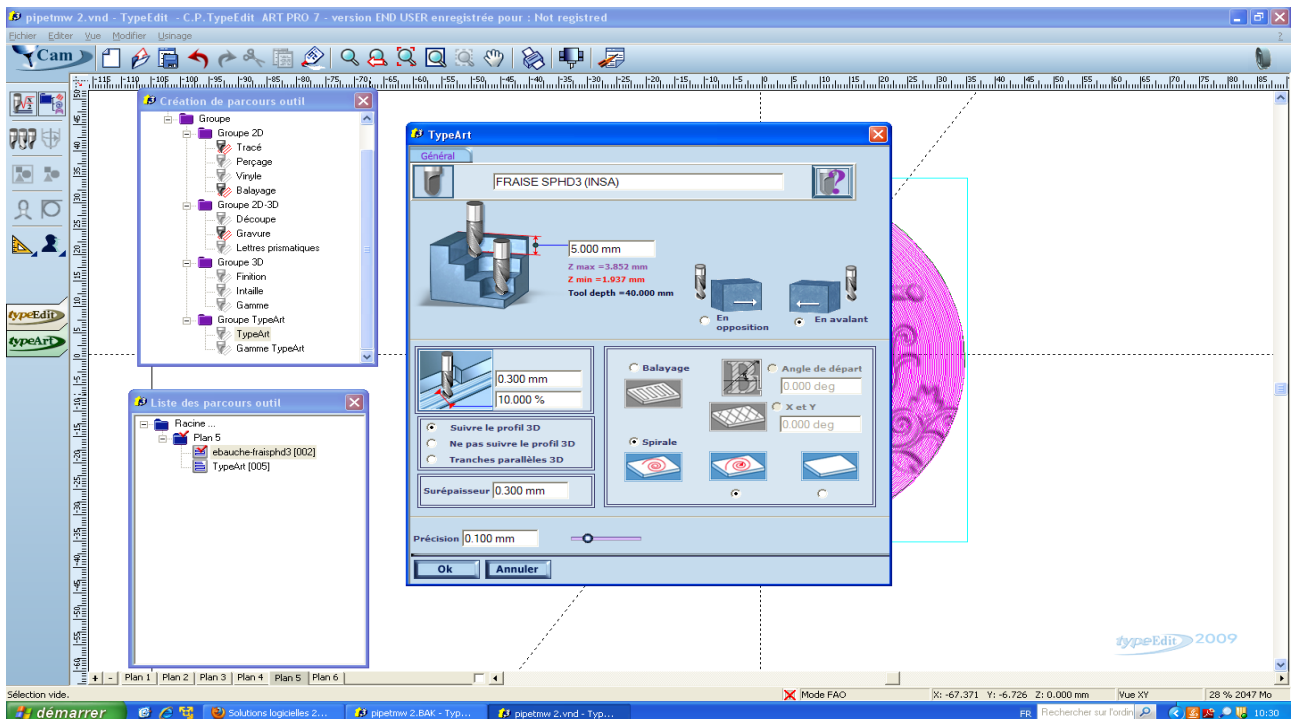


5. REALISATION ET FABRICATION : USINAGE

5.1. Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO) :

5.1.1. Traduction en langage machine

Le dessin numérique étant désormais terminé, il nous faut maintenant en traduire les différents reliefs et formes créés en langage machine afin de pouvoir usiner notre production. Pour cela, nous avons utilisé l'onglet « CAM » du logiciel Type 3.



Vue générale de l'onglet "CAM"

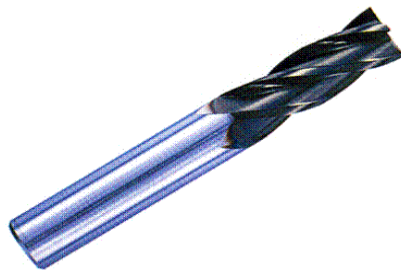


5.1.2. *Parcours Outil*

Cet onglet nous permet donc de créer le parcours outil effectué par la machine. Dans une optique de production, il est intéressant d'arriver à un résultat correct tout en faisant le moins d'opération possible, tout ceci dans un souci de temps et de coût. Nous avons donc joué le jeu et avons essayé de trouver un programme qui donnait un résultat convaincant, du moins en termes de simulation.

5.1.3. *Simulation*

En effet, on se lance rarement dans un usinage sans simulation. Tout d'abord, il nous fallait choisir la taille de la fraise, qui allait nous servir à usiner. La fraise est un outil qui se



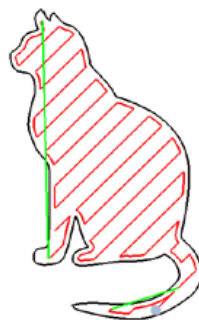
Fraise

présente comme un foret de perceuse, mais avec une tête plus saillante pour attaquer la matière de front et/ou latéralement. Pour la première opération, nous avons donc choisi une fraise de 3mm de diamètre, qui nous offrait un premier dégrossissage intéressant, tout en nous permettant une rapidité de traitement plutôt courte.

5.1.4. *Choix du balayage*

Au départ, nous avons opté pour un parcours outil en balayage transversal. Le résultat était cependant trop grossier, et de nombreux détails se révélaient être gâchés. Il nous a fallu utiliser le balayage en spirale de l'extérieur vers l'intérieur, qui nous donnait un résultat nettement meilleur.

Nous avons donc validé notre choix et lancé la simulation avec les réglages suivants :

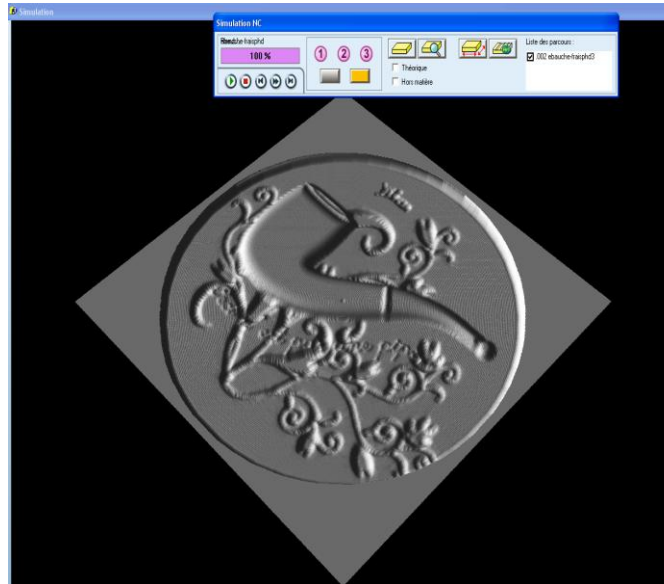


Exemple de parcours outil avec balayage à 45°

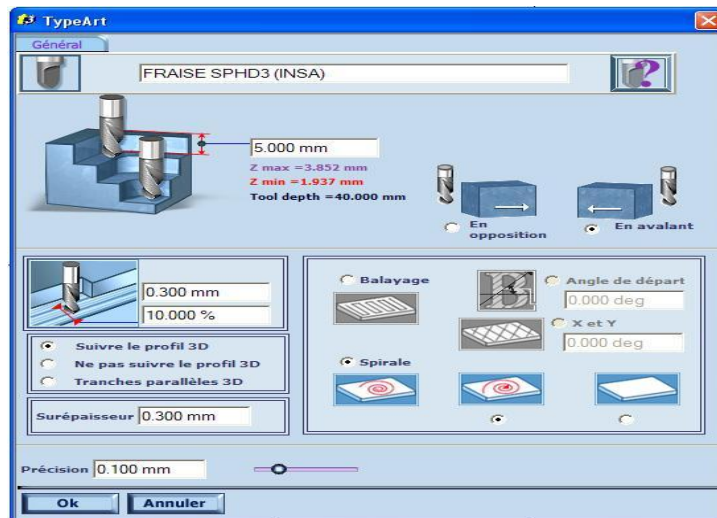


5.1.5. Première Simulation.

Une fois les calculs nécessaires à la simulation effectuée, nous avons pu visualiser la première étape consistant à dégrossir l'usinage.



Première simulation sur Type 3

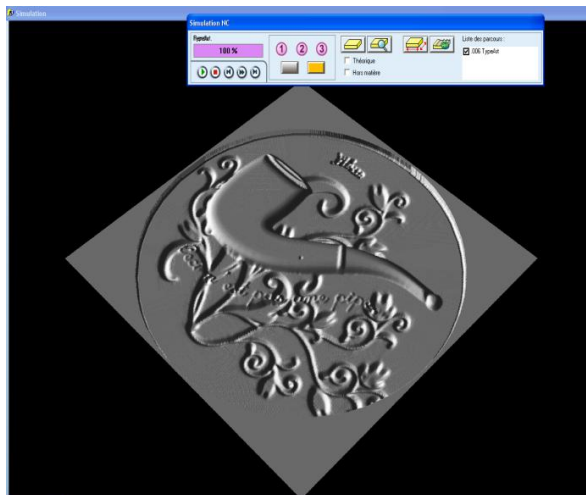


En ayant pris soin de laisser une surépaisseur de 0,3 mm, on remarque que le travail est plutôt propre pour un premier passage. L'état de surface n'est cependant pas lisse et on peut apercevoir le parcours outil. Or ce n'était pas l'objectif recherché lors de cette première étape.



5.1.6. Deuxième Simulation

C'est pourquoi la deuxième étape de notre production était prévue, et on la qualifiera d'étape de finition. De ce fait, on va alors utiliser une fraise plus fine, de 1mm de diamètre. Le balayage sera donc plus effectué de manière plus précise, avec un espacement de 0,1mm et une précision de 0,05mm. Nous avons choisi cette précision par soucis de temps, puisque le groupe ayant usiné juste avant avait choisi 0,01mm et l'usinage a mis un temps très important. Puis, en prenant garde d'enlever la surépaisseur, on a lancé les calculs de la deuxième simulation, pour obtenir ceci :



Deuxième simulation sous Type 3

On remarque alors que l'état de surface est plutôt lisse sur cette simulation et que les détails sont de très bonne qualité. Les deux balayages en spirale semblent être une solution adaptée à notre gravure.

On peut donc désormais se lancer dans la fabrication de la coupelle.

5.2. Usinage

5.2.1. Choix du support

Pour la fabrication, il nous a tout d'abord fallu choisir notre support, c'est à dire choisir dans quoi nous allons réaliser notre usinage. Nous avons le choix entre une plaque transparente en résine plastique et un bloc de couleur bleue en résine plastique aussi. Notre choix s'est porté sur le bloc bleu, puisque sa taille étant plus grande (70mm x 70mm x 31 mm), il nous permettrait d'obtenir de meilleurs détails sur notre gravure.



Notre usinage a donc été dimensionné en fonction du matériel proposé.

5.2.2. *Positionnement machine (PREF/DEC)*

Il nous faut maintenant déterminer les PREF et DEC de la machine, afin d'être bien placé pour usiner entièrement dans notre bloc de plastique.

En fait, la position de la machine est calculé par rapport à l'origine mesure, calculé lui-même par rapport à l'origine machine. Or on ne peut pas intervenir sur la distance origine machine/origine mesure, c'est une donnée du constructeur.

La première étape consiste à vérifier les PREF, qui sont la position du mors fixe de la machine par rapport à l'origine mesure. Normalement, nous n'avons pas à les changer.

Ensuite, il faut donner l'origine du programme, c'est à dire il faut s'occuper des DEC, calculé à partir des PREF. Sur notre pièce à usiner, l'origine du programme est sur un bord extérieur, il faudra donc veiller à mettre le DEC x en 0 et le DEC y en 35 par exemple. Le DEC en z est à positionner « dans » le bloc, car sinon on va usiner dans le vide. Sachant qu'on usinera environ jusqu'à 4mm de profondeur, on va placer l'origine programme à 31mm (épaisseur du bloc) – 4mm = 27 mm.

Une fois ces données rentrées dans notre programme d'usinage, il nous est possible de commencer notre fabrication.

Cependant, du fait de l'achèvement simultané de plusieurs projets à la fois, nous n'avons pas pu usiner notre pièce.



6. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Au terme de ce projet, nous avons pu manipuler un logiciel de modélisation 3D, qui sert à créer des objets 3D, composés de formes complexes.

Aujourd'hui nous avons une idée plus précise de l'utilité d'utiliser des logiciels de type modeleur 3D. En effet, ces logiciels sont aussi bien utilisés dans l'industrie pour la conception assistée par ordinateur que par les infographistes qui réalisent des scènes dédiées aux jeux vidéo. On sait désormais, que le prototypage rapide est un processus important dans la fabrication de pièces industrielles. Il représente un gain de temps considérable, diminue le coût de production mais améliore aussi la qualité. Le logiciel CFAO Type 3 nous était plus accessible en terme de facilité. A notre échelle, c'est le logiciel le mieux adapté à la fabrication de notre pièce en forme de coupelle.

Bien que certains membres du groupe aient déjà pu manipuler des logiciels de modélisation 3D, ce projet a été une grande découverte. En effet, réussir à créer un objet 3D à partir d'une simple photo était un réel mystère avant d'entreprendre ce projet. Ce projet s'est avéré très enrichissant, d'un point de vue personnel et collectif. Il nous a permis d'être plus autonomes, de chercher nous même les solutions à nos problèmes. Ce travail de groupe était très intéressant parce qu'il nous a appris à travailler avec des personnes de profils différents du nôtre. Il a donc fallu faire un effort d'écoute, savoir défendre des idées et répartir les tâches en gardant un esprit d'équipe. Plus tard, nous serons ingénieurs, de ce fait ce projet nous a rapprochés de notre futur travail.

Enfin, le seul regret est que nous n'avons pas pu usiner notre objet par manque de temps suffisant. Il serait très judicieux de reprendre ce projet l'an prochain vu qu'il concilie l'aspect théorique et l'aspect pratique de la conception.



7. BIBLIOGRAPHIE

[1] Type3 Plc, "Manuel de l'utilisateur TypeEdit", *Type3 Plc*, 2008.

[2]Lien internet : Tous les sites sont valides au 16 juin 2011

<http://www.3demotion.net/illustration-3d.php>

<http://www.gravotech.com/type3.html>

http://www.type3.com/EN/home/home_us.php

http://lintra.lyc-livet-44.ac-nantes.fr/isp/gma/IMG/pdf/Trcn_prefdec.pdf



