

Gravure de textes sur plaques en 2D et 3D avec un logiciel de CFAO



DECHASEAUX Loïc
FOINY Damien
HARITI Imam

LASGIS Nicolas
MASSIF Gabriel
MONSAVOIR Alban

Enseignant responsable du projet :
DHAOUADI Faouzi

Date de remise du rapport : 17/06/2011

Référence du projet : STPI/P6-3/2011 – 26

Intitulé du projet : **Gravure de textes sur plaques en 2D et 3D avec un logiciel de CFAO.**

Recherche d'images, modélisation, puis conception de plaques gravées. Réalisation de modèle sur logiciel de CAO puis réalisation des plaques gravées.

Type de projet :

- **Conception par ordinateur d'un modèle (CAO).**
- **Fabrication et réalisation de plaques gravées assistées par ordinateur (FAO).**
- **Modélisation des images et des gravures à l'ordinateur. Travail en 2D puis en 3D.**
- **Conception d'un parcours d'outils pour la réalisation des gravures.**
- **Fabrication des plaques gravées.**

Objectifs du projet :

- **Technique** : Travailler en groupe sur la réalisation d'un projet de Conception Assistée par Ordinateur (CAO) et de Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO).
Ce projet a pour objectif la réalisation de plaques plastiques gravées (10x10 cm). Il a aussi pour objectif de faire manipuler un logiciel de CFAO à savoir ici le logiciel « Type3 ». Ce projet permet aussi d'appréhender les notions de « conception » et « parcours d'outils ».
- **De groupe** : Mener à bien un projet commun sur plusieurs semaines avec à la clef une présentation et la réalisation d'un dossier explicatifs du projet. Travail de groupe, partage des tâches, réaction face aux différentes difficultés et adaptation face au nouveaux logiciels et outils de fabrication.

Mots-clefs du projet : **Gravure, CFAO, Modélisation**

Table des matières

Notations et Acronymes.....	5
1.Introduction.....	6
2.Méthodologie / Organisation du travail.....	6
2.1.Les premières Séances.....	6
2.2.La répartition du projet.....	7
3.Travail réalisé et résultats.....	8
3.1.Le logiciel :	8
a) TypeEdit.....	8
b) TypeArt.....	8
c) Cam.....	9
3.2.La conception.....	9
a) Le choix des illustrations.....	10
b) Ébauche d'un dessin et création des galbes.....	11
c) Cam : Sortie des parcours outils	16
d) Quelques photos de l'usinage.....	19
e) Rendu finale des quatre plaques.....	20
4.Conclusions et perspectives.....	21
4.1.Conclusion générale.....	21
4.2.Nos conclusions personnelles	22
5.Bibliographie	23

NOTATIONS ET ACRONYMES

CAO : Conception Assistée par Ordinateur

FAO : Fabrication Assistée par Ordinateur

CFAO : Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur

1. Introduction

Dans le cadre de notre projet de P6-3, encadré par M. Faouzi DHAOUADI, nous avons pour objectif de réaliser des gravures de texte sur des plaques en 2D et en 3D, en utilisant Type3, un logiciel de CFAO. Comme la gravure de texte seulement repose sur des notions assez élémentaires, nous avons décidé, puisque le temps nous le permettait, d'ajouter de la gravure d'image sur nos plaques.

Nous devons donc, pour réaliser ce projet, besoin d'apprendre à maîtriser le logiciel Type3, de concevoir les plaques sur le logiciel et de créer un parcours d'outil en prenant les outils les mieux adaptés pour l'usinage de plaques comme les nôtres, en PVC et de 8mm d'épaisseur.

Ce dossier sera constitué, dans un premier temps de la présentation de notre méthodologie et organisation de travail, suivi par l'explication des différentes étapes de notre travail avec le résultat final. Puis, nous livrerons enfin nos conclusions quant à ce projet et les perspectives possibles pour améliorer nos résultats.

2. Méthodologie / Organisation du travail

Notre créneau de P6-3, se situait le mardi matin, de 9h45 à 11h15. Nous nous voyions donc chaque semaine à cet horaire. Il est évident que pour la finalisation du projet, nous avons aussi chacun travaillé individuellement de notre côté.

2.1. Les premières Séances

Lors des deux premières séances, nous avons fait la découverte, avec les explications de notre enseignant, des machines de l'INSA et des différents outils servant aux usinages. La seconde séance était constituée de la présentation du logiciel Type3, toujours par le même enseignant.

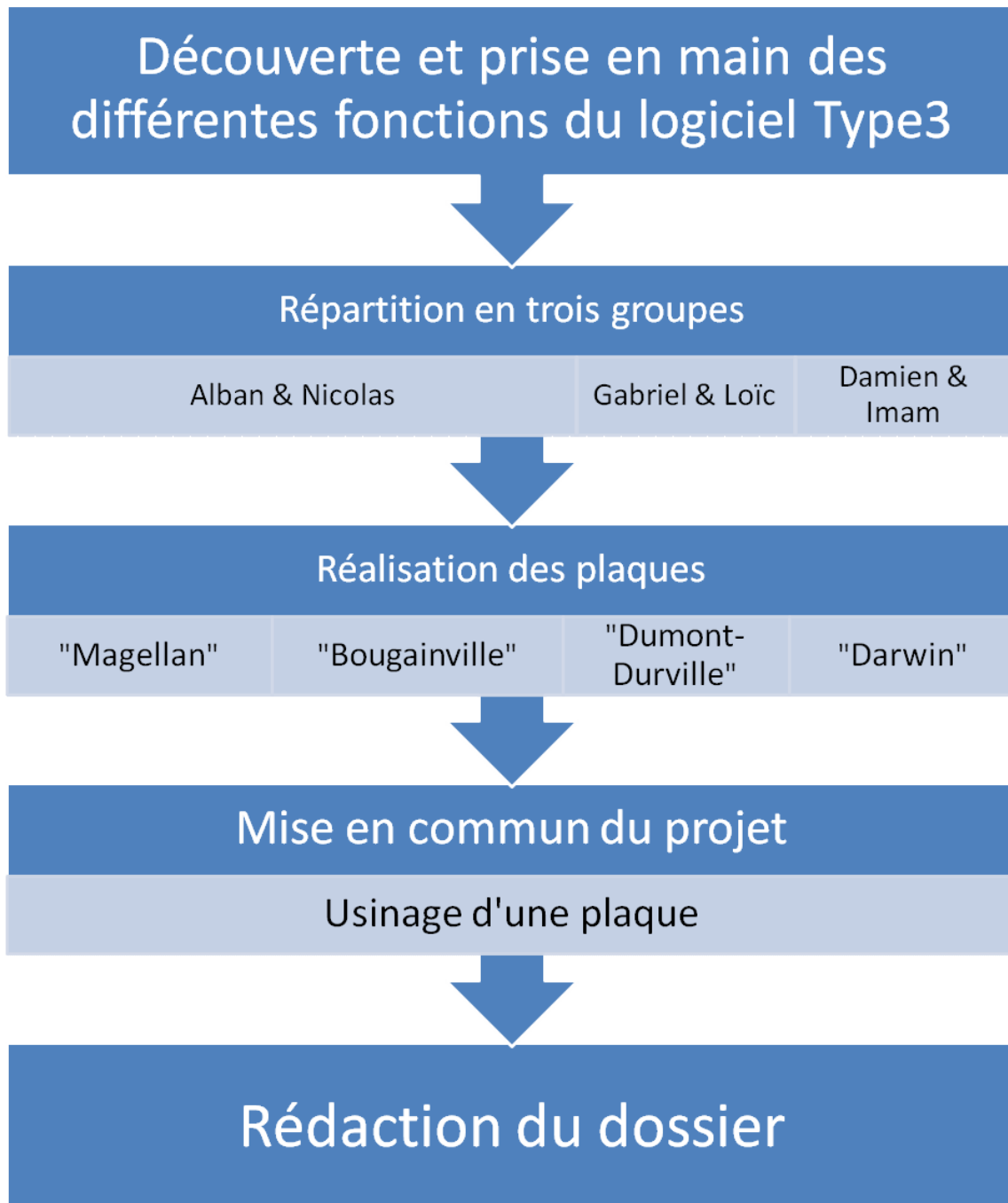


Figure 1: Les explications du professeur

Ensuite, il s'agissait de savoir utiliser nous même le logiciel pour pouvoir travailler. Nous nous sommes donc installés devant des ordinateurs de manière à le prendre en main.

2.2. La répartition du projet.

Comme il est difficile de faire la même chose à 6 en même temps, nous nous sommes séparés en trois groupes de 2 personnes pour se séparer le travail. Nous avons décidé de réaliser quatre plaques à l'effigie des personnages célèbres dont les bâtiments de l'INSA portent le nom. Chaque groupe avait donc, en premier lieu, une plaque à réaliser chacun de son côté, et la 4^{ème} était réservée pour les plus avancés à la fin. Pour se faciliter le travail, nous avons préalablement élaboré une base commune pour toutes les plaques, d'où sont issues toutes les plaques du projet.



Les différentes parties du projet seront plus approfondies dans la section « Travail réalisé et résultats» qui suit.

3. Travail réalisé et résultats

3.1. Le logiciel :

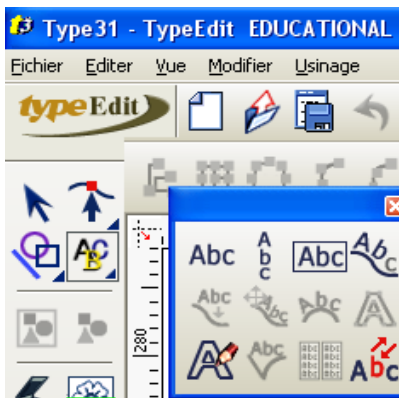
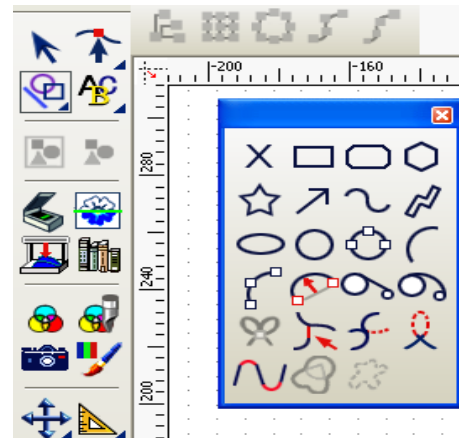
Lors de la réalisation du projet, nous avons utilisé le logiciel type3. Il s'agit d'un logiciel de CAO qui permet aussi de faire de la FAO. Ce logiciel de CFAO permet donc de concevoir une pièce, que ce soit en 2D ou en 3D, il permet aussi d'aboutir à un programme machine qui va permettre à la machine-outil d'usiner la pièce.

Le logiciel Type3 possède trois fonctions principales, qui sont les suivantes,

a) TypeEdit

Dans un premier temps, nous utilisons la fonction TypeEdit afin de créer les plaques.

TypeEdit est un logiciel de CFAO conçu pour les utilisateurs de machines à commandes numériques. D'après leur site internet, ce logiciel existe aussi pour les réalisations des Bijoutiers, Graveurs, Moulistes et Enseignistes.



Le module graphique 2D permet de créer des dessins, mais il est également possible de modifier une image ou un dessin importé.

Nous pouvons voir sur l'écran différents outils de TypeEdit le premier permet de créer des formes. Cela peut permettre d'écrire du texte suivant une courbe particulière par exemple.

b) TypeArt

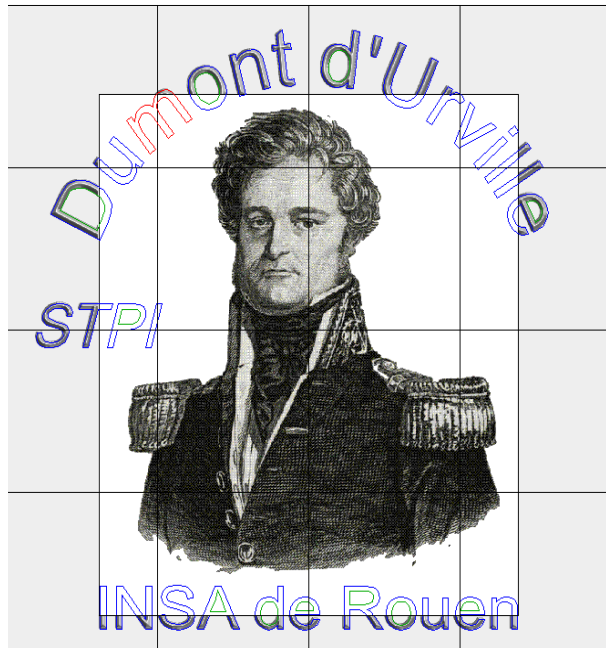
La fonction TypeArt du logiciel permet, une fois l'esquisse de la plaque réalisée, de mettre cette esquisse en 3D. En effet TypeArt est le module 3D du logiciel Type3, il permet de sculpter, de graver mais aussi de créer des designs plus complexes.

Par exemple, dans notre projet, il a été décidé de créer un galbe vers l'extérieur de la plaque. Il est aussi possible de créer un relief creux.

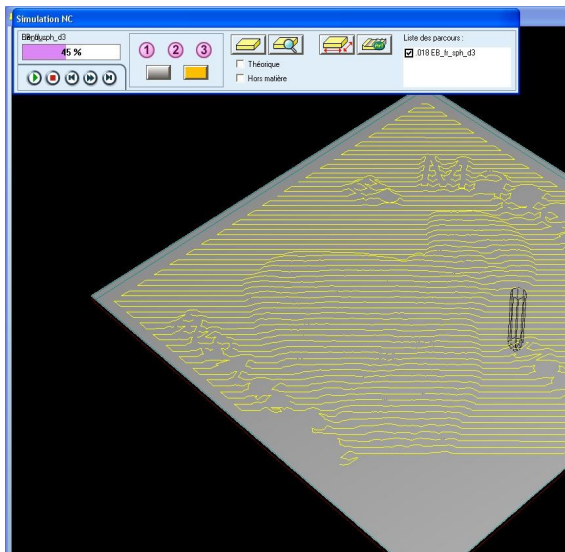
TypeArt propose aussi d'ajouter des textures aux créations. Ces textures peuvent être créées librement ou bien importées d'une bibliothèque.

Comme sur la photo ci-dessus il est possible de convertir une photo en données 3D grâce à un outil qui associe un niveau de gris de l'image à une profondeur d'usinage.

Une des autres fonctions est de Projeter facilement un design sur une surface 3D. Le logiciel propose plusieurs méthodes de projection ou d'enroulement géométrique. La méthode diffère selon la forme de la surface qu'elle soit conique, cylindrique ou autre.



c) Cam



Le module de FAO Type3 permet de réaliser des parcours-outils plus ou moins complexes et précis selon la qualité désirée. Il est notamment possible de réaliser des usinages sur la plaque avec des fraises différentes.

3.2. La conception

Nous allons, dans cette partie, appréhender le fonctionnement du logiciel Type3. Ce dernier se décompose en trois modules, à savoir TypeEdit sur lequel nous ébauchons un dessin, Type Art qui nous permettra de mettre en place différents galbes sur ce dessin et enfin CAM qui sortira les parcours outils pour la machine.

Les modules TypeEdit et Type Art fonctionnant de paires, nous allons dans un premier temps, voir comment créer un dessin et lui appliquer différents galbes pour ensuite nous pencher sur le module « CAM » qui permettra de sortir un parcours d'outils exploitable par la machine.

a) Le choix des illustrations

A la base, notre projet était intitulé "gravure de texte". Cependant nous avons choisi, avec l'accord du professeur, d'insérer des images pour plus d'attractivité et afin que le travail soit plus intéressant. Le but du projet était la conception et l'usinage de 4 plaques de PVC. Après quelques jours de réflexion, Nous avons choisi d'illustrer les 4 hommes qui ont donné leur nom aux 4 bâtiments de l'INSA de Rouen.

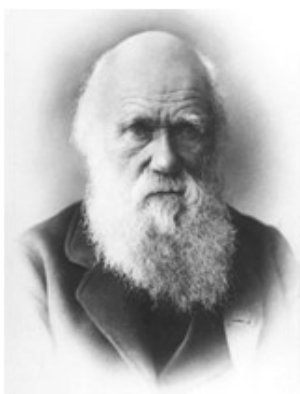


Fernand de Magellan (1480-1522)

Ce navigateur et explorateur portugais de l'époque des Grandes découvertes a laissé son nom entre autre au bâtiment principal de l'établissement. Ce bâtiment abrite les départements EP, MECA, ainsi que celui des HUMA.

Jules Dumont d'Urville (1790-1842)

Cet explorateur français qui a mené de nombreuses expéditions, notamment à bord de *l'Astrolabe*, a donné son nom au bâtiment consacré au département STPI.



Charles Robert Darwin (1809 – 1882)

Ce naturaliste anglais, dont les travaux sur l'évolution des espèces vivantes ont révolutionné la biologie, est à l'origine du nom du bâtiment abritant les départements CFI et MRIE.

Louis Antoine de Bougainville (1729 - 1811)

Quant aux départements ASI et GM, tous deux sont situés dans le bâtiment homonyme de ce navigateur et explorateur français.

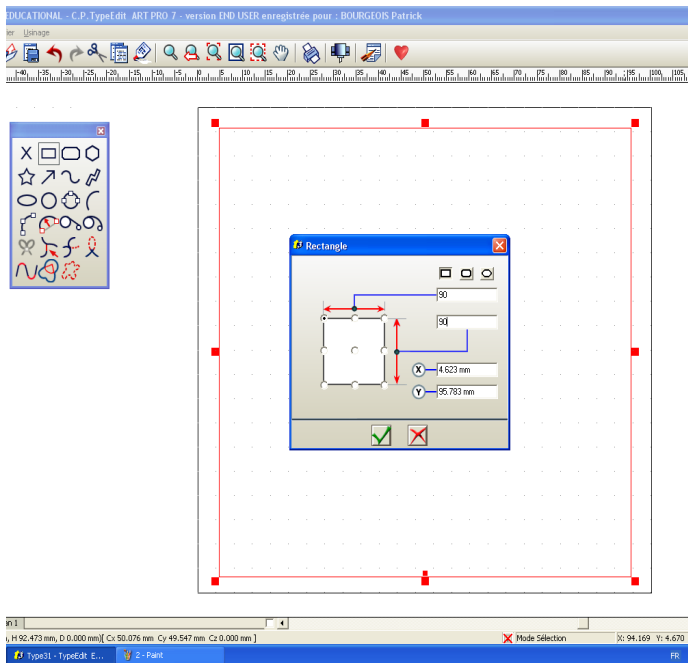
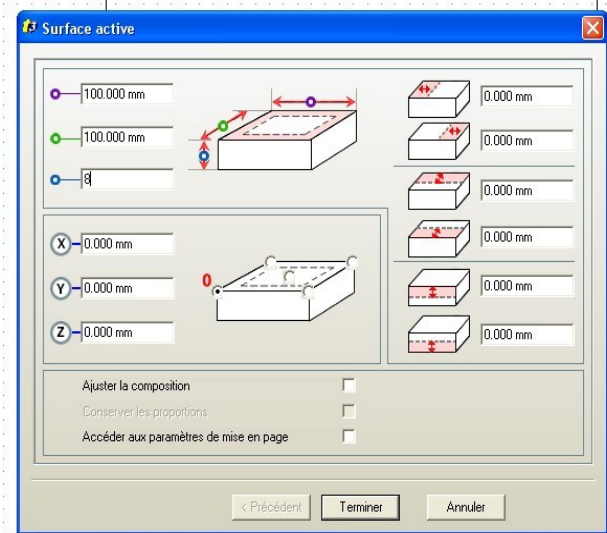


Les images brutes ont été retouchée à l'aide de Photoshop® pour optimiser l'éclairage, le contraste etc. Afin que la gravure soit plus lisse. Ainsi Type3 n'a pas été le seul outil qui nous a aidé a mené a bien notre projet.

b) Ébauche d'un dessin et création des galbes

Une fois le logiciel ouvert, une feuille par défaut apparaît, celle-ci n'est pas du format de notre plaque qui mesure 100*100*8 mm.

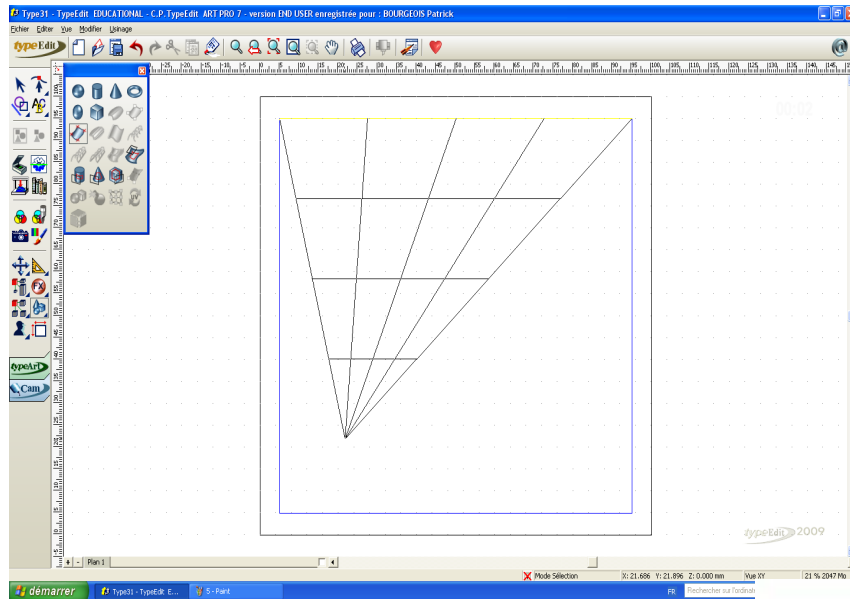
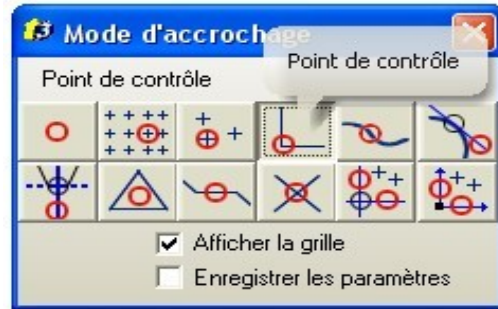
Nous allons donc redimensionner cette feuille pour qu'elle prenne le format requis et modifier la surface active sur laquelle nous allons travailler



Ne pouvant usiner sur toutes la surface de la plaque, il faut également définir une restriction de la surface de travail. Pour ce faire, nous allons créer un rectangle de la surface voulue sur lequel nous accrocherons ensuite notre grille qui délimitera la zone sur laquelle la machine usinera.

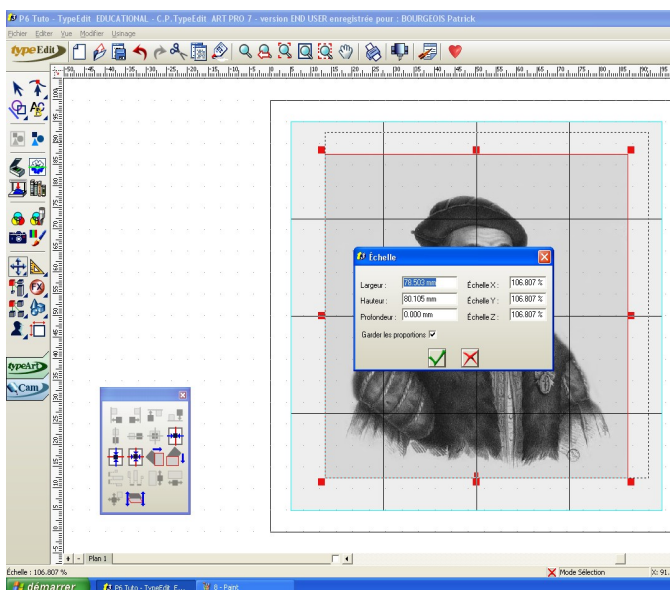
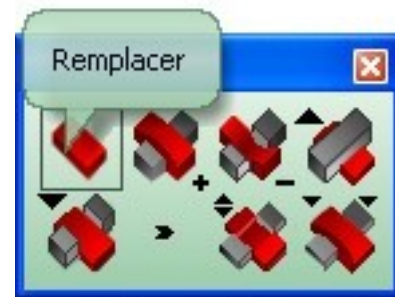
Nous allons donner les dimensions de notre rectangle, soit 90*90 par appui sur la touche F2.

Après avoir centré verticalement et horizontalement (grâce au bouton associé), nous allons changer le mode d'accrochage des surface, par appui sur la touche F3, pour passer en « point de contrôle »



Nous pouvons maintenant, avec la plus grande facilité, délimiter la surface sur laquelle la machine travaillera, en superposant notre grille au rectangle créé précocement.

Après sélection de l'ensemble, nous cliquons sur le module Type Art et imposons notre maillage comme base de notre plaque via l'outil « Remplacer »

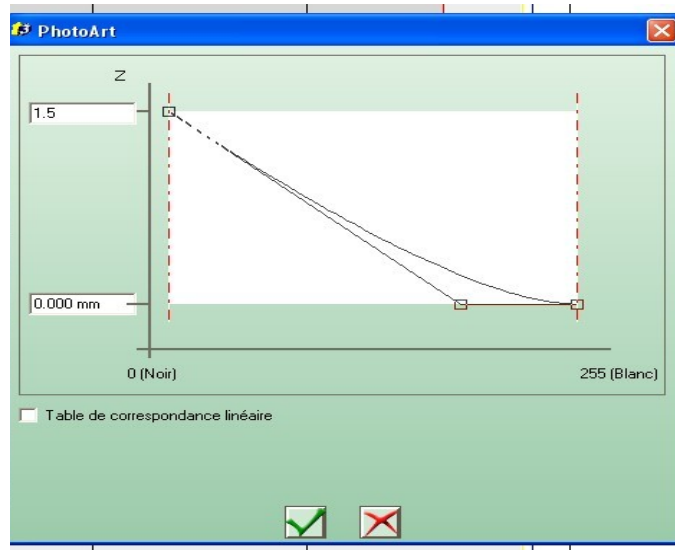


Retournons dans Type Edit et importons notre image.

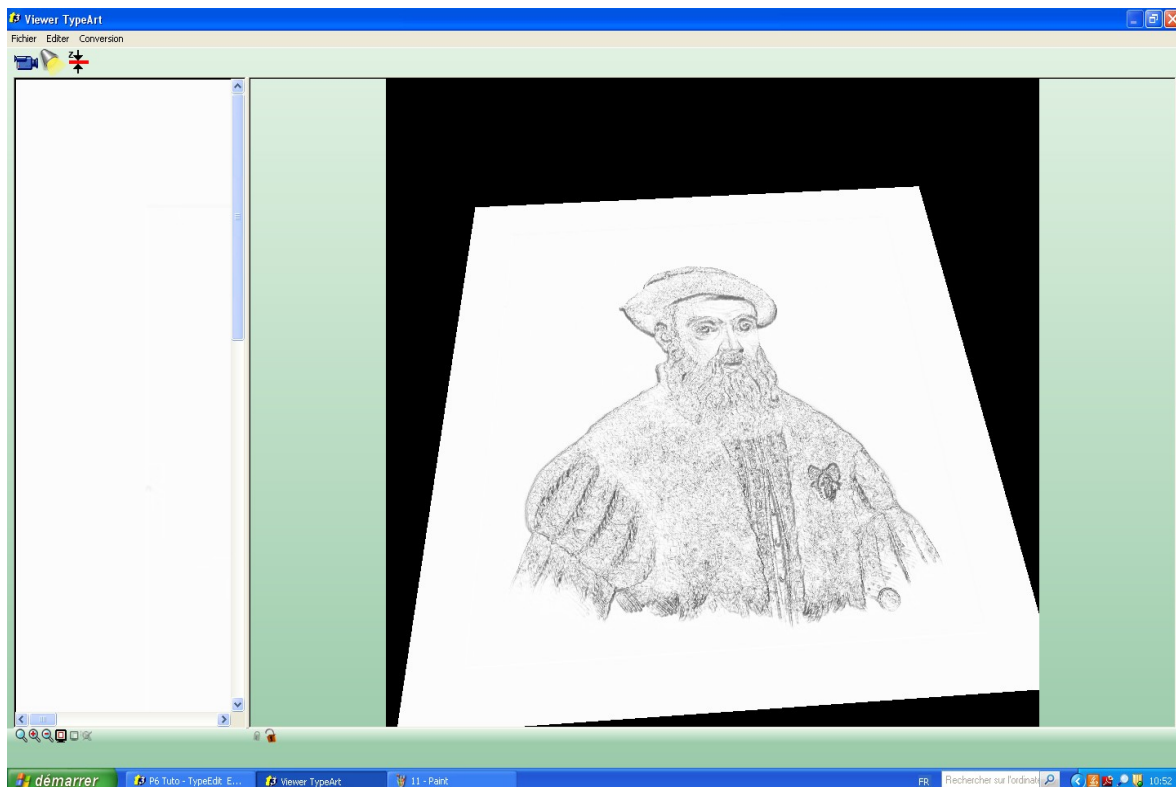
L'image n'étant pas aux bonnes dimensions, il faut la redimensionner toujours à l'aide de la touche F2,

Nous souhaitons que notre image soit mise en relief, pour cela, nous allons retourner dans Type Art et utiliser l'outil « Photo Art » afin de donner un galbe à notre image.

Nous réglons donc les paramètres pour que les parties les plus foncées de notre image soit à 1,5mm d'épaisseur et les plus clair à 0.



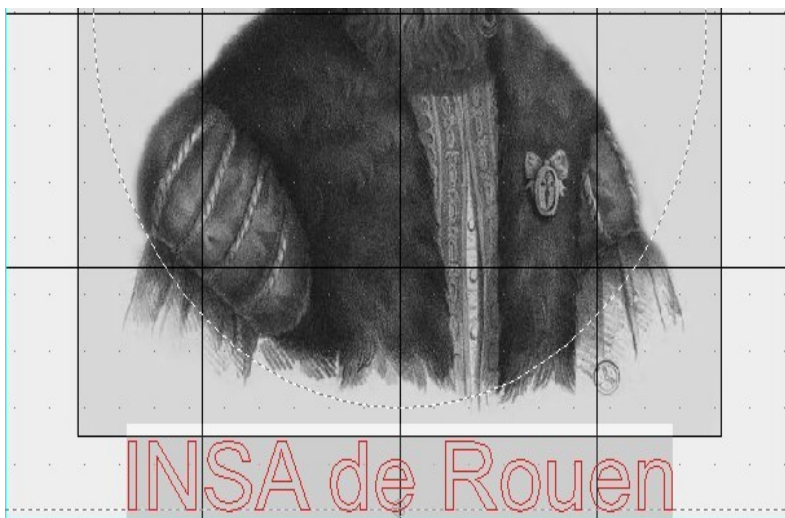
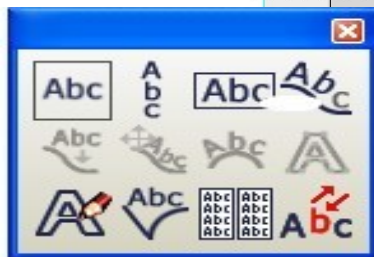
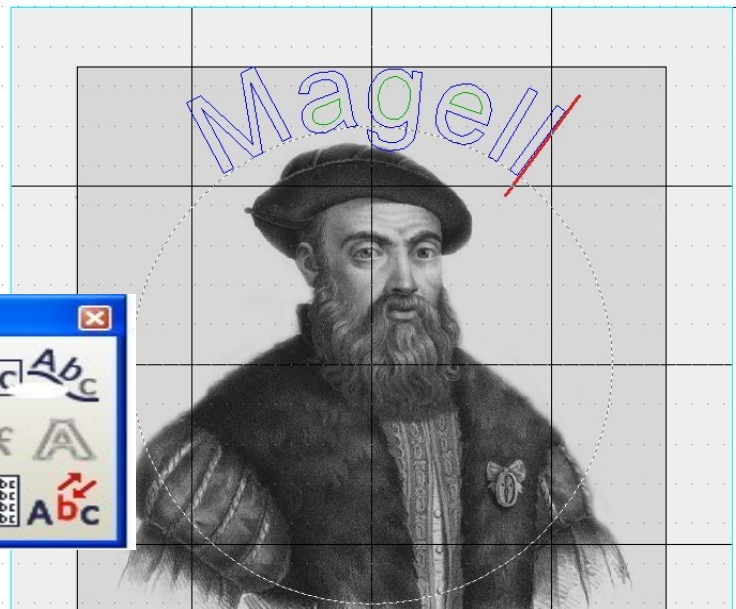
Nous appliquons la fonction « Lissage » (icône fer à repasser) afin d'améliorer le rendu. Après essaie, notre choix s'est porté sur un nombre de 3 passes.





Nous souhaitons ajouter un texte à cette photo, écrit en cercle au dessus de la tête de notre personnage. Pour ce faire nous allons créer un cercle qui guidera le texte.

Utilisons maintenant l'outil « Texte sur une courbe » pour inscrire le texte souhaité autour du cercle créé.

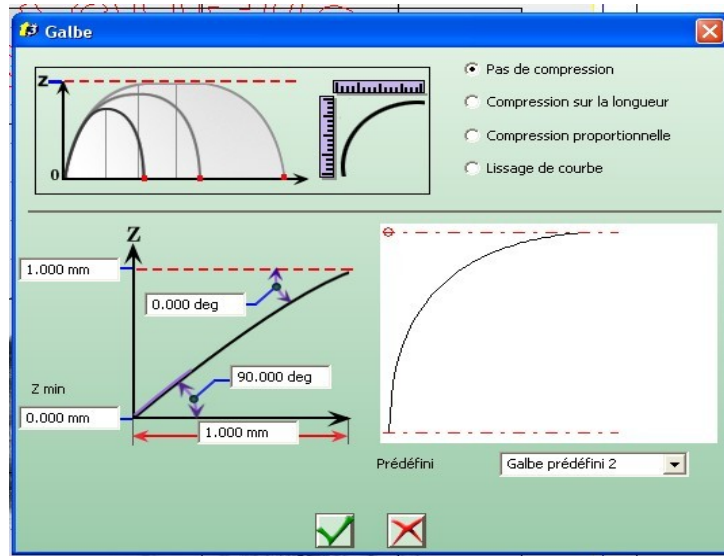


L'outil « Texte Libre » nous permettra lui d'inscrire notre second texte de façon rectiligne.



On ne peut appliquer de galbe au texte sous sa forme actuel. Il faut, préalablement le convertir en courbe, cet outils se trouve dans Type Art.

Il est maintenant temps d'appliquer un galbe à notre texte. Après avoir sélectionné le texte, cliquons donc sur l'outil « Galbes » et choisissons les paramètres de notre galbe à savoir la hauteur maximum et sa courbure.

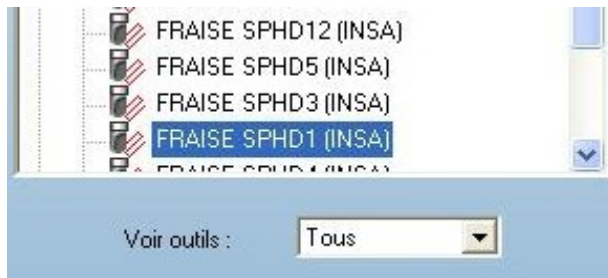
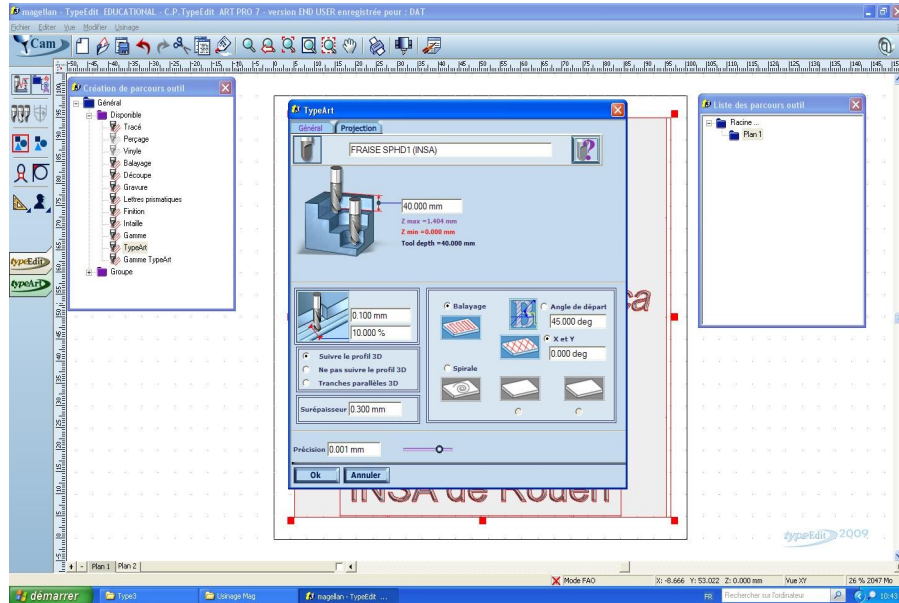


La partie conception s'achève, admirons enfin le résultat final via la fenêtre d'aperçu.

Il ne reste plus maintenant qu'à sortir le parcours outils et l'envoyer à la machine pour la phase d'usinage.

c) Cam : Sortie des parcours outils

Il faut maintenant créer le parcours outils qui sera ensuite exporté vers la machine. Nous allons pour cela sélectionner l'ensemble de notre création, nous rendre dans le module « CAM » et créer un parcours outils du type « Type Art ».



Il faut dans un premier temps sélectionner la fraise que nous utiliserons pour faire l'ébauche de notre usinage. Nous choisissons donc dans la bibliothèque des fraises Insa une fraise sphérique de diamètre 3.

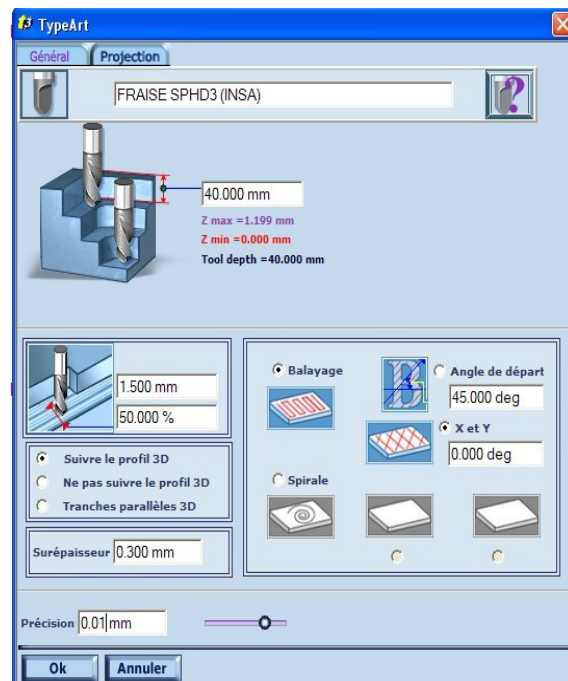
Il faut également régler les différents paramètres liés à cette fraise.

Nous choisissons de travailler sur une largeur de passe égale à 50% de la largeur de la fraise soit 1.5 mm.

Nous choisissons également de laisser une sur-épaisseur de 0,3 mm puisqu'il s'agit ici d'une ébauche;

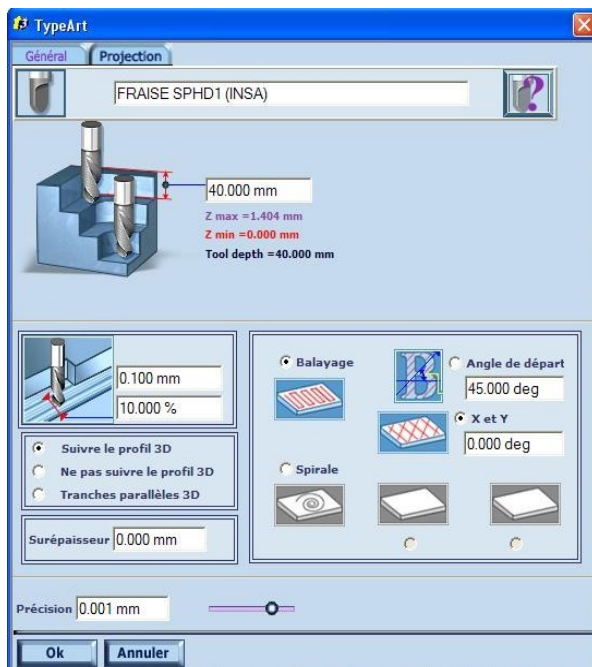
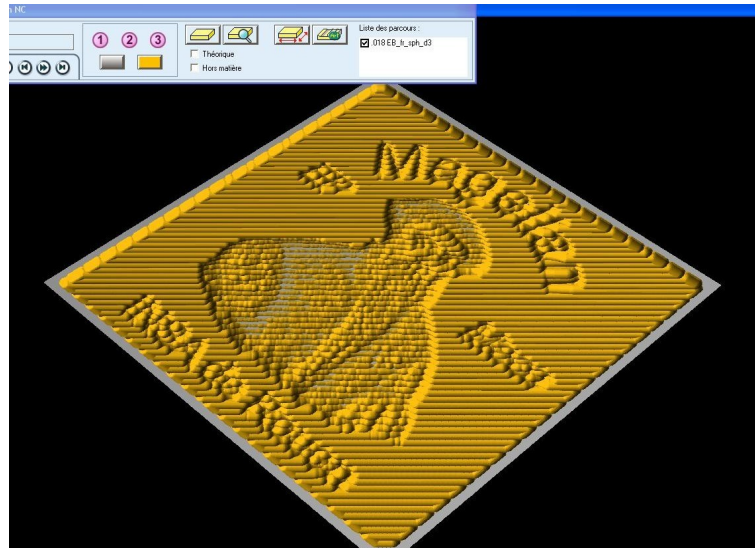
Nous baissons la précision à 1 centième, encore largement suffisante.

Plusieurs parcours d'usinage sont proposés (balayage, avec angle de départ, spirale, etc). Voulant ébaucher toutes la surface de la plaque, notre choix se porte naturellement sur balayage.



Après un bref calcul, un aperçu est disponible via la fonction disponible dans le menu contextuel « Simulation NC ».

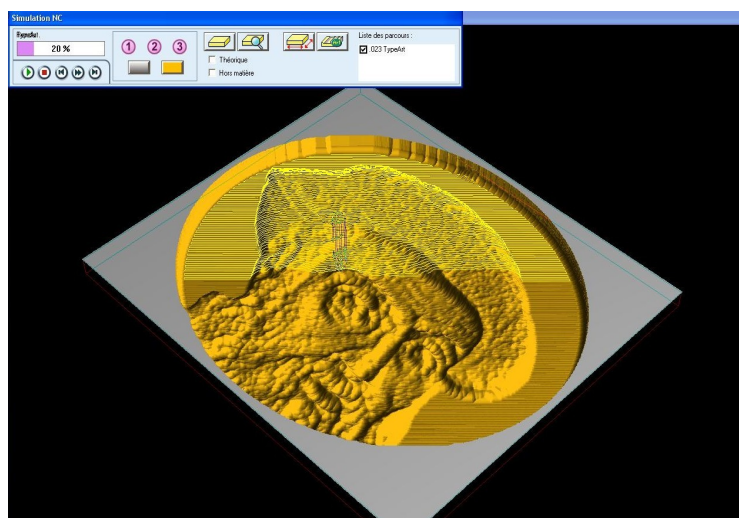
On voit bien que la précision de la fraise et les sur-épaisseurs laissées ne nous donne qu'une ébauche grossière de la plaque.

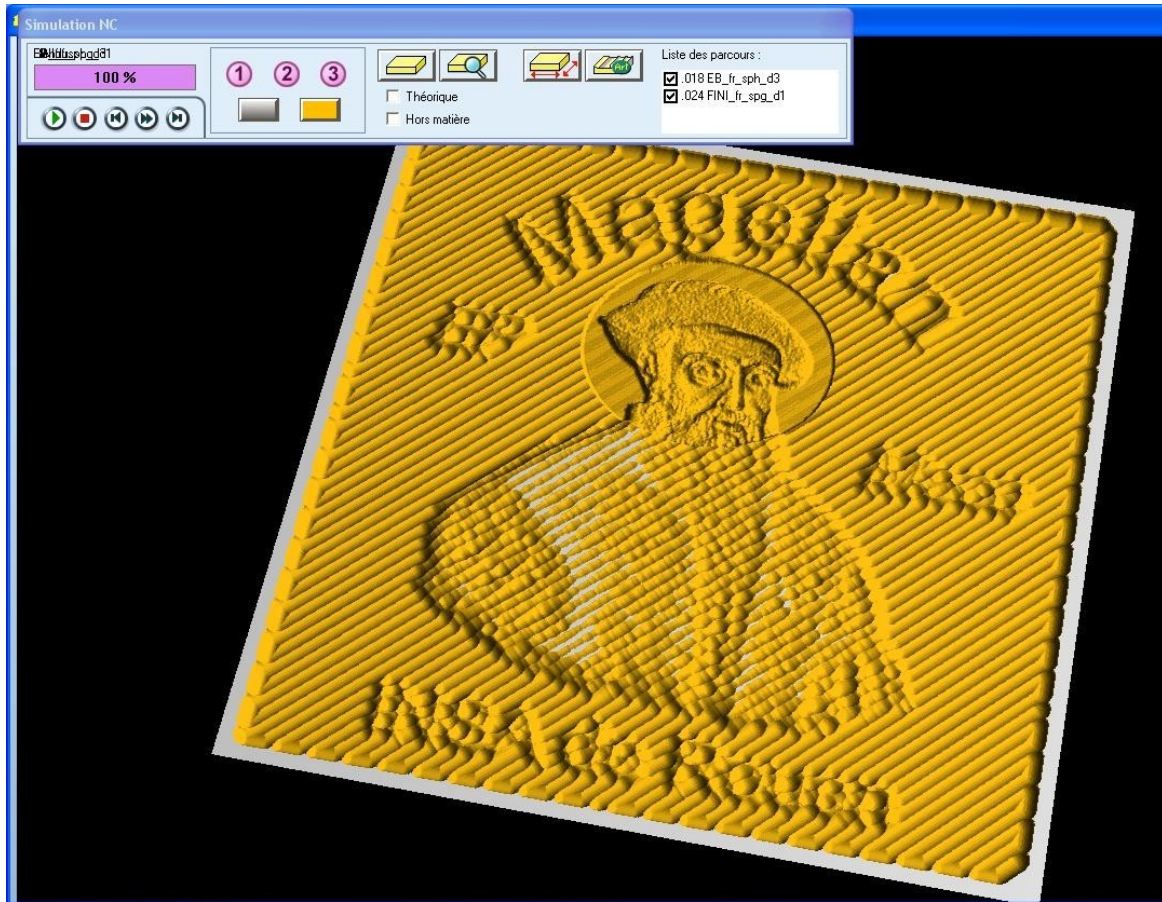


Créons maintenant un second parcours outils avec une fraise plus petite (diamètre 1), en prenant une largeur de passe de 10% et sans laisser de sur-épaisseur, ceci dans le but de mettre en place la finition de la plaque.

Afin de ne pas sortir un programme trop lourd pour la machine, nous décidons de restreindre la surface qui sera usiner avec précision en créant un ovale.

Nous demandons de créer le parcours outils seulement pour l'intérieur de cette ovale.

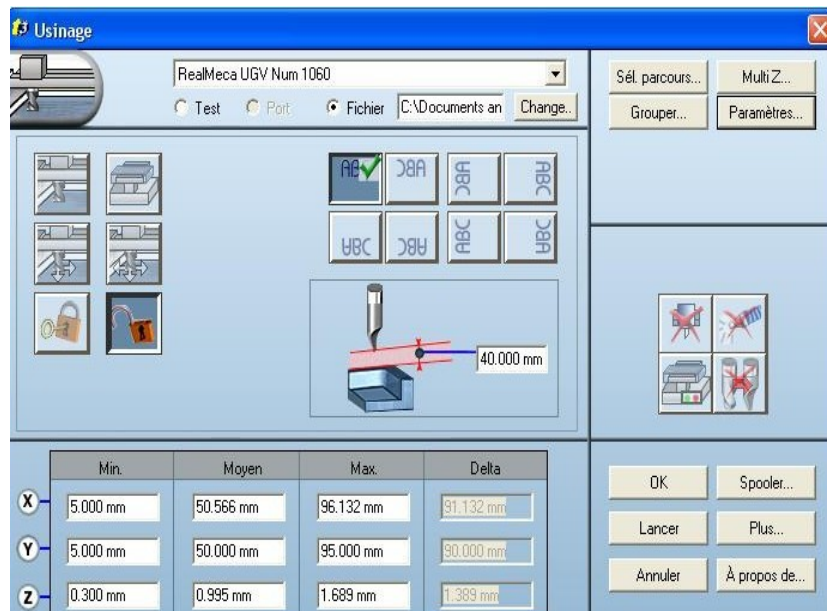




Il ne nous reste maintenant plus qu'à sortir le programme pour la machine à l'aide de la fonction du menu contextuel « Usiner ».

Après réglage des différentes paramètres, choix de la machine et du parcours outils, il ne nous reste qu'à lancer la création du programme.

On notera qu'une légère adaptation du programme sera également nécessaire puisque le programme est originellement destinée à une machine UGV différent légèrement de la notre.



d) Quelques photos de l'usinage



Figure 3 : Interface de commande



Figure 4 : Machine d'usinage en action

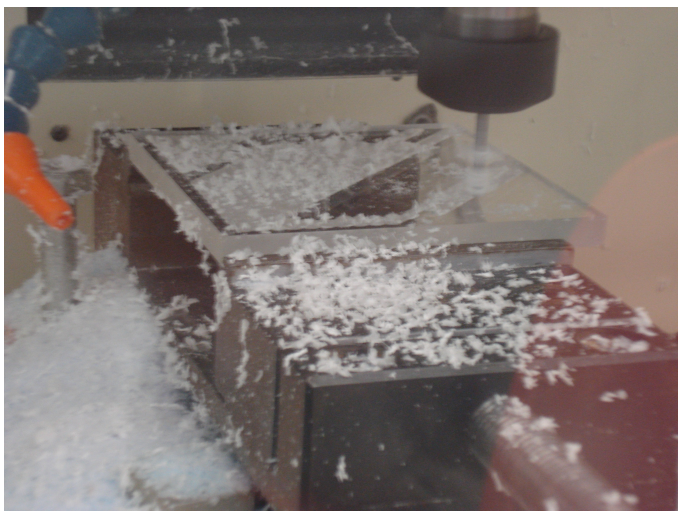


Figure 5 : Gravure sur plaque

e) Rendu finale des quatre plaques

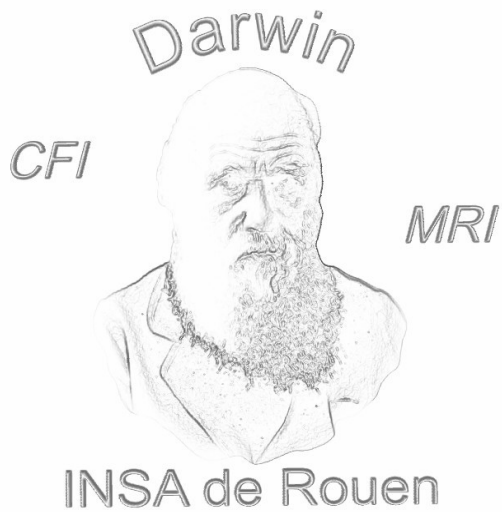


Figure 6 : Plaque Darwin



Figure 7 : Plaque Bougainville



Figure 8 : Plaque Magellan

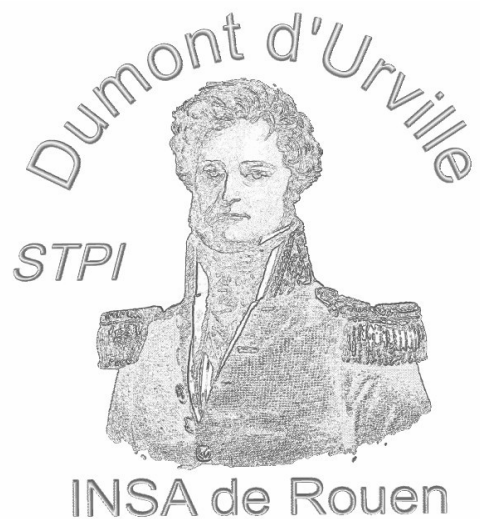


Figure 9 : Plaque Dumont d'Urville

4. Conclusions et perspectives

4.1. Conclusion générale

De nos jours, lors de la réalisation des pièces dans l'industrie, le prototypage se veut d'être rapide. Et ce, dans le but de limiter la durée de fabrication, faciliter la conception et réduire le coût de la réalisation globale. De plus, il accroît la complexité, la qualité et la précision des pièces réalisées.

Lors des premières séances, nous avons pris connaissance, à l'aide du professeur, du logiciel de CAO et CFAO Type 3. Par la suite, nous avons plus ou moins appris à l'utiliser. C'est ce logiciel qui reste le plus adéquat pour la réalisation de ces produits, telles que les médailles que nous avons réalisées et présentées précédemment.

Nous n'avions que peu d'idées concernant le prototypage. Les connaissances à ce sujet étaient différentes selon les personnes du groupe. Ensemble, et tout au long de ce projet nous avons donc découvert ou redécouvert les différentes techniques existantes. Ainsi, grâce aux quelques recherches, aux explications du professeur, mais surtout à la pratique, nous avons pris conscience du processus de réalisation. De l'idée vague à la gravure.

Ce projet nous a apporté des connaissances en matière de CFAO mais aussi et surtout les connaissances d'un processus entier, ce qui nous sera sans doute utiles dans nos projets futurs.

En ce qui concerne le groupe, la cohésion fût plutôt bonne, bien que nous ne nous connaissions pas au départ. Ce qui diffère avec d'autres projets ou nous sommes souvent associés avec des gens de notre groupe avec qui nous avons l'habitude de travailler. Nous avons donc rapidement appris à nous connaître et à travailler ensemble, ce qui est plutôt formateur pour notre avenir d'ingénieur, qui possède une partie intégrante de travail en groupe.

Plus concrètement et pour conclure, nous avons, lors de ces quelques semaines, réalisé quatre plaques représentant chacune les bâtiments emblématiques de l'INSA de Rouen. Nous ne nous sommes cependant pas soucié du coût d'un tels projet et avons conçu nos plaques comme bon nous semblait. De plus, nous n'avons utilisé que certains outils de Type 3. A l'avenir, nous pourrions donc reprendre ce projet, et étudier plus précisément chaque outils, chaque technique, à cela ajouter une évaluation du coût de production et pourquoi pas réaliser ces plaques afin de les disposer aux entrées de chaque bâtiments.

4.2. Nos conclusions personnelles

Alban : Au delà de la dimension travail de groupe, ce projet m'aura permis d'avoir une première approche de la CFAO via le logiciel Type3. Il constitue un plus dans notre cursus d'ingénieur et bien évidemment sur notre CV. Ce projet m'aura également permis une ouverture sur les techniques d'usinages employées. Il aura eu le mérite d'exposer clairement la transition entre la conception et la fabrication, complétant ainsi notre culture technologique.

Damien : Pour ma part dans ce projet, je me suis principalement occupé du choix des images et du traitement des images afin de les rendre exploitables par le logiciel Type3. J'ai aussi suivi d'un peu plus loin le travail sur le logiciel Type3 et ce car, au prime abord, son utilisation m'a semblé complexe. Cependant après quelques explications sur son fonctionnement j'ai pu être efficace. Mon travail a surtout consisté en l'amélioration graphique des plaques.

Gabriel : Lors des choix des projets P6-3, celui-ci m'a tout de suite attiré car il différait des matières habituelle et je savais qu'il m'apporterait de nouvelles connaissances. Concernant mon investissement, j'ai selon moi, plus participé aux design des pièces, à l'esthétisme du résultat final, tout en gardant un œil sur l'avancement global du projet. Il me reste à apprendre davantage à me servir de Type3.

Imam : A première vue, Type3 m'a paru être un logiciel très complexe. Cependant, après avoir reçu l'aide de M.Dhaouadi, je me suis rendu compte que ce logiciel était plutôt facile à utiliser. Personnellement, j'ai trouvé ce projet intéressant pour l'esprit d'équipe ainsi que pour l'apprentissage d'un nouveau logiciel de CAO.

Loïc : Je pense que ce projet a été très bénéfique. En effet, étant en thématique MECA, j'ai eu un aperçu de ce que je pourrai peut-être faire plus tard. De plus le fait de réaliser un travail en groupe avec des personnes qui viennent de classes différentes permet d'aborder une vision différente de la réalisation de projet en groupe.

Nicolas : En faisant le choix de mon sujet, je voulais en trouver un qui correspondait à ma thématique GC/MECA. Ce projet m'a permis de découvrir la CFAO, élément important dans le domaine de la mécanique. Nous avons pu expérimenter chacun toutes les étapes de cet élément, de la conception à l'usinage, en passant par la définition du parcours d'outil. Ce projet fut donc une expérience intéressante, tant en ce qui concerne le travail de groupe que notre culture personnelle de futur ingénieur. D'ailleurs, pour parler du groupe, j'ai beaucoup apprécié travailler avec des personnes que je ne connaissais pas toutes au départ: cela favorise le travail. L'EC P6-3 est par conséquent utile pour notre enrichissement culturel et nous permet aussi de travailler en autonomie dans le groupe.

5. Bibliographie

Tous valide à la date du 16/06/2011

Site du logiciel Type3 : http://www.type3.com/FR/accueil/accueil_fr.php

Wikipédia :

- http://fr.wikipedia.org/wiki/Fernand_de_Magellan
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Louis_Antoine_de_Bougainville
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Jules_Dumont_d%27Urville
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Charles_Darwin

Image de la page de garde, à partir de :

<http://www.mecanumeric.fr/data/applications/vignettes/img1-1232114937.jpg>