

*Projet de Physique P6
STPI/P6/2016 – 31*

**Réalisation de médailles 2D et 3D (Photo et Texte)
avec un logiciel de CFAO**



Etudiants :

Agathe MOREAU

Clémentine BENEDETTI

Erwann DONARD

Léonard TSCHORA

Myriam ANIK

Enseignant-responsable du projet :

Faouzi DHAOUADI

Date de remise du rapport : **13/06/2016**

Référence du projet : **STPI/P6/2016 – 31**

Intitulé du projet : **Réalisation de médailles en 2D et 3D (image+texte) avec un logiciel de CFAO.**

Type de projet : **Modélisation 2D - Modélisation 3D - CFAO - Calcul**

Objectifs du projet: **Le but du projet est d'appréhender le fonctionnement d'un logiciel de CFAO, ce qui est bien utile dans l'industrie. En l'occurrence on doit apprendre à maîtriser Type3 tout en s'organisant dans la répartition des tâches afin de créer des médailles 2D et 3D.**

Mots-clefs du projet : **Type3 – CFAO - Modélisation**

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION.....	6
2. METHODOLOGIE / ORGANISATION DU TRAVAIL.....	7
2.1. Découverte du projet et prise en main du logiciel.....	7
2.2. Choix des modèles et répartition du travail	8
3. CONCEPTION DETAILLEE DE NOS PROFILS.....	9
3.1. Conception des profils 2D.....	9
3.2. Conception du profil 3D.....	11
4. NOS RESULTATS.....	14
4.1 Modélisation des médailles en 2D	14
4.2. Modélisation de la médaille en 3D.....	15
5. CONCLUSIONS.....	16
5.1. Conclusions personnelles	16
5.2. Conclusion générale et perspectives	18
6. SITOGRAFIE.....	19

NOTATIONS, ACRONYME

CFAO : Conception Fabrication Assistée par Ordinateur

CAO : Conception Assistée par Ordinateur

1. INTRODUCTION

Dans le cadre de notre formation d'ingénieurs, il nous est demandé de mener à bien un projet de physique en groupes pendant le quatrième semestre. Un large choix de sujets nous est proposé, concernant aussi bien la chimie que les énergies ou bien même l'astrologie. Pour notre part, nous avons choisi de concevoir et usiner des médailles en 2D et 3D, à l'aide de Type3, un logiciel de CAO (Conception Assistée par Ordinateur). Concrètement, notre projet consiste à créer un modèle numérique à partir d'une image afin de l'usiner. Cela nous permet ainsi d'appréhender les différentes étapes de conception 2D et 3D.

Créé en 1988 par le français Michel Bonneton, Type3 devait au départ servir uniquement pour la gravure. Aujourd'hui, il est utilisé par de nombreux industriels à travers le monde : Altesse (bijoutier, France), Urban Woods (menuisier, Etats-Unis), ou encore Totally Chocolate (chocolatier, Etats-Unis).

Dans un premier temps nous allons expliquer le fonctionnement du logiciel et la manière dont nous avons organisé notre travail, puis les différentes étapes de conception de nos médailles et les résultats obtenus pour chacune d'elles. Enfin, nous allons exposer ce que nous avons pu apprendre de ce projet.

2. METHODOLOGIE / ORGANISATION DU TRAVAIL

2.1. Découverte du projet et prise en main du logiciel

Tout au long de ce projet, nous avons utilisé Type3, un logiciel professionnel qui est très utilisé en industrie, notamment dans le domaine de la joaillerie.

Dans un premier temps, le professeur nous a présenté les fonctionnalités de ce logiciel par le biais d'animations et d'exemples, afin que nous puissions nous familiariser avec les différentes commandes.

Les premières séances ont donc été essentiellement de la découverte et de l'entraînement sur le logiciel, car nous ne pouvions pas l'utiliser en dehors de notre salle de travail. En effet, une clé USB doit être branchée en permanence sur l'ordinateur, et une carte graphique très puissante doit être utilisée pour que le logiciel soit opérationnel, ce qui nous empêchait de l'utiliser à n'importe quel moment.

Ainsi, le logiciel Type3 nous a permis de réaliser nos plaques. Découvrons maintenant ses trois fonctionnalités principales : **TypeEdit**, **TypeArt** et **TypeCam**.

TypeEdit :

TypeEdit est le module du logiciel qui nous a permis de réaliser les esquisses de nos modèles 2D, ainsi que celles du texte pour les modèles 3D. Dans un premier temps il est possible de définir les dimensions de la surface que nous souhaitons graver. Puis, à l'aide des nombreux outils disponibles, nous pouvons créer soit nos propres formes, soit utiliser celles qui sont prédéfinies dans la base de données du module (cercle, étoile etc...). Il permet également d'importer des images et de les vectoriser, afin de les reproduire. L'esquisse peut ensuite être retravaillée à notre manière.

TypeArt :

Après avoir réalisé notre esquisse 2D grâce à **TypeEdit**, il faut réaliser la version 3D. C'est le module **TypeArt** qui le permet. En effet, ce dernier propose de définir l'altitude de la gravure ainsi que le rayon de bossage. On peut ainsi mettre en relief l'esquisse travaillée précédemment. Le volume se dessine.

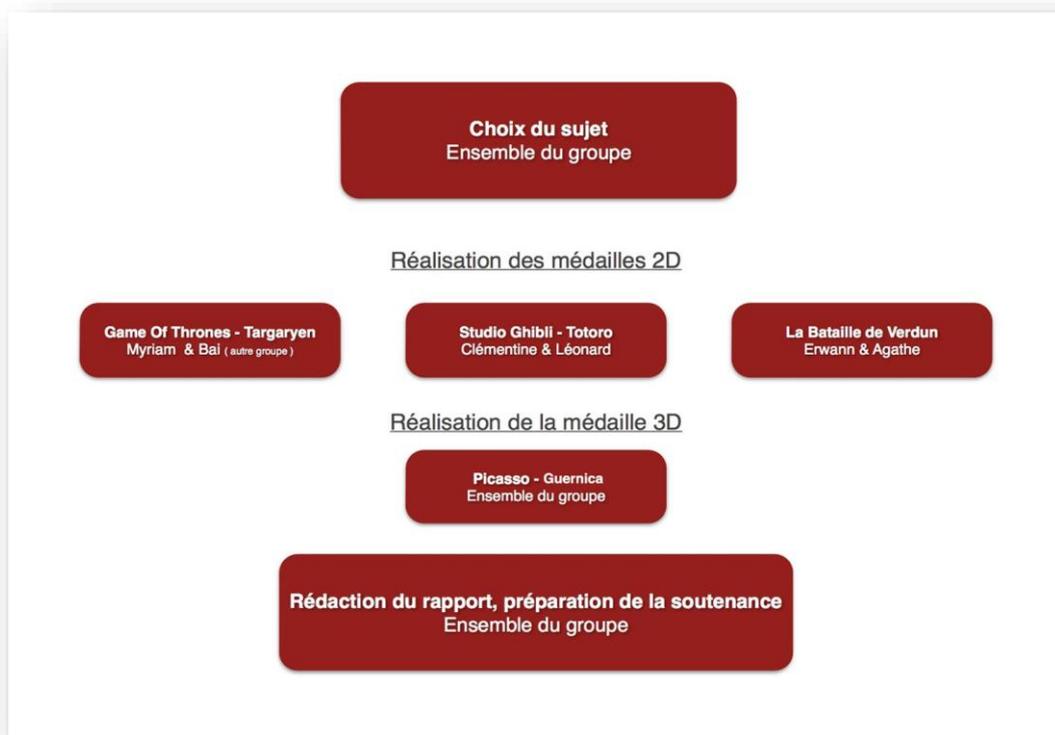
TypeCam :

TypeCam est le module d'usinage et le premier aperçu des deux étapes précédentes. En effet, ce module permet de choisir toutes les fonctionnalités d'usinage comme la précision, le type de fraise utilisée (forme et diamètre), l'angle et la largeur de passes, etc... **TypeCam** permet également de choisir le nombre de lissages. Le lissage correspond au polissage de la surface: si l'on veut montrer des détails on limite son nombre et inversement. Dans notre cas, nous avons demandé deux passes de lissage. Un parcours d'outils est alors obtenu et transmis à la fraiseuse. Le rôle de **TypeCam** a une importance capitale puisqu'il détermine l'apparence finale de la plaquette, et donc son esthétique.

2.2. Choix des modèles et répartition du travail

Nous nous sommes ensuite répartis en groupes de deux et nous avons choisi un thème pour réaliser nos modèles en 2D. Comme nous avons des intérêts totalement différents, nous avons décidé de prendre un thème très large et de nous intéresser à des événements ayant eu lieu en 2016. Ainsi, nos modèles sont basés sur les cent ans de la bataille de Verdun, la sortie de la saison 6 de la série à succès Game of Thrones, et les trente ans du studio Ghibli.

Une fois nos médailles 2D réalisées, nous avons choisi de réaliser tous ensemble le modèle 3D plutôt que de se séparer de nouveau. Notre intérêt s'est donc porté sur le fameux peintre Pablo Picasso et nous décidons de travailler sur "Guernica", peint en 1937.



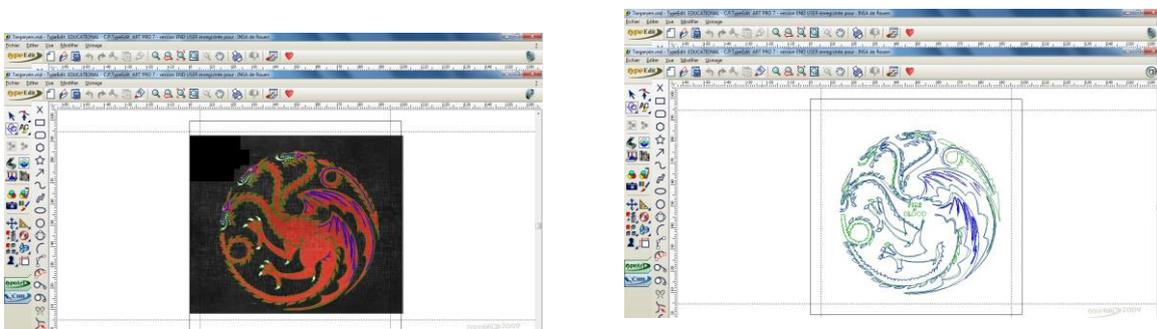
3. CONCEPTION DETAILLÉE DE NOS PROFILS

3.1. Conception des profils 2D

Dans un premier temps, nous avons dû réaliser trois médaillons en 2D. Dans la suite de cette partie, nous allons prendre l'exemple du médaillon "Targaryen".

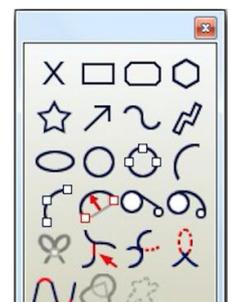
Nous avons commencé par chercher les illustrations qui correspondaient à nos attentes. Ceci fait, nous sommes passés sur le logiciel où il a fallu définir une surface de travail pour nos gravures, sachant que les plaques mises à disposition mesurent 10x10cm.

Par la suite, nous avons tous importé nos images sur le logiciel et avons procédé au tracé. Pour cela, nous avons d'abord numérisé nos images, puis copié le tracé seul sur un plan vierge:

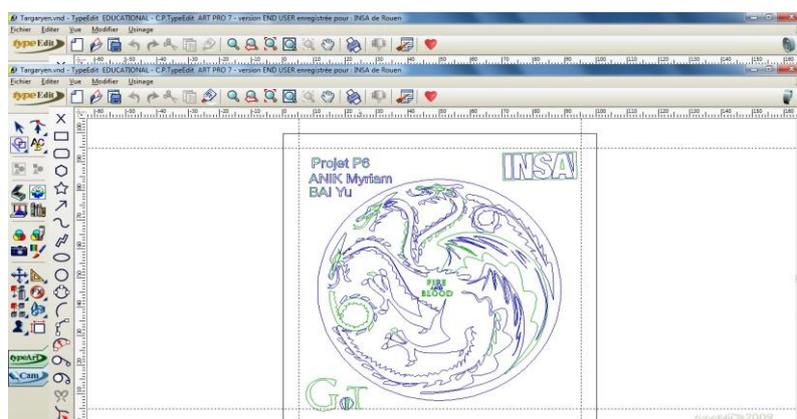


Comme la numérisation des images engendre une multitude de points inutiles et qu'il est laborieux de les supprimer un par un, nous avons tenté de reproduire les formes géométriques sur un nouveau plan grâce aux outils de du logiciel. Ensuite, nous avons importé le logo de l'INSA et répété les mêmes étapes citées précédemment.

Nous importons les deux tracés dans un nouveau plan et ajoutons du texte (mention du projet, noms, devises...) grâce à l'outil texte, sans oublier de transformer le texte en courbe. Cela nous a donné notre plan final.

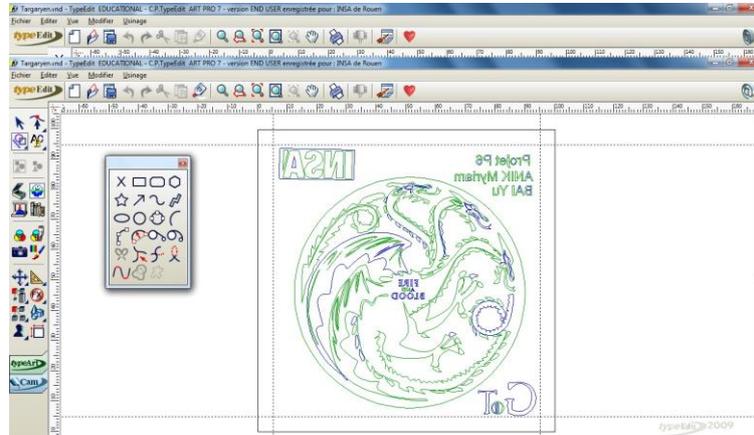


Outils d'esquisse



Plan final

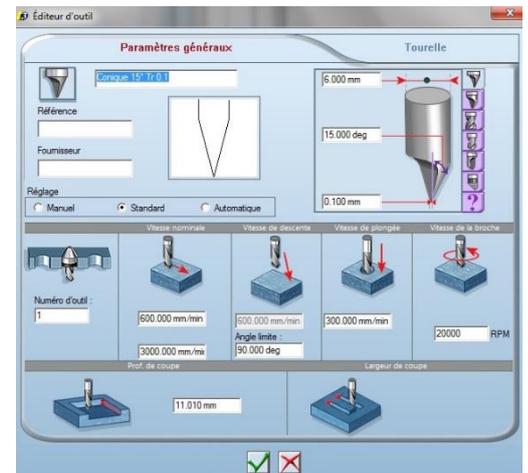
Comme nous voulions que l'image soit visible à l'arrière plutôt qu'à l'avant de la plaque une fois gravée, nous avons symétrisé horizontalement notre plan dans un dernier plan.



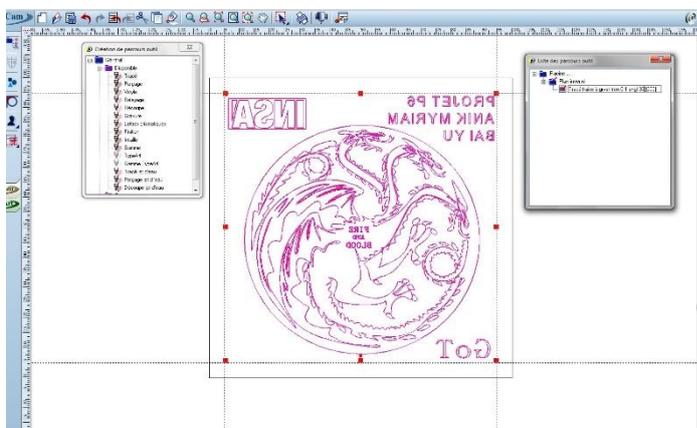
Une fois la partie numérique de notre projet finie, il nous a été nécessaire de nous concentrer sur l'usinage de la médaille. Pour cela, nous avons sollicité M. Dhaouadi qui nous a expliqué les différentes étapes à suivre.

Grâce au logiciel, nous avons réalisé un parcours d'outil. Celui-ci a permis à la fraise choisie de suivre une programmation pour se déplacer sur la plaque suivant le chemin que nous souhaitions.

Le logiciel a donné à la fraise son parcours sous forme de coordonnées afin d'éviter les déplacements inutiles. La fraise utilisée pour notre conception 2D est une fraise conique d'angle 15°.



Fraise choisie



Parcours d'outil

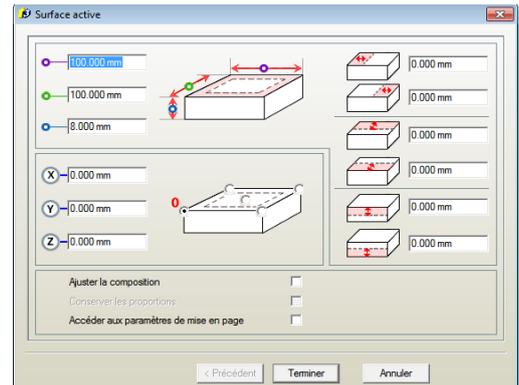
L'usinage terminé, nous avons abouti aux résultats décrits dans la partie suivante.

3.2. Conception du profil 3D

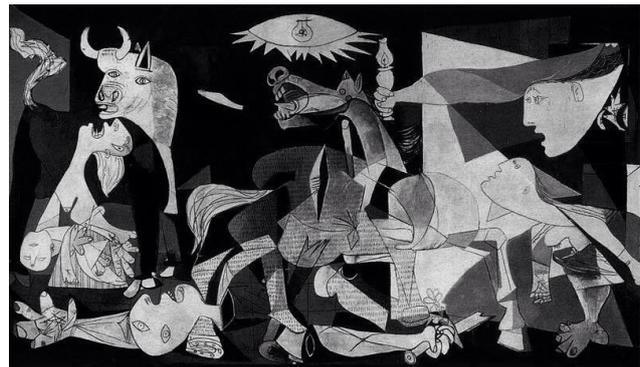
Nous n'avons à réaliser qu'une seule médaille en 3D. Après de nombreuses recherches de tableaux et de simulations sur le logiciel, nous nous sommes mis d'accord pour réaliser le célèbre tableau "Guernica" de Pablo Picasso (1937).

La procédure était la suivante :

La première étape a été de définir la surface active. Pour nous, il s'agit d'une plaquette de 100x100mm et d'épaisseur 8mm. Il nous a évidemment fallu redimensionner l'image afin que ses dimensions correspondent à celles de la surface active. Nous avons aussi été contraints de retravailler l'image afin d'obtenir un rendu plus net. Pour cela nous avons joué sur le niveau de gris et le contraste.



Guernica Original



Guernica niveaux de gris

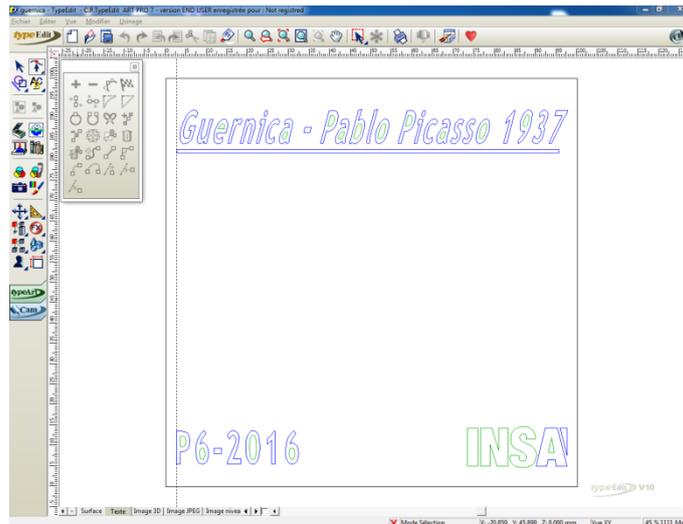
Ensuite nous avons créé différents plans, à la fois pour que notre travail soit plus lisible et dans le but de gérer les différentes parties du projet 3D. Il est possible de renommer les plans et d'en ajouter et supprimer autant que nécessaire.

En l'occurrence, pour ce projet, il nous était conseillé de créer au minimum trois plans, auxquels nous en avons ajouté deux :

- un plan pour la surface active
- un plan pour l'image du tableau
- un plan pour le texte
- un plan pour l'image 3D
- un plan pour l'image niveaux de gris

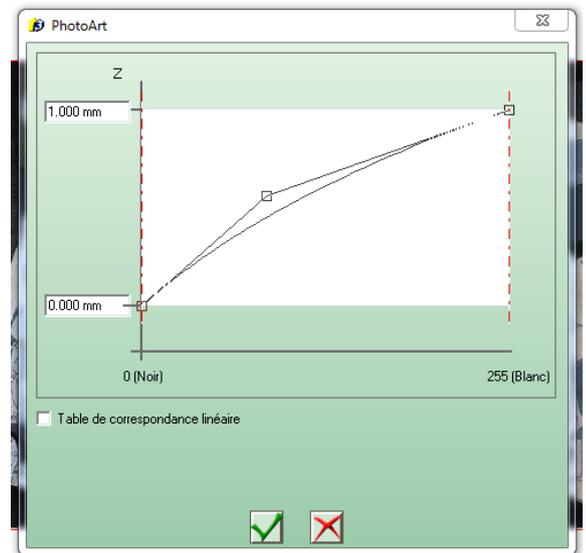


Dans le plan du texte, nous avons inscrit le nom du tableau “Guernica”, le peintre “Pablo Picasso” ainsi que la date de création de cette œuvre, 1937. Nous les avons positionnés au-dessus du tableau. En dessous, nous avons décalqué le logo de l’INSA à droite et inscrit “P6-2016” à gauche. Il faut être vigilant lors de l’écriture du texte à la taille de la police ainsi qu’à l’écart entre les lettres. Ensuite, il suffit d’utiliser la fonction “transformer en courbe”, comme pour la réalisation de la médaille en 2D.



Une fois “l’esquisse” du projet terminée, vient la phase de création des volumes par le biais de **TypeArt** et **TypeCam**. Lorsque l’on clique sur **Type Art**, une boîte de dialogue **PhotoArt** s’ouvre. **PhotoArt** nous permet de définir le niveau d’élévation des points de l’image selon leurs teintes (noir ou blanc). Comme le montre la capture d’écran suivante, les zones de teinte blanches auront un volume plus important que les noires.

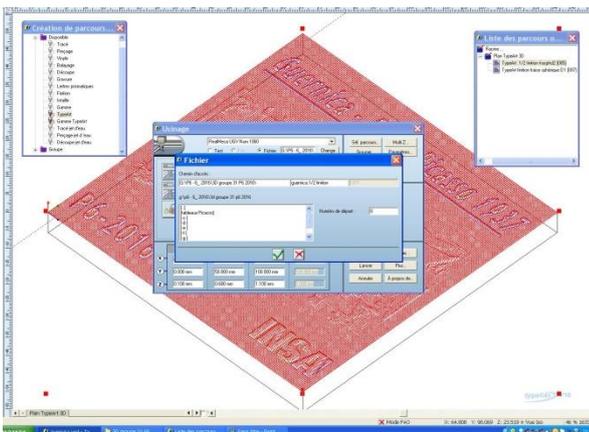
Par la suite, nous avons choisi de lisser la surface afin de retirer les détails ainsi que les points superflus et inesthétiques. Nous avons fait deux passes de polissage. Néanmoins, nous remarquons, en zoomant, que le parcours d’outils est constitué d’une infinité de points, définis dans les trois dimensions.



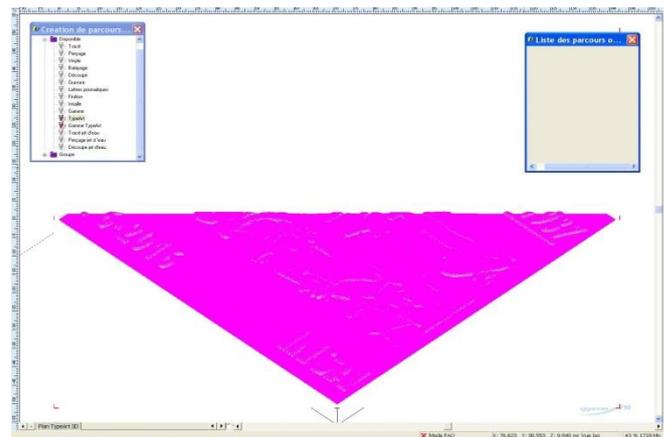
Pour l'usinage, plusieurs étapes sont nécessaires. Tout d'abord, il s'agit de choisir la fraise. L'outil utilisé est une fraise boule hémisphérique de diamètre 0.5mm.



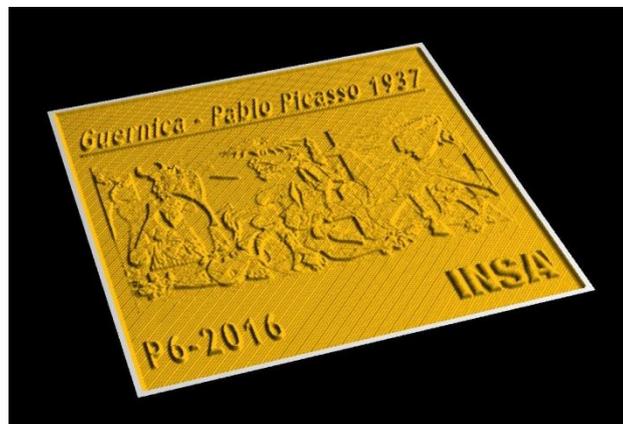
Ensuite, nous avons paramétré l'usinage en trois temps : demie finition (usinage grossier), finition (usinage précis) et pour terminer, la simulation afin d'avoir un aperçu fidèle au rendu final que l'on obtiendra. L'usinage s'effectue en balayant la surface selon un angle de 45°.



Finition usinage



Demie-finition usinage



Rendu final de la simulation 3D

4. NOS RESULTATS

4.1 Modélisation des médailles en 2D

4.1.1. Médaille « Targaryen »



Pour rester dans le thème, nous avons opté pour un emblème représentatif d'une série qui nous intéresse communément et dont la sixième saison est sortie le 24 avril 2016 : le logo Targaryen dans la série Game Of Thrones. Pour commencer, nous avons numérisé une image trouvée sur un moteur de recherche puis nous l'avons affinée en enlevant les points inutiles. Nous avons ensuite ajouté et amélioré le texte de la même manière (cf. page 9).

Le résultat final est ressemblant à l'emblème de départ. Le texte est clair et bien lisible même si on aurait toutefois aimé pouvoir mettre les polices propres à l'habillage graphique de la série. Mais ceci n'a pas pu être fait étant donné que nous ne disposions pas des droits d'administrateur.

Globalement, nous sommes satisfaites du résultat, cela a effectivement répondu à nos attentes.

4.1.2. Médaille « Studio Ghibli »

Tout d'abord, nous avons essayé de concevoir un portrait du Chat Potté, issu du film "Shreck", afin de prendre en main les différentes fonctionnalités du logiciel. Mais rapidement nous nous sommes rendu compte que le résultat n'était pas à la hauteur de nos attentes : les traits étaient trop grossiers et le rendu ne correspondait pas au modèle de référence.

Nous avons finalement décidé de repartir à zéro et de changer d'univers. Nous avons donc choisi de produire une médaille "Studio Ghibli", avec des personnages issus du film "Mon voisin Totoro". Cette fois ci, le résultat était pleinement satisfaisant et les personnages étaient ressemblants.

Une fois notre profil numérique achevé, sa gravure sur plaque s'est bien déroulée et a bien correspondu à ce que nous avions en tête.

Néanmoins, nous avons pu remarquer quelques imperfections au niveau de l'homogénéité de la gravure, ce qui est probablement dû au fait que la plaque n'était pas parfaitement plane. On peut ainsi constater que la partie gauche de notre médaille est gravée moins profondément que la partie droite. Pour finir, les plaques obtenues présentent quelques rayures, sans doute reliées à l'outillage utilisé pour graver, ce qui altère légèrement le rendu final de notre travail.



4.1.3. Médaille « La bataille de Verdun »

Inspirés par les commémorations du centenaire de la bataille de Verdun, nous avons décidé d'axer notre travail sur la représentation d'un poilu. Tout d'abord, notre première idée était de recopier précisément le contour de l'image avec le logiciel **TypeEdit**. Après deux séances

Infructueuses, nous nous sommes rendu compte que l'on manquerait de temps avec cette longue méthode. C'est pourquoi nous avons décidé de décalquer l'image puis de la scanner avant de la vectoriser. Malheureusement, le rendu n'était pas satisfaisant. Ainsi, nous avons décidé de reprendre notre première idée, celle de recopier l'image initiale avec le logiciel mais de le faire plus grossièrement.



Environ trois séances ont été nécessaires pour nous familiariser avec le logiciel et rendre le travail plus efficace. En effet, cela n'a pas été facile de comprendre toutes les fonctionnalités et de choisir la plus adéquate à la réalisation de notre esquisse.

Le rendu de notre projet 2D nous satisfait allègrement. Nous sommes contents de la précision des détails que nous avons pris le temps de soigner. Cependant, notre unique regret est la taille de la police utilisée pour nos prénoms. Cette dernière étant trop petite, le résultat est moins net que pour le reste du texte.

4.2. Modélisation de la médaille en 3D

4.2.1 Modélisation « Pablo Picasso – Guernica »

Au vu des récents et tristes événements qui ont touché le monde en 2015-2016, nous avons trouvé judicieux de reprendre un tableau de Pablo Picasso. Ce tableau avait servi à dénoncer les bombardements qui ont touché Guernica en 1937, ainsi que le terrorisme et ses atrocités de manière générale.

Pablo Picasso étant le fondateur du cubisme, il nous a été facile d'imaginer un modèle 3D en faisant ressortir certaines formes par rapport à d'autres. Malheureusement, par manque de moyens, la médaille 3D n'a pas pu être conçue. Nous n'avons donc pas pu avoir une réelle impression du travail final. Toutefois, les simulations de gravure nous ont permis de pré visualiser le résultat que nous aurions pu avoir, et nous sommes assez satisfaits du rendu.

5. CONCLUSIONS

5.1. Conclusions personnelles

Agathe: Bien que l'intitulé de ce projet m'intéressait et m'intriguait, le travail que j'allais fournir précisément m'était inconnu. J'ai donc été agréablement surprise lorsque j'ai découvert que nous allions utiliser un logiciel inconnu afin de créer des médailles librement. Ce qui m'a particulièrement plu avec ce logiciel est la richesse des outils, et ainsi le fait d'apprendre de nouvelles techniques lors de chaque séance. Le travail d'équipe n'est pas toujours évident lorsqu'il s'agit de choisir le sujet à représenter sur la médaille en fonction de nos goûts et envies. Cependant, j'ai trouvé le travail de groupe très formateur et notre bonne entente nous a permis d'être efficaces et organisés. Enfin j'ai aimé le côté matériel et concret de ce projet et particulièrement de pouvoir en garder une trace: notre médaille 2D.

Clémentine: J'ai trouvé ce projet très intéressant car il m'a permis de découvrir la CAO à travers Type 3, un logiciel dont je n'avais jamais entendu parler, bien qu'il soit connu dans le milieu. Par ailleurs, j'ai beaucoup aimé être libre de choisir ce que nous pouvions graver sur nos plaques, car cela nous confère plus d'autonomie et nous oblige à se mettre d'accord parfois en faisant des compromis. Le travail en groupe, qui s'est très bien déroulé, m'a également obligé à respecter les délais de notre projet en se répartissant le travail efficacement. Cela a donc requis une bonne organisation, ce qui est essentiel dans le métier que je serais amenée à exercer.

Erwann: Pour ma part, j'ai sincèrement aimé travailler sur ce projet avec mon groupe, que ce soit avec Agathe pour la partie 2D ou tous ensemble pour réaliser le projet 3D et le rapport. Ce fut très enrichissant de découvrir de nouvelles personnes mais aussi d'appréhender la CAO et la FAO par le biais du logiciel Type3 tout en sachant que nous repartirions avec une création personnelle. J'ai également pu approfondir mes connaissances en matière d'usinage.

Tous ensemble, nous sommes parvenus à travailler de façon coordonnée pour optimiser notre travail, nous répartissant équitablement les tâches. Nous avons ainsi pu travailler efficacement et dans la bonne humeur.

Léonard: Bien que je m'attendais pas à faire de la CAO mais plutôt des médailles avec une presse (de type médaille-souvenir), j'ai plutôt apprécié ce projet physique. Le travail demandé était assez artistique et c'était agréable de pouvoir faire de la physique tout en se détachant des équations à rallonges ou des calculs sans fin. Je suis également fier d'avoir manipulé et maîtrisé un logiciel technique utilisé dans l'industrie du luxe par de grands joailliers. De plus, j'ai pu repartir avec ma petite gravure qui a une valeur décorative forte.

Pour finir, je me suis bien entendu avec le reste de mes collègues de travail ce qui rendait les séances plus plaisantes.

Myriam: Pour ma part, je trouve que ce projet a été très intéressant et enrichissant. En effet, celui-ci m'a permis d'appréhender un logiciel de CFAO qui m'était inconnu il y a six mois de là et d'en apprendre le fonctionnement tant au niveau modélisation qu'au niveau usinage. TypeEdit étant très convoité par les entreprises actuelles, cet apprentissage et cette maîtrise ne peuvent que m'être bénéfiques en tant que future ingénieur.

De plus, nous avons œuvré pour maintenir une bonne cohésion et organisation au sein de notre groupe, ce qui en soit a développé mon sens de la responsabilité et mes compétences sociales .

Pour finir, j'ai pris plaisir à faire ce projet et suis contente du résultat final.

5.2. Conclusion générale et perspectives

En conclusion, nous avons tous appris à travers ce projet à prendre en main et à utiliser un logiciel de conception assistée par ordinateur : **Type3**.

Le fait d'avoir réalisé deux médailles différentes, une en 2D et une en 3D, nous a permis d'appréhender tout les aspects du logiciel, que ce soit en rapport avec la conception ou l'usinage.

Le fait que nous puissions repartir avec une médaille personnalisée a contribué à notre implication et notre enthousiasme pour ce projet, car nous savions que le résultat serait concret.

En plus d'une expérience humaine enrichissante qu'était le fait de travailler en respectant les choix artistiques de chacun, ce projet a amélioré nos connaissances en informatique et CAO.

Bien que la partie numérisation fut fastidieuse et qu'apprendre à maîtriser le logiciel fut une tâche ardue, la satisfaction en fin de semestre de contempler nos créations respectives fut au-delà de toutes nos attentes et nous a fait comprendre que tout ce travail en valait la peine.

Le logiciel **Type3** étant très utilisé par les entreprises, nous espérons donc pouvoir utiliser nos connaissances pendant notre carrière d'ingénieurs.

6. SITOGRAPHIE

- [Site officiel de Type3 :](http://www.type3.fr/)
http://www.type3.fr/
- [Image Studio Ghibli :](http://www.fictionalcrossover.wikia.com/wiki/My_Neighbor_Totoro)
http://www.fictionalcrossover.wikia.com/wiki/My_Neighbor_Totoro
- [Image Game of Thrones :](http://www.winteriscoming.net/2015/11/20/small-council-who-are-the-three-heads-of-the-dragon/)
http://www.winteriscoming.net/2015/11/20/small-council-who-are-the-three-heads-of-the-dragon/
- [Picasso - Guernica :](http://www.aragon.lehoulme.free.fr/spip.php?article856)
http://www.aragon.lehoulme.free.fr/spip.php?article856
- [Image Bataille de Verdun :](http://scrabbleuraleur.fr/?p=766)
http://scrabbleuraleur.fr/?p=766