

Projet : Réalisation de médailles et trophées pour les UAI

Samy AKHROUF, Omar ZOUAOUI, Gaspard BOURGEOIS



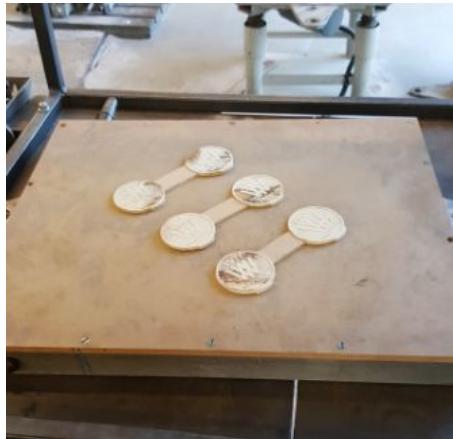
Sommaire

- I. Introduction**
- II. Planification du projet**
- III. Réalisation des médailles**
 - 1) Cahier des charges fonctionnel des médailles
 - 2) Choix du procédé
 - 3) Matériels et matières premières
 - 4) Conception et réalisation du poinçon
 - 5) Estimation du coût
- IV. Réalisation des trophées (NEOMA + UAI)**
 - 1) Attente du client
 - 2) Nos idées de trophées
 - 3) Procédé de réalisation
 - 4) Estimation du coût
- V. Conclusion**

I- Introduction

Pourquoi reprendre le PJT de l'année dernière ?

- Trophée non réalisé, et médailles de mauvaise qualité :



Modèle des médailles



Médaille réalisée en V-Process



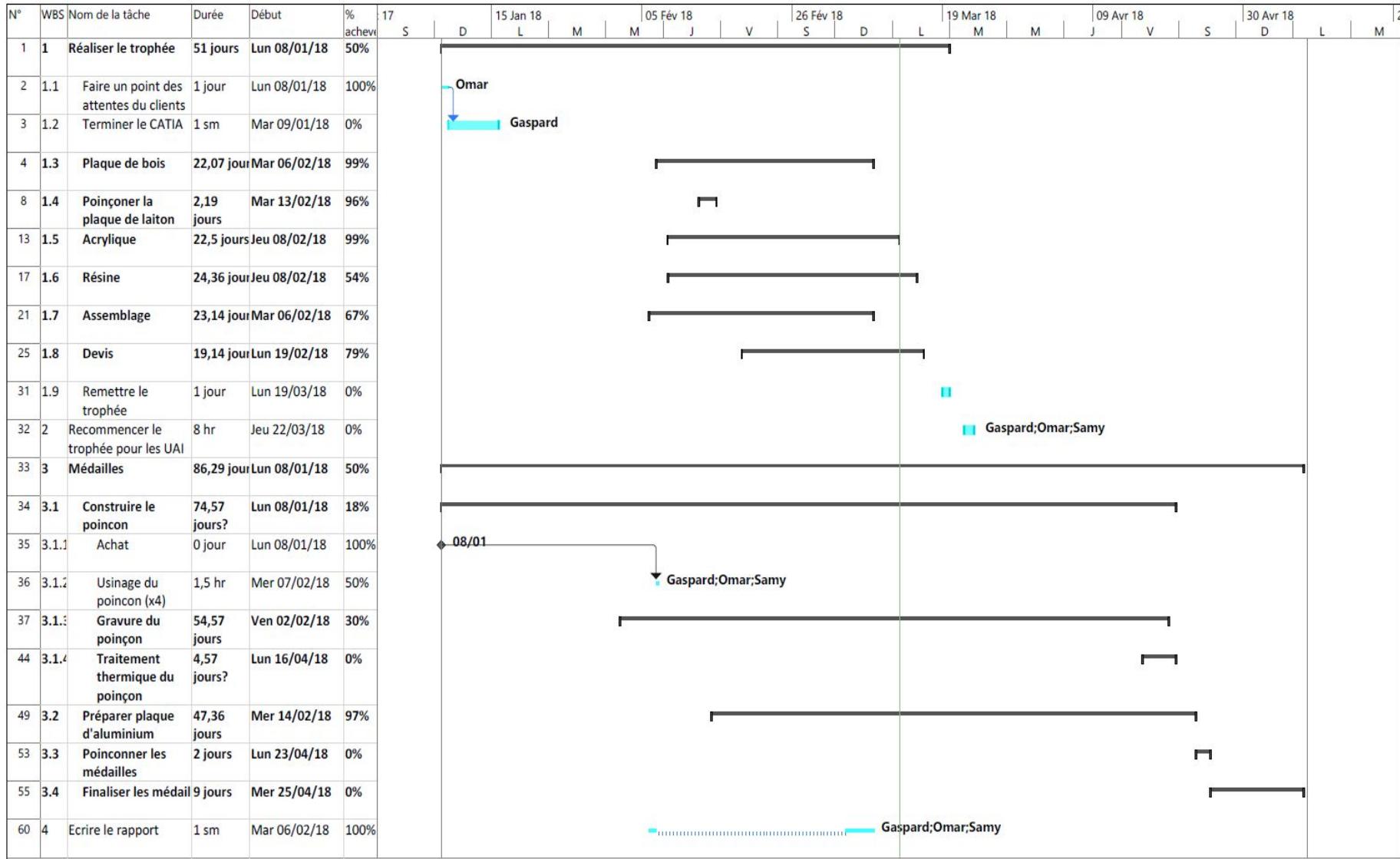
Prototype du trophée réalisé en strato

- Repenser le procédé de réalisation :

- Médailles
 - Etudier l'ensemble des procédés de fabrication réalisables dans les ateliers
 - Choisir le procédé de fabrication qui optimise la rapidité et la qualité
- Trophée
 - Réaliser un trophée qui mêle plusieurs matériaux et plusieurs techniques de fabrication

II- Planification du projet

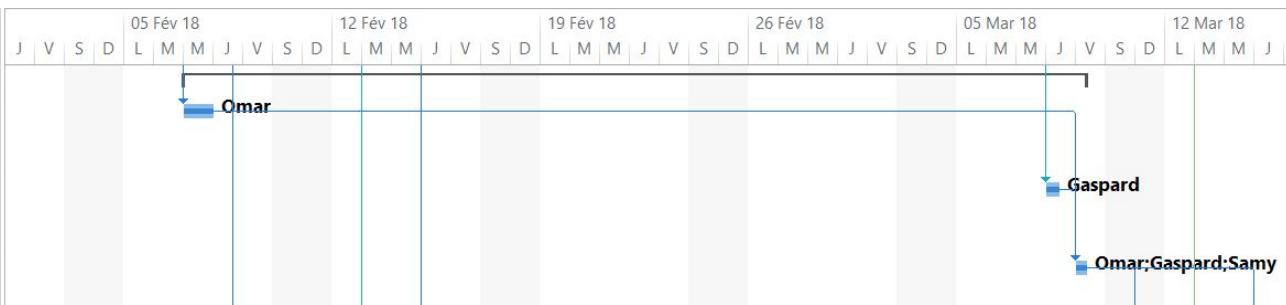
Le diagramme de Gantt du projet



II- Planification du projet

Détail d'une macro-tâche dans le diagramme de Gantt

| WB | Nom de la tâche | Durée | Début | % ach. |
|-------|--|-------------|--------------|--------|
| 1.3 | Plaque de bois | 22,07 jours | Mar 06/02/18 | 99% |
| 1.3.1 | Acheter du chêne massif de bonne épaisseur | 1 jour | Mar 06/02/18 | 100% |
| 1.3.2 | Revoir le CATIA pour s'assurer de la découpe à la strato | 2 hr | Jeu 08/03/18 | 100% |
| 1.3.3 | Découper à la strato | 30 min | Ven 09/03/18 | 100% |



III- Réalisation des médailles



Médailles fabriquées à l'ENSA

III- Réalisation des médailles

Cahier des charges fonctionnel des médailles

| Fonction de service et contraintes | | Critère d'appréciation | Niveau d'exigence | Flexibilité |
|------------------------------------|---|---------------------------|--|---|
| FS1 | Récompenser les vainqueurs des compétitions | | Produire plus de 420 médailles | |
| C1 | Être aux bonnes dimensions de la presse | Montabilité sur la presse | <p>Poinçon : \varnothing 49 mm (gorge :\varnothing 42,5 mm)</p> <p>hauteur :</p> <ul style="list-style-type: none"> * 38,6 mm (total) * 11,7 mm (gorge côté montable) | \varnothing : +/-0,1 mm h : +/- 0,1 mm |
| C2 | Être résistantes | Dureté finale | 580 HV | +/- 50 HV |
| C3 | Être esthétiques | Lisibilité / Finesse | <p>Max au plus fin de la gravure</p> <p><u>Largeur :</u> Dessin : 0,6 mm Écriture : 0,4 mm</p> <p><u>Profondeur :</u> 0,2 mm après rectification</p> | |

III- Réalisation des médailles

Choix du procédé

| Critères | Rapidité | Etat de surface | Faible coût | TOTAL |
|------------------|----------|-----------------|-------------|--------------|
| Pondération | 4 | 2 | 1 | |
| Moulage coquille | 2 | 1 | 3 | 13 |
| Moulage sable | 1 | 1 | 3 | 9 |
| Forge | 3 | 2 | 1 | 17 |

Matrice de choix du procédé

III- Réalisation des médailles

Choix du procédé : La forge



Plaques d'aluminium



Presse à vis de 220T dans laquelle va être
inséré le poinçon

III- Réalisation des médailles

Matériels et matières premières pour la réalisation des médailles

Choix des matériaux des médailles Or, Argent et Bronze :

| Critère | Usinabilité | Coût d'achat des matières premières | Coût de l'anodisation | TOTAL |
|---|-------------|-------------------------------------|-----------------------|-------|
| Pondération | 4 | 3 | 1 | |
| 100% Aluminium | 3 | 3 | 1 | 22 |
| $\frac{2}{3}$ Aluminium $\frac{1}{3}$ Laiton | 1 | 2 | 2 | 12 |
| $\frac{1}{3}$ Aluminium $\frac{1}{3}$ Laiton $\frac{1}{3}$ Bronze | 1 | 1 | 3 | 10 |

Matériels et matières premières pour la réalisation des médailles

► Matériaux du poinçon :

Exigence :

Capable d'encaisser les chocs successifs avec les médailles

► Matériaux des médailles :

Exigences :

- Capable d'encaisser les chocs successifs avec le poinçon
- Peut être anodisé pour obtenir les couleurs Or, Argent et Bronze

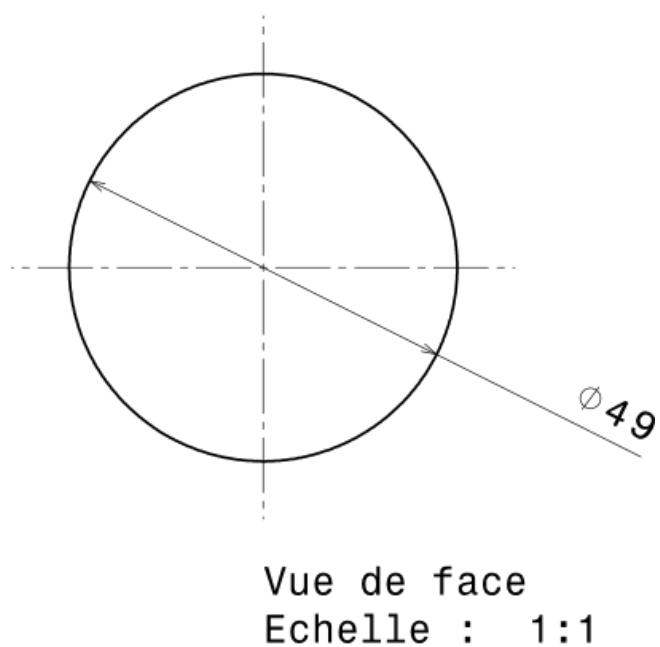
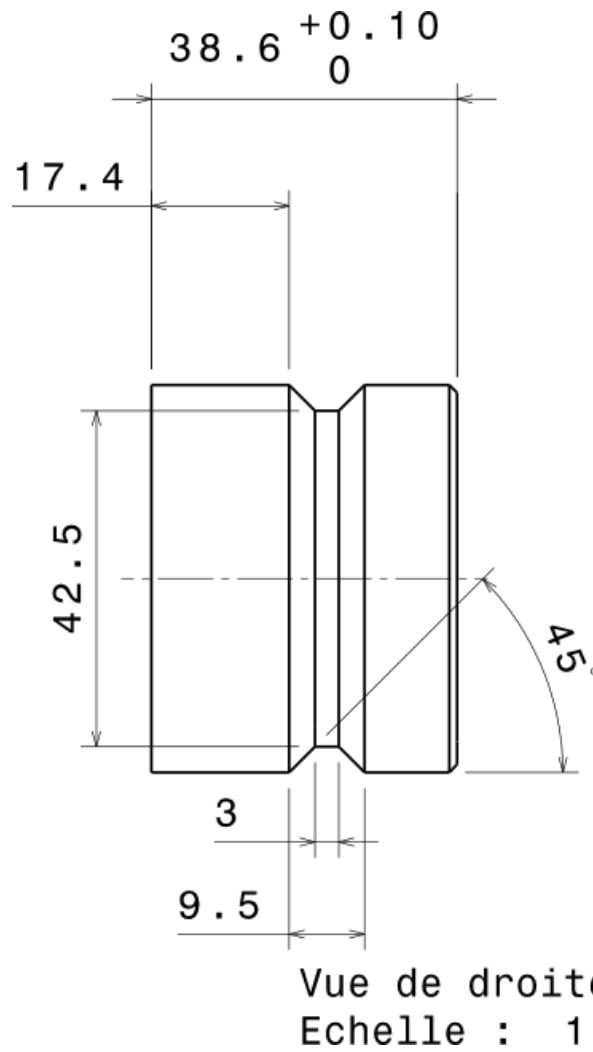
Choix du matériau : Acier 90MV8

- bonne dureté après trempe + revenu (800 HV)
- ténacité élevée

Choix du matériau : Alu5754

- bonne dureté (580 HV)
- bon rendu pour l'anodisation en couleur

- ▶ Détermination des cotes du poinçon



III- Réalisation des médailles

► Usinage du brut



Commande du brut



Brut scié

2 poinçons
+
tenu des mors



Montage sur le tour

III- Réalisation des médailles

- ▶ Usinage des deux poinçons



Poinçons usinés

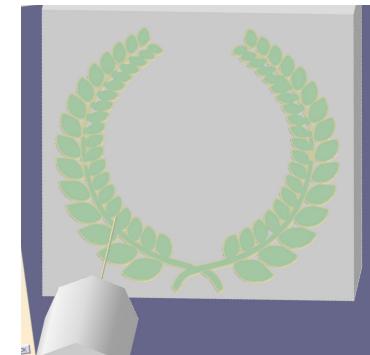
III- Réalisation des médailles

Procédés



Choix des dimensions et esquisse sous Catia

Choix des outils et conditions de coupe



Génération du programme et Simulation sous Catia

Usinage du vrai poinçon

Essai sur de la résine



Traitement thermique (revenu+trempe)

Envoi du programme sur la fraiseuse 3 axes

III- Réalisation des médailles

Réalisation des dessins sur les 2 poinçons

- ▶ Formes simples
- ▶ Représentant l'événement
- ▶ Esthétique et unique



*Image utilisée pour la face avant
des médailles*

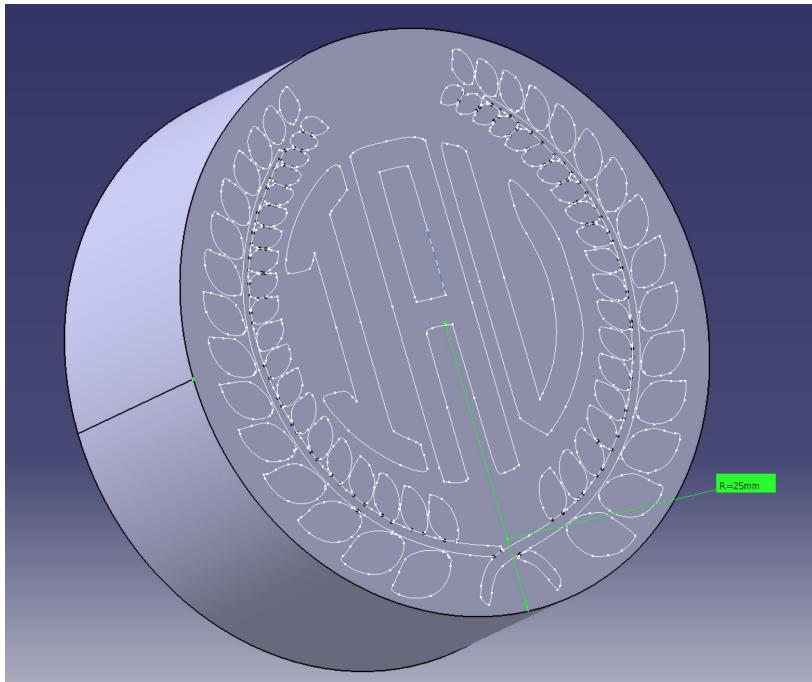
**CHALONS
2018**

*Image utilisée pour la face arrière
des médailles*

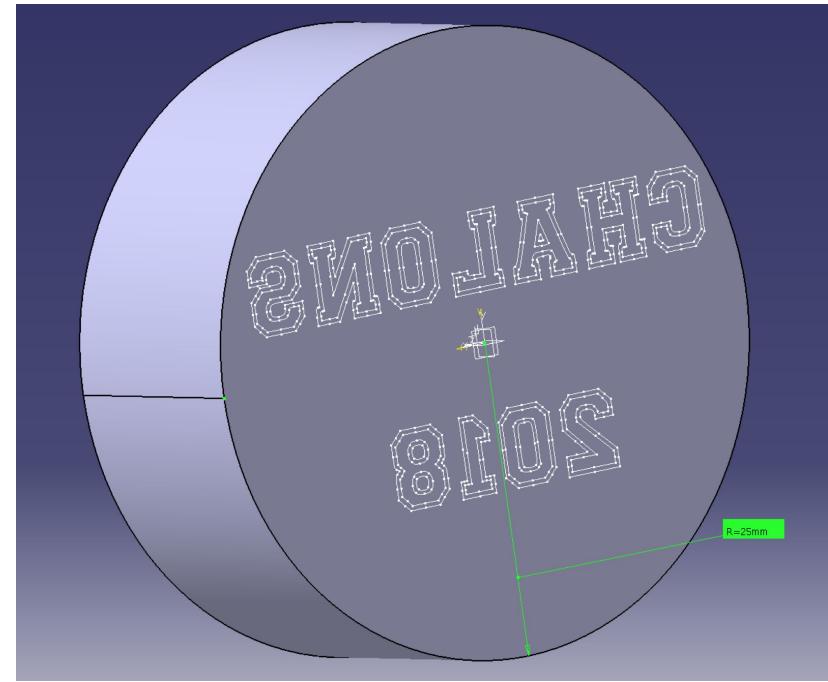
III- Réalisation des médailles

Conception du poinçon

Modèle 3D sur CATIA



Poinçon de la face avant des médailles



Poinçon de la face arrière des médailles

III- Réalisation des médailles

La fabrication assistée par ordinateur

- ▶ Choix des fraises
- ▶ Double passe
- ▶ Dépouilles accentuées

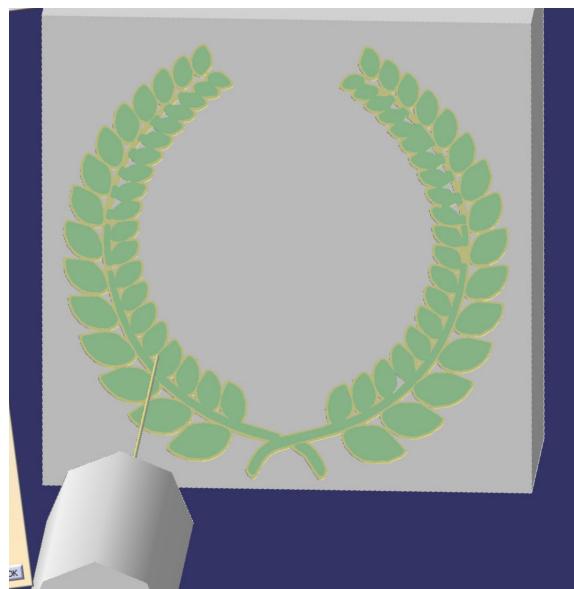


Image utilisée pour la face avant

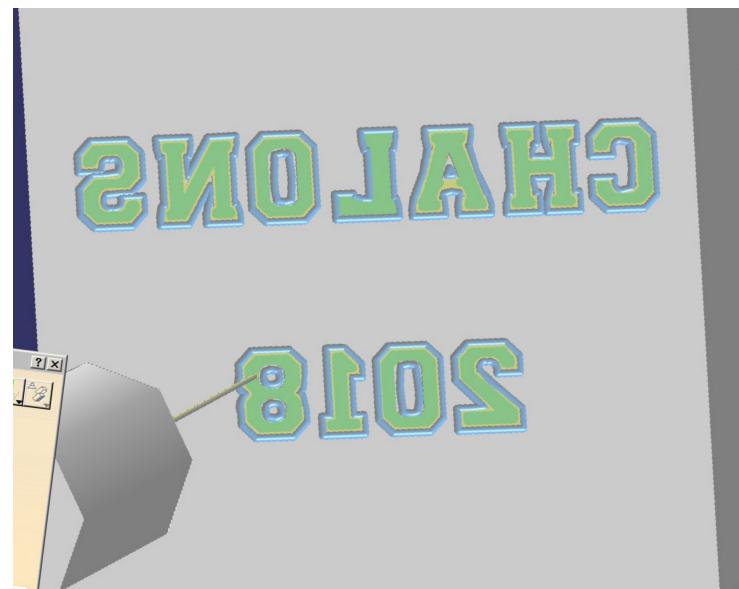


Image utilisée pour la face arrière

III- Réalisation des médailles

Graver le poinçon



*Poinçon après la première phase
d'usinage*

III- Réalisation des médailles

Réaliser le traitement thermique du poinçon

| | Température de Chauffage | Durée de Chauffage | Refroidissement | Dureté après traitement |
|--------|--------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------|
| Trempe | 780°C | 30 minutes | À l'huile | 680+/-20HV |
| Revenu | 220°C | 1 heure | À l'air | 570+/-20HV |

Procédé du traitement thermique



Traitement thermique des poinçons

III- Réalisation des médailles

Poinçonnage, ébavurage et perçage



Presse à médaille avec notre poinçon



Médaille poinçonné



Médaille ébavuré et percé

III- Réalisation des médailles

Anodisation par une entreprise



Partenariat avec l'entreprise
Anodur



Médailles anodisées

III- Réalisation des médailles

Estimation du coût total

| | Thyssen Krupp | Sméta | KDI |
|---|----------------|----------------|----------------|
| Achat du poinçon : cylindre 90MV8 de diamètre 60mm et longueur 500mm | 120€ | 150€ | 130€ |
| Usinage du poinçon | 40€/h * 2 | 40€/h * 2 | 40€/h * 2 |
| Matières premières (plaques d'aluminium 5754 2000x1000x3 mm) | 100€ | 90€ | 120€ |
| Traitement d'anodisation | 280*0.75= 210€ | 280*0.75= 210€ | 280*0.75= 210€ |
| Coût horaire de la presse | 40€ | 40€ | |
| Tours de cou porte médaille | à définir | à définir | à définir |

IV- Réalisation des trophées



Trophée pour le Challenge Ecricomé

L'attente client

- ▶ Un trophée pour la compétition Ecricome (22/03)
 - Massif
 - Pas de plastique
 - Élégant
- ▶ Un trophée pour le centre vainqueur des UAI (13/05)
 - Très similaire à la réalisation précédente

IV- Réalisation des trophées

Nos idées de trophées proposées au client



Trophées mélangeant résine et bois

Trophées mélangeant métal et bois

IV- Réalisation des trophées

Le procédé

- ▶ **1ère étape :** Réalisation de la partie en bois du trophée
 - Matériaux : Chêne massif
 - Machine à utiliser : Strato (découpe une plaque de bois selon la forme souhaitée)



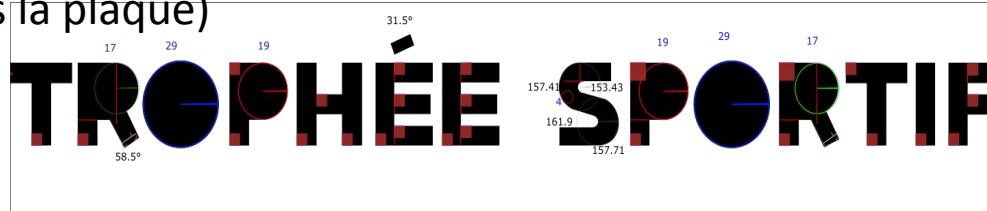
Trophée lors de l'usinage à la strato



Plaque de bois finale

Le procédé

- ▶ **2eme étape :** Réalisation des parties métalliques venant se greffer sur la partie en bois
- Matériaux : Laiton
- Machine et outil à utiliser : Poinçonneuse AMADA, Petit poinçon circulaire (découpe des lettres dans la plaque)



Visuel du poinçonnage sur Hamada



Plaques de laiton poinçonnée

Le procédé

- ▶ **3eme étape** : Gravure de la plaque d'anthracite



Fichier informatique



Plaque d'anthracite gravée

Le procédé

- ▶ **4eme étape** : Résine
- Réalisation du mélange Résine Epoxy + Durcisseur

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|
| Cycle de polymérisation | 14 jours à 23 °C | 48 h à 23 °C + 24 h à 40 °C | 48 h à 23 °C + 8 h à 40 °C + 12 h à 60 °C |
| Dosage en poids | 100 g (Résine) / 49 g (Durcisseur) | | |
| Dosage volumique | 100 ml (Résine) / 57 ml (Durcisseur) | | |

Cycle de polymérisation

IV- Réalisation des trophées

Le procédé

- ▶ **4eme étape :** Résine
- Coulée de la résine dans les rainures



Matériel nécessaire



Mélange Résine/Durcisseur



Essai de coulée

Le procédé

- ▶ 4eme étape : Résine
- Maintenir au four à 210°C pendant 2h



Mise du trophée et de la résine au four

IV- Réalisation des trophées

Le procédé

- ▶ 5eme étape : Vernissage
- Application de 3 couches



Application d'un vernis à bois

IV- Réalisation des trophées

Le procédé

- ▶ **6eme étape** : Assemblage

| Critère | Facilité de réalisation | Coût | Tenu | Aspect visuel | Total pondération |
|-------------|-------------------------|------|------|---------------|-------------------|
| Pondération | 3 | 1 | 2 | 2 | |
| Vissé | 1 | 2 | 1.5 | 1 | 10 |
| Collé | 2 | 1 | 1 | 2 | 13 |

Matrice de choix pour l'assemblage

IV- Réalisation des trophées

Le procédé

- ▶ **6eme étape** : Assemblage



Trophée assemblé pour Néoma



Trophée assemblé pour ENSAM

IV- Réalisation des trophées

Coût total

| | Boutique du bois | Menuiserie | Brico Depot |
|----------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Plaque en bois (chêne massif) | 77€ 50x40x2,6 cm | 110€ 50x40x2,4 cm | 60€ 180x90x3,8 cm |
| Plaque de laiton 400x200x1 mm | 57€ | 57€ | 57€ |
| Résine époxy 1kg | 60€ | 60€ | 60€ |
| Coût horaire machine | 40€ | 40€ | 40€ |

Tableau des coûts

Gérer la relation client

| Tâches | Dates et échéances prévisionnelles |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Envoyer un visuel CATIA | 9 janvier 2018 |
| Visuel des différents modèles | 22 février 2018 |
| Faire signer le devis | 27 février 2018 |
| Réalisation finale du trophée | 22-23 mars 2018 |

Tâches réalisées

IV- Réalisation des trophées

Gérer la relation client

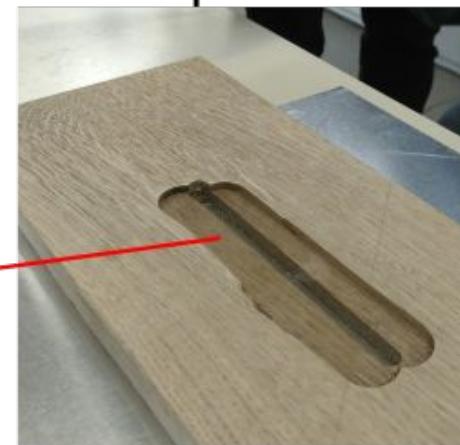
Plaque de laiton



Visuel CATIA



Résine coulée transparente



Bois découpé



Anthracite gravé



Quelle est notre valeur ajoutée dans ce projet ?

- Réalisation de toutes les médailles (420 médailles) à l'aide d'un procédé plus efficace



FONDERIE : (procédé envisagé l'année passée)
Une grappe de 6 médailles en 1 après-midi en V-Process

FORGE : (notre procédé)
1 médaille toutes les 20 secondes à l'aide de la presse à vis

*Presse à vis de 220T dans laquelle est inséré
le poinçon*

- Réalisation d'un trophée pour le centre vainqueur des UAI
- Réalisation d'un trophée pour un client extérieur

- ▶ De vraies problématiques d'entreprise : produire à moindre coût, optimiser une production en série, répondre aux besoins d'un client
- ▶ Quelques problèmes rencontrés
- ▶ Projet formateur, choix judicieux de conception et réalisation