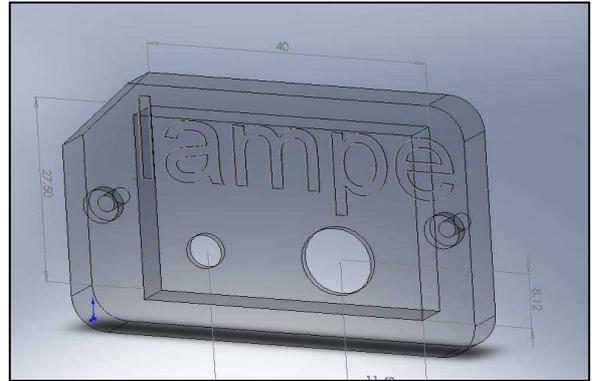


Mini projet en CFAO

Ce mini-projet est une initiation à la CFAO en mécanique et électronique dans le cadre de l'unité Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur en 4ème.

Il prend la forme d'un porte-clé lumineux dont on conçoit et réalise l'ensemble des pièces mécaniques et électroniques.



6 séances sont nécessaires :

Séance	Thème	Activités			Matériel fournitures
CFAO1	Présentation CFAO, projet	Vidéo PSR usinage 2 plaques CI	Présentation objet fini, projet	Présentation CN, CFAO	Vidéo PSR machine CN époxy cuivré
CFAO2	Conception électronique	Choix des symboles	schéma export vers FAO	* Usinage boîtiers, brasage composants	Logiciel CAO élec machine CN PVC expansé 6mm
CFAO3	Fabrication électronique	Empreintes, contraintes	typon fichier d'usinage	* Usinage boîtiers, brasage composants *	Logiciel FAO élec machine CN PVC expansé 6mm
CFAO4	Conception mécanique	Lecture du schéma de définition	CAO 1 pièce export vers FAO	* Usinage boîtiers, brasage composants *	Logiciel CAO méca machine CN PVC expansé 6mm
CFAO5	Fabrication mécanique	Choix outils et usinages	FAO fichier d'usinage	* Usinage boîtiers, brasage composants *	Logiciel FAO méca machine CN PVC expansé 6mm
CFAO6	Contrôle Assemblage	Contrôles carte électronique	Contrôles dimensionnels 3 pièces boîtier	Assemblage Contrôles fonctionnels	Multimètres, réglets, pieds à coulisse, Tournevis

* Pour les séances CFAO2 à CFAO5, 4 à 6 élèves usinent en binôme les 3 pièces mécaniques du boîtier en parallèle avec l'activité en cours (1 plaque pour 2 boîtiers).

* Les élèves ayant terminé les activités CFAO2 à CFAO5 brasent les composants en temps masqué.

CFAO1 : Présentation de la CFAO et du projet

Une vidéo illustrant les PSR (Pratiques Sociales de références) est montrée à une 1/2 classe :

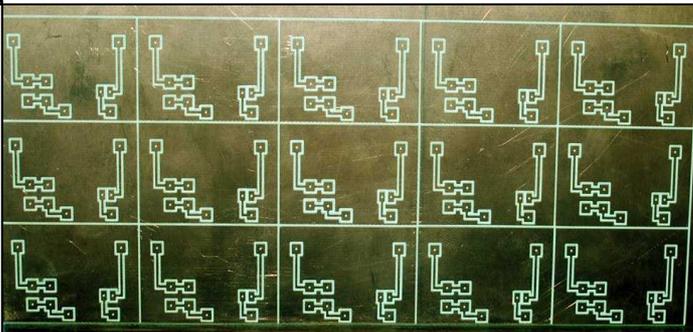
Quels outils utilisés pour la conception et la fabrication ?

L'homme intervient-il entre conception et fabrication ?



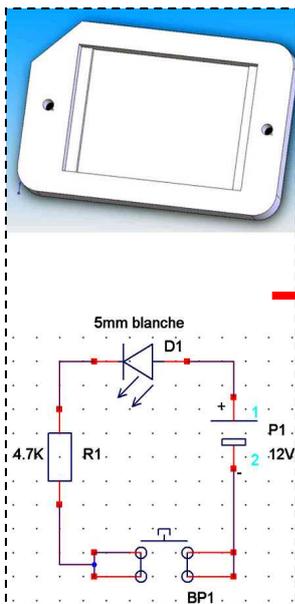
La machine à commande numérique et l'usinage sont présentés à une 1/2 classe :

2 plaques de 10 à 15 circuits imprimés (CI) sont usinées : les élèves auront à leur disposition les CI pour les séances CFAO2 à CFAO5.

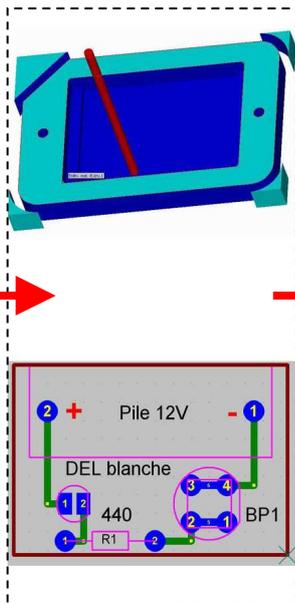


Présentation du porte-clé fini et des pièces le constituant.

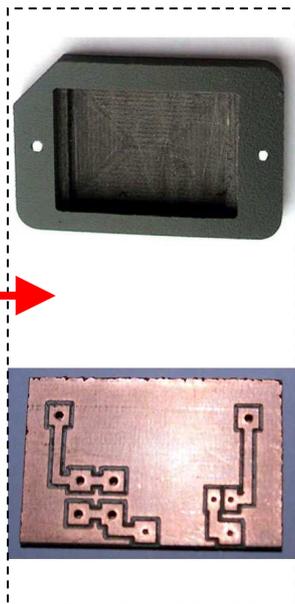
Distribution d'une fiche ressource avec la vue en éclatée de l'objet et sa nomenclature.



Etape 1 : conception



Etape 2 : fabrication



Etape 3 : usinage

Une fiche de synthèse clôture cette séance en insistant sur :

- mêmes étapes pour CFAO mécanique et électronique
- continuité de l'information : l'ordinateur génère en fin d'étape un fichier nécessaire pour l'étape suivante.

CFAO2 : Conception électronique

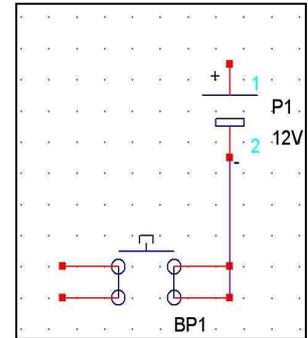
Les élèves doivent reconnaître les différents composants de la carte électronique et leur fonction.

Quelle est le symbole associée à chaque composant ?

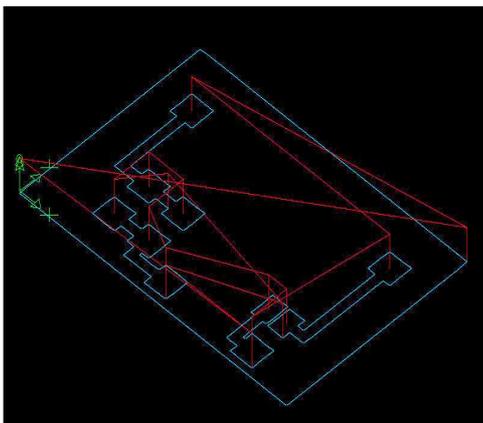
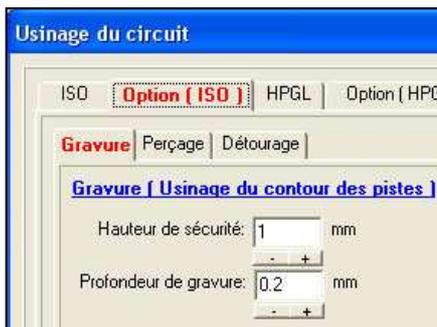
Les élèves réalisent ensuite le schéma avec WINSCEM en s'aidant d'un didacticiel au format html (merci à Julien LAUNAY).

Ils finissent la séance en générant le fichier nécessaire au routage (passage de la CAO à FAO).

ATTENTION : la version d'évaluation de WINSCEM ne permet pas cet export.



CFAO3 : Fabrication électronique



Les élèves ouvrent dans WINTYPON le fichier généré précédemment dans WINSCEM.

Quelle est l'empreinte associée à chaque composant ?

A l'aide de vues cotées en 3D du boîtier :

- Quelles sont les contraintes dimensionnelles ?
- Où placer les composants (contraintes du boîtier) ?

Les élèves réalisent le routage du typon.

Ils génèrent le fichier ISO nécessaire à l'usinage avec les paramètres suivants :

- Hauteur de sécurité : 1mm
- Profondeur de passe : 0,2 mm
- Vitesse de déplacement : 3000 mm/min
- Vitesse de rotation : 20000 tr/min

Ils finissent la séance en ouvrant le fichier ISO dans GPILOT et en simulant l'usinage.

CFAO4 : Conception mécanique

Compte tenu du temps disponible, les élèves ne travailleront que sur la pièce intermédiaire du boîtier.

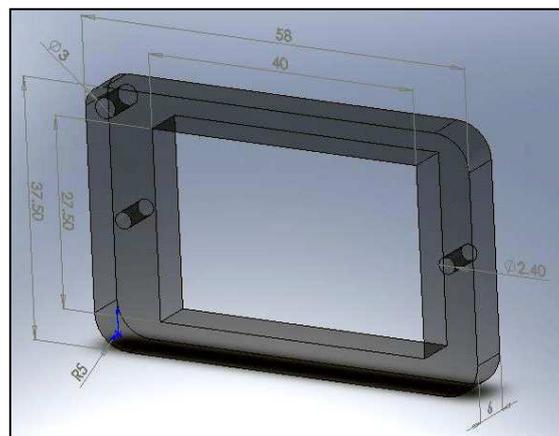
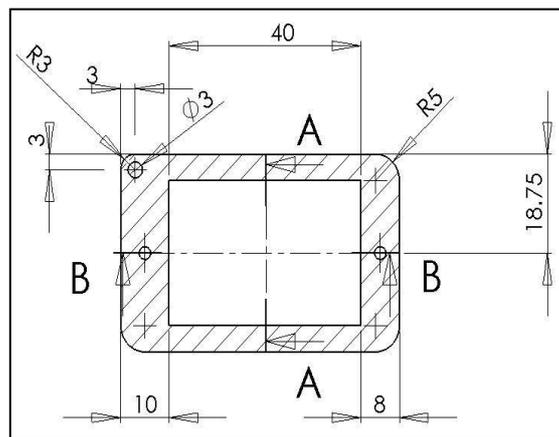
En partant de la mise en plan de la pièce, les élèves réalisent la pièce en CAO.

On peut utiliser pour ce faire SOLIDWORKS ou la CAO 3D de GRAAL pour une prise en main plus rapide.

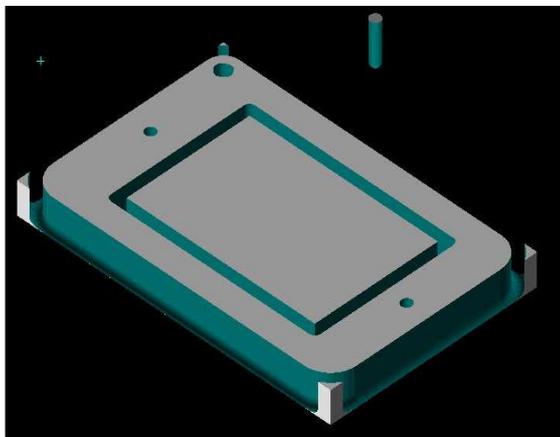
Quelles sont les dimensions de la pièce ?

Quelles sont les formes élémentaires (rectangle, cercle...) à utiliser pour concevoir la pièce ?

En fin de séance les élèves exportent leur travail vers le logiciel de FAO.



CFAO5 : Fabrication mécanique



Les élèves ouvrent en FAO le fichier réalisé avec le logiciel de CAO.

Depuis SOLIDWORKS, le passage à la FAO se fera avec EFICN ou CAMWORKS. Avec GRAAL, on utilisera le module FAO.

Quels sont les usinages les plus courants ?

Quels sont ceux que nous utiliserons (détourage, réalisation de poches...) et pour quelles parties de la pièce ?

Quelles sont les profondeurs d'usinage ?

Quels sont les outils que l'on peut utiliser ?

Si l'on veut utiliser un seul outil, lequel choisir ?

En fin de séance les élèves ouvrent leur fichier d'usinage (.iso ou .pcb) et simulent l'usinage dans GPILOTE.

Paramètres d'usinage (fraise 2 tailles diamètre 2mm) :

- Vitesse d'avance : 40 mm/sec
- Vitesse de rotation : 20000 tr/min
- Profondeur de passe : 3 mm

CFAO6 : Contrôle assemblage

Les usinages des boîtiers en binôme n'étant réalisés que sur une face, il faudra manuellement réaliser des trous de diamètres 6,5 mm et de 2mm de profondeur sur les faces externes aux emplacements des vis.

Cette séance permet de :

- vérifier le fonctionnement de la carte électronique
- contrôler les côtes des 3 pièces formant le boîtier
- s'assurer de l'insertion de la carte électronique dans le boîtier
- vérifier l'assemblage des différentes pièces.

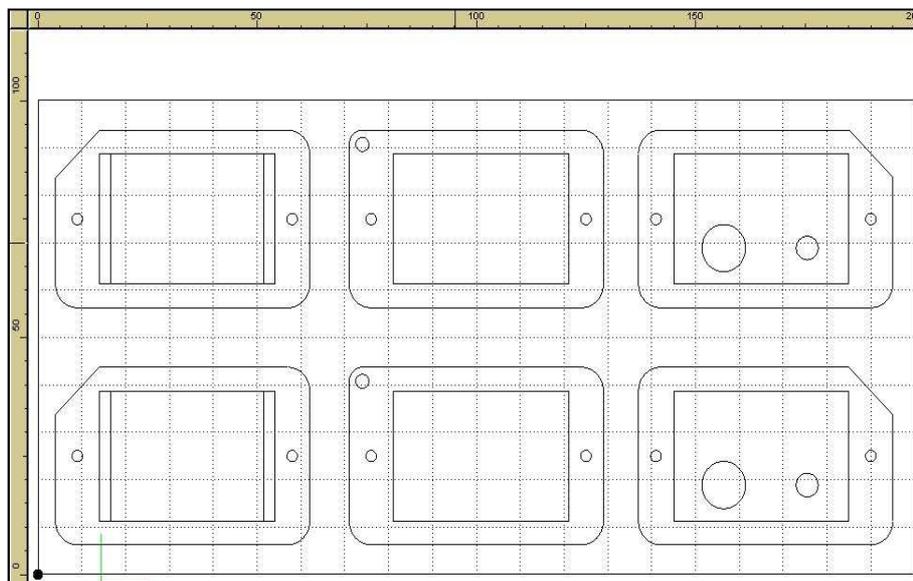
On pourra prévoir des multimètres et des pieds à coulisse ainsi que des ciseaux pour ébavurer les différentes pièces mécaniques.

Conclusion :

Ce mini projet peut sembler ambitieux notamment en 6 séances.

En respectant l'organisation préconisée et en se limitant en mécanique à une seule pièce étudiée, ce projet est réalisable par la plupart des classes.

Pour les séances CFAO2 à CFAO5, j'ai préparé des plaques de 2 boîtiers complets (200 mm x 100 mm) à usiner par binôme soit environ 6 élèves par séance.



Ce mini-projet peut très facilement se poursuivre en créant des boîtiers de type "ovale" ou "rond", de différentes matières et couleurs en gardant la même carte électronique. De là à empiéter sur le scénario "extension d'une gamme de produit", il n'y a qu'un pas...

Vous pourrez télécharger prochainement l'ensemble du dossier et des fichiers sur : <http://technocrea.free.fr>

Technologiquement vôtre,

Xavier ROULOT