Baccalauréat STIDD
Spécialité ITEC

Académie de BORDEAUX
Session 2013

GORECKI Martin

DOSSIER DE SOUTENANCE

Thème :
Guitar Travel

Thème réalisé en équipe avec:

- BOUYSSONNIE Benoit
- RUDENT Corentin

Lycée Pré de Cordy
4, Avenue Joséphine BAKER
24 200 SARLAT

Sommaire :

Introduction :

La travel guitar est une guitare portable qui, comme son nom l'indique, propose des propriétés adéquates pour le transport, équipée d'un appui pour le genou, qui est en fait une tige d'acier peu confortable et peu ergonomique. De plus, l'utilisation de la guitare nécessite le branchement d'un amplificateur, ce qui rend l'instrument encore moins confortable.
Notre projet s'est déroulé en cinq grandes parties essentielles et distinctes. Nous devions donc, en respectant ce schéma, réaliser de nouveaux appuis pour la guitare portable.

Inventaire des taches :

- *I*) Spécification / Planification. . . . . .page (1)
- *II*) Conception Préliminaires. . . . . .page (3)
- *III*) Conception Détaillé. . . . . page (6)
- *IV*) Prototypage / Réalisation. . . . . page (7)
- *V*) Qualification - Intégration – Validation. . . . . page (8)

I) Spécification / Planification

1.1) Paramètres du projet

Il a fallu pour commencer, s'interroger sur les enjeux et les contraintes du projet en s'aidant du CDCF.
Le produit doit être :

- pratique et doit distraire l'utilisateur
- esthétique (dimensions raisonnables, design, couleur en accord, un toucher agréable.)
- fait dans des matériaux naturels ou recyclés
- ergonomique
- avec un amplificateur intégré
- léger (moins de 2 kilogrammes)
- résistant
- contraintes de sécurité

J'ai donc travaillé à concevoir et réaliser de nouveaux appuis pour la guitare répondant le plus possible à ces fonctions.

1.2) Planification

Nous avons fais un suivi de tâches sous la forme d'une carte mentale et d'un tableau interactif

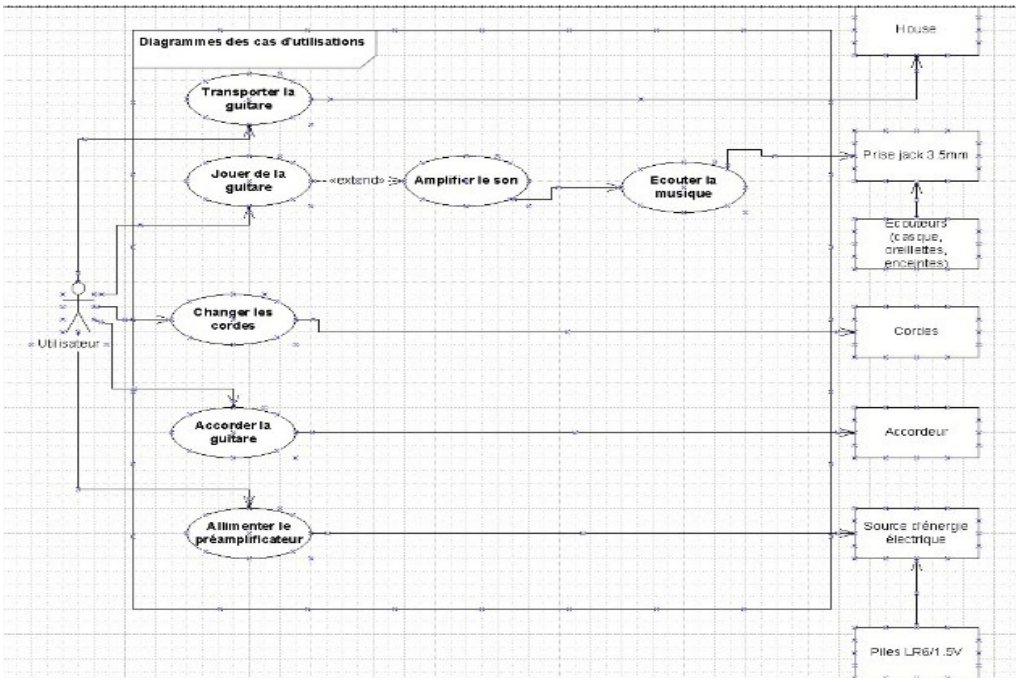
Guitar travel*

		Nom de tâche	Progression	Ressources
1		Guitar travel	96%	
2	✓	⊟ Spécification / Planification	100%	
3	✓	⊟ Specification/Planification	100%	
4	✓	Prendre connaissance du périmètre du projet	100%	Martin / Benoit / Corentin
5	✓	Identifier les tâches et effectuer un suivi	100%	Corentin
6	✓	⊟ Inventorier l'existant	100%	
7	✓	Inventorier les tendances	100%	Martin / Benoit
8	✓	Analyser et comparer l'existant	100%	Benoit
9	✓	Proposer des croquis non contractuels	100%	Martin / Benoit / Corentin
10	✓	Développer diagramme des cas d'utilisation	100%	Corentin
11	✓	Complémenter / Développer partie diagramme des exigences pour E1, E2, E3 et E4	100%	Martin
12	✓	Complémenter / Développer partie diagramme des exigences pour E5, E6, E7 et E9	100%	Benoit
13	✓	Complémenter / Développer partie diagramme des exigences pour E8, E10 et E11	100%	Corentin
14	✓	Élaborer une synthèse y compris en Anglais	100%	Martin/Benoit/Corentin
15	✓	⊟ Conception préliminaire	100%	
16	✓	T20 Prendre connaissance du CDCF	100%	Martin/Benoit/Corentin
17	✓	T21 Recherche ergo. Confort et encombrement	100%	Martin
18	✓	T22 Recherche des titres de propriétés déposés	100%	Corentin
19	✓	T23 Recherche de design	100%	Martin
20	✓	T24 Analyser/comparer les systèmes existants	100%	Benoit
21	✓	T25 Recherches des normes en vigueur	100%	Benoit
22	✓	T27 Recherche des principes de solutions (1 par élève)	100%	Martin/Benoit/Corentin
23	✓	T28 Recherche de familles de matériaux/usages (CES)	100%	Corentin
24	✓	T29 Identifier les taches et effectuer un suivi (mindview)	100%	Martin/Benoit
25	✓	T30 Mettre en oeuvre une démarche de créativité (AZIT)	100%	Martin/Benoit/Corentin
26	✓	T31 Evaluer les implantations possibles du mini ampli	100%	Martin/Benoit
27	✓	T32 Comparer les solutions puis en choisir une	100%	Martin/Benoit/Corentin
28	✓	T33 Maquetter les formes de deux solutions maxi si nécéssaire	100%	Martin/Corentin
29	✓	T34 Réprésenter diag. Des cas d'utilisation (SYSML)	100%	Martin / Benoit
30	✓	T35 Représenter diag. Des exigences (SYSML)	100%	Corentin
31	✓	T36 Construire et représenter diag. De définition des blocs SYSML	100%	Benoit / Martin
32	✓	⊟ Conception détaillée	100%	
33	✓	T50 Conception appui ventrale SDW	100%	Martin
34	✓	T51 Conception appui inférieur SDW	100%	Corentin
35	✓	T52 Importation donnée biblio. CAO et/ou rétro-conception	100%	Benoit
36	✓	T53 Implantation dans l'assemblage des deux sous ensembles	100%	Martin/Benoit/Corentin
37	✓	T54 Boucle optimisation pour chaque partie	100%	Corentin
38	✓	T55 Représenter la solution choisie sous SDW (définition des pièces en fonction des procédés de proto)	100%	Martin
39	✓	T56 Eco-conception sur sustainability	100%	Benoit
40	✓	T57 Eco-conception sur éco audit	100%	Benoit
41	✓	T58 Décalques, scènes, rendu final réaliste	100%	Martin / Benoit
42	✓	T59 Animation dans l'assemblage (Optionnel pour l'instant)	100%	Corentin

(extrait réalisé à l'aide du logiciel Mindview)

1.3) Diagrammes

Diagrammes des cas d'utilisation



Bête à corne

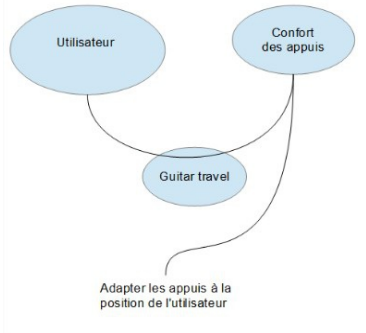


Diagramme de définition des blocs :

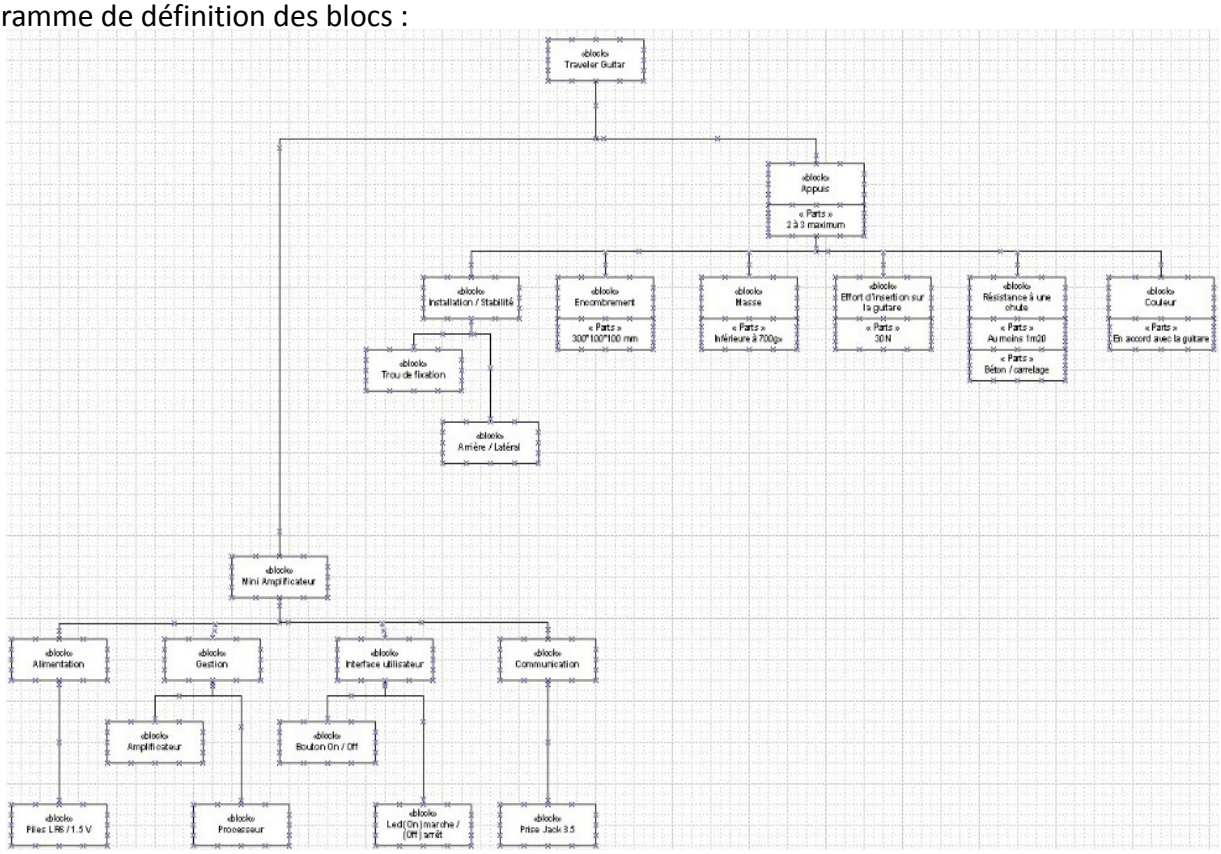
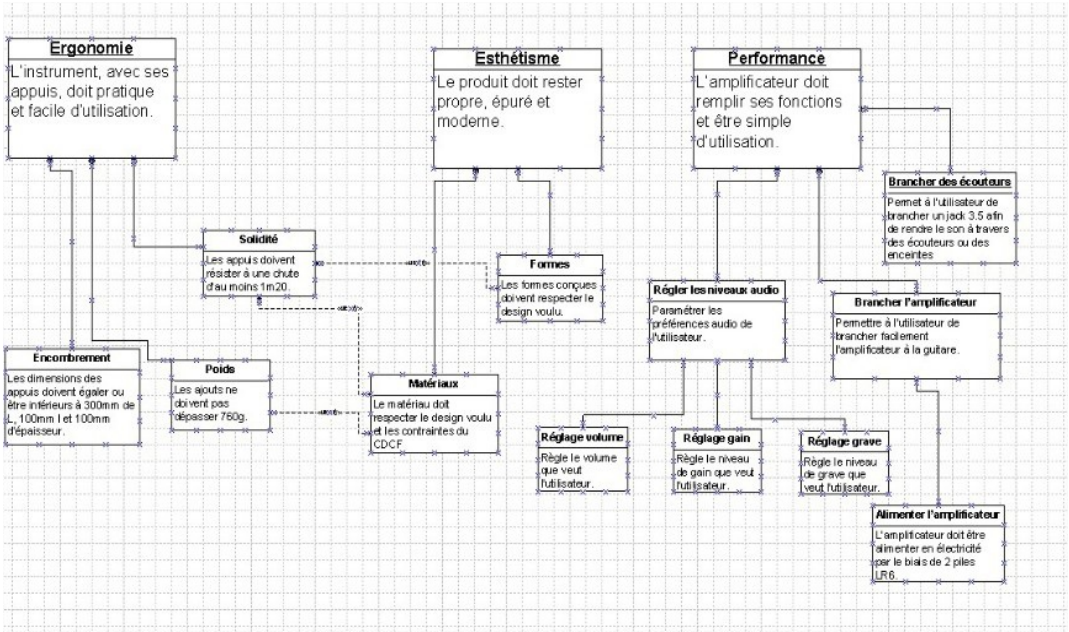


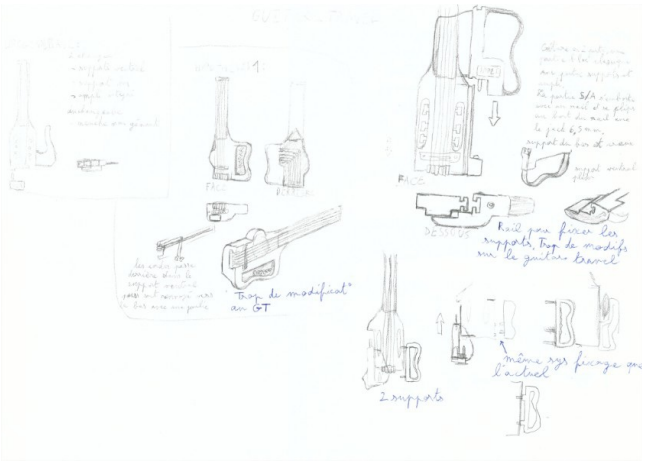
Diagramme des cas d'utilisation



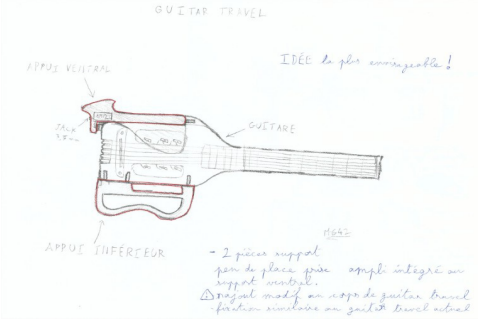
1.4) Analyse et Comparaison des tendances et de l'existant :

On peut constater que l'on peut trouver aisément des guitares portables aussi bien basses, électriques ou acoustiques et que nombres d'entrés elles sont inspirées par les "Paul Gibson" et les "Fender"; des styles et design déjà connus, ainsi qu'une gamme de prix relativement restreinte allant de 280€ à 550€ mais tout de même de nombreux modèles pouvant nous inspirer tels que ceux-ci.

1.5) Premier croquis :



De nos premières observations j'ai pu imaginer de nouveaux designs et systèmes pour les appuis de la guitare travel.
Voici donc quelques croquis qui, à l'exception de celui en bas à droite, n'ont pas pu être retenus comme idées intéressantes car ils présentaient trop de modifications à apporter directement sur la travel guitar.

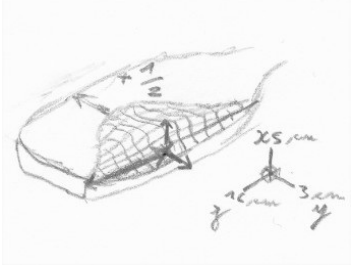


Le dernier nous à permis d'approfondir une idée et d'obtenir finalement un premier croquis à étudier.

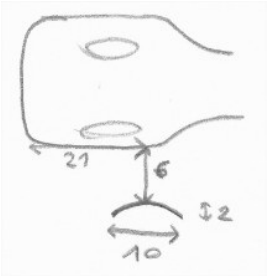
II) Conception préliminaire

2.1) Étude ergonomique

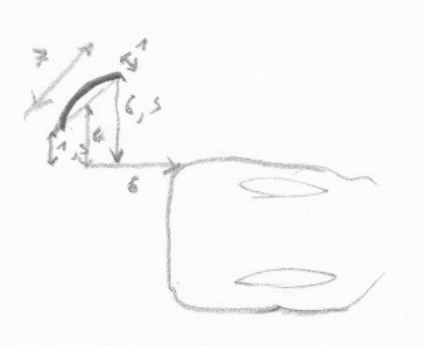
J'ai réalisé cette étude d'ergonomie pour trouver les surfaces fonctionnelles et établir des côtes à ses surface, afin de les visualiser. Cela se révèlera primordial lors de la phase de dessin des premiers appuis. Nous avons à ce stade trouvé trois surfaces fonctionnelles : un appui pour le poignet, un appui pour le ventre et un appui pour la cuisse.
Toutes les côtes ont été prises par rapport au corps de la Travel Guitar.



-Support ventral



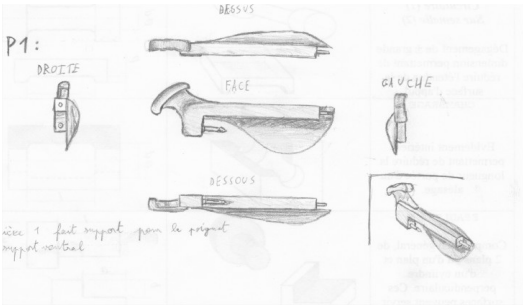
-Support de la cuisse



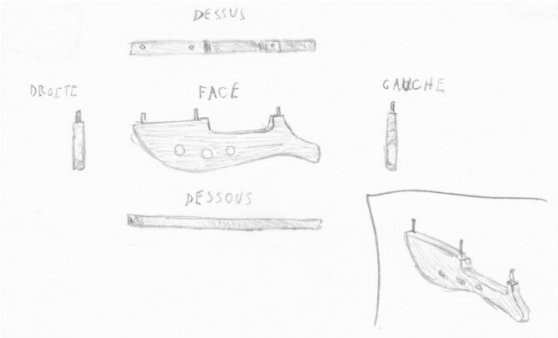
-Support du poignet

2.2) Étude de design

Il a fallu dessiner des designs pour deux pièces en vue des solutions envisagées.



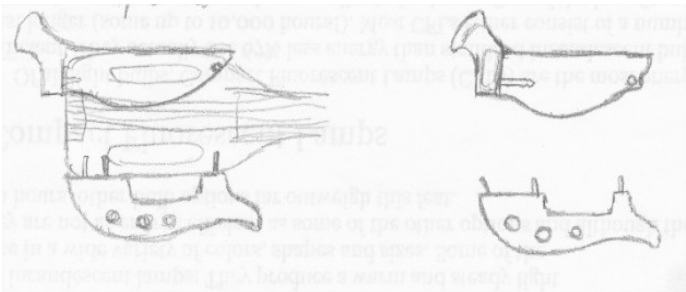
-Appui supérieur

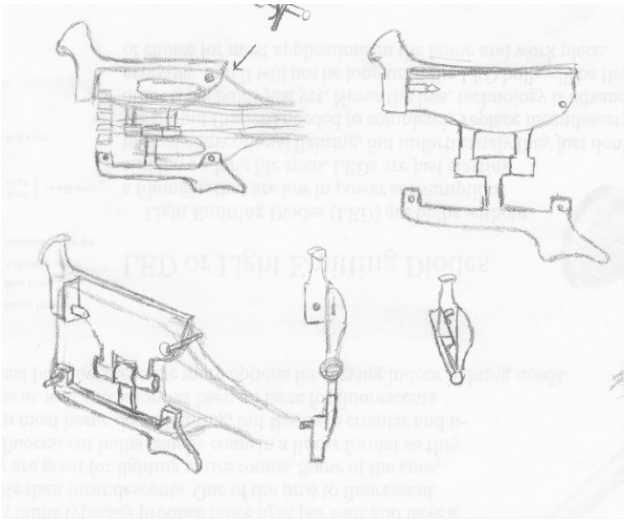


-Appui inférieur

2.3) Recherche de principes de solutions

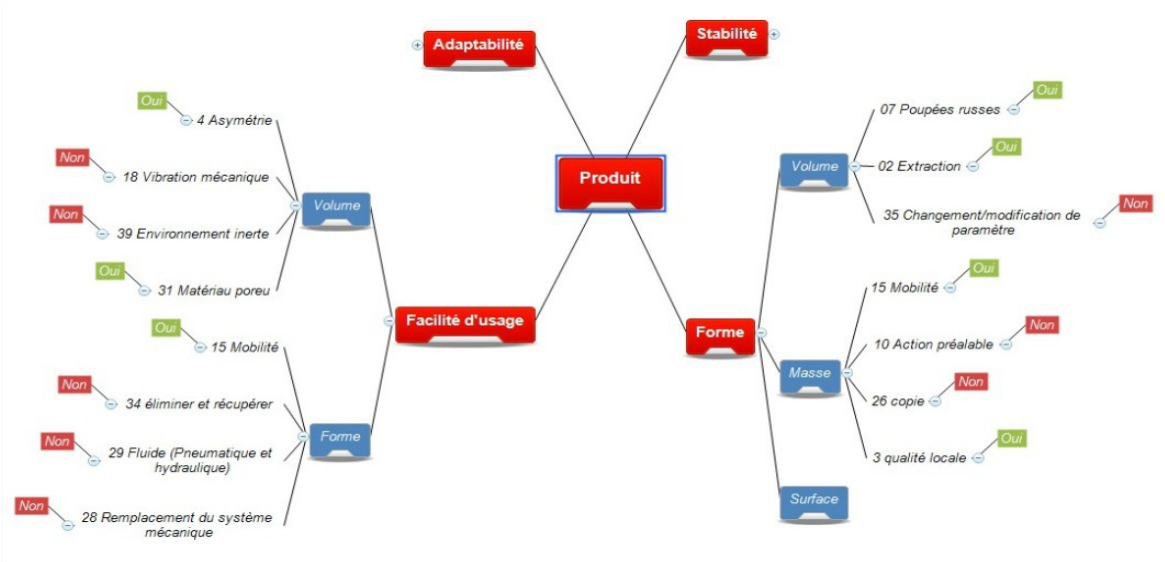
Pour trouver les appuis les plus intéressants, j'ai cherché des principes de solutions répondant au cahier des charges. Les deux s'attachant à l'aide d'une goupille style agricole, pratique et originale.





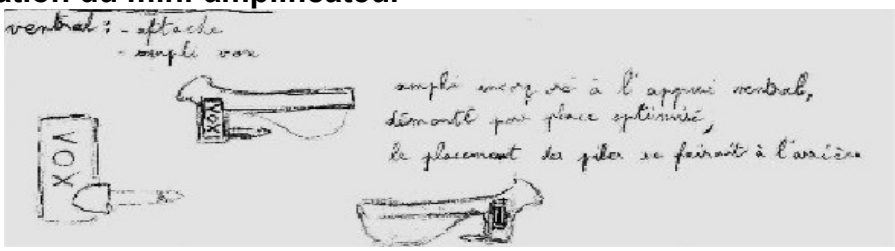
2.4) Démarche Créative (ASIT Advenced Systematic Inventive Thinking)

J'ai du étudier la méthode ASIT pour confirmer nos solutions.



Cependant tout celles proposées ne correspondaient pas au système étudié par exemple il nous était impossible de prendre en compte le principe 39-environnement inerte.

2.5) Implantation du mini-amplificateur



Le mini-amplificateur serait incorporé à l'intérieur de l'appui supérieur après avoir subit quelques modifications au niveau de la coque. Il serait donc alors vertical ou incliné suivant les possibilité de modifications.

2.6) Premier maquettage

Deux maquettes de l'appui inférieur ont été réalisées avec des design sensiblement proches pour visualiser plus clairement quelle était l'apparence la plus esthétique et tester finalement l'ergonomie des appuis.

Les appuis ont été usiné simplement manuellement à la scie à ruban et à fil, puis poncés avec un outil multifonctions (Dremel).

Ce maquettage nous permit alors de corriger quelques défauts mineurs sur les dimensions, le design, et l'ergonomie car la courbe fonctionnelle paraissait comme trop proches du corps de la guitare de quelques fractions de centimètres.

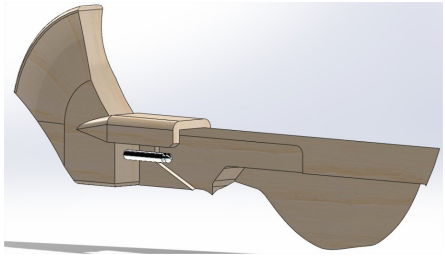
Ponçage de la maquette

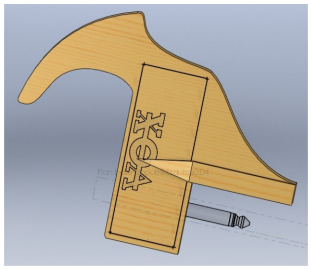
III) Conception détaillée

3.1) Conception de l'appui supérieur (ventral) sur SolidWorks

La conception de l'appui ventral fut laborieuse et sinueuse, je due redessiné de nombreuses fois la pièce cependant je vous expose seulement les modèles les plus important et intéressant qui ont subit les modifications les plus grandes.

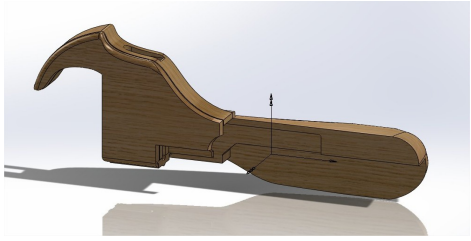
Modèle 1.0 :
Il s'agit du modèle original, simple et design, l'amplificateur incliné posait des problèmes.





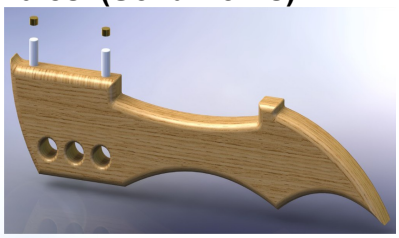
Modèle 2.0 :
Ce modèle ci au contraire après correction et reconception de l'habitacle avait un amplificateur vertical plus simple encore le design fut complexifié pour une plus grande originalité tout en conservant sa praticité.

Modèle 2,7 (final) :
Le dernier modèle lui acceptait un capot qui serait tenue par deux glissières de chaque cotés ce qui l'empêcherait de tomber et de laisser tomber l'ampli lui même. De plus son design fut légèrement travaillé



3.2) Assemblage des appuis sur la Travel Guitar et rendu finales. (SolidWorks)

Une fois tout les appuis dessiné, la guitare et l'amplificateur modélisé j'ai pu assemblé le tout et avoir un aperçu.

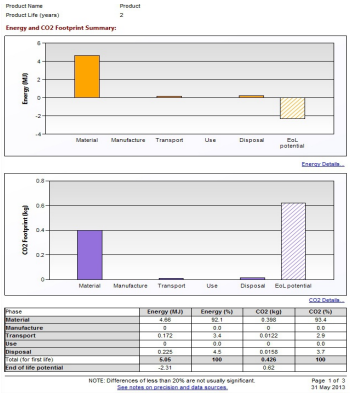


3.3)Procédé de prototypage

L'appui supérieur sera séparé en quatre parties (capot compris puis collé ensuite) et l'appui inférieur sera un monolithe toutes les sous-pièces seront simplement usiné à la fraiseuse quatre ou trois axe puis retouché à la main au papier de verre ou au Dremel.

3.4) Éco-audit

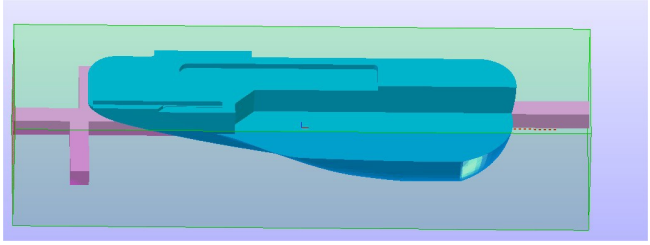
Avec l'étude éco-audit nous pouvons constater que la production ne sera guère très polluante, seul la phase d'extraction de matière impacte, En contrepartie le potrentiel énergétique de fin de vie est remarquable.
(voir annexe pour le document)



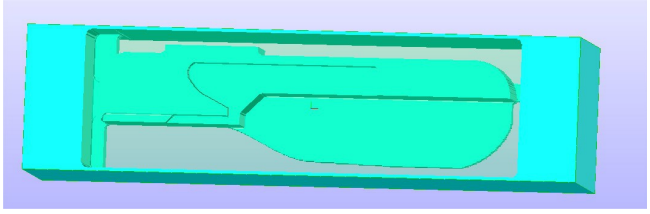
IV) Prototypage/Réalisation

4.1) Programmation de la fraiseuse

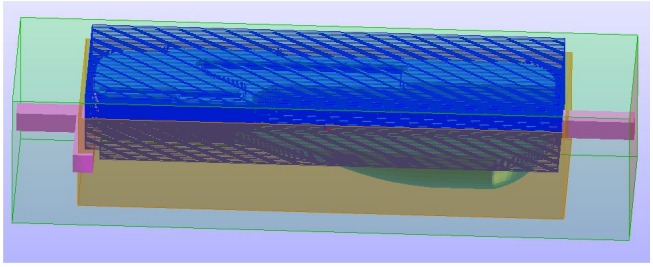
Prototypage du corps fonctionnel de l'appui ventral.



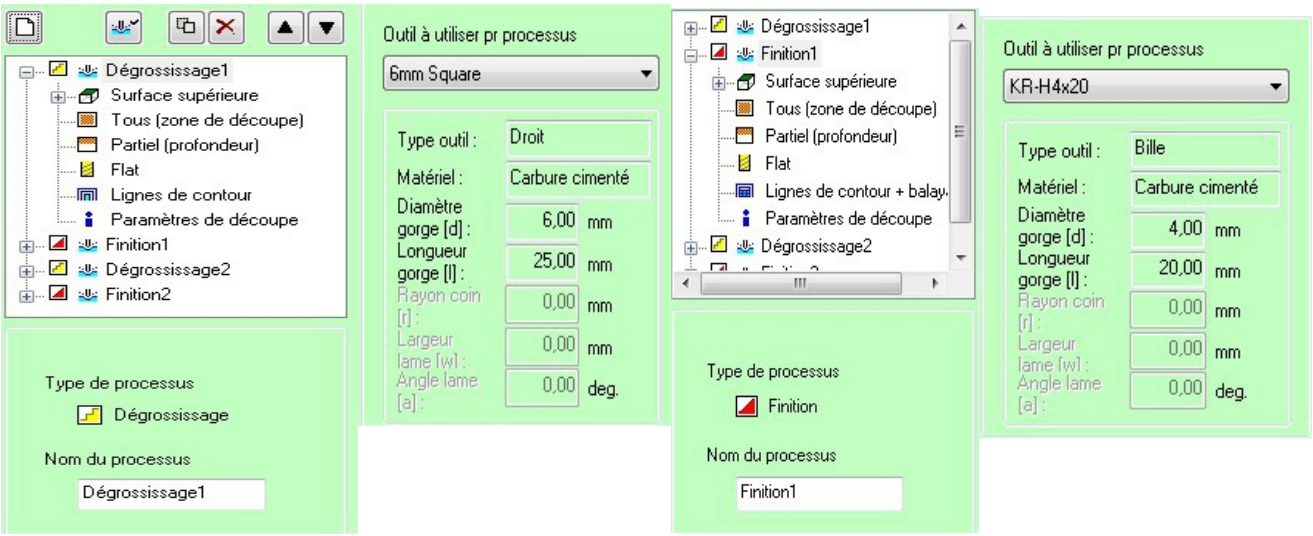
Aperçu final :



trajectoire de l'outil



Paramètres de découpes et outil.



4.2) Estimation du cout de prototypage

Pour faire une prévision des coûts nous avons utilisé un tableau Excel prenant en compte des données d'usinage.

Le coût de prototypage est de 315,71€

Coût de conception/réalisation: en moyenne 70 heures de travail par élèves
70 x 3 = 210 heures
à 8 € de l'heure

Prix de conception :1680€
Prix total : 1995,71€

Facture pour travaux de prototypage rapide sur MDX-40A 4 axes

Saisir les données issues de « Objet Studio » dans les champs avec le fond de couleur saumon

Date	Nom de la pièce	Commentaires	Temps préparation (h déc.)	Taux horaire (€ TTC / h)	Coût préparation	Quantité Modèle (g) (1)	Prix (€ HT/g)	Coût modèle (€ TTC)	Temps fab (h déc.)	Taux horaire (€ TTC / h)	Coût fabrication (€ TTC)	Temps finition (h déc.)	Taux horaire (€ TTC / h)	Coût finition (€ TTC)	Emballage + expédition (€ TTC)
	corps fonctionnel appui supérieur		0,5	8 €	4,00 €	0,17	9,6	1,96 €	11,4	8 €	91,20 €	4	10 €	40,00 €	8,00 €
	habitacle appui supérieur		0,5	8 €	4,00 €	0,03	9,6	0,39 €	4,5	8 €	36,00 €	3	10 €	30,00 €	8,00 €
	plaque appui supérieur		0,5	8 €	4,00 €	0,02	9,6	0,28 €	1,5	8 €	12,00 €	1,5	10 €	15,00 €	8,00 €
	capot appui supérieur		0,5	8 €	4,00 €	0	9,6	0,01 €	0,7	8 €	5,60 €	1	10 €	10,00 €	8,00 €
	appui inférieur		0,5	8 €	4,00 €	0,2	9,6	2,27 €	4,5	8 €	36,00 €	1,5	10 €	15,00 €	8,00 €

Matière utilisée : LAB Médium à 9,6 euros HT le kg

Taux horaires de base :	€ TTC / h	
Préparation informatique	8 €	Contre 40 euros ds industrie
Coût machine	8 €	Contre 40 euros ds industrie
Main d'oeuvre préparation, réglages, nettoyage pièces et machine	10 €	Contre 25 euros ds industrie

Remises habituelles :	Matière	Coût machine	Main d'oeuvre
Commanditaire privé :	0%	0%	0%
Commanditaire EN hors académie :	0%	50%	66%
Commanditaire EN dans l'académie :	0%	66%	66%

	HT	TTC	Remise	HT remisé	Total TTC
Coût matière	4,11 €	4,91 €	0%	4,11 €	4,91 €
Coût machine	151,17 €	180,80 €	0%	151,17 €	180,80 €
Coût main d'oeuvre	108,70 €	130,00 €	0%	108,70 €	130,00 €
Emballage expédition					0
Total	263,98 €	315,71 €		263,98 €	315,71 €

Total à payer TTC :	###

4.3) Résultat prototypage corps fonctionnel

Après usinage j'ai obtenu la pièce ci-après :
(photo en usinage)

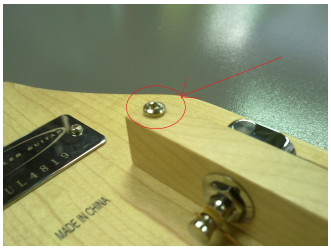
(photo de la pièce fini)

La pièce a ensuite été sciée pour enlever les supports puis poncée avec du papier verre et le de verre et avec le Dremel. Voici le résultat :

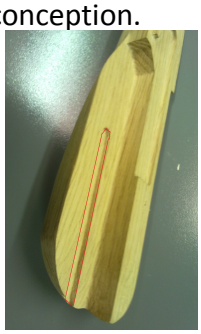
V) Qualification/Intégration

5.1) Problèmes rencontrés

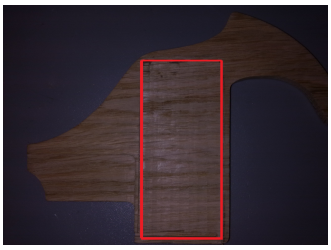
Nous avons constaté quelques problèmes après usinage en essayant de les assembler.
Que certaines pièces ne s'assemblaientt pas correctement à cause d'erreurs de conception.



- La guitare comportait des vis qui n'avaient pas été dessinées sur le modèle SolidWorks, donc le glissement de l'appui supérieur était entravé.
  Il à donc fallu usiner une rainure dans le corps fonctionnel à la fraiseuse pour que la vis puisse passer.



-De plus, visiblement l'amplificateur était trop grand comparé à la taille de l'amplificateur par conséquent il débordait sur les glissières destinées au capot glissant. Cependant comme l'habitacle était trop petit nous l'avons usiné pour l'agrandir et par le même biais créer un ajustement glissière. La pièce du capot de l'appui supérieur a donc été abandonnéé.



-Enfin encore pour des raison de dimensions de l'amplificateur la plaque de cache de l'appui supérieur j'ai du réusiner avec l'élève 2 la pièce à la fraiseuse 3 axes.

Résultat final :

Conclusion :

Pour résumé, notre projet fut difficilement réalisable car nous nous sommes rendus compte tard de la complexité non-évidente de la solution imaginée. Nous nous sommes heurtés à de nombreux problèmes et remédié grâce à des modifications parfois mineures et parfois les modifications chamboulaient entièrement l'idée que nous avions de notre produit. Bien heureusement, en petit groupe de trois élèves nous sommes parvenus à optimiser notre organisation pour être le plus performant possible. Nous nous sommes surtout heurté à des problèmes liées aux dimensions et à la conception des appui ainsi qu'aux systèmes d'attaches pour l'appui inférieur, basiquement il était sensé tenir sur la guitare grâce à des aimants puissant, mais ces derniers ne sont pas arrivé asser tôt. J'aurais voulu avoir plus de temps pour concevoir et réusinés toute les pièces de l'appui supérieur pour corriger tous les défauts définitivement.
Globalement je suis assez satisfait du travail de mon groupe, nous avons sans cesse tout au long de l'année travaillé ardemment et avons réglé tout nos problèmes par une organisation renforcée.

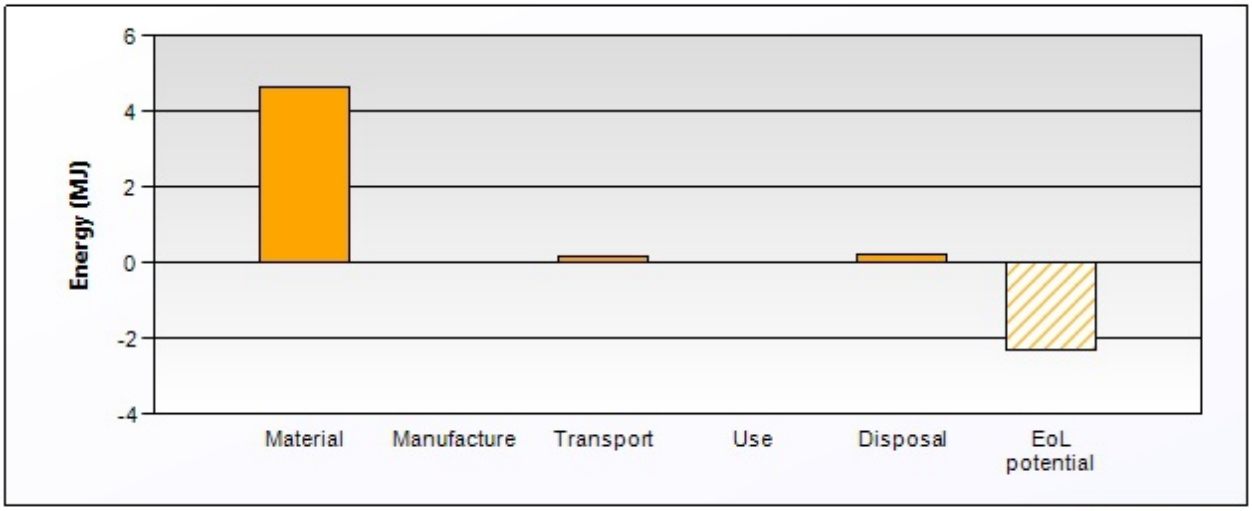
Annexes :

éco-audit

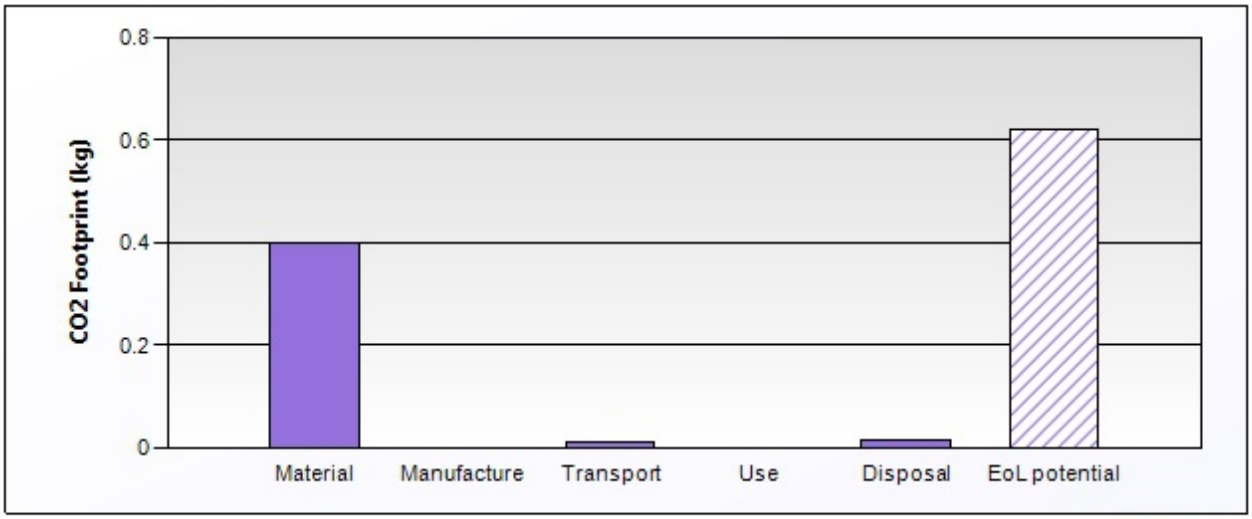
Eco Audit Report

Product Name	Product
Product Life (years)	2

Energy and CO2 Footprint Summary:



Energy Details...



CO2 Details...

Phase	Energy (MJ)	Energy (%)	CO2 (kg)	CO2 (%)
Material	4.66	92.1	0.398	93.4
Manufacture	0	0.0	0	0.0
Transport	0.172	3.4	0.0122	2.9
Use	0	0.0	0	0.0
Disposal	0.225	4.5	0.0158	3.7
Total (for first life)	**5.05**	**100**	**0.426**	**100**
End of life potential	-2.31		0.62	

NOTE: Differences of less than 20% are not usually significant.
See notes on precision and data sources.

Page 1 of 3
31 May 2013