

# Rapport de DEEP

## Digital Embedded Electronics Project

### Livraison finale

Nom du projet :	Tapis de Détection
Etudiants :	MARQUES THEO MORALES MAX

## 0 Compléments choisis

Complément (voir l'annexe correspondante à la fin du rapport)	pts	
A- utilisation d'un analyseur logique pour déchiffrer des trames	2	<input type="checkbox"/>
B- design de PCB		
avec bluepill	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Composants CMS et microcontrôleur nu	4	<input type="checkbox"/>
C- design CAO d'un boîtier	2	<input checked="" type="checkbox"/>
D- documentation doxygen du code source	1	<input type="checkbox"/>
E- mesure de conso et d'énergie selon scénarios	2	<input type="checkbox"/>
F- enregistrement de paramètres en flash	1	<input type="checkbox"/>
G- gestion de version du code source / Git ou SVN	1	<input type="checkbox"/>
T- jeu de tests pour valider une fonctionnalité software ou hardware	1	<input type="checkbox"/>
Nombre de points ciblés au maximum :	5 / 6	

## 1 Cahier des charges

Le projet consiste à détecter la position d'une personne sur un tapis, via la détection de lumière ou non par des photorésistances. (Les photorésistances devront donc pouvoir détecter de la lumière de la longueur d'onde envoyée par les émetteurs)

Une caméra sera dirigée vers la position détectée à l'aide d'un moteur pas à pas, ce dernier devant donc pouvoir s'orienter précisément dans une plage d'angles de plus ou moins 45° de chaque côté de sa position initiale.

De plus, la position de la personne sur le tapis sera aussi représentée sur un écran TFT par un point en mode "vue du dessus"

Notre projet est principalement limité par le peu d'espace que nous avons dans la salle, nous forçant à réduire la taille du tapis au strict minimum, et par les composants, petits fragiles, et peu précis, rendant la détection de présence difficile et parfois imprécise.

Ce projet, réalisé dans un contexte en entreprise, avec un véritable budget et un matériel plus grand et adéquat, pourrait servir à tracker la position d'une personne dans une pièce en temps réel et de manière précise (en ayant un très grand nombre de diodes et de photorésistances)

## 2 Manuel d'utilisation

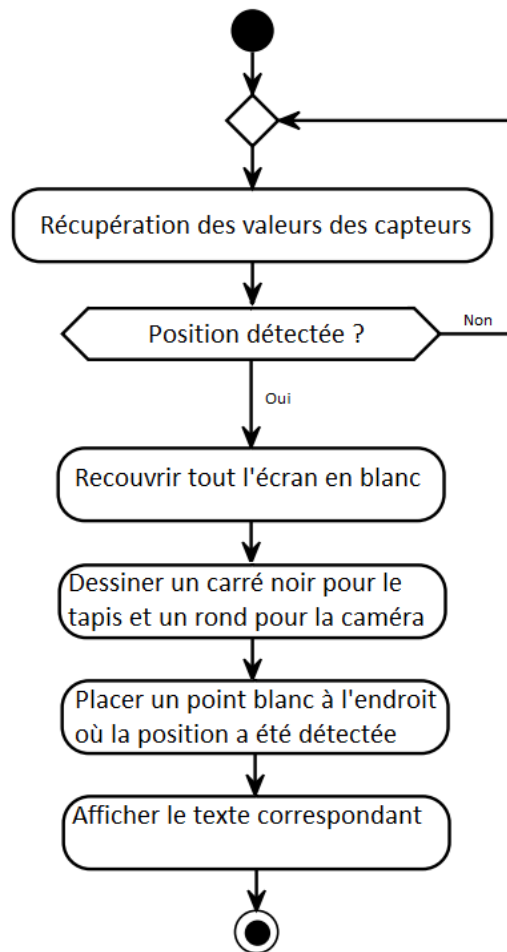
Pour utiliser notre tapis, il suffit juste d'alimenter le tout en 12V, afin que le moteur puisse fonctionner correctement, et marcher dessus ! L'affichage de la position sur l'écran et le tracking de la caméra avec le moteur pas à pas se feront automatiquement.

## 3 Mes ports

Pin	rôle
PA0	photorésistance
PA1	photorésistance
PA2	photorésistance
PA3	photorésistance
PA4	photorésistance
PA5	photorésistance
PA6	photorésistance
PA7	photorésistance
PA8	Moteur pas à pas (Pulse)
PA9	Moteur pas à pas (Dir)
PA10	
PA11	
PA12	
PA13	(non dispo - SWDIO)
PA14	(non dispo - SWDCLK)
PA15	non dispo sur certaines bluepill
PB0	ecran tft
PB1	ecran tft
PB2	(non dispo)
PB3	
PB4	
PB5	
PB6	UART2 Rx
PB7	UART2 Rx
PB8	
PB9	
PB10	
PB11	
PB12	ecran tft
PB13	ecran tft
PB14	ecran tft
PB15	ecran tft
PC13	(LED bluepill)
PC14	(Quartz 32kHz bluepill)
PC15	(Quartz 32kHz bluepill)

## 4 Description d'un algorithme du programme

Représentation de la partie “Affichage sur l’écran” du programme par un diagramme des classes :



## 5 Structure du programme

### 5.1 Fichier « *lumiere.c* »

Ce module permet de récupérer et trier les valeurs renvoyées par les photorésistances

Fonction	Nom du développeur	Description
recup_lumino	Max Morales	Permet de récupérer et placer dans un tableau les valeurs des photorésistances
intersection	Max Morales & Théo Marques	Permet d’extraire du tableau alimenté par recup_lumino le numéro de la ligne et de la colonne ayant les valeurs les plus faibles

## 5.2 Fichier « ecran.c »

Ce module permet d'afficher différentes choses à l'écran

Fonction	Nom du développeur	Description
AffichageEcran	Max Morales	Permet d'afficher à l'écran un trait lorsqu'une présence est détectée sur une ligne et sur une colonne
AffichageEcran_colonnes	Théo Marques	Permet d'afficher à l'écran un point lorsqu'une présence est détectée sur une colonne
AffichageEcran_lignes	Théo Marques	Permet d'afficher à l'écran un trait lorsqu'une présence est détectée sur une ligne

## 6 Tests

Test	Description	Etat	Date	Type
Alimentation	on a bien +3,3 et +5 v	✓	24/11/2022	fonctionnement
led / bluepill	test de fonctionnement	✓	24/11/2022	fonctionnement
moteur	pouvoir utiliser le pas à pas	✓	04/01/2023	fonctionnement
capteur	recupérer l'intensité lumineuse	✓	04/01/202	fonctionnement
émetteur	activer un pin pour l'alimentation	✓	04/01/2023	fonctionnement
ecran tft	afficher sur l'ecran	✓	25/11/2022	fonctionnement
cordonnees	connaître les coordonnées à partir des capteurs	✓	11/01/2023	Programme
moteur angle	tourner le moteur selon les coordonnées	✓	04/01/2023	programme
ecran tft affichage	affichage de l'emplacement	✓	25/11/2022	programme

## 7 Cahier de suivi

Pour chaque date (chaque séance de travail, pendant ou en dehors des créneaux prévus à l'agenda), notez dans ce cahier de suivi les tâches réalisées, les réalisateurs, les difficultés rencontrées, l'état d'avancement de la réalisation...

Date	Tâches, réalisateurs, difficultés rencontrées.	A faire la prochaine fois
09/11	Brainstorm sur l'idée principale du projet Elaboration partielle du schéma synoptique	Finir de se décider sur le projet final, et terminer le schéma synoptique
16/11	Nous nous sommes mis d'accord sur l'objectif final de notre projet Enumération des composants et finalisation du schéma synoptique	Commencer les soudures pour les composants que l'on a déjà

18/11	<p>Premières soudures :</p> <p>Max : Soudures des barrettes femelles pour la bluepill et soudures pour l'adaptateur DC/DC</p> <p>Théo : Soudures des barrettes femelles pour l'écran TFT</p>	Commencer à comprendre le code, et tester les composants que l'on a déjà
23/11	<p>Nous avons commencé à étudier le code, et à tester son fonctionnement avec une LED</p> <p>Théo : Recherche fonctions du moteur nécessaires</p> <p>Max: recherche fonction tft nécessaires / ressoudure d'une barette défectueuse</p>	Réaliser les premiers tests des composants
25/11	<p>Premiers tests réalisés : Alim avec LF33, Bluepill avec câble nucléo et led bluepill, écran TFT</p> <p>Théo &amp; Max : Recherche des fonctions à utiliser pour afficher des choses sur l'écran (+ Ressoudures des pins de l'écran)</p>	Comprendre le fonctionnement du driver du moteur +
30/11	<p>Nous avons fait</p> <p>Théo : Etude du fonctionnement du moteur et de son driver : quels pins utiliser et premiers tests avec le code</p> <p>Max : étude périphérique adc et photorésistances</p>	Commander les composants, tester le moteur
02/12	<p>Gros problème, le code ne se téléversait pas dans la carte, 3h pour se rendre compte que la bluepill était le problème, changement de la bluepill</p> <p>Max : Soudures de la nouvelle bluepill Bon de commande pour matériel manquant (choix des diodes lasers et photorésistances)</p> <p>Théo : Complétion du document trame rapport intermédiaire</p> <p>Changement dans l'association des pins : libération des ports adc (PA0 à PA7) : Ressoudure des pins SCK, MISO, MOSI respectivement sur les ports PB13, PB14, PB15</p>	<p>Déterminer le port où l'on va resouder le pin RQt, tester le moteur</p> <p>Tester les 8 pins ADC avec une résistance en attendant les photorésistances</p>
07/12	<p>On a donc associé le pin RQt au port PB12</p> <p>Max : Ressoudures nécessaires au fonctionnement de l'écran Test ADC fait</p>	Faire marcher le moteur

	Théo : Modification du code pour le moteur : Tests moteur réalisé	
09/12	Max : partie graphique faite  Théo : A travaillé sur le moteur, impossible de le faire marcher avec les fonctions STEPPER_MOTORS	Faire les compléments suivants : Altium Solidworks pour le support de caméra Réussir à faire fonctionner le moteur
14/12	Théo : Travaillé sur le moteur avec des transistors afin d'alimenter les commandes du pulse et de la direction en 5V, mais toujours impossible d'avoir un quelconque résultat  Max : complété la trame final et commencé le support de présentation	Faire les compléments suivants : Altium Solidworks pour le support de caméra Réussir à faire fonctionner le moteur
04/01	Théo : Toujours impossible de faire fonctionner le moteur  Max : test avec toutes les photorésistances sur breadboard	Faire les compléments suivants : Altium Solidworks pour le support de caméra Réussir à faire fonctionner le moteur
06/01	Théo : Avec l'aide de Mr Poiraud, le moteur fonctionne enfin, validation des tests pour le pulse et la direction et test de la fonction permettant au moteur de se positionner en ayant pour seule information un angle.  Max : test programme trouver la photorésistance avec la luminosité la plus faible	Faire les compléments suivants : Altium Solidworks pour le support de caméra  Faire le montage pour les diodes et les photorécepteurs en meme temps
11/01	Théo : Rédaction du code partie moteur dans le main afin qu'il fasse ce qu'on attend de lui dans le cahier des charges  Max : test toute les diodes sur breadboard	Faire les compléments suivants : Altium Solidworks pour le support de caméra
13/01	Théo : Calcul des angles que devra prendre la caméra pour s'orienter en direction des différents points de détection du tapis / Début de la création de la PCB sur Altium  Max : Envoi Solidworks / Commencé à faire le montage / soudures pour les diodes / photorécepteur / Rédaction du code partie diodes et photorécepteurs	Faire les compléments suivants : Altium  Terminer le montage pour les diodes et les photorécepteurs et tester tous les éléments du projet ensemble
16/01	Théo : Terminé et corrigé tout le code  Max : A soudé les diodes et les photorésistances sur des plaquettes afin de réaliser le montage final	

## **8 État d'avancement et analyse du projet réalisé**

Nous sommes parvenus à terminer notre projet dans les temps, nous avons réalisé et testé toutes les fonctionnalités que nous voulions mettre en place au début du projet.

Cependant, si ce projet était à refaire, nous aurions d'abord commencé par commander les composants en priorité, et fait une liste de ce dont nous avons besoin d'utiliser sur la PCB avant de commencer quoi que ce soit d'autre, car nous avons perdu beaucoup de temps à souder et dessouder. (Nous serions aussi allés demander de l'aide plus tôt pour faire fonctionner le moteur pas à pas, sur lequel nous sommes restés bloqués pendant 6 séances)

Aussi, malgré que notre projet soit fonctionnel, il est limité par la mauvaise qualité des composants commandés (Diodes laser très fragiles, fibre plastique beaucoup trop fine et rigide), et il n'a pas un aspect de produit fini (Montage réalisé en scotchant des plaquettes sur des planches de bois, cable management qui aurait pu être amélioré)

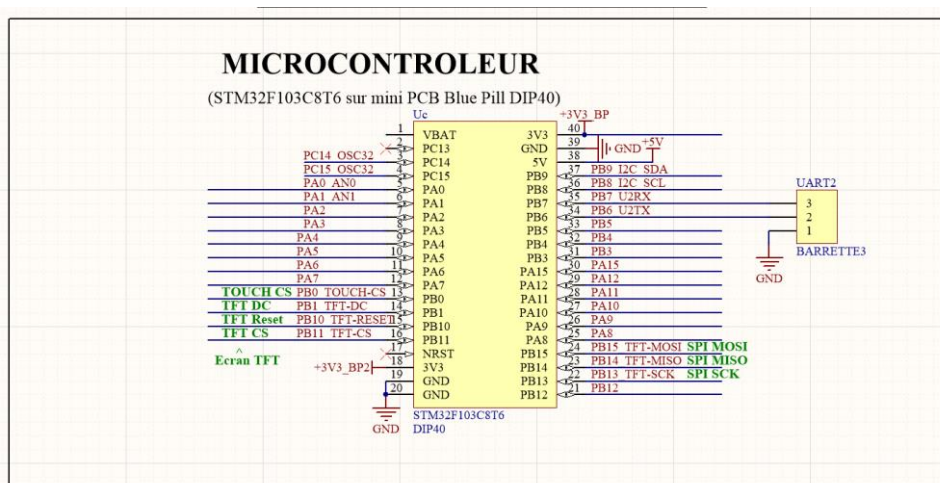
## **9 Conclusion**

En conclusion, nous sommes contents et fiers de ce que nous avons produits, et ce projet nous a permis d'en apprendre beaucoup sur la façon dont se déroule, et devrait se dérouler un projet.

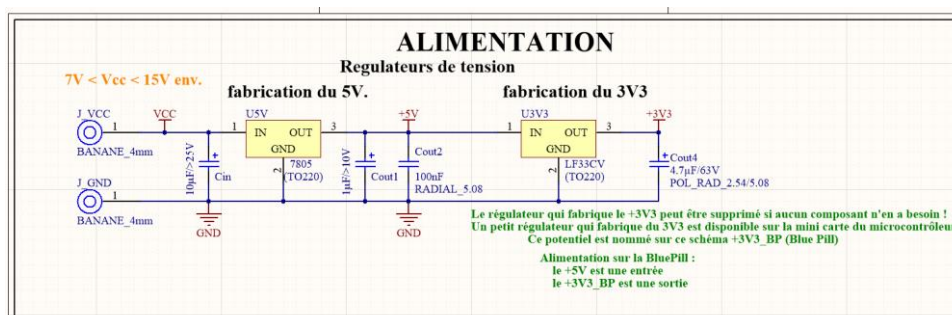
## Annexe – Complément « design de PCB »

Nous penserons à joindre à l'archive zip livrable : notre fichier SchDoc, notre fichier PcbDoc ainsi que le PDF généré par Altium contenant schéma, vue des couches de routage et vue 3D.	☒
Les connecteurs sont accessibles	☒
Un plan de masse est présent sur chaque couche de cuivre	☒
Les GND sont correctement tous reliés par des pistes (même si le plan de masse les regroupe ensuite).	☒
Le DRC (Design Rules Check) passe sans aucune erreur	☒
Présence d'un connecteur UART (Rx + Tx + GND), parce que c'est toujours utile	☒
Un schéma correct	95/100
Qualité du placement (un bon placement garanti un bon routage)	80/100
Qualité du routage	95/100

Extraits du schéma :

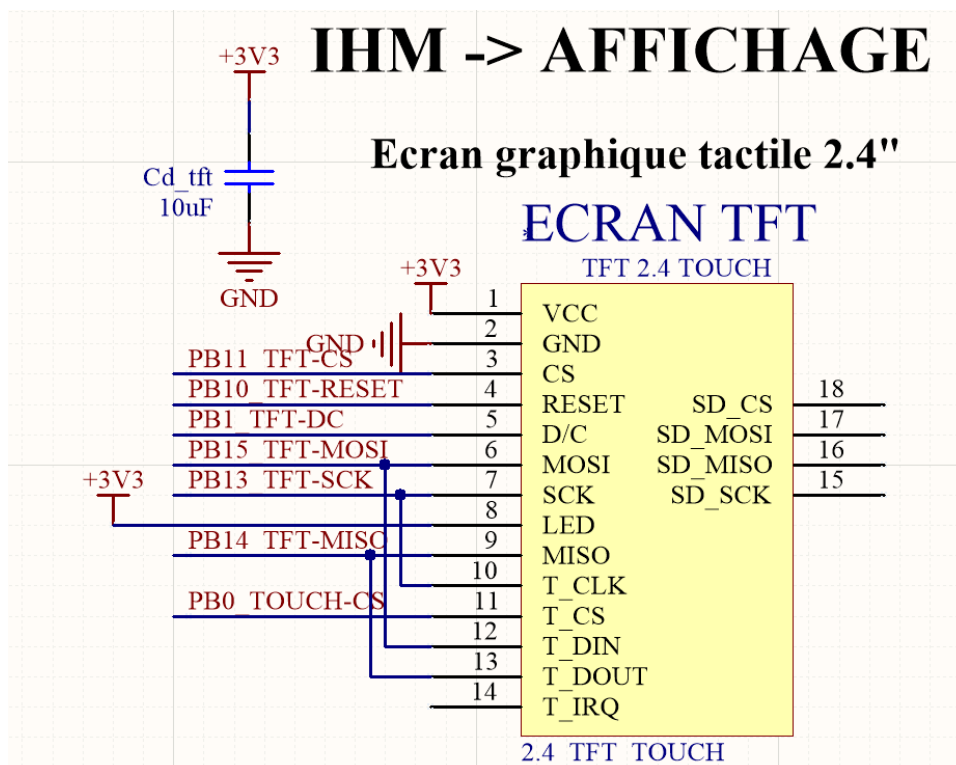


Le microcontrôleur est la pièce principale de la carte, c'est lui qui va venir contrôler et distribuer les informations aux différents périphériques / composants de la carte. Le module UART2 va permettre d'envoyer des caractères.



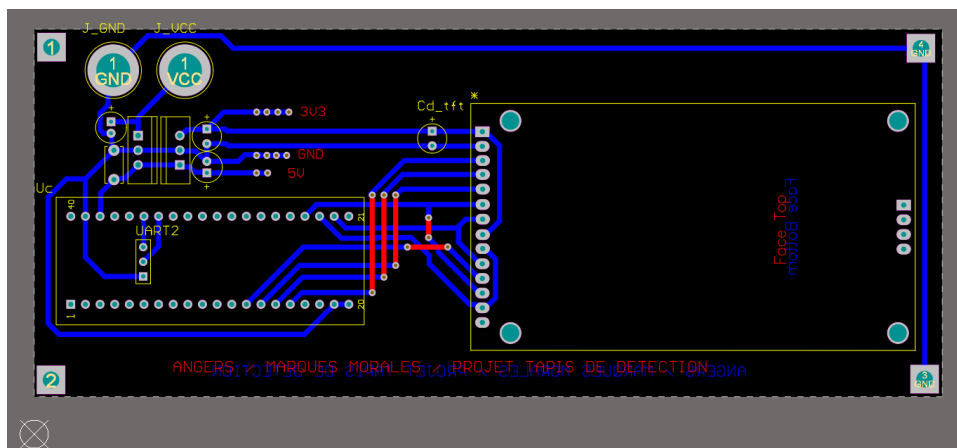


L'alimentation va permettre d'alimenter le reste de la carte avec la tension que l'on veut, grâce au régulateur qui va sortir du 3V3 et du 5V, qui vont nous permettre d'alimenter les différents composants qui n'acceptent que ces tensions.

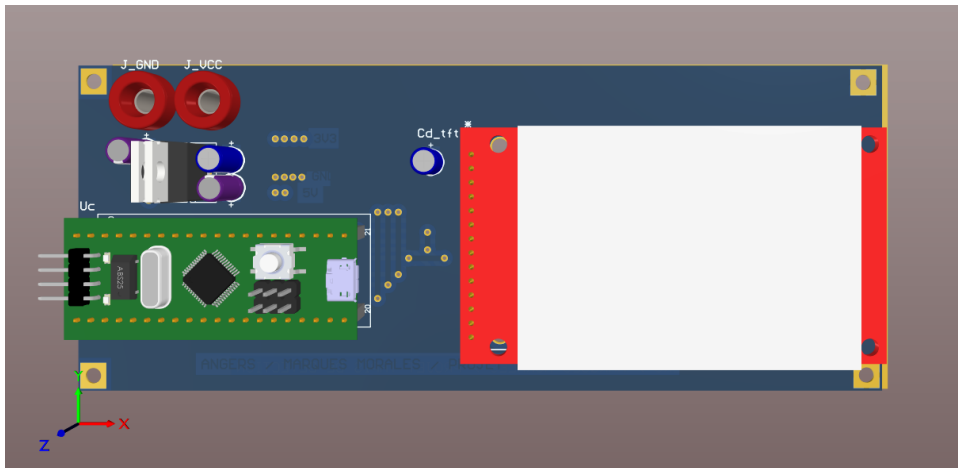


L'écran va nous permettre d'afficher la position de la personne sur le tapis, en vue du dessus.

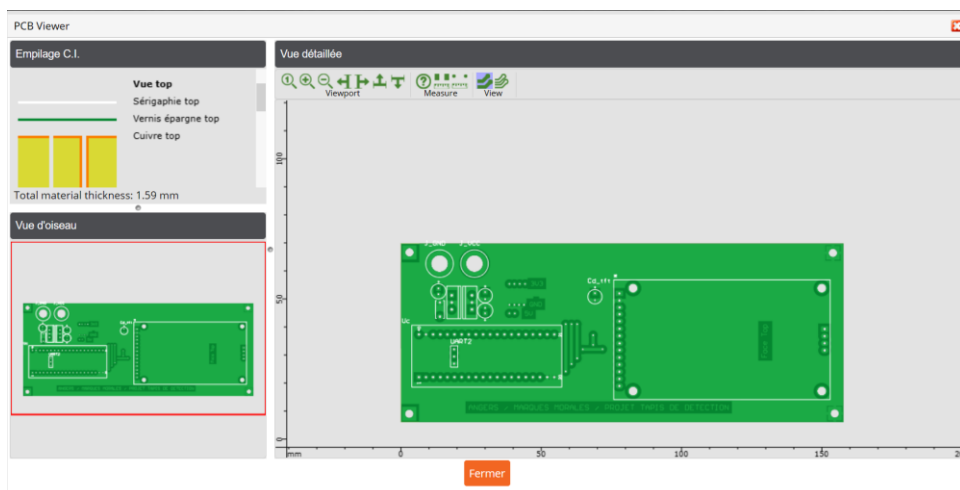
Vue 2D du routage



Vue 3D de la PCB :



Estimation du coût de fabrication de notre PCB avec Eurocircuit :



**Matière de base**

Matière de base [Plus d'options](#)

Epaisseur du circuit [Plus d'options](#)

Tg de la matière de base [Plus d'options](#)

Epaisseur de cuivre sur couches externes [Plus d'options](#)

Nombre de cycles de métallisations supplémentaires

**Définition C.I.**

**PCB proto service**

Quantité de circuits

Délai de mise en œuvre

Board surface / Order surface **1.00 dm² / 1.00 dm²**

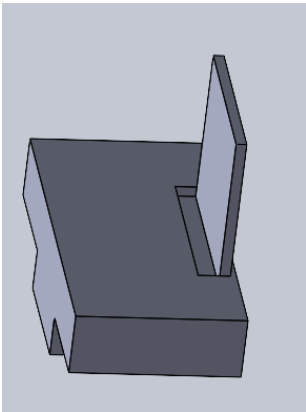
Date d'expédition prévue **25-01-2023**

Prix	Prix TTC*
Prix unitaire	€ 67.46
Prix circuits	€ 67.46
<b>Total</b>	<b>€ 67.46</b>

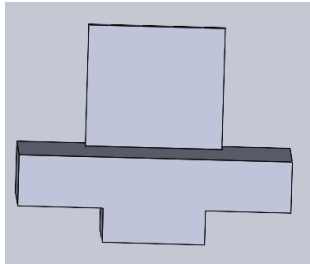
\* Les prix bruts comprennent l'TVA1 % de TVA.

## Annexe C – Complément « Design CAO d'un boîtier »

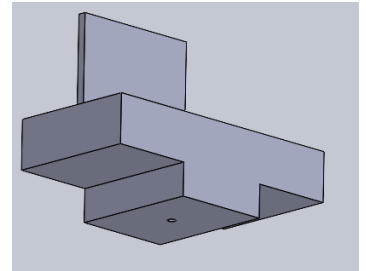
*Nous avons utilisé SolidWorks pour notre design. L'objectif est d'avoir une pièce imprimable en 3D, relativement simple qui peut supporter un téléphone. Cette pièce doit pouvoir tenir sur l'embout du moteur. Nous n'avons pas réalisé la pièce par manque de temps.*



*Figure 3 vue de droite*



*Figure 2 vue de face*



*Figure 1 vue 3/4 avant gauche*