

Suite à la création de notre prototype 1 ainsi qu'à la rencontre avec notre client qui nous a approuver notre design, nous avons pu commencer la création de notre deuxième prototype. Pour se faire, nous avons eu à faire un plan d'essai de prototypage qui va nous permettre de nous assurer que notre prototype 2 respecte tous les critères qui nous ont été donné par le client pour que par la suite, quand nous montrons notre prototype au client, ce dernier l'approuve. Puisque ce prototype n'est pas notre prototype final, nous devons établir un critère d'arrêt. Ce critère serait le bon fonctionnement du système Arduino et du système de bande/chenille qui y est attaché. Afin d'être plus spécifique, nous voudrions que le système Arduino puisse être exécuté correctement et qu'il puisse alimenter le moteur qui à son tour fera bouger la bande/chenille au bon endroit.

## **PLAN D'ESSAI DE PROTOTYPAGE**

### **Pourquoi est-ce qu'on fait cet essai?**

Nous avons décidé de créer un prototype 2 pour tester la dureté des matériaux, le fonctionnement des composantes électroniques de notre plaque, telle que le moteur, ainsi que le fonctionnement du design de notre boîte. Nous avons aussi créé ce prototype pour être capable de mieux visualiser notre plaque ainsi que toute les composantes qui s'y trouvent dedans. Une grande partie de ces composantes ont été imprimés en 3D. Cela dit, avant d'être assemblées ensembles, il était parfois difficile de visualiser, comprendre et expliquer à nous-même et aux gens les différents concepts présent.

### **Description des objectifs de l'essai**

- Tester les matériaux.
- Tester le design de boîte.
- Tester le moteur, l'arduino, le driver, l'écran et le clavier.
- Tester le code arduino.
- Tester la fiabilité de l'imprimante 3D ainsi que du coupeur à laser.

### **Qu'est-ce qu'on peut apprendre ou communiquer exactement avec ce prototype?**

Ce prototype nous a permis de mieux comprendre les dimensions et le poids de notre plaque ainsi que la façon dont le mécanisme à l'intérieur de notre boîte pour lever la plaque

fonctionnerait. De plus, l'écriture du code n'a que été basé sur de la théorie. En testant notre code, nous avons pu comprendre et faire des ajustements quant aux tâches demandé par le code.

### **Quels sont les types de résultats possibles?**

- La dureté des matériaux.
- La puissance du «stepper motor» et sa précision.
- Le fonctionnement et l'exécution du code.
- Le fonctionnement des imprimantes 3D ainsi que du coupeur à laser.
- La solidité et le poids de la boîte.

### **Comment est-ce que ces résultats vont aider à prendre des décisions ou choisir des concepts?**

#### La dureté des matériaux

Les résultats de la dureté des matériaux vont nous permettre de choisir le matériel que nous allons utiliser pour notre boîte ainsi que les matériaux qui seront utilisés pour les pièces qui composeront le mécanisme qui soulèvera la plaque à l'intérieur de la boîte.

#### Le «stepper motor»

Selon les résultats recueillis suite aux tests avec le moteur à incréments, nous allons pouvoir déterminer si ce moteur peut offrir assez de puissance afin de garder la bande en tension. De plus, un autre aspect à considérer serait le poids de la plaque elle même puisque celle-ci porte appui sur la bande, ce qui oblige de tendre cette dernière. Enfin, en termes de précisions, nous allons observer si le moteur offre une précision accrue lorsque l'on entre un angle voulu.

#### Le fonctionnement et l'exécution du code

Selon les résultats obtenus sur le fonctionnement et l'exécution du code, nous allons pouvoir déterminer si il y a des modifications à faire à notre code arduino ainsi que si toutes les pièces électronique qui seront dans la boîte sont fonctionnelles.

#### Le fonctionnement des imprimantes 3D ainsi que du coupeur à laser

Étant donné que c'est la première fois que nous allons utiliser une imprimante 3D ainsi qu'un coupeur à laser, nous allons tester leur fonctionnement ainsi que leur fiabilité pour déterminer si nous allons les utiliser pour la création du prototype 3.

### La solidité et le poids de la boîte

Selon l'évaluation de la solidité et le poids de la boîte, nous allons pouvoir déterminer si les matériaux qui la compose sont adéquats. Un autre aspect à la solidité de la boîte serait le type d'adhésion employé afin de coller les différentes pièces de la boîte ensemble. Une recherche ainsi que des tests seront sûrement nécessaires afin de déterminer cela.

### **Quels sont les critères pour le succès ou la faillite de l'essai?**

#### La dureté des matériaux

##### *Boîte*

- Il faut que le matériel soit capable de supporter jusqu'à un certain degré de torsion tout en étant léger et pas cher.

##### *Impression 3D*

- Semblable aux critères propres à la boîte, nous allons faire subir aux composantes imprimés en 3D au test de flexibilité.

#### Le «stepper motor»

- Voir si le moteur peut effectuer les tâches demandés par le code. Il faut voir si le moteur est bipolaire (peut tourner dans les deux sens), si la vitesse est bonne et si il est précis.

#### Le code

- Voir si le code est bien écrit et permet l'exécution avec le moteur.

#### Coupeur laser et imprimante 3D

- Vérifier que les pièces soient bien coupées selon les mesures déterminées. Pour les composantes en impression 3D, il faut s'assurer que les mesures sont exactes. Dans l'éventualité que certaines de ces composantes se joignent ensemble, il faut vérifier que tel est le cas.

## Qu'est-ce qu'on va faire et comment?

**Décrivez le type de prototype (p. ex. ciblé ou compréhensif) et la raison pour avoir choisi ce type de prototype.**

Nous avons opté pour un prototype ciblé parce qu'il nous permet de déterminer quelques attribut du produit. Il nous a aidé à répondre aux questions précises sur nos différentes composantes qui vont être dans notre prototype pour voir s'il répond correctement aux critères. Puis il nous a permis de bien comprendre comment chaque système va fonctionner en général.

**Décrivez le processus d'essai avec assez de détail pour permettre quelqu'un d'autre que vous de construire et essayer le prototype.**

1. Concevoir les pièces qui composeront la boîte sur AutoCAD
2. Couper les différentes pièces qui composeront la boîte avec le coupeur à laser.
3. Tester ces différentes pièces pour répondre aux critères identifiés plus tôt
4. Concevoir les différentes pièces qui composeront la plaque sur Solidwork
5. Imprimer les différentes pièces qui composeront le mécanisme qui soulèvera la plaque
6. Tester ces différentes pièces pour répondre au critères identifiés plus tôt
7. Créer un code arduino qui fera fonctionner les différentes composantes électriques qui soulèveront la plaque
8. Tester le code créer avec les différentes composantes électriques de notre plaque

**Qu'est-ce qui sera observé et comment est-ce que ce sera documenté?**

La dureté des matériaux

Longévité ainsi que la résistance des matériaux

Le «stepper motor»

La précision, la vitesse ainsi que la puissance du moteur

Le fonctionnement et l'exécution du code

Le fonctionnement des différentes fonctions du code

## Le fonctionnement des imprimantes 3D ainsi que du coupeur à laser

La précision avec lequel les pièces voulus sont créer.

## Boite

La solidité et le poids de la boîte

Tous les résultats seront documenter dans un dossier drive qui sera partagé à tous les membres de l'équipe

## **Quels matériaux sont requis et quelle est l'estimation de leurs coûts approximatifs?**

- Bois MDF(3\$)
- Écran (17\$)
- Verni à bois (10\$)
- Vis (1\$)
- Adaptateur pour pile (2\$)
- Clavier numérique (9\$)
- Moteur (16\$)
- Arduino (5\$)
- Driver (17\$)

## **Quel travail (p. ex. logiciel d'essai ou travail de construction ou de modélisation ou de recherche) doit être fait?**

Nous allons devoir couper les différentes pièces qui composeront notre boite avec le coupeur à laser. Il faudra donc désigner ces pièces sur AutoCAD puis ensuite les faire couper au laser. Nous allons aussi devoir imprimer différentes pièces à l'imprimante 3D. Il faudra donc concevoir ces pièces sur Solidwork et ensuite les imprimées. Finalement, nous allons devoir créer notre code arduino pour ensuite le tester avec les différentes composantes électroniques de notre plaque.

## **Comment est-ce que cela va se passer?**

**Combien de temps est-ce que l'essai va prendre et quelles sont les dépendances (c.-à-d. qu'est-ce qui doit arriver avant de pouvoir faire l'essai)?**

Nous estimons que la création des différentes pièces ainsi que l'essai va prendre environ 14 jours. Par contre, nous allons être dépendant de la disponibilité du coupeur à laser ainsi que des imprimantes 3D et aussi du temps que certaines pièces qui composeront notre plaque prendront à livrer.

**Par quand est-ce que les résultats sont requis (c.-à-d. qu'est-ce qui dépend des résultats de cet essai dans le plan du projet)?**

Nous espérons finir tous nos essais avant le 11 novembre.

## MODELISATION

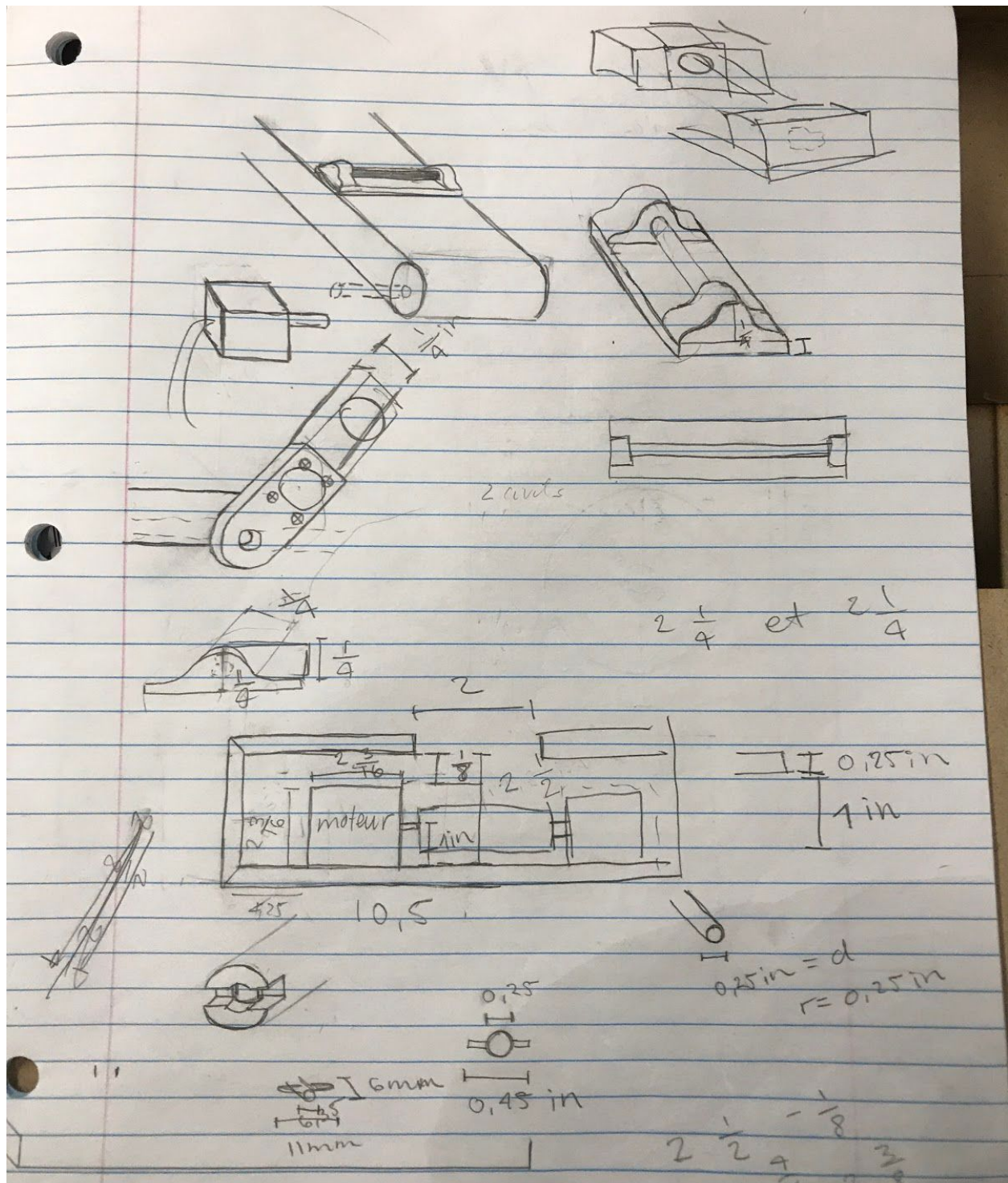
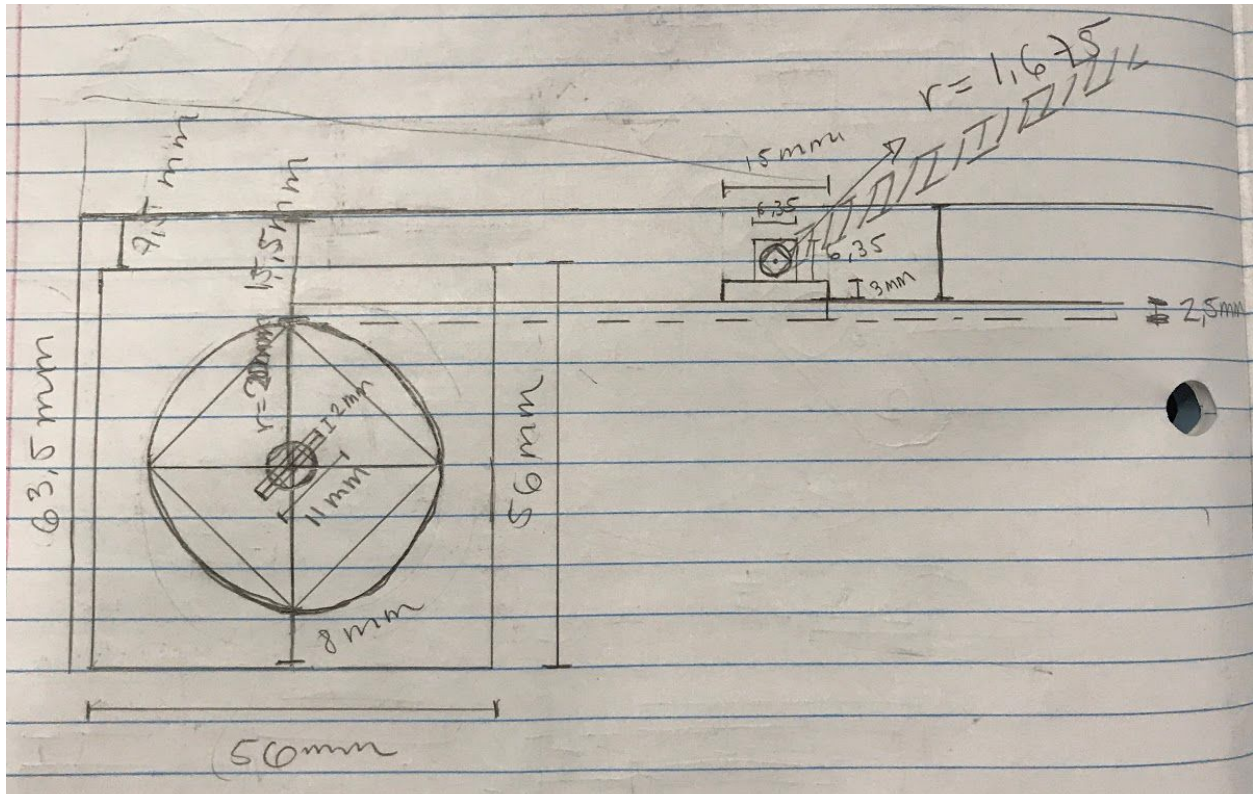


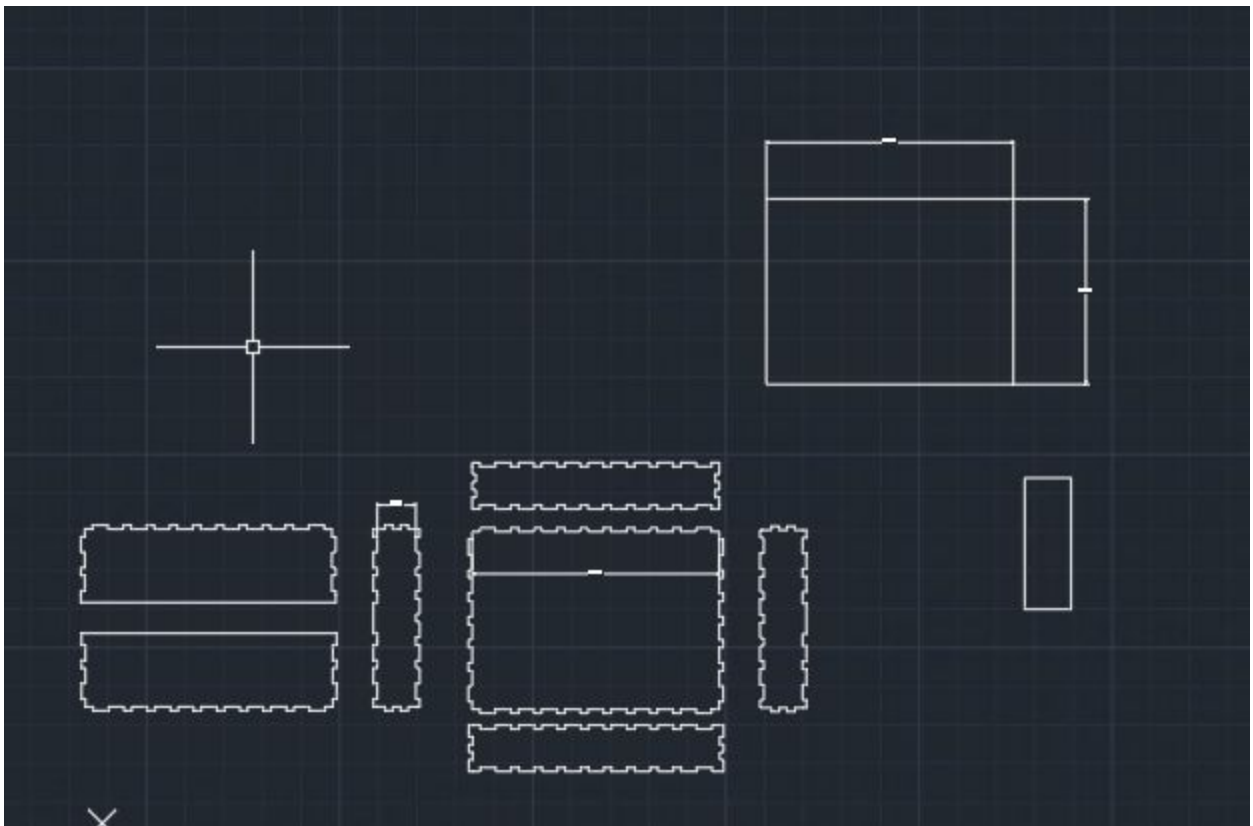
Figure 1 : Plusieurs esquisses du concept.





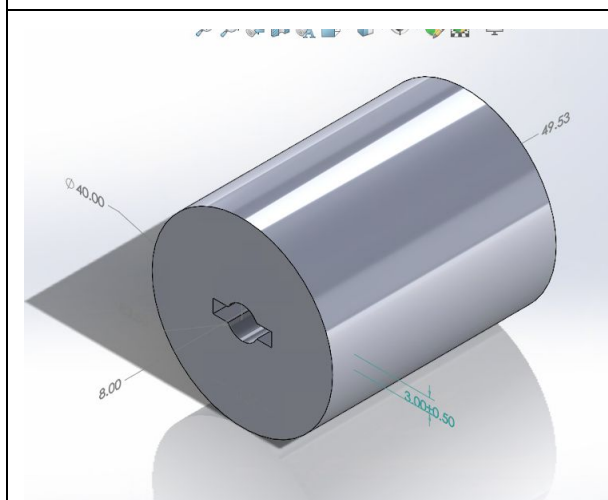
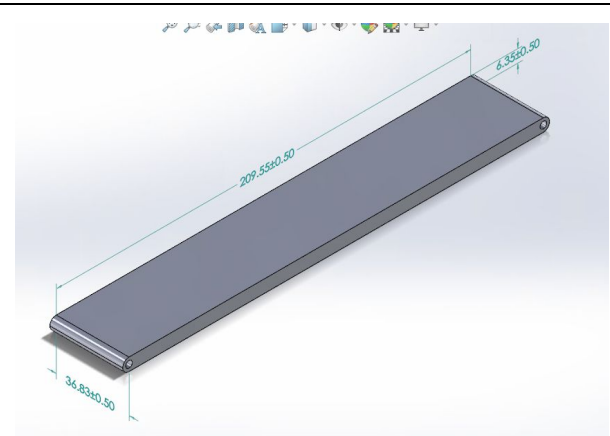
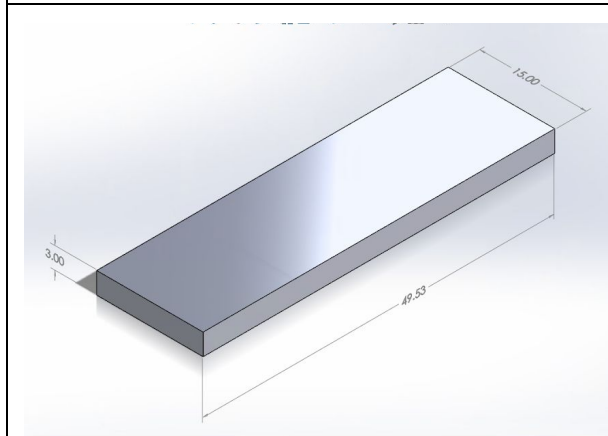
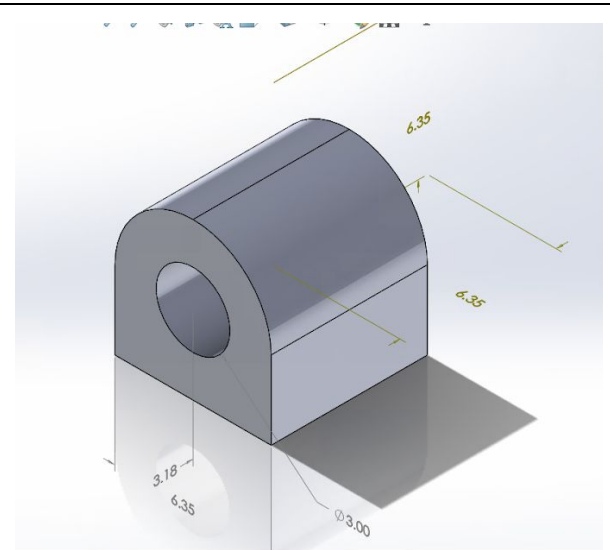
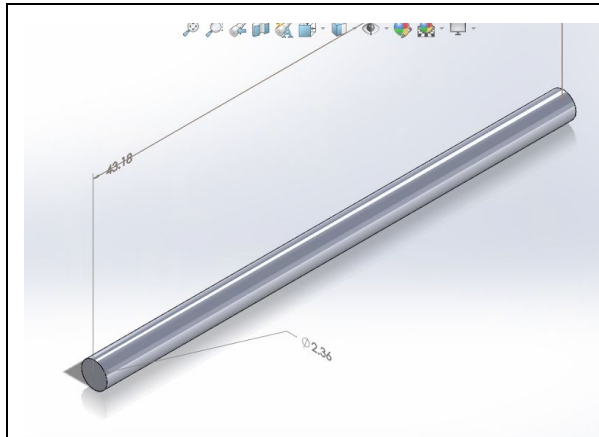
**Figure 2 :** Vue de côté du moteur attaché à la bande relié la plaque pivotante. Le but principal de cette esquisse est de pouvoir déterminer et mettre sur papier les dimensions exactes.

### Plan pour la boîte sur Autocad





## Composantes modélisées avec SolidWorks



## RESULTATS

### La dureté des matériaux

Pour notre boîte, nous avons décidé que le meilleur matériel à utiliser est du MDF d'une épaisseur d'un quart de pouce. En effet, ce matériel assez solide tout en étant pas chère et léger.

### Le «stepper motor»

Suite à des tests avec plusieurs stepper motor différent, nous avons déterminé que les moteurs n'étais pas assez puissant pour soutenir la plaque et pour faire tourner la chenille. Nous allons pas pouvoir utiliser le moteur pour notre prototype 3. Alors, nous allons devoir trouver un autre design pour pouvoir faire monter la plaque.

### Le fonctionnement et l'exécution du code

Étant donné que nous n'avons pas pu trouver un moteur fonctionnelle pour notre plaque, nous n'avons pas pu tester les autres composantes de notre code. Tout notre code devra être modifier étant donné que nous allons créer un nouveau design qui ne requiert pas de moteur pour faire monter et descendre la plaque.

### Le fonctionnement des imprimantes 3D ainsi que du coupeur à laser

Suite à des tests avec le coupeur à laser ainsi que l'imprimante 3D, nous avons déterminé que les pièces créer avec le coupeur à laser, pour la boîte, ainsi que les pièces créer pour les composantes qui soulèverons la plaque sont assez solide et précise. Nous allons donc pouvoir utiliser ces deux machines pour la création de notre prototype 3.

### La solidité et le poids de la boîte

Suite à l'assemblage de la boîte, nous avons déterminé que cette dernière était assez solide. Nous pourrons donc utiliser cette boîte pour notre prototype 3. Nous avons aussi montrer notre boîte à notre client. Ce dernier semblait très satisfait et l'a donc approuver.

## **Rétroaction du client**

Étant donné que notre moteur n'a pas fonctionné, nous n'avons pas pu montrer à notre client le fonctionnement des différentes composantes électriques qui devait soulever la plaque ainsi que le fonctionnement de notre code arduino. Par contre, nous avons pu lui montrer notre boîte fait en MDF ainsi que les pièces que nous avons imprimé en 3D. Il a été très satisfait par la boîte ainsi que les pièces.