

Instructions pour le Manuel d'utilisation et de produit

Ce document est un gabarit de manuel d'utilisation et de produit. Il se peut que le client veuille faire des améliorations sur le prototype, veuille le réparer si quelque chose ne fonctionne pas correctement ou encore qu'un autre groupe d'étudiants veuille travailler dessus pour rendre le prototype plus robuste. Le document doit donc être clair pour que quelqu'un d'autre qui n'est pas un ingénieur **puisse utiliser, entretenir ou reproduire le projet**. Incluez autant d'images et diagrammes que nécessaire pour une meilleure compréhension. Gardez le manuel clair, simple, visuel et logique.

En général, si vous ne savez pas exactement quoi inclure, imaginez que ce document est la seule chose que vous possédiez. Imaginez également que votre travail consistait à ajouter une nouvelle fonctionnalité au projet décrite dans votre document. Que devriez-vous savoir?

GNG1503

Manuel d'utilisation et de produit pour le projet de conception

Dispositif de mesure d'angle

Soumis par:

SCMI, FB7

Isabelle Brisebois, 300211494

Michael Nduwa Kasongo, 300142375

Souhail Daoudi, 300135458

14 avril 2021

Université d'Ottawa

Table des matières

Table des matières	ii
Liste de figures	iv
Liste de tableaux	v
Liste d'acronymes et glossaire	vi
1 Introduction	1
2 Aperçu	2
2.1 Conventions	2
2.2 Mises en garde & avertissements	2
3 Pour commencer	3
3.1 Considérations pour la configuration	3
3.2 Considérations pour l'accès des utilisateurs	3
3.3 Accéder au système	3
3.4 Organisation du système & navigation	3
3.5 Quitter le système	3
4 Utiliser le système	4
4.1 <Fonction/Caractéristique donnée>	4
4.1.1 <Sous-fonction/Sous-caractéristique donnée>	4
5 Dépannage & assistance	5
5.1 Messages ou comportements d'erreur	5
5.2 Considérations spéciales	5
5.3 Entretien	5
	2

5.4	Assistance	5
6	Documentation du produit	6
6.1	<Sous-système 1 du prototype>	6
6.1.1	LDM (Liste des Matériaux)	6
6.1.2	Liste d'équipements	6
6.1.3	Instructions	7
6.2	Essais & validation	7
7	Conclusions et recommandations pour les travaux futurs	8
8	Bibliographie	9
	APPENDICES	10
9	APPENDICE I: Fichiers de conception	10
10	APPENDICE II: Autres Appendices	11

Liste de figures

Figure 1.0 Outil Final Vue de côté

Figure 1.1 Outil Final Vue de face

Figure 1.2 Vue de face outil final

Figure 1.3 Mesure d'angle vue de haut

Figure 1.4 Mesure d'angle vue de côté

Figure 1.5 Trou demi-cercle

Figure 1.6 Trou rectangle

Figure 1.7 Tige fileté soudé

Figure 1.8 Rectangle soudé

Figure 1.9 Écriture d'angles

Figure 1.10 Écriture d'angles

Figure 1.11 Écriture d'angles

Figure 1.12 Ventouses

Figure 1.13 Assemblage

Figure 1.14 Prototype I

Figure 1.15 Prototype II

Figure 1.16 Prototype III

Figure 1.17 Outil final

Liste de tableaux

Table 1. Acronymes	vi
Table 2. Glossaire	vi
Table 3. Documents référencés	10
Table 4. Liste de matériaux	
Table 5. Liste D'équipements	

Liste d'acronymes et glossaire

Table 1. Acronymes

Acronyme	Définition
LDM	Liste des matériaux
SCMI	Nom de groupe (Souhail, Chloé, Michael, Isabelle)

Table 2. Glossaire

Terme	Acronyme	Définition
Surface de contact		La surface de notre outil qui touche les surfaces.
Dispositif de mesure d'angles		Notre outil

1 Introduction

Ce travail a débuté lors de notre cours de génie de la conception. En effet nous avons à concevoir un outil de mesure d'angle de tire pour un client, dans notre cas, M. Daniel Deschamps. Pendant la conception de notre outil nous avons navigué plusieurs idées et hypothèses. Au début nous ne savions pas dans quelle direction aller. Pour les matériaux ou nous pensions utiliser du carbone, du verre ou du plastique avant de se décider sur du métal. De plus, nous avons considéré utiliser un inclinomètre afin de mesurer l'angle de tire. Aussi, nous avons longtemps hésité entre des aimants et des ventouses afin de permettre au dispositif d'adhérer aux surfaces. Ce document est présenté de manière à démarrer avec un aperçu et un guide afin d'aider à l'utilisation l'outil, par la suite nous vous présentons comment entretenir et réparer le dispositif et la manière dont celui-ci a été créé. Pour finir avec des recommandations pour les travaux futurs. Cet outil sert principalement aux forces de la loi afin de mesurer les angles de trajectoires des balles de fusils par rapport à l'impact créé. Finalement il faudrait faire attention à ne pas se couper sur les bords en acier.

2 Aperçu

Le problème rencontré par notre client M. Daniel Deschamps consiste en la méthode actuelle de mesure des angles de trajectoire, en effet il a besoin d'une méthode alternatif pour mesurer les angles de trajectoires de tirs plus précisément puis documenter le processus et le photographier pour garder une trace écrite et numérique, tout cela devrait se faire idéalement avec une seule main et par conséquent réalisé par une seule personne

Ceci est très important car la police et les enquêteurs devraient analyser les scènes de crimes de manière efficace et précise afin que les faits entourant ces incidents puissent être démontrés devant un tribunal et pour capturer les potentiels assassins et faire régner la justice.

L'utilisateur n'as pas un besoin fondamentale c'est à dire qu'il peut utiliser le prototype sans des connaissances prérequis car l'outil est très facile à utiliser

La conception de notre produit est unique puisqu'il est assez simple à réaliser avec un budget abordable, et il est cohérent, par conséquent il est assez léger, facile à comprendre et à utiliser ,et peut être manoeuvré avec une seule main,de plus , il est fabriqué en acier ce qui lui permet d'être assez solide pour ne pas se briser et pour donner de plus de précision dans la mesure de l'angle

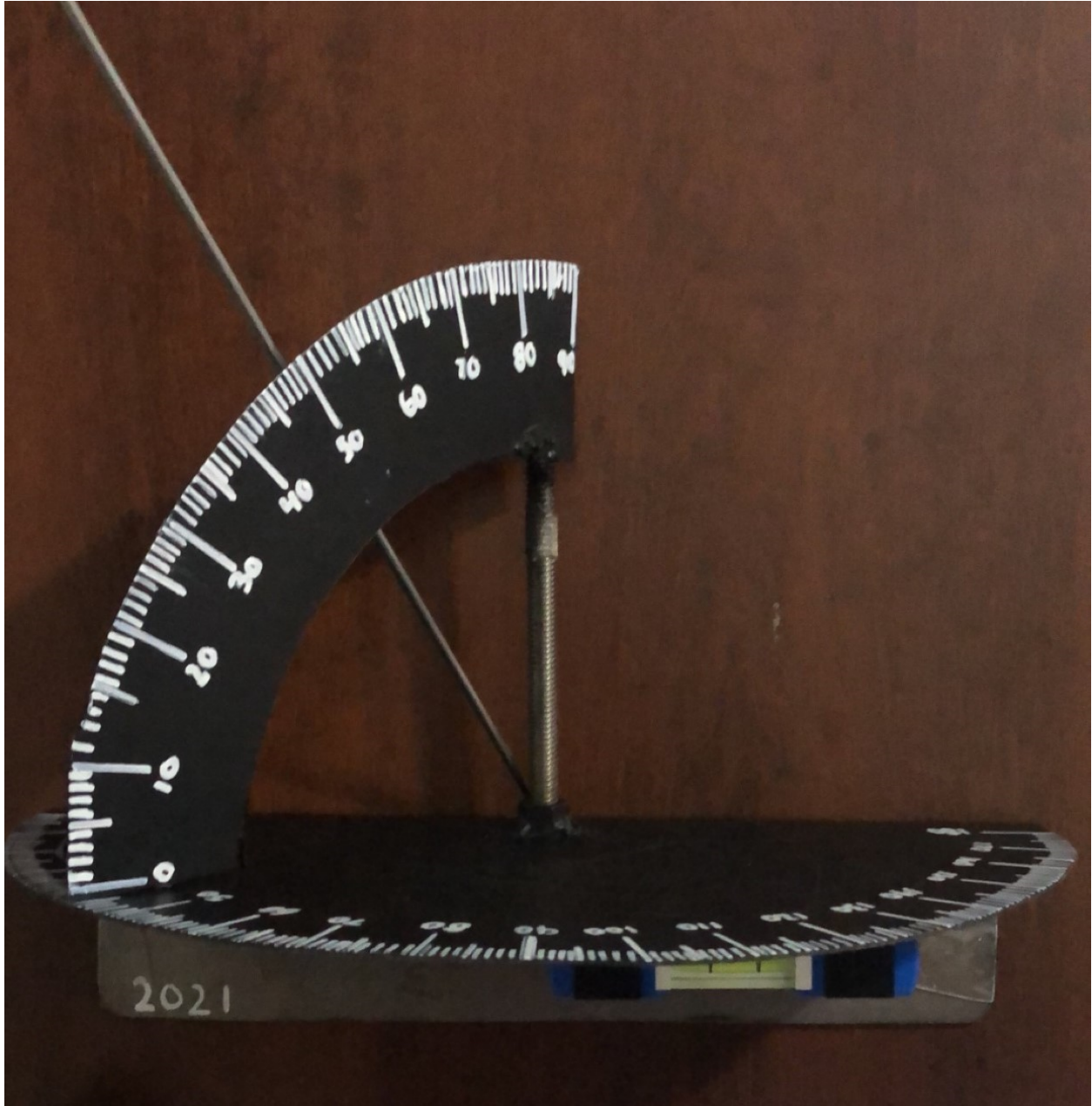


Figure 1.0 (outil final vue de face)

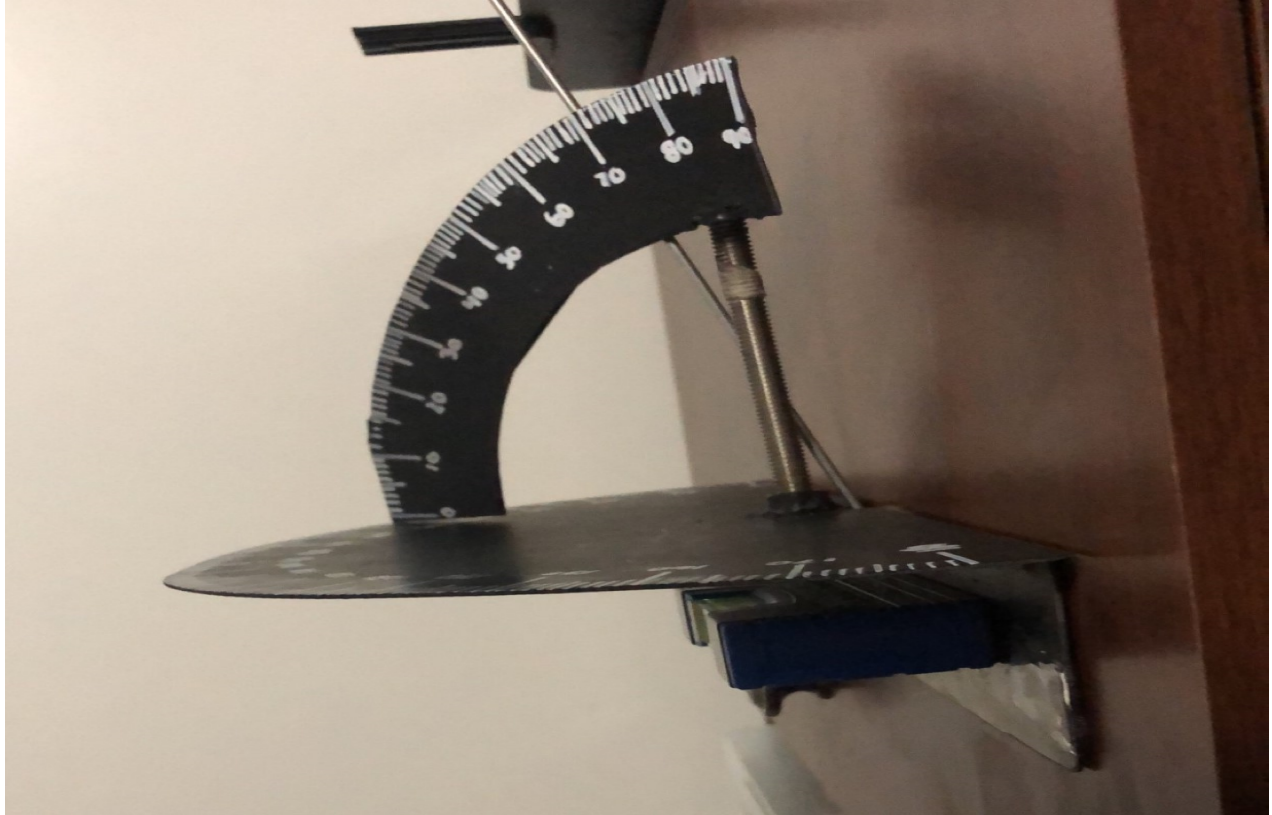


Figure 1.1 (outil finale vue de côté)

Notre rapporteur contient un vide dans la partie vertical , les deux morceaux sont attachés grâce à une tige métallique qui va rendre plus précis la mesure du “0”, il a la capacité d'adhérer à différentes surfaces grâce à ses aimants et adhésifs qui lui permettent de coller sur ceux-ci, il contient un niveau à bulle qui détermine la perpendicularité de nos surfaces , toute ces propriétés permettent à l'outil d'être plus précis , léger facile à utiliser et manoeuvrer avec une seule main

2.1 Conventions

2.2 Mises en garde et avertissements



- Tenir le dispositif loin des enfants moins de 14 ans



Due aux aimants , il faut tenir le dispositif 50cm loin d'un:

- Un défibrillateur qui ne pourrait éventuellement plus fonctionner.
- Un pacemaker qui pourrait passer en mode test et causer des malaises.



- Tenir les aimants loin de la prise électrique pour éviter un choc électrique.

3 Pour commencer

3.1 Considérations pour la configuration

En ce qui concerne le périphérique de sortie ça sera sous forme de photos prise par la caméra, en effet grâce aux sharpie à base d'huile on a pu dessiner les mesures de l'angles sur notre outil qu'on pourra visualiser pour calculer l'angle de la trajectoire

3.2 Considérations pour l'accès des utilisateurs

Cette outil peut être utilisé par la police et les enquêteurs pour déterminer la trajectoire de tirs, mais ceci ne veut pas dire que d'autres personne hors du domaine ne peuvent pas l'utiliser .Effectivement la conception du produit est simple à comprendre et l'outil facile a utiliser donc tout le monde pourra l'utiliser sans soucis.Mais il est fortement recommandé de tenir l'outil a porté des enfants car elle est faite de métal et ça pourra leurs causer des blessures graves.

Il n'y a pas de restriction spécifique pour l'utilisation de ce produit.

3.3 Accéder au système

Insérer la tige dans son trou approprié,accrocher les aimants et l'adhésif sur le rebord en acier, coller le dispositif sur la surface désirée et mesurer l'angle

3.4 Quitter le système

Retirer les aimants et l'adhésif de l'outil, dévisser la tige puis détacher les pièces et les ranger dans leurs boîtes appropriés pour ne pas les abîmer.

4 Utiliser le système

Les sous-sections suivantes fournissent des instructions détaillées, étape par étape, sur la façon d'utiliser les diverses fonctions ou caractéristiques du dispositif de mesure d'angle.

4.1 Assemblage

L'outil peut se détacher en deux morceaux afin d'assurer qu'il soit portable. Afin de les mettre ensemble il s'agit de tourner la tige fileté dans l'écrou jusqu'à ce que la tige ne sorte plus de l'écrou mais que le rapporteur vertical puisse encore bouger de 0 à 180 degrés. Pour les défaire, il s'agit simplement de tourner le rapporteur vertical vers la gauche jusqu'à ce que la tige fileté sorte de l'écrou.

4.2 Adhérant aux surfaces

Notre outil adhère aux surfaces afin de faciliter l'utilisation par une personne. Afin de bien attacher notre outil aux surfaces il s'agit d'utiliser le niveau et les ventouses. Le niveau permet d'assurer que l'outil est bien placé à niveau pour ne pas jouer avec les résultats. Afin de bien utiliser les ventouses il s'agit simplement de placer l'outil sur la surface désiré et les ventouses coller sur le rebord rectangulaire s'attacheront à la surface et vont garder l'objet en place.

** Il est important de changer les ventouses après 5 utilisations afin de s'assurer que l'objet collent bien sur les surfaces.

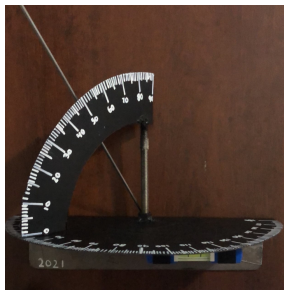


Figure 1.2 (vue de face outil final)

4.2.1 Positionnement du dispositif

Afin de s'assurer ne de pas avoir des mauvais résultats il faut s'assurer que l'outil soit bien à niveau. Il est donc très important d'utiliser le niveau.

4.3 Lecture des mesures des angles

La mesure des angles se fait à l'aide des axes gradués sur le rapporteur vertical et horizontal. Une fois que l'outil est bien placé sur la surface, l'utilisateur doit placer la tige dans le trou. La tige utilisée est aimantée donc elle collera sur le rapporteur vertical. Il faut déplacer le rapporteur vertical pour qu'ils se placent sur la tige. Ensuite l'utilisateur peut voir de la vue de côté à quel angle la tige se retrouve et du haut il peut voir à quel angle la tige est placée horizontalement.

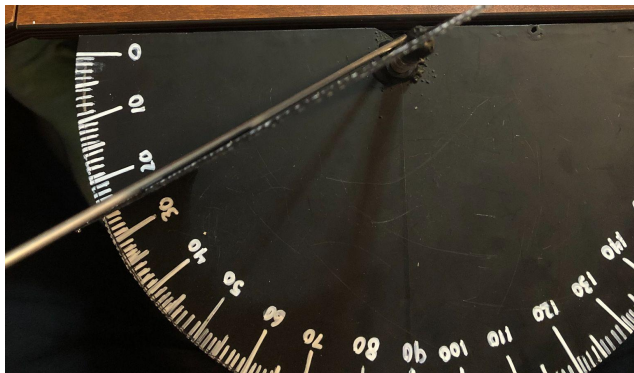


Figure 1.3 Vue de haut mesure d'angles



Figure 1.4 Vue de côté mesure d'angles

5 Dépannage & assistance

5.1 Messages ou comportements d'erreur

Après un certain temps, le prototype va arrêter d'adhérer aux surfaces, il faudra alors enlever l'ancien bout de ruban à ventouse qui est collé sur le rebord et le remplacer par un autre.

5.2 Considérations spéciales

Éviter d'utiliser de l'acétone ou de l'alcool sur l'outil à risque d'effacer les mesures écrites au marqueur.

5.3 Entretien

Il faut s'assurer de:

- Essuyer le prototype s' il est mouillé afin d'éviter la rouille.
- Lubrifier l'écrou une fois par mois.
- Remplacer le ruban adhésif sur le rebord après 5 à 6 utilisations.

5.4 Assistance

Si vous avez besoin d'assistance vous pouvez nous contacter à l'aide de ces adresses courriel: calfr013@uottawa.ca, ibris103@uottawa.ca, mkaso080@uottawa.ca, sdaou069@uottawa.ca. De plus si vous décidez de reproduire le prototype il faut faire attention lors de la découpe de l'acier puisque la meuleuse lance des étincelles et que suite à la découpe l'acier sera assez coupant. Il faut faire attention à ne pas se couper avec l'acier, cependant pour résoudre ce problème vous pouvez sabler les rebords avec du papier à sabler.

6 Documentation du produit

6.1 Système de l'outil

6.1.1 LDM (Liste des Matériaux)

Table 4. Liste de matériaux

Liste de matériaux	Prix
Tige en acier soudable de l'aciérie	4,29\$
Niveau magnétiques Mastercraft	9.99\$
Écrou hexagonale	1.00\$
Sharpie peinture blanche	7.97\$
Scotch mounting tape	7.97\$
Tôle d'acier 12x24 po 16 Gauge	18.27\$
Tige Filetée 3 / 8-16 x 36 pouces	13.98\$
Peinture en aérosol noir	

6.1.2 Liste d'équipements

Table 5. Liste d'équipements

Meuleuse à main
Soudeur MIG
Scie à main
Broyeuse

6.1.3 Instructions

1. Marquer la plaque d'acier, mesurer un demi cercle de 12x6 pouces et un quart de cercle de 6x6 pouces. Mesurer aussi un rectangle de 12x3 pouces.
2. Prendre la Meuleuse à main et découper le demi cercle le quart de cercle et le rectangle. Assurez-vous de bien vous protéger puisque la meuleuse et l'acier lance beaucoup d'étincelles.
3. Marquer la tige filetée à 6 pouces. Découper la tige filetée à l'aide d'une scie à main.
4. Marquer la tige en acier à 12 pouces. Découper la tige d'acier à l'aide d'une scie à main et mettre la tige de côté.
5. Peindre avec la peinture en aérosol noir chaque partie d'acier (le demi-cercle, le quart de cercle et le rectangle)
6. Utiliser la meuleuse pour faire une ouverture au 0 du demi cercle et dans le centre du rectangle en haut.



Figure 1.5 Trou demi cercle



Figure 1.6 Trou rectangle

7. À l'aide de la soudeuse souder l'écrou juste au dessus du trou sur le demi cercle (à 90 degrés)



8. Soudre la tige fileté au quart de cercle à 85 degrés.



Figure 1.7 Tige fileté soudé

9. Soudre la partie rectangulaire de l'acier et le demi cercle ensemble



Figure 1.8 Rectangle soudé

10. À l'aide du sharpie à base d'huile, écrivez précisément les angles de 0 à 180 degrés sur le demi-cercle.

11. À l'aide du sharpie à base d'huile, écrivez précisément les angles de 0 à 90 degrés sur le quart de cercle sur chaque côté.



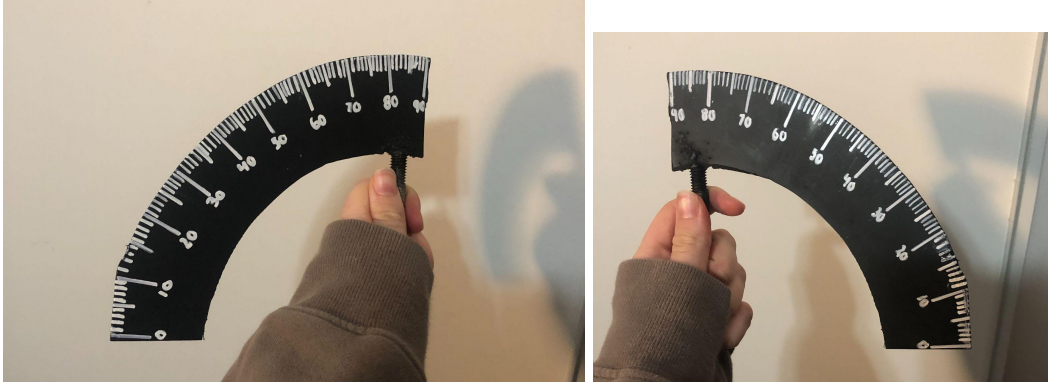


Figure 1.9 et 1.10 et 1.11 Écriture d'angles

12. Ajouter des ventouses sur le rebord rectangulaire extérieur.



Figure 1.12 Ventouses

13. Tourner la tige filetée dans l'écrou.



Figure 1.13 Assemblage

6.2 Essais & validation

6.2.1 Essais 1

Pour le premier essai nous avons utilisé notre prototype 1. Nous avons testé l'utilisation générale de notre outil. Nous voulions nous assurer que l'outil allait bien fonctionner.

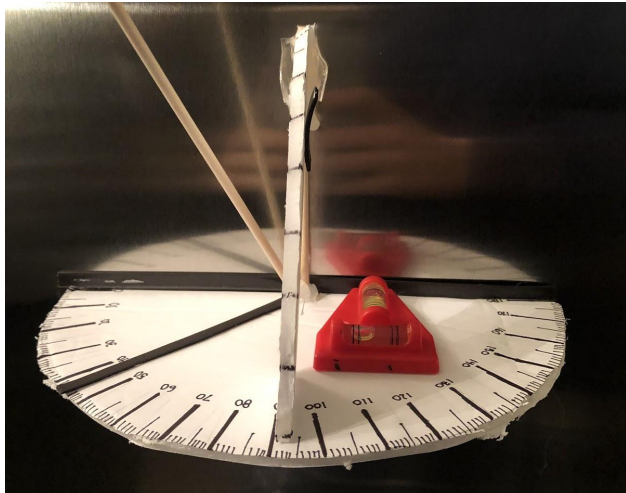


Figure 1.14 prototype I

Nous avons testé :

- La grandeur de l'outil
- L'épaisseur de l'outil
- L'adhérence aux surfaces
- La stabilité de notre outil
- La tige aimantée et la précision des angles
- La fonctionnalité du niveau

Après avoir testé toutes ces fonctionnalités nous avons conclu que la grandeur de notre outil de 12x6 pouces était idéal, que le niveau aidait avec la précision et que l'épaisseur du matériel permettait une précision idéale. Par contre, nous avons conclu que la surface de contact n'était pas assez épaisse et que nous devons agrandir la surface de contact.

*Voir Table 3 documents référencés Livrable F

6.2.2 Essais 2

Pour notre deuxième essai, nous avons utilisé le prototype II.



Figure 1.15 prototype II

Nous avons testé :

- L'utilisation de l'acier
- Le poids de l'acier
- La précision du 0
- Si notre outil est solide
- Si notre outil est compact

Nous avons conclu que l'acier était un matériau idéal. Il n'est pas trop lourd et puisqu'il est aimanté nous pouvons utiliser ceci pour nos tiges et notre niveau. Nous avons aussi aimé l'idée que notre outil pouvait se défaire en deux morceaux et qu'il était très solide.

*Voir Table 3 documents référencés Livrable G

6.2.3 Essais 3

Pour notre troisième essai, nous avons utilisé le prototype III.



Figure 1.16 prototype III

Nous avons testé:

- L'adhérence aux surfaces
- Le rebord ajouté
- La précision
- Le niveau
- Le portabilité

Nous avons conclu que notre outil était en fait très solide, adhère bien aux surfaces, est portable, a une précision idéale, une marge d'erreur de ± 3 degrés.

*Voir Table 3 documents référencés Livrable H

6.2.4 Concept Finale

À l'aide de tous ces tests nous avons été capable de choisir notre concept final.



Figure 17 Outil final

Nous avons choisi ce concept ici pour plusieurs raisons. Premièrement cet outil est très simple à utiliser. N'importe qui pourrait utiliser cet outil, aucune connaissance antérieure n'est nécessaire. Deuxièmement, cet outil ne nécessite aucune technologie donc on ne doit pas dépendre de la technologie. Troisièmement, cet outil est portable, solide et facile à transporter de place en place. En plus, cet outil peut être utilisé par une seule personne et à une marge d'erreur de seulement 3 degrés. Bref, nous avons choisi ce concept puisqu'il répondait à tous les critères de notre client et plus.

7 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs

Suite à ce projet nous avons appris qu'il est essentiel de faire un processus de conception avant de se lancer dans la création d'un projet. Que tout ne marche pas du premier coup et que chaque prototype que nous faisons nous permet d'améliorer et de développer le prochain. De plus, il est important d'écouter les idées et opinions de chacun des membres de notre équipe.

Enfin, si nous avions plus de temps pour travailler sur le projet nous nous occuperions premièrement des petits détails comme sabler les rebords afin de ne pas se couper sur l'acier, et engraver les mesures au lieu de les écrire afin d'être sûrs qu'elles ne s'effaceront pas avec le temps. Aussi, nous aurions aimé trouver un moyen d'adhérer aux surfaces qui n'a pas besoin d'être remplacé avec les utilisations mais qui n'enlève rien à la précision non plus, nous aurions considéré des aimants ou des ventouses qui pourraient être nettoyés à l'eau.

8 Bibliographie

1. Cours de GNG 1503, section de lab B02
2. <https://www.canadiantire.ca/en/pdp/mastercraft-magnetic-pocket-level-4-in-0575629p.html>
3. <https://www.homedepot.ca/produit/sharpie-peinture-blanc-paquet-de-2/1001033021>
4. <https://www.canadiantire.ca/en/pdp/steelworks-weldable-steel-rod-0616100p.html#srp>
5. <https://www.homedepot.ca/produit/paulin-1-2-inch-13-18-8-stainless-steel-finished-hex-nut-unc/1000125966>
6. <https://www.homedepot.ca/product/scotch-extreme-1-inch-x-60-inch-mounting-tape/1000761256>
7. <https://www.homedepot.ca/product/paulin-12-x-24-inch-16-gauge-steel-sheet/1000861862>
8. <https://www.homedepot.ca/produit/paulin-tige-filetee-en-acier-inoxydable-3-8-16-x-36-pieces-unc/1000126801>

APPENDICES

9 APPENDICE I: Fichiers de conception

Table 3. Documents référencés

Nom du document	Emplacement du document et/ou URL	Date d'émission
Makerepro	FB7-SCMI- rapporteur a 3 Dimension MakerRepo (makerepo.com)	14/04/2021

10 APPENDICE II: Autres Appendices

<https://drive.google.com/file/d/1fsmvIwXn1In3w3t1Y4Dbe6ebNQfzDFYp/view?usp=sharing>