

LIVRABLE D : CONCEPTUALISATION

GNG 1503 - Génie de la conception

Hiver 2020

**Université d'Ottawa
Faculté de Génie**

Professeur : Dr. Emmanuel Bouendeu

Groupe FB14
Section B03

Étudiant 1 : *Serge Tsongo, 300192469*

Étudiant 2 : *Karl Kaboyi, 300188679*

Étudiant 3 : *Tina Le, 300198498*

Étudiant 3 : *Ivan Kalukuta, 300208813*

Étudiant 4 : *Zineb Laayouni, 300188470*

Date de la soumission : 20.02.2021

Table des matières

Résumé	3
1. Introduction	4
2. Corps du document.....	4
2.1. Détails sur le client et l'énoncé du problème.....	4
2.2. Les critères de conception	5
2.3. Les solutions trouvées.....	6
2.3.1. Capacité d'utiliser en une main : Combinaison du rapporteur et du système rétractable métallique (Ivan)	7
2.3.2. La précision des mesures : Niveau a bulle (Karl)	8
2.3.3. Capaciter d'utiliser en une main : Charnière a mécanisme d'angle réglable (Zineb)	9
2.3.4. Solution finale.....	10
3. Conclusion et recommandations futures.....	12
4. Bibliographie	12
Annexe	13

Résumé

Ceci est le document constituant le livrable D du projet de conception d'un appareil de mesure d'angle de tir. Ce document a été écrit à l'aide de l'identification des besoins du client, des critères de conception et des données d'étalonnage pour développer quelques concepts préliminaires pour l'énoncé du problème. L'objectif principal est de donner une représentation visuelle de différents sous-systèmes qui constitueront la solution finale.

1.Introduction

Le problème rencontré concerne Monsieur Dan Deschamps, qui est un expert en balistique dans la police canadienne. Son travail quotidien consiste à mesurer des angles de trajectoire pour des enquêtes sur des incidents impliquant la décharge d'armes à feu. C'est pour cette raison qu'il nous a contacté pour qu'on puisse l'aider à concevoir un dispositif capable de mesurer l'angle de trajectoire des tirs d'arme à feu. Ce problème est important à résoudre parce que la mesure des angles des tirs est primordial pour trouver la position (l'origine) des tirs ainsi que le coupable de l'incident. Ce dispositif sera conceptualisé à l'aide de différents sous-systèmes selon les convenances du client. D'où notre conception sera en mesure de répondre de manière efficace à tous les problèmes posés par notre client. Donc dans ce livrable, nous effectuerons des concepts préliminaires afin de choisir une solution finale pour le client. Nous sommes confiants de fournir au client la meilleure solution, car nous sommes un groupe de jeunes ingénieurs enthousiastes, énergiques, enthousiastes et dédiés à la résolution de problèmes d'ingénierie. Ce projet va nous aider à développer la capacité d'identifier les problèmes et aussi à acquérir de l'expérience pour des projets futurs.

2.Corps du document

2.1. Détails sur le client et l'énoncé du problème

Notre client est Monsieur Dan Deschamps. Il est policier depuis 2000 et travaille dans la section de l'identité judiciaire avec le Service de police d'Ottawa. Il est expert en reconstruction de fusillades. Son travail quotidien consiste à mesurer des angles de trajectoire pour des enquêtes sur des incidents impliquant la décharge d'armes à feu.

Pendant son travail de mesure des angles, on reconnaît quelques difficultés. Tout d'abord, le travail prend beaucoup de temps et d'énergie : ça dure souvent 3-4 heures et nécessite 3 personnes pour accomplir une tâche. Ensuite, la mesure des angles n'est pas précisée parce que les outils utilisés ne sont pas avancés. Enfin, il est difficile de transporter ces outils dans différents lieux.

Pour faciliter son travail, monsieur Deschamps a inventé par lui-même un outil de mesure en carton. Son travail est alors beaucoup plus rapide en termes de temps de mesure. Pourtant, ça lui cause des inconvénients parce qu'on a besoin d'au moins deux personnes pour le travail et la précision des mesures est une grande question parce que cet outil est fabriqué manuellement. Il souhaite avoir un outil solide, léger, à un prix

raisonnable, un grand contraste entre la couleur du matériel et des chiffres sur le rapporteur et une bonne résistance à toutes températures. Alors, la facilité, la capacité d'utiliser en une main et de le transporter facilement est un des principaux critères de Deschamps chez une nouvelle invention.

Les enquêteurs et les policiers ont besoin d'un dispositif de mesure d'angle de trajectoire des tirs ou décharges d'arme à feu en tenant compte de la précision des mesures d'angle mais aussi que ça soit utilisable à une main et facile à transporter.

2.2. Les critères de conception

En se basant sur les besoins du client, on classe les critères de conception appropriés :

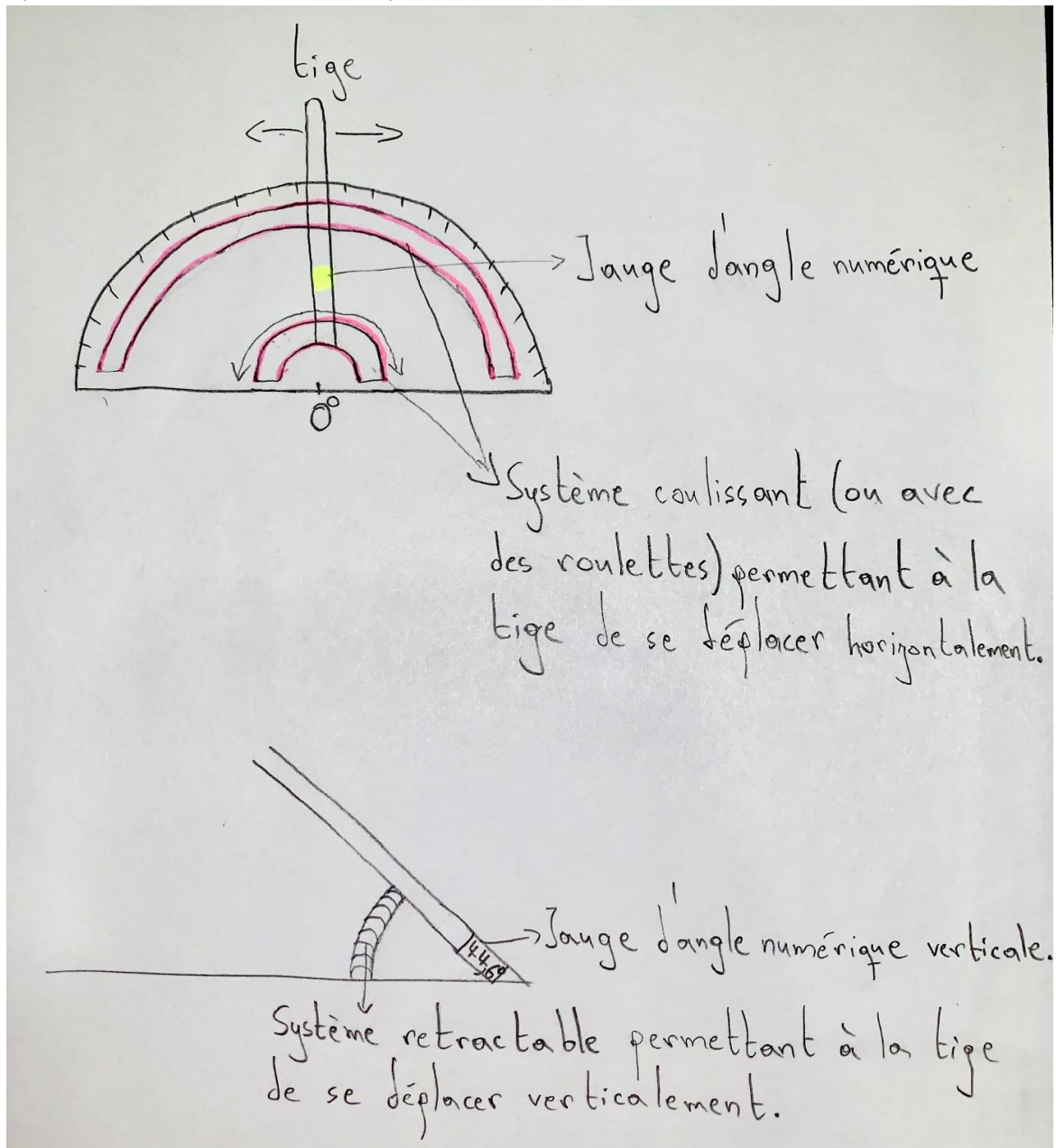
	Besoin	Critères de conception
1.	Outil facile à transporter	<ul style="list-style-type: none"> • Poids (kg) • Capacité de démontage • Portabilité
2.	Grande précision de la mesure de l'angle (plus ou moins 5 degrés)	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilité de l'outil • Visibilité et précision des mesures (degré) • Plage de mesure (degré)
3.	Capable d'être utilisé à une main	<ul style="list-style-type: none"> • Taille (cm) • Poids (kg)
4.	Outil en matériel solide (plastique ou métal)	<ul style="list-style-type: none"> • Solidité • Poids (kg)
5.	Capable de mesurer l'angle vertical et horizontal en même temps	<ul style="list-style-type: none"> • Multitâche
6.	Grand contraste entre la couleur du matériel et des chiffres sur le rapporteur	<ul style="list-style-type: none"> • Couleur • Précision

7.	Résistance à toutes températures	<ul style="list-style-type: none"> • Durabilité
8.	Poids : léger	<ul style="list-style-type: none"> • Poids (kg)
9.	Coût (\$) : il ne doit pas dépasser 100\$	<ul style="list-style-type: none"> • Coût (\$)
10.	Adaptation à différentes surfaces	<ul style="list-style-type: none"> • Polyvalence • Modifiabilité

2.3. Les solutions trouvées

Pour l'aider à faciliter son travail, on arrive à trouver quelques solutions pour son problème de la facilité, de la capacité d'utiliser en une main et de la précision des mesures.

2.3.1. Capacité d'utiliser en une main : Combinaison du rapporteur et du système rétractable métallique (Ivan)



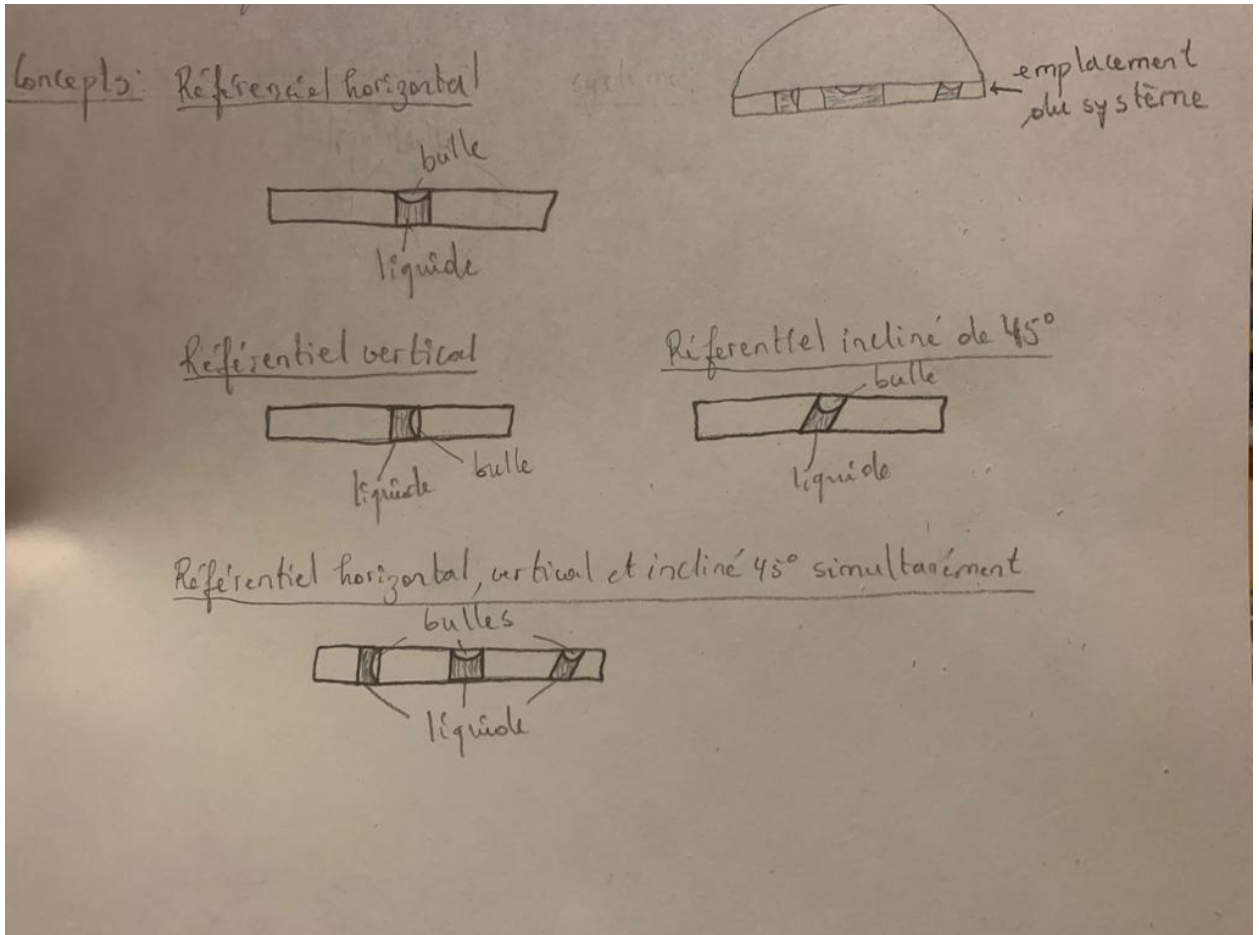
Description : Rapporteur en acier inoxydable avec un système coulissant souligné en rose dans la figure, ce système présente de deux systèmes coulissants (un qui se situe vers le haut du rapporteur horizontale, le second près du niveau zéro du rapporteur) dans le but d'obtenir une translation exacte de la tige (règle) à 180 degrés.

Mise en place d'une jauge d'angle numérique sur la tige (règle) afin de mesurer l'angle verticalement ; cette jauge d'angle vertical numérique facilitera l'utilisation à une main de l'outil.

Mise en place d'un système rétractable fixé sur le rapporteur horizontal, ce système rétractable portera la tige (règle) et permettra son déplacement vertical (de haut en bas et vice versa).

Désavantage : Instabilité de l'outil.

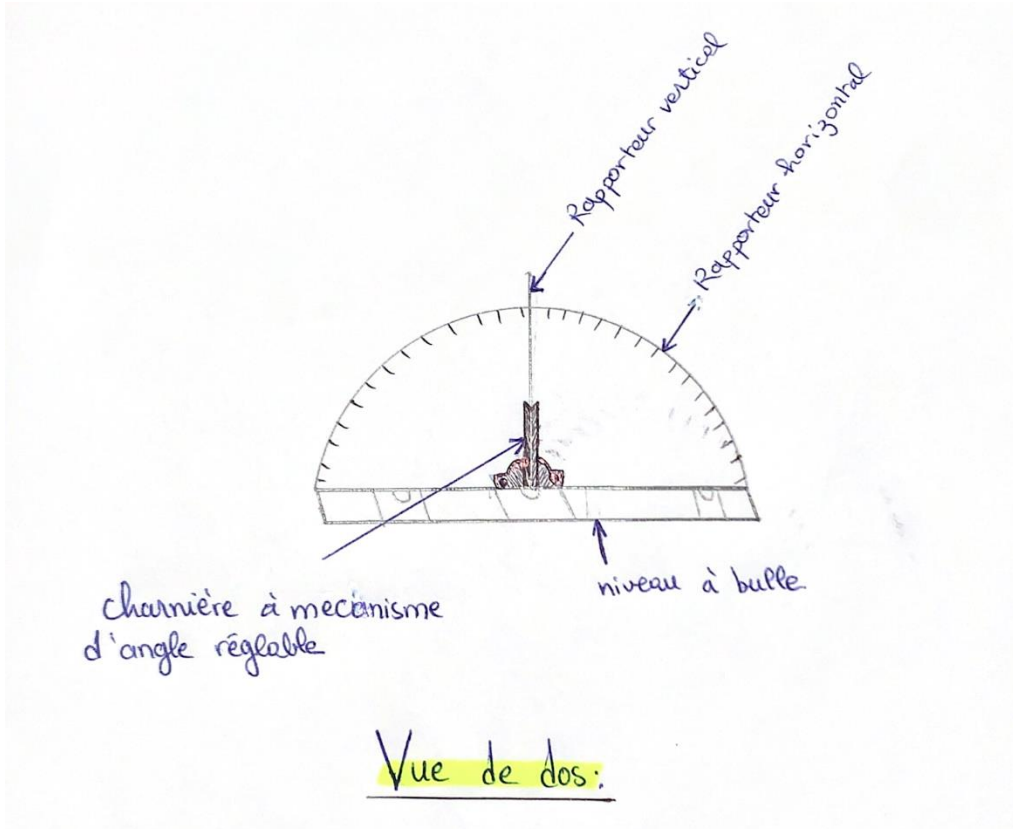
2.3.2. La précision des mesures : Niveau à bulle (Karl)



Description : Un niveau à bulle est un élément conçu pour indiquer si une surface correspond à l'angle de référence. Dans notre cas, cet élément sera incorporé dans notre système de mesure d'angle de bulle pour s'assurer que l'instrument est dans le bon référentiel (horizontal, vertical ou incliné de 45 degrés).

Désavantage : Difficile de vérifier le niveau de la bulle en même temps que les mesures des angles.

2.3.3. Capaciter d'utiliser en une main : Charnière a mécanisme d'angle réglable (Zineb)



Description : Mise en place d'une charnière à mécanisme d'angle réglable permettant la rotation de la règle (cfr figure 2) pour faciliter la mesure d'angle à une bonne précision. La première partie de la charnière est sur la règle et la deuxième partie est de l'autre côté du rapporteur horizontal de façon que la règle puisse bouger et donc permettre la mesure de l'angle plus facilement et avec une seule main.

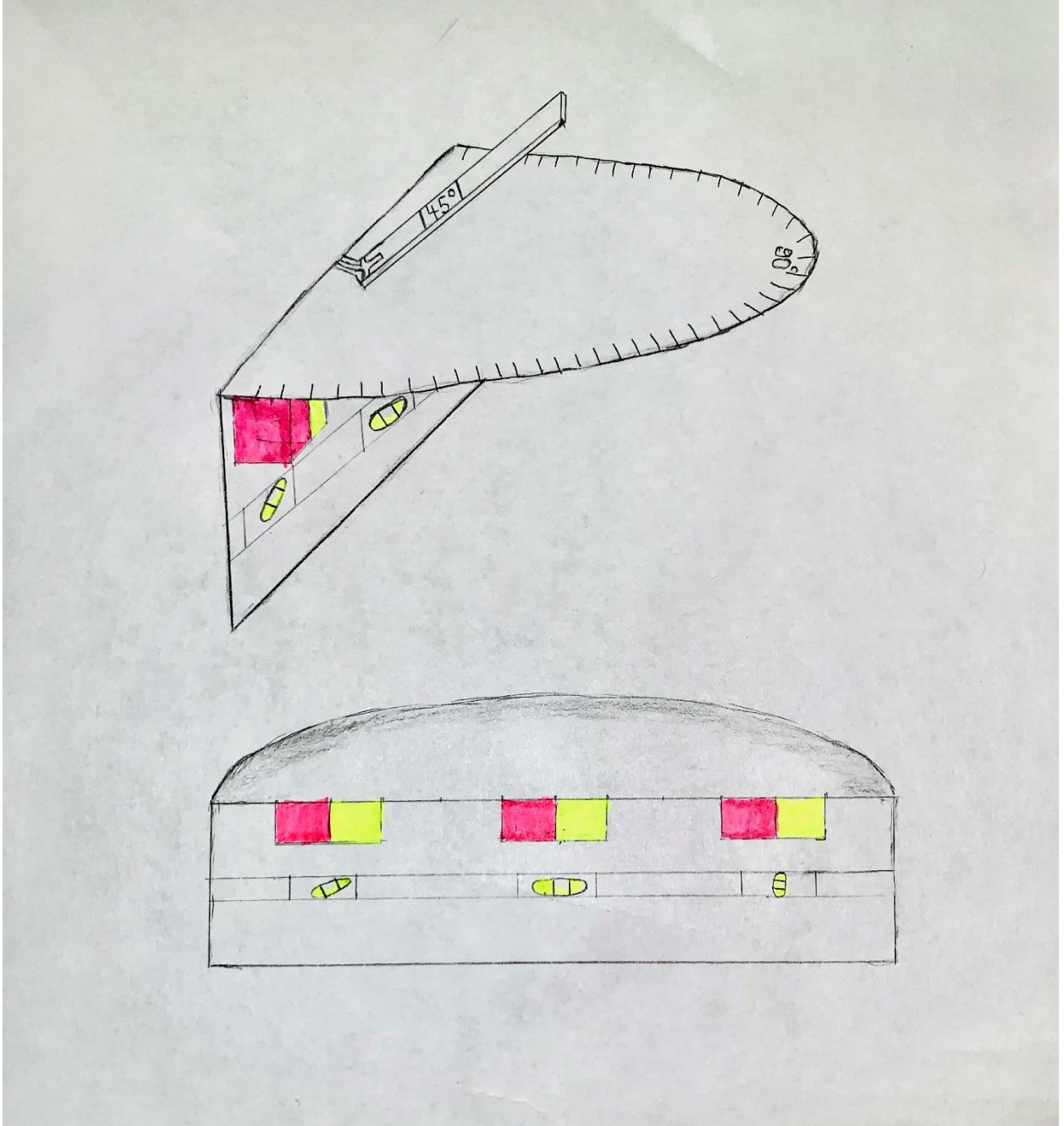
2.3.4. Solution finale

	Critères de conception	Niveau d'importance
	Exigences fonctionnelles	
1.	Outil facile à transporter	4
2.	Grande précision de la mesure de l'angle (plus ou moins 5 degrés)	5
3.	Capable d'être utilisé à une main	5
4.	Outil en matériel solide (plastique ou métal)	4
5.	Capable de mesurer l'angle vertical et horizontal en même temps	5
	Exigences non fonctionnelles	
1.	Grand contraste entre la couleur du matériel et des chiffres sur le rapporteur	3
2.	Résistance à toutes températures	3
	Contraintes	
1.	Poids : léger	2
2.	Coût (\$): il ne doit pas dépasser 100\$	4
3.	Adaptation à différentes surfaces	4

En se basant sur les critères de conception, le niveau d'importance ci-dessus, la solution de conception sélectionnée par notre équipe est un système comprenant un rapporteur horizontal en acier inoxydable, une règle dotée d'une jauge d'angle numérique, une charnière, un niveau à bulle, une partie verticale inférieure qui sera attachée à la base du rapporteur.

Nous aurons un rapporteur en acier inoxydable horizontal auquel nous ajouterons une partie verticale inférieure qui sera attaché à la base du rapporteur afin d'augmenter la surface de contact entre l'outil de mesure et la surface sur laquelle notre client voudra mesurer l'angle de tir, cela augmentera la stabilité de l'outil notamment sa facilité d'utilisation et ensuite nous

aurons le niveau à bulle qui sera fixé sur la partie inférieure verticale du rapporteur pour indiquer si la surface sur laquelle nous voulons mesurer l'angle correspond à l'angle de référence cela augmentera la précision de mesure de l'outil, nous fixerons la charnière sur le rapporteur horizontal, la charnière supportera la règle et permettra aussi sa translation, nous poserons la jauge d'angle vertical numérique sur la règle, elle nous permettra de mesurer l'angle verticalement notamment avec plus de précision.



3. Conclusion et recommandations futures

En analysant l'énoncé du problème et les critères de conception, chacun de nous a généré un concept pour différents sous-systèmes dont trois ont été retenus et au final une solution globale a été sélectionnée et confirmée selon les besoins du client tel que notre produit est constitué d'un système comprenant un rapporteur horizontal en acier inoxydable, une règle dotée d'une jauge d'angle numérique, une charnière, un niveau à bulle, une partie verticale inférieure qui sera attachée à la base du rapporteur .

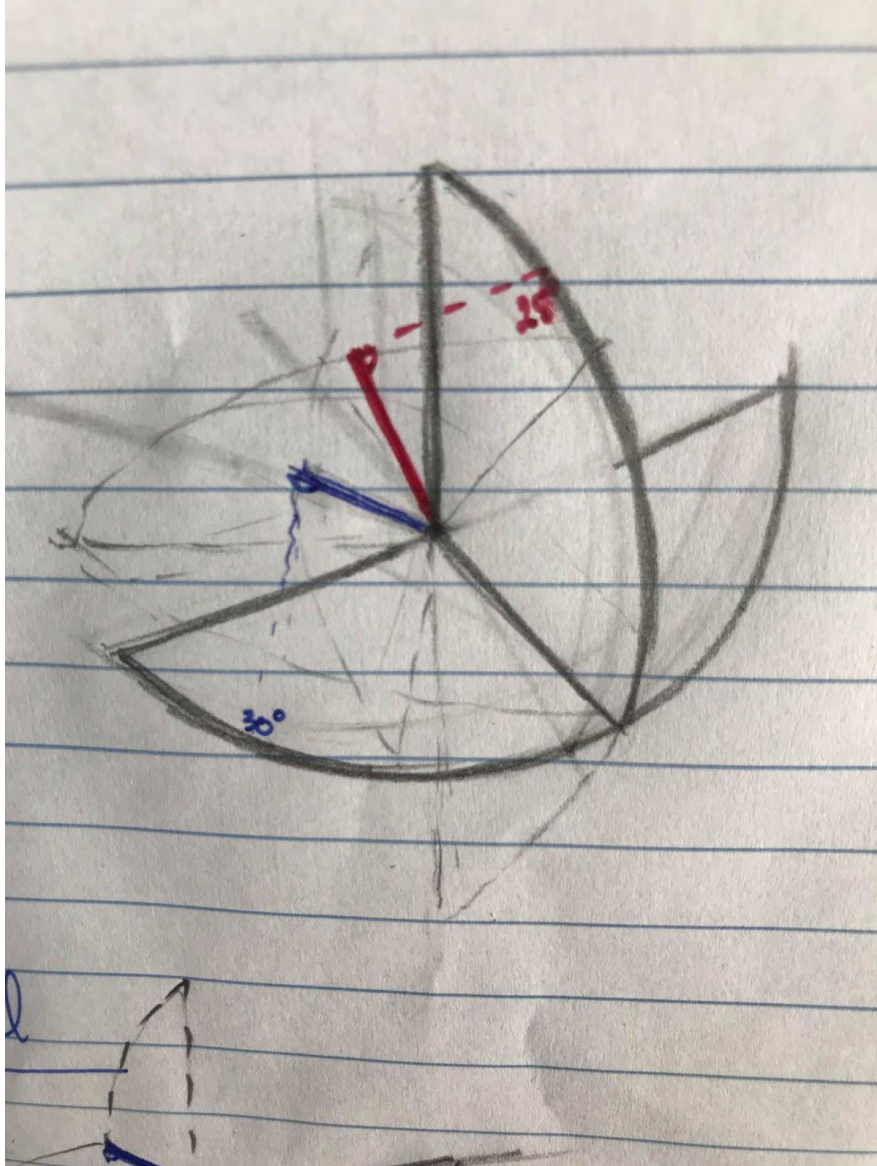
Nous allons prochainement compléter nos prototypes et évaluer les coûts des matériaux pour le projet.

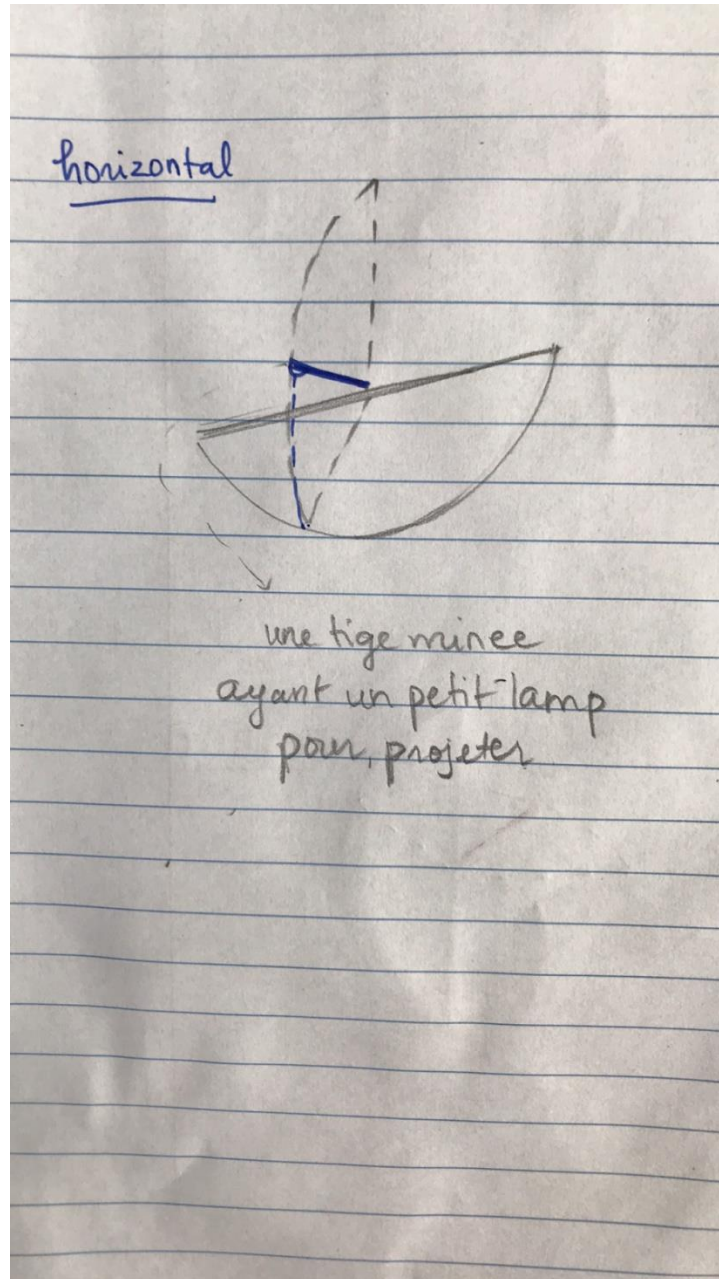
4. Bibliographie

- ✓ Wikipedia(2021). https://fr.wikipedia.org/wiki/Niveau_%C3%A0_bulle
- ✓ YouTube(2021). <https://youtu.be/H1jip0sHT2U>

Annexe

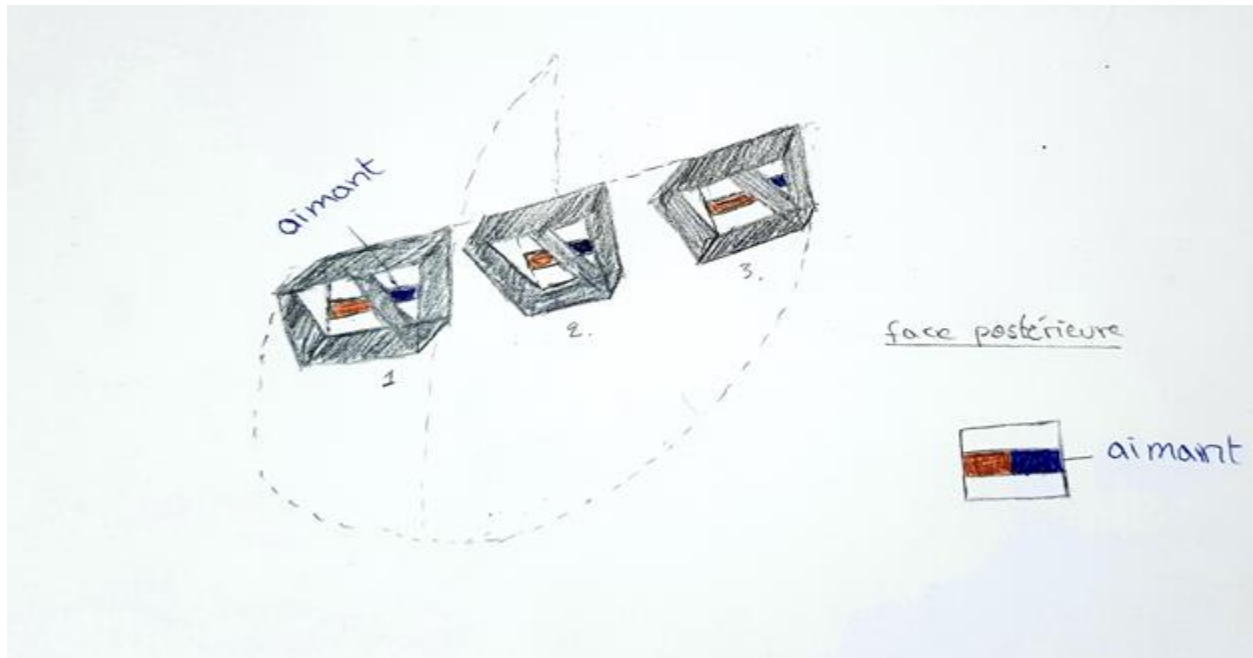
La précision des mesures : Combinaison du rapporteur et l'outil électronique (Tina)



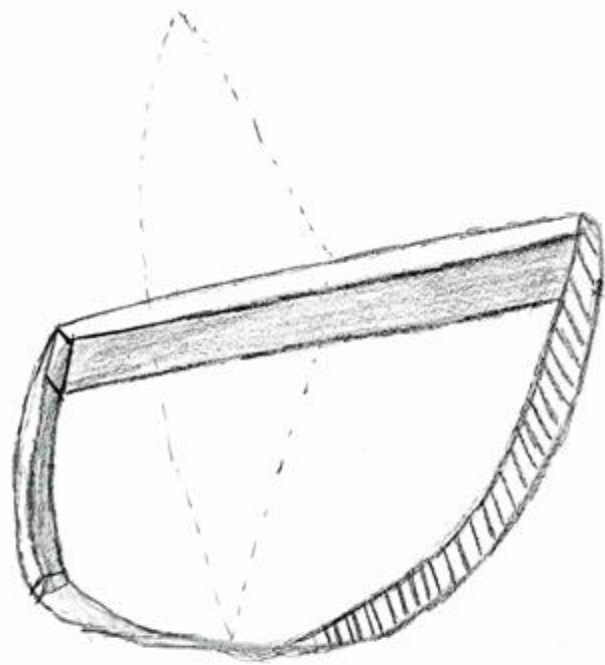


Description : Deux plaques sont fixées perpendiculairement comme référence de mesure horizontale et verticale. Pour chaque plaque, elle possède une tige électronique mobile qui va être superposée à la vraie tige pour avoir sa position. Le lampe sur la tige électronique a pour but de projeter la position à la plaque pour connaître la mesure. On a la même utilisation pour toutes les 2 directions horizontale et verticale. L'inconvénient de ce concept est de trouver une tige électronique, mince, petite et bon marché.

Capacité de poser l'outil sur différentes surfaces : (Serge)



Description : Trois pièces triangulaires lisses sont placées derrière l'appareil pour que celui-ci soit facile à poser sur des surfaces plates. Chacune de ses pièces sont dotées d'un aimant qui pourra faciliter la tâche à l'utilisateur en cas de surface métallique. Désavantage : ce système pourrait alourdir légèrement l'appareil.



face postérieure



Description : Une pièce uniforme et compacte dont la forme est adaptée à l'appareil est placée sur la partie inférieure de l'appareil afin que celui-ci soit facilement posé sur n'importe quelle surface.