GNG2501

Mise à jour du progrès du projet de conception

GNG2501 – FB2_2

Soumis par:

Alyssa Cadotte, 300304683

Gerika Gauthier, 300306572

Alex McIvor, 300377249

Mamoun El Bouchikhi, 300267987

Taha Tarkhani, 300377467

22 septembre 2024

Université d’Ottawa

Table des matières

Table des matières i

Liste des figures iii

Liste des tables iv

Liste des acronymes et glossaire v

1 Introduction 1

2 Rapport de développement durable et CPX 2

2.1 Rapport de développement durable 2

2.1.1 Tableau des résultats triples 2

2.1.2 Produit similaire 4

2.1.3 Cycle de vie (étapes) : 6

2.1.4 Phases (ACV) 7

2.2 Conception pour X 10

3 Définition du problème, développement de concepts et plan de projet 14

3.1 Définition du problème 14

3.1.1 Énoncé du problème 15

3.1.2 Besoin et liste de métrique 15

3.1.3 Étalonnage 16
3.1.4 Spécifications cible 18
3.2 Développement des concepts 22
3.3 Plan de projet 20
4 Conception détaillé et NDM 33
4.1 Conception détaillé 33
4.2 NDM 49
4.3 Plan de projet 52
5 Conclusions 53
6 Bibliographie 54

Liste des figures

Figure 1 - Oxendure Webcam Stand p.4
Figure 2. Concept initial mécanique élaboré par Alyssa p.21
Figure 3. Concept initial mécanique élaboré par Gerika p.21
Figure 4. Concept initial mécanique élaboré par Mamoun p.22
Figure 5. Concept initial mécanique élaboré par Alex p.22
Figure 6. Concept initial mécanique élaboré par Taha p.23-24
Figure 8. Concept initial Schéma p.25
Figure 9. Représentation visuelle du concept général p.33
Figure 10. Représentation visuelle du sous-système physique 1 (mécanisme pour tenir le téléphone) p.34
Figure 11. Représentation visuelle du sous-système physique 2 (mécanisme d'ajustement d'angle vertical) p.35
Figure12. Représentation visuelle du sous-système physique 3 (tige ajustable) p.36
Figure 13. Représentation visuelle du sous-système physique 4 (boîte) p.37
Figure 14. Représentation visuelle du sous-système physique 5 (mécanisme de rotation) p.38
Figure 15. Organigramme du logicielle p.39
Figure 16. Représentation visuelle de l'interface du logicielle p.40
Figure 17. Représentation visuelle du sous-système connexion (connexion avec fils).....p.41
Figure 18. Représentation visuelle du sous-système connexion (connexion Bluetooth) p.41

Liste des tables

Table 1. Acronyms v

Table 2. Glossary v

Liste des acronymes et glossaire

Table 1. Acronymes

Acronyme	Définition
OS	Operating system/System opérateur

Table 2. Glossaire

Terme	Acronyme	Définition

1 Introduction

Le projet consiste de la création d'un appareil d'ajustement d'angle d'un téléphone cellulaire utiliser comme caméra externe lors de rencontre en ligne. L'appareil sera utilisé pour des personnes ayant des limitations physiques qui utilise la caméra de leur ordinateur portable pour contrôler les commandes de leur ordi à l'aide de l'application Sésame Enable en enregistrant les mouvements de tête.

Présentement, notre client utilise la caméra de son téléphone monter sur un trépied afin d'effectuer des rencontres zoom. L'angle de son téléphone doit être continuellement ajuster par quelqu'un d'autre lors de ses rencontres. Le client a donc besoin d'un appareil qui ajuste l'angle de son téléphone qu'elle peut contrôler par elle-même. Il faut aussi notez que l'appareil ne sera pas monté sur un ordinateur mais plutôt derrière le portable sur une table. Elle est également en mesure de se servir de son doigt pour appuyer sur un bouton.

Ce document permet d'énoncer le processus de conception de ce projet ; critères de conception, impact environnemental, social et économique considérer, développement des concept et plan d'action. Davantage, nous incluront un log des prototypes, tests d'essai ainsi que les décisions prise. Tous ces informations seront structurées par livrable comme démontrer dans la table des matières, soit livrable B en premier (section 2), livrable C (section 3) et livrable D (section 4).

Le but du rapport est de suivre des étapes de conception pour obtenir la solution idéale au problème du client. Il est aussi utilisé afin de se rappeler des décisions prise au cours du processus de prototypage ainsi que les tests effectués pour éviter de refaire les mêmes erreurs lors de chaque prototype. Davantage nous prenons en note tous ce dont on a besoin afin que quelqu'un d'autre puisse construire et utilisé le produit, soit, les difficultés en prototypage, les prédictions économiques ainsi que le manuelle d'utilisation.

2 Rapport de développement durable et CPX

2.1 Rapport de développement durable

2.1.1 Tableau des résultats triples

Tableau des résultats triples[1]		
Résultat triple	**Impact positif**	**Impact négatif**
Économique	Réduit le coût de l'assistance : S'ils peuvent effectuer plus de tâche de façon autonome ceci réduit leur besoin d'assistance.	Maintient : Le maintien d'un site web ainsi que de l'appareil peut entrainer des coût financiers.
	Opportunité d'emploi élargit: Avec ce produit, plus de gens paraplégique ont l'opportunité de se trouver un emploi en ligne où ils peuvent utiliser une caméra adéquatement.	
Environnmental	Réductions de futur déplacement : Certaines personne paraplégique ont	Consommation d'énergie: L'utilisation d'ordinateur nécessite

[1] ChatGPT

	besoin de se déplacer s'ils n'ont pas un appareil pour des conférence en ligne donc cela pourrait réduire les émissions liées au déplacement	de l'énergie électrique pour fonctionner.
	Materiaux reutilisable : Le produit pourrait être constituer de matière recyclable. Par exemple, des fils électriques réutiliser ou bien du plastique recyclé et réutilisé.	Déchets : L'appareil peut entrainer des déchets dans l'environnement lors de sa production, dont des pièces électroniques qui peuvent parfois nuire aux écosystèmes
		Serveurs et pollutions : Étant donné que le client va également utiliser un site web, le maintien de celle-ci peut contribuer à l'empreinte carbonique globale.
Social	Accessibilité: les personnes paraplégiques ont maintenant un appareil utile conçu pour leur besoin	Les personnes paraplégiques seront plus aptes aux rencontres virtuelles, ce qui pourrait réduire leurs interactions sociales en personne.

	Inclusion: Permet l'accès aux communications en ligne en direct et réduit l'isolement.	Connaissance technologique : ertaines personnes paraplégiques pourraient ne pas être à l'aise avec l'utilisation de technologies complexes, ce qui pourrait nécessiter des formations supplémentaires ou limiter leur utilisation de l'appareil.
	Autonome: les personnes paraplégiques ont un moyen d'utiliser cet appareil sans demander de l'aide à leurs amis ou famille	

2.1.2 Produit similaire

Produit similaire utilisé dans ce cas-ci:

Oxendure Webcam Stand[2] (figure 1)

[2] OXENDURE Webcam Stand 22 inch Suspension Boom Scissor Arm Stand with Base,Compatible with Logitech Webcam C925e C922x C922 C930e C930 C920 C615, GoPro Hero 8/7/6/5, Arlo Ultra/Pro/Pro 2/Pro 3/Brio 4K : Amazon.ca: Electronics

Ce produit est un simple stand pour maintenir une Webcam et d'autres produits qui permet de filmer des vidéo conférences. Étant donné que le produit que notre client cherche n'est pas en production sur le marché, nous allons utiliser cet appareil pour analyser son cycle de vie. Cela va donc nous donner une approximation et une meilleure idée de développement durable de notre prototype/produit.

2.1.3 Cycle de vie (étapes) :

1. **Extraction et production:** ce type de produit comprend de nombreux plastique robuste ainsi que des métaux.

(Transport vers les usines de fabrication)

2. **Fabrication:** Pour la fabrication de plastique, des moules et des injections sont utilisé pour former les différentes pièces à l'aide de machine de production. Les pièces de métal sont aussi créées à partir de moules afin d'obtenir les composantes d'assemblage exactes. L'appareil est ensuite testé et assembler pour s'assurer que celle-ci fonctionne correctement. L'emballage du produit est également conçu avant son expédition.

(Transport international hors des usines vers des entrepôt d'entreposage tel qu'Amazon par exemple)

3. **Usage du produit :** L'utilisateur utilise ce produit fréquemment pour des appels vidéo et autres.

(L'utilisateur se débarrasse du produit après que les pièces s'usent avec le temps et que l'appareil ne marche plus correctement. Il décide de jeter le produit et celui-ci est transporté)

4. **Élimination, recyclage et fin de vie du produit.:** Le plastique de l'appareil est en mesures d'être recycler et mouler pour d'autres produits. Les pièces d'aluminium sont également recyclables et peut être réutilisé. Ce produit n'a donc pas beaucoup de chance de se retrouver dans des sites d'enfouissement étant donné que l'utilisateur peut mettre l'appareil au recyclage lors de sa fin de vie.[3]

2.1.4 Phases (ACV)

Objectif et champ de l'étude:	**Interpretation**:
Les limites prisent en considération seront : L'appareil en tant que tel lorsque le consommateur interagit avec celui-ci. C'est à dire: sa consommation d'électricité avec la webcam et appareils électronique, ses impacts lors de l'utilisation, sa fin de vie et disposition générale et autres.	Endommagement de l'appareil : - Faire réparer l'appareil - Remplacer l'appareil - Élémination de l'appareil

[3] https://www.remm.ca/aluminum-recycling#:~:text=Aluminum%20is%20100%20percent%20recyclable%20and%20can%20be%20recycled%20indefinitely.&text=Aluminum%20cans%20are%20collected%20at,device%20called%20an%20eddy%20current

Nous allons nous concentrer sur les limites qui affecte directement le cycle de vie de l'objet entiers. Nous n'allons donc pas rechercher le cycle de vie de chaque composantes ou matériel car cela pourrait être assez complexe (circuits, composantes électroniques de la Webcam, etc) et pas très profitable dans le cas de notre projet. De plus, la fabrication d'appareil électronique et les impacts apportée par celle-ci peut contenir des méthodes assez compliquées et détailler; ce qui ne se rapproche pas de ce que l'on veut comparer avec notre produit. Le transport du produit en général va également être écarter. Bref, tout ce qu'est précis ainsi que spécifique sur les matériaux de l'appareil, la fabrication et le transport ainsi que leurs impacts ne seront pas considérés dans notre cas. C'est-à-dire, nous ne considérons pas les effets de production en quantité massive puisque le client veut l'appareil pour son utilisation seul. C'est pour cette raison que la fabrication en masse, transport international et	Changement de Webcam: - Ajustable donc aucun changement nécessaire (plus écologique)

manufacture ne s'applique pas dans ce cas. Si plus tard nous décidons de fabriquer ce produit pour plusieurs utilisateur ces points seront considérer.

Analyse de l'inventaire:

- Plastique
- Métal
    - Aluminium (bras)
    - Acier inoxydable

Évaluation:

<u>Empreinte écologique :</u> L'empreinte écologique de notre produit est principalement dans sa fabrication et transportation. Toutefois, nous ne considérons pas ceci dans les limites choisies. L'usage du produit prend un montant d'énergie minimal et notre produit peut presque entièrement se faire recycler.

Empreinte plastique : Si l'appareil est jeté aux poubelles et non au recyclage, il se peut que celui-ci ne soit pas recycler correctement. Selon les sites d'enfouissement et de recyclage, certaines places ne prennent pas certain métaux et plastique et décide de s'en débarrasser directement.[4] Cela pourrait alors contribuer à une empreinte plastique étant donné que ces matériaux se retrouve dans l'environnement. Cela dit, cette empreinte peut alors s'agrandir si l'on prend en considération les méthodes de fabrication et de transports du plastique.	

2.2 Conception pour X

Conception pour le démontage : Le client souhaite monter et démonter l'appareil après chaque utilisation. Il est donc important de concevoir pour le démontage.

- Objectif/Besoin : Démontage simple et facile
- Métrique : Nombre de pièce qu'inclue le démontage du produit, le démontage du téléphone devrait prendre moins de 30 secondes

[4] https://440megatonnes.ca/fr/insight/mesurer-lempreinte-carbone-du-plastique/

- Contrainte : Le démontage constitue un maximum de 3 pièces.
- Critère de conception : Le démontage devrait être intuitif.

Conception pour la compatibilité : Notre produit devrait être en mesure de s'adapter avec la majorité des téléphones cellulaire et autres caméras (notre client utilise Samsung pixel 8 pro mais elle mentionne que la comptabilité est importante).

- Objectif/Besoin : Compatibilité pour divers types de téléphone.
- Métrique : Montant de logiciel compatible et grandeurs variés.
- Contrainte : Sesame Enable offre leur software sur Windows, Android, IOS donc notre logiciel sera compatible avec ces OS (L'ordre importance ; 1. Windows 2. Android 3. IOS.). Le modèle d'iPhone compatible le plus ancien est le SE 1ère génération (123.8 x 58.6 x 7.6 mm) et le plus grand est l'iPhone 16 Pro Max (163 x 77.8 x 8.25 mm).[5] Le téléphone Android le plus petit encore sur le marché selon leur site web est le NOKIAC100 (149.3 x 71.88 x 9.40 mm)[6] et le plus grand est le Samsung Galaxy Z Fold 4 (155.1 x 130.1 x 6.3 mm)[7] . Donc, notre produit doit tenir des téléphones de longueur

[5] iPhone SE (2nd generation) vs iPhone SE (1st generation) vs iPhone 16 Pro Max - Apple (CA)

[6] https://www.android.com/phones/help-me-choose/

[7] Samsung Galaxy Z Fold4 - Full phone specifications (gsmarena.com)

entre 123.8 mm et 163 mm, une largeur entre 58.6 mm et 130.1 mm ainsi qu'épaisseur entre 6.3 mm et 9.40mm.

- Critère de conception : Un grand nombre de logiciel et la variété des grandeurs est préférable.

Conception pour l'installation : Comme mentionné précédemment, le client souhaite monter et démonter l'appareil après chaque utilisation, il faut donc en prendre compte pour l'installation.

- Objectif/Besoin : Installation simple et rapide.
- Métrique : Nombre d'étape pour l'installation.
- Contrainte : L'installation devrait être composer d'un maximum de 5 étapes (placer les pièces ensemble, visser, connexion à l'ordinateur portable, etc.).
- Critère de conception : Le client cherche à monter et démonter l'appareil donc une installation rapide et simple est préférable.

Conception pour la simplicité d'utilisation : L'appareil doit être simple à utiliser afin que les personnes paraplégiques puissent se servir du produit de façon autonome. C'est-à-dire limiter les boutons, par exemple, puisque ceux-ci posent de la difficulté.

- Objectif/Besoin : Utilisation facile et effort minime pour l'utilisateur.
- Métrique : Nombre de bouton et mouvement requit du client pour utiliser l'appareil.

- Contrainte : Un seul clic pour bouger la caméra. Programme reste ouvert jusqu'à ce qu'il soit fermé manuellement. Aucun login ou de préparation de plus de 3 étapes nécessaire pour accéder le programme.
- Critère de conception : Interface minimaliste, seulement les fonctions indispensables seront ajoutées.

Conception pour la fiabilité : Le client doit être en mesure de compter sur le fonctionnement de cet appareil étant donné qu'il va être utiliser quotidiennement pour des conférences importantes.

- Objectif/Besoin : L'appareil doit limiter les problèmes technique et difficulté de mouvement ainsi qu'être vite et efficace.
- Métrique : Analyse de vitesse, mobilité et trouble technique.
- Contrainte : L'angle devrait être précis avec une marge d'erreur de 2 degrées, notre programme envoie l'information désirée 95% (et plus) du temps au moteur.
- Critère de conception : Atteindre des marges d'erreurs réduite est préférable.

3 Définition du problème, développement de concepts et plan de projet

3.1 Définition du problème

3.1.1 Listes des besoins

Numéro	Besoins	Importance
1	Tenir plusieurs modèles de téléphone pour utiliser la caméra.	3
2	Appareil ajuste l'angle du téléphone de gauche à droite (encore mieux s'il s'ajuste d'haut en bas)	5
3	Appareil n'est pas attaché à l'ordinateur et est placer derrière le portable.	3
4	L'appareil peut être placer sur une table	4
5	L'appareil et le téléphone cellulaire peut être monté et démonté facilement	3
6	L'angle du téléphone est être contrôler à partir de l'ordi avec Seaseme Enable.	5
7	Le programme est simple et ne contient pas beaucoup de contrôle	5
8	Hauteur de l'appareil doit être accessible et doit s'adapter au besoin du client	4
9	L'appareil doit être capable de supporter un appareil cellulaire	4
10	Le support (bras) peut monter de haut en bas (ajustable)	2

3.1.2

3.1.3 Énoncé du problème

Développer un appareil démontable simple d'utilisation permettant de tenir et d'ajuster l'angle et la hauteur d'un téléphone cellulaire tout en étant contrôlé via Sesame Enable pour des personnes avec des limitations physiques.

3.1.4 Besoin et liste de métrique

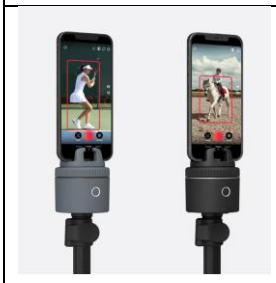
Table d'énumération des besoins clients et liste de métrique

Métrique numéro	Besoins numéro	Métriques	Unité
1	1, 5	Échelle d'épaisseur adéquate pour le téléphone cellulaire	mm
2	2, 6	Mobilité de gauche à droite de 180 degrée ainsi que de 90 degrées vers le bas et le haut.	degrées

3	4	**Matériel qui ne glisse pas sur la table**	Liste
4	4	Grandeur occupée par l'appareil sur la table	pouces^2
5	6	Vitesse d'installation minime (appareil et téléphone)	Secondes
6	6, 7	Vitesse de connexion entre l'ordi et l'appareil pour bouger la caméra	Millisecondes
7	6, 7	**Nombre de boutons de contrôle et complexité**	Nombre précis de boutons
8	3, 8, 10	Hauteur adéquate pour le client	cm
9	1, 5	Échelle de longueur adéquate (téléphones)	mm
10	3, 9	Supporte son propre poids sans être débalancer	Newtons
11	3, 9	Matériel robuste du support pour supporter la masse du téléphone	grammes
12	1, 5	Échelle de largeur adéquate (téléphone)	mm

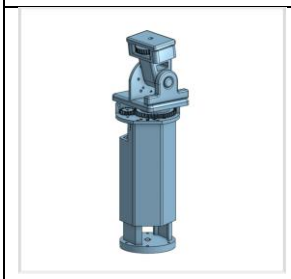
3.1.5 Étalonnage

Produits similaires	**Avantages et désavantage baser sur les besoins ci-dessus**

 LISEN 360° Rotating Cell Phone Stand for Desk[8]	<u>Avantage</u> : Démontage facile (pliable) Ajuste l'angle de gauche à droite ainsi que d'haut en bas Petite base qui ne nécessite pas beaucoup d'espace sur la table <u>Désavantage</u> : Adapte seulement pour certain model de téléphone Pas très stable ou fiable (ne tient pas le téléphone des deux côtés) Contrôler que manuellement N'ajust pas la hauteur de l'appareil
 Pivo Pod[9]	<u>Avantages</u> : Rotation a 360 dégrée pour capturer tous les angles. Suivi automatique pour garder le sujet dans le cadre. Ajustement d'hauteur pour l'appareil Ne prend pas beaucoup d'espace

[8] LISEN 360° Rotating Cell Phone Stand for Desk, Triple Folding Elevated Phone Holder for iPhone Fully Adjustable Desktop iPhone Holder Stand Compatible with iPhone 15 All Phones Office Accessories : Amazon.ca: Electronics

[9] Pivo Pod: - Search (bing.com)

	Désavantages : Autonomie de la batterie est limitée. On ne peut pas ajuster l'angle de haut en bas du téléphone Appareil très cher
 OpenUV(Universal Vision)[10]	Avantages : Fonctionnement sans les mains, idéal pour ceux qui ne peuve pas tenir une caméra. Rotation fluide pour des prise stables. Ne prend pas beaucoup d'espace Ajustement d'hauteur, rotation 360 degré et ajustement d'angle de haut en bas de la caméra. Désavantages : Moteur dans le mécanisme qui bouge de haut en bas donc lourd et nécessite plus de force pour le soulever

3.1.6 Spécifications cible

Num.	Métrique et explications	Unité	Valeur marginale	Valeur Idéal

[10] OpenUV (Universal Vision) | MakerRepo (makerepo.com)

1	Procure une échelle de grandeur adéquate pour le téléphone moyen (rechercher dans la section 2.2 du document). La valeur exacte devrait être celle de son téléphone actuel	mm	123.8 - 163 (longeur 58.6 - 130.1 (largeur) 6.3 - 9.4 (épaisseur)	162 x76.5x8 .8[11]
2	Masse moyenne d'un appareil cellulaire est de quelques centaines de grammes.[12] Cela veutla partie de l'objet qui maintient le téléphone en place doit être fait d'un matériel robuste qui est en mesure de supporter un téléphone.	Grammes	Supporte 100-300 gramme	213 [13]

[11] https://www.gsmarena.com/google_pixel_8_pro-12545.php

[12] https://www.plug.tech/blogs/news/how-much-does-iphone-weigh?srsltid=AfmBOor_tukmnBwI2RoTOSMwg_kTwQQwDHBNYN1dtWOjQ-VkZo9Txwhd

[13] https://www.gsmarena.com/google_pixel_8_pro-12545.php

3	Hauteur de l'appareil devrait être en mesure de bien capturer le clien lors des rencontres étant donné que celui-cisera placée à côté de son ordinateur	cm	30-50	45
4	Objet doit être en mesure de supporter son poids sans débalancer et tomber vers l'avant ou l'arrière.	Newtons	Supporte 9,81-30	20N
5	Ne doit pas prendre plus de quelques secondes pour placer et monter l'objet sur la table.	Secondes	1-40	20
6	Ne doit pas dépasser l'aire donnée de la table. L'aire carré de notre appareil doit convenir au client.	Pouces carré	-	4x6
7	Le Nombre de boutons de contrôle et la complexité du programme doit être adéquat pour le client. Le nombre de boutons doit être réduite de façons minimales	Nombre de boutons	1-7	5

8	La vitesse de connexion entre l'ordi et l'appareil pour bouger la caméra doit être considérer car nous ne voulons pas un décalage trop important entre les deux	ms	0-100	50
9	La base du support doit comprendre un matériel qui ne glisse pas sur la table et qui supporte bien les forces de frictions données	Listes de matériel et tests	-	-
10	La mobilité effectuer par la tige (bras) du support doit être en mesure de tourner de façons circulaires sur elle-même. De plus, le support de téléphone doit être en mesure de monter de haut en bas.	degrés	180-360 (tige) 0 - 100 (haut et bas)	360 (tige) 90 (totale)

3.2 Développement des concepts

3.2.1 Sous-Systèmes

Support de téléphone/Webcam : Ce sous-système représente les composantes mécaniques de notre projet. C'est-à-dire, le mécanisme qui tiendra le téléphone, le mécanisme d'ajustement d'angle de gauche à droite ainsi que d'haut en bas, l'ajustement d'hauteur de la caméra et la base.

Logiciel : Le logiciel représente un sous-système se concentrent uniquement sur l'interface et le code. Ce sera le développement sur l'ordinateur et la connexion avec Sésame Enable.

Connection électrique : Le dernier sous-système sera la connexion électrique qui permettra de lier les deux sous-systèmes énumérer ci-dessus. À l'aide de Arduino et de fils électrique les commandes du logiciel doivent pouvoir se transmettre comme mouvement du support de téléphone.

3.2.2 Concepts initiaux

Les concepts initiaux élaborer par chaque membre de l'équipe son inclue ci-dessous soit

pour la création du support de téléphone ou bien pour le logiciel de connexion (nos

sous-systèmes générale).

Support de téléphone :

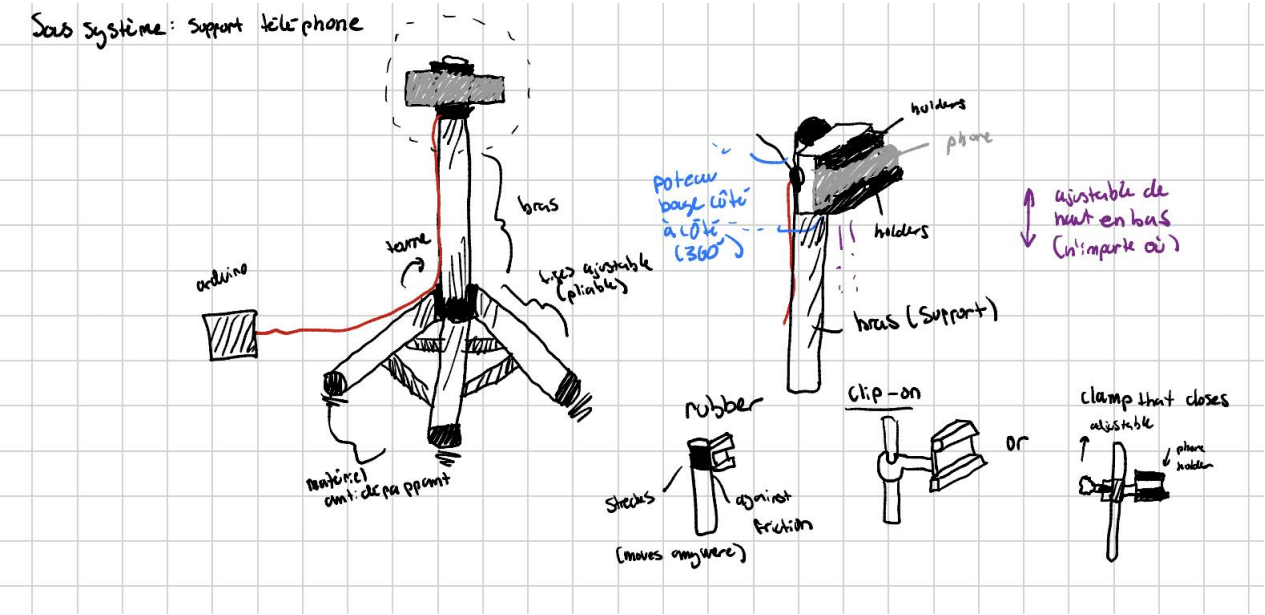


Figure 2. Concept initial mécanique élaboré par Alyssa

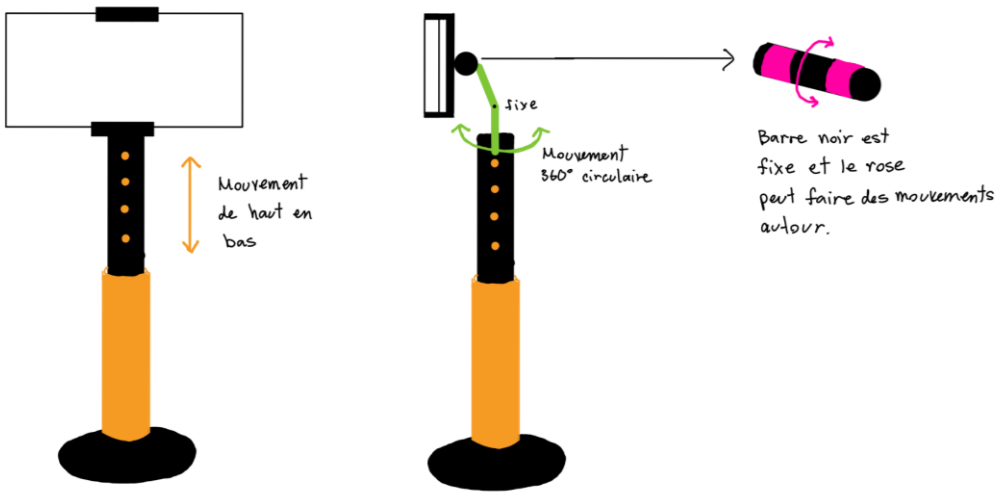


Figure 3. Concept initial mécanique élaboré par Gerika

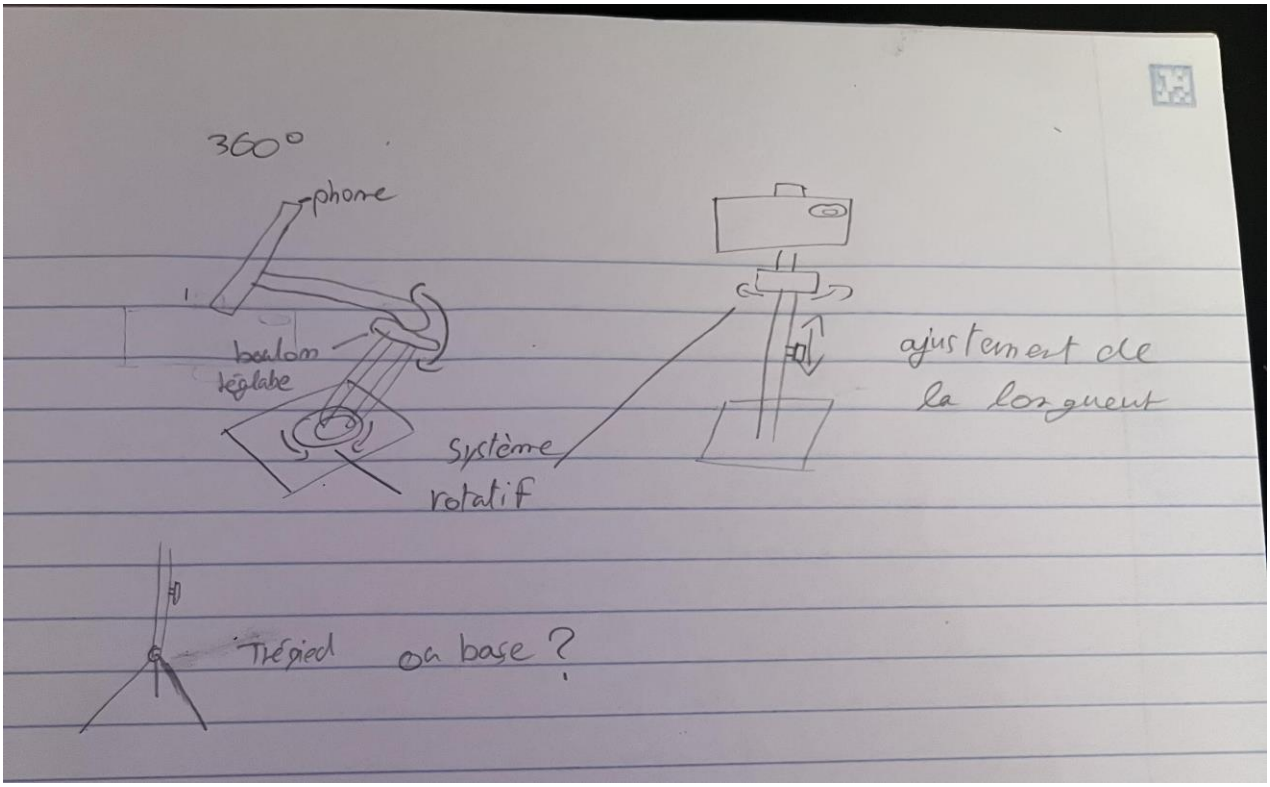
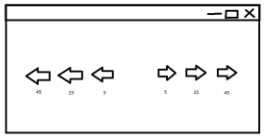


Figure 4. Concept initial mécanique élaboré par Mamoun

Logiciel de connexion :



-app

-resizable Windows

-Stays top priority on screen

-simple

Figure 6. Concept initial de logiciel élaboré par Alex

Moi et Alex allons développer une application pour ordinateur, l'application permettra à notre cliente d'utiliser son application de navigation faciale pour cliquer sur deux boutons fléchés

à l'écran. Ce qui lui permettant ainsi de déplacer la caméra vers le gauche ou la droite, comme elle le souhaite. Nous allons probablement créer l'application en utilisant Java ou un langage C, car ils sont supportés dans des excellent environnement de développement de type studio. L'interface sera simple avec deux flèches interactive représentant les boutons pour que la cliente puisse déplacer la caméra facilement selon ses besoins.

Voici un dessin conceptuel de l'interface de l'application :

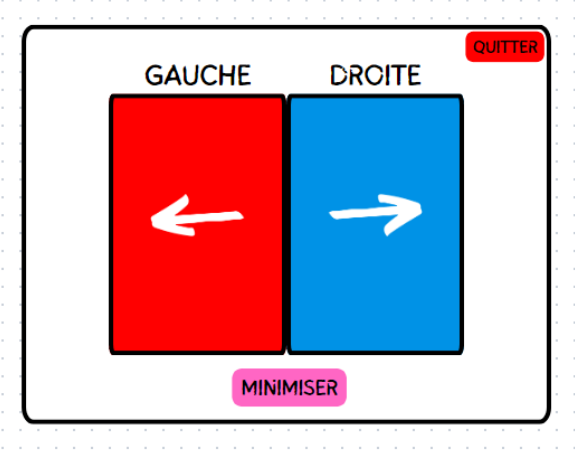


Figure 7. Concept initial de logiciel élaboré par Taha

Évaluation des concepts :

	Échelle de 1-5 pour chaque spécification cible	
	Mécanique (Sous-systèmes 1)	**Logiciel (Sous-système 2)**

Spécifications cible	Alyssa	Gerika	Mamoun	Alex	Taha
1	4	3	1	N/A	N/A
2	5	2	3	N/A	N/A
3	3	5	4	N/A	N/A
4	5	3	2	N/A	N/A
5	4	5	4	N/A	N/A
6	4	5	2	N/A	N/A
7	N/A	N/A	N/A	4	5
8	N/A	N/A	N/A	4	5
9	5	2	1	N/A	N/A
10	2	4	5	N/A	N/A
Total	32	29	22	8	10

3.2.3

3.2.4 Discussion du concept final (initial)

Support de téléphone (sous-système 1) :

Base :

- La base consiste d’une boite qui contient et cache le moteur et les fils.
- Nous avons choisi d’utiliser un poteau comme le reflète le design de Gerika (Figure 3.) au lieu d’un tripode puisque ceux lui-ci prendra moins d’espace sur la table derrière le portable.
- Le dessou de la base aurras un materiel de caoutchouc comme le démontre le concept d’Alyssa (Figure 2.)

Mouvement :

- Le changement d’hauteur vertical du téléphone utilisera la méthode de vis comme le démontre le design de droite de Mamoun (Figure 5.) et devra être déplacer manuellement par un assistant du client.
- Le mouvement de gauche à droite sera effectué par une rotation 360 degré du poteau en entier comme le démontre de design de gauche de Mamoun (Figure 5.).
- Le mouvement de haut en bas de rotation sera créer de façons similaires au design de Gerika (Figure 4.) démontré par la section rose.
- Le telephone sera tennue en place par des clamp qui serons ajustable verticallement pour accomoder divers models de cellulaire comme le démontre le concept d’Alyssa (Figure 2.)

Connections électrique (Sous-système 2) :

- Les données de contrôle seront transmises à l'aide d'un Arduino
- Les connections serons faites soit par des fils électrique ou bien Bluetooth nous devrions confirmer avec le client lors de la prochaine rencontre

Logiciel (Sous-système 3) :

- Notre logiciel n'utilisera pas de Webapp
    - Notre logiciel ne sera pas un site Web Pros :
        - Access facile
    - Cons
        - Vulnerable au attack d'utilisateur scam et nécessitra plus d'entretient
        - Le programme ne pourra pas être en marche sans WiFi.
- Notre logiciel sera sous forme d'application
    - Pros :
        - Sécuritaire et simple
        - Peut-être utiliser sans connection WiFi
    - Cons
        - Nécessite un download
        - Ne pourra pas être mis à jour.
- L'application contiendra des files
- Un bouton sur l'ordi à l'aide de Sésame Enable sera utilisé afin d'ouvrir l'application

- Le changement de l'angle sera effectué par des boutons de flèches afin qu'aucune dactylographie nécessaire comme le démontre les concept de Alex et Taha (Figur5 et 6).

3.2.5 Concept final (initial) - Schémas visuelle et explication

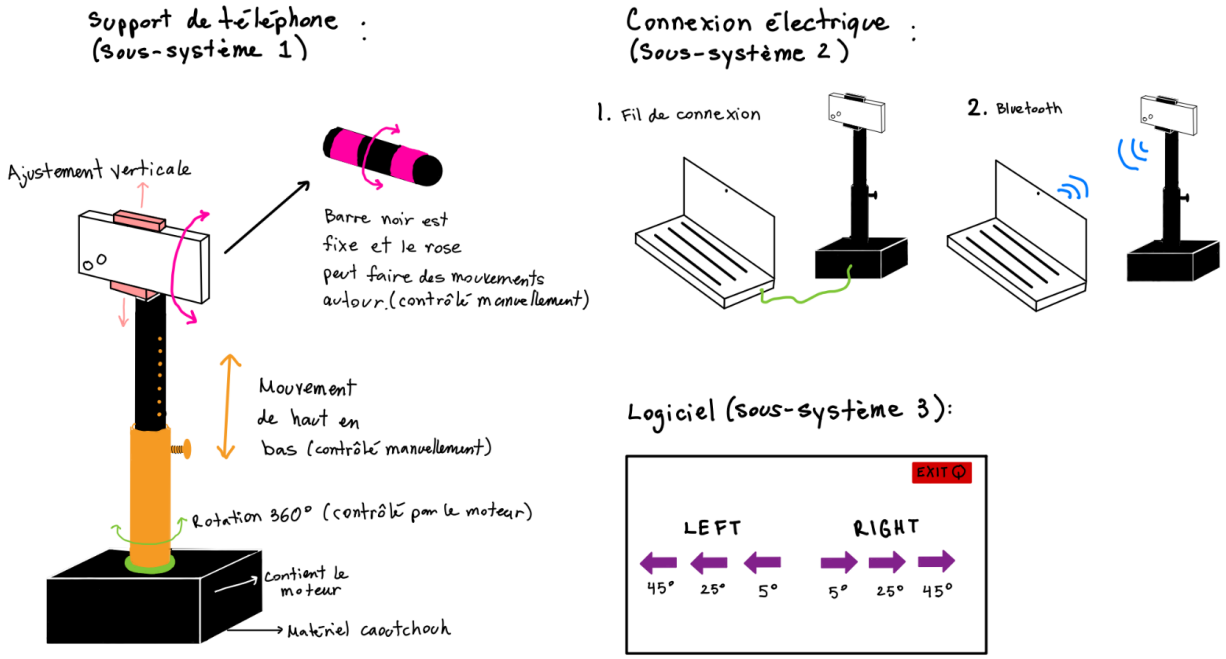


Figure 8.

Le concept final que nous avons choisi est représenté ci-dessus et séparer en 3 sous-systèmes. Nous avons incorporé toutes les parties nécessaires afin d'atteindre les spécification cible (SC). L'ajustement vertical (en rose pâle) permet à l'appareil de s'adapter pour divers model de téléphone (SC 1). Nous avons choisi une base de grandeur moyenne (SC 6) dans laquelle nous placeront le moteur afin d'augmenter le poids à la base pour éviter que l'appareil tombe ou se

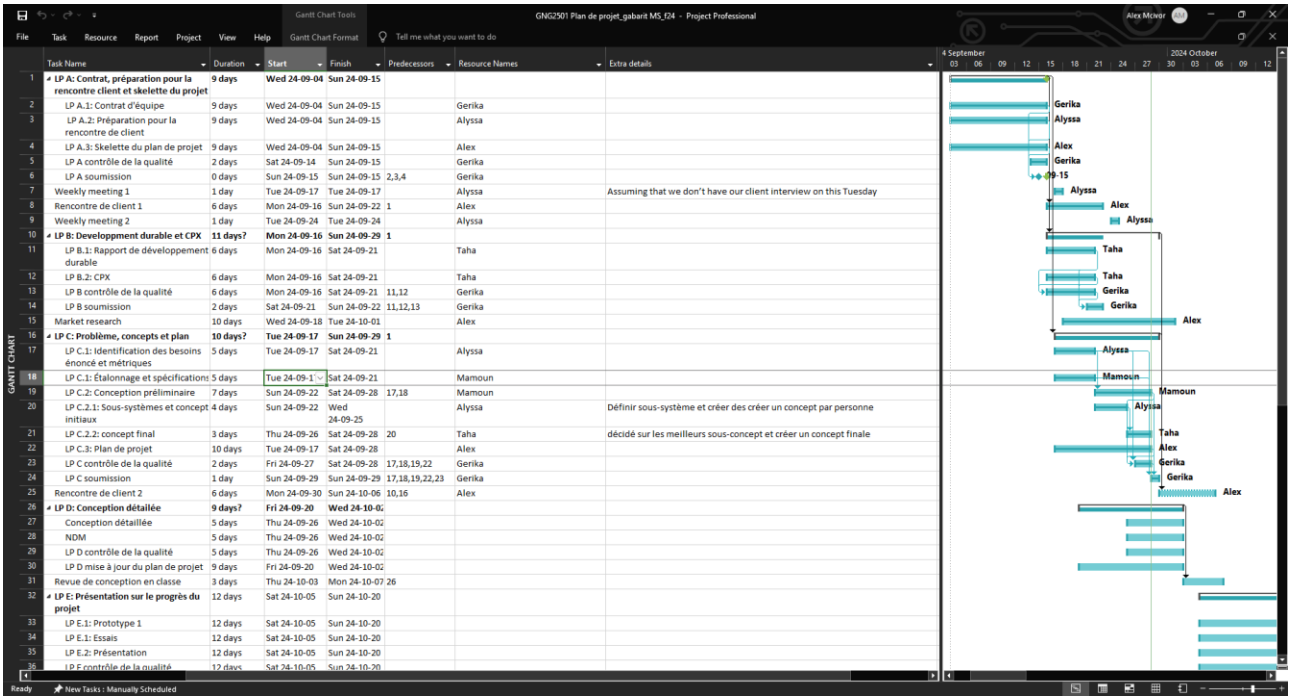
débalance (SC 4). L'appareil sera placer derrière l'ordinateur portable et donc on a inclus une hauteur ajustable afin d'accommoder plusieurs types d'ordinateur portable et atteindre la SC 3. De plus, nous avons inclue plusieurs degrés de mobilité tel que gauche à droite (en vert) et haut en bas (en rose foncé) pour que la caméra point directement ou le client désir (SC 10). Sans oublier le matériel pour le dessous de la base qui sera en caoutchouc pour éviter des glissement (SC 9). La connexion entre le logiciel et le mécanisme est encore à déterminer mais nous avons 2 options pour le client sous avec fil ou avec Bluetooth (SC 8). En ce qui concerne le logiciel, on a limité le nombre de bouton nécessaire pour les contrôles pour un programme simple et facile à utiliser (SC 7).

Les avantages généraux de notre concept est qu'il limite l'espace requis pour le placer sur la table puisqu'on a choisi une base avec un seul poteau au lieu d'un trépied. D'ailleurs en plaçant le moteur dans la base on obtient un meilleur esthétique et limite le poids au haut de l'appareil. Cependant notre concept permet seulement un mouvement de gauche à droite qui sera contrôler par Sésame Enable tandis que les restes des mouvements devrons être manuelle, c'est-à-dire que l'utilisateur nécessitera une assistance pour placer ces paramètres qui seront permanant au cours de son utilisation.

Malgré les désavantages notre concept atteint tout de même les concepts pour X élaboré au début du projet (2.2). L'appareil est conçu pour le démontage ainsi que l'installation rapide et simple ; une seule pièce qui rétrécit à l'aide d'une vise et constitue que 3 étapes (placement sur la

table, changement d’hauteur et placement de téléphone). Nous avons conçu pour la compatibilité ; l’appareil s’adapter pour divers model de téléphone ainsi que portable comme mentionner au-dessus. Également le logiciel qu’on veut développer sera conçus pour la simplicité en minimisant le nombre de boutons requis.

3.3 Plan du projet



	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Extra details
1	**LP A: Contrat, préparation pour la rencontre client et skelette du projet**	**9 days**	**Wed 24-09-04**	**Sun 24-09-15**			
2	LP A.1: Contrat d'équipe	9 days	Wed 24-09-04	Sun 24-09-15		Gerika	
3	LP A.2: Préparation pour la rencontre de client	9 days	Wed 24-09-04	Sun 24-09-15		Alyssa	
4	LP A.3: Skelette du plan de projet	9 days	Wed 24-09-04	Sun 24-09-15		Alex	
5	LP A contrôle de la qualité	2 days	Sat 24-09-14	Sun 24-09-15		Gerika	
6	LP A soumission	0 days	Sun 24-09-15	Sun 24-09-15	2,3,4	Gerika	
7	Weekly meeting 1	1 day	Tue 24-09-17	Tue 24-09-17		Alyssa	Assuming that we don't have our client interview on this Tuesday
8	Rencontre de client 1	6 days	Mon 24-09-16	Sun 24-09-22	1	Alex	
9	Weekly meeting 2	1 day	Tue 24-09-24	Tue 24-09-24		Alyssa	
10	**LP B: Developpment durable et CPX**	**11 days?**	**Mon 24-09-16**	**Sun 24-09-29**	**1**		
11	LP B.1: Rapport de développement durable	6 days	Mon 24-09-16	Sat 24-09-21		Taha	
12	LP B.2: CPX	6 days	Mon 24-09-16	Sat 24-09-21		Taha	
13	LP B contrôle de la qualité	6 days	Mon 24-09-16	Sat 24-09-21	11,12	Gerika	
14	LP B soumission	2 days	Sat 24-09-21	Sun 24-09-22	11,12,13	Gerika	
15	Market research	10 days	Wed 24-09-18	Tue 24-10-01		Alex	
16	**LP C: Problème, concepts et plan**	**10 days?**	**Tue 24-09-17**	**Sun 24-09-29**	**1**		
17	LP C.1: Identification des besoins énoncé et métriques	5 days	Tue 24-09-17	Sat 24-09-21		Alyssa	
18	LP C.1: Étalonnage et spécifications	5 days	Tue 24-09-1	Sat 24-09-21		Mamoun	
19	LP C.2: Conception préliminaire	7 days	Sun 24-09-22	Sat 24-09-28	17,18	Mamoun	
20	LP C.2.1: Sous-systèmes et concept initiaux	4 days	Sun 24-09-22	Wed 24-09-25		Alyssa	Définir sous-système et créer des créer un concept par personne
21	LP C.2.2: concept final	3 days	Thu 24-09-26	Sat 24-09-28	20	Taha	décidé sur les meilleurs sous-concept et créer un concept finale
22	LP C.3: Plan de projet	10 days	Tue 24-09-17	Sat 24-09-28		Alex	
23	LP C contrôle de la qualité	2 days	Fri 24-09-27	Sat 24-09-28	17,18,19,22	Gerika	
24	LP C soumission	1 day	Sun 24-09-29	Sun 24-09-29	17,18,19,22,23	Gerika	
25	Rencontre de client 2	6 days	Mon 24-09-30	Sun 24-10-06	10,16	Alex	
26	**LP D: Conception détaillée**	**9 days?**	**Fri 24-09-20**	**Wed 24-10-0**			
27	Conception détaillée	5 days	Thu 24-09-26	Wed 24-10-0			
28	NDM	5 days	Thu 24-09-26	Wed 24-10-0			
29	LP D contrôle de la qualité	5 days	Thu 24-09-26	Wed 24-10-0			
30	LP D mise à jour du plan de projet	9 days	Fri 24-09-20	Wed 24-10-0			
31	Revue de conception en classe	3 days	Thu 24-10-03	Mon 24-10-07	26		
32	**LP E: Présentation sur le progrès du projet**	12 days	Sat 24-10-05	Sun 24-10-20			
33	LP E.1: Prototype 1	12 days	Sat 24-10-05	Sun 24-10-20			
34	LP E.1: Essais	12 days	Sat 24-10-05	Sun 24-10-20			
35	LP E.2: Présentation	12 days	Sat 24-10-05	Sun 24-10-20			
36	LP E contrôle de la qualité	12 days	Sat 24-10-05	Sun 24-10-20			

4 Conception détaillé et NDM

4.1 Conception détaillée

4.1.1 Rétroaction du client

Lors de la deuxième rencontre nous avons présenté nos idées au client. Elle nous a indiqué qu'elle aime notre model et qu'elle apprécie l'effort que nous y avons investi. Nous avons également envoyé une explication plus détaillée de notre schéma pour mieux véhiculer nos idées et obtenir davantage de rétroaction, puisque la cliente rencontre des difficultés lors des réunion Zoom. La réponse qu'on a reçue relèves les points suivants ;

- Elle apprécie que l'appareil ne soit pas directement fixé à son ordinateur portable puisqu'elle utilise actuellement un support à téléphone qui se fixe sur le dessus du portable et cache les ongles en haut de l'écran. Elle précise qu'elle souhaite placer l'appareille à côté du portable et à fournir des dimensions spécifiques à respect : 6 par 4 pouces.
- Lors de la présentation, nous lui avons proposé de connecter l'appareil à l'ordinateur portable soit par des fils, soit par Bluetooth. Elle a choisi d'avoir les deux, si possible, afin de pouvoir utiliser les fils en cas de problèmes Bluetooth.
- Au cours de la première rencontre, la cliente a mentionné que le mouvement d'angle de gauche à droite était le plus important. Par conséquence, notre concept initial intègre

uniquement une rotation gauche à droite contrôlé par Sésame Enable, tandis que les autres mouvements sont manuels. Toutefois, à la suite de la deuxième rencontre, elle mentionne que la possibilité d'ajuster l'angle de haut en bas, en plus de celui de gauche à droite, serait idéal mais pas nécessaire.

- Nous avons également mentionné la possibilité d'implémenter un mécanisme permettant d'utiliser son téléphone à la fois verticalement et horizontalement. Toutefois, elle a précisé qu'elle utilise son téléphone uniquement en mode horizontal, cette fonctionnalité est donc inutile pour elle.
- En ce qui concerne l'interface du logiciel, nous avons présenté deux concepts initiaux : l'un avec deux boutons, un de gauche et un de droite, l'autre avec trois boutons à gauches et trois boutons à droite, chacun avec un certain angle. Elle a précisé que la simplicité est essentielle et préfère donc l'option avec deux boutons.

4.1.2 Conception et sous-système

Conception physique: sous-système

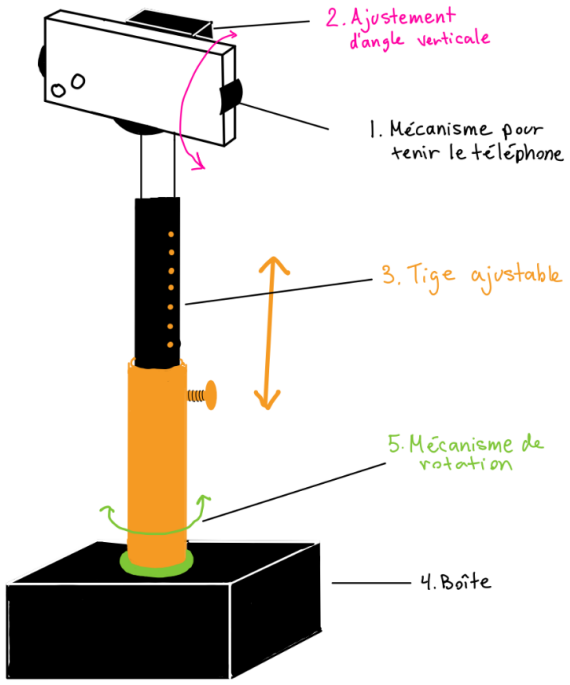


Figure 9. Représentation visuelle du concept général

1. **Mécanisme pour tenir le téléphone (“phone holder”) :**

Le premier sous-système important de la conception physique du support sera de créer un objet capable de bien tenir un téléphone cellulaire. Effectivement, celui-ci doit être en mesure de s’adapter aux nombreux modèle de téléphones ainsi que de bien les maintenir en place. Cette partie du prototype physique sera directement relier à la boîte du mécanisme d’ajustement d’angle vertical (sous-système physique 2) qui à sont tour sera attacher à la tige ajustable du stand à l’aide de morceaux qui s’assemble l’un dans l’autre et avec des matériels

adhésifs. Nous utiliserons des fichiers de design 3D trouver en ligne [14] au quel nous ajusterons les dimensions pour satisfaire les conditions de notre produit (avec SolidWorks).

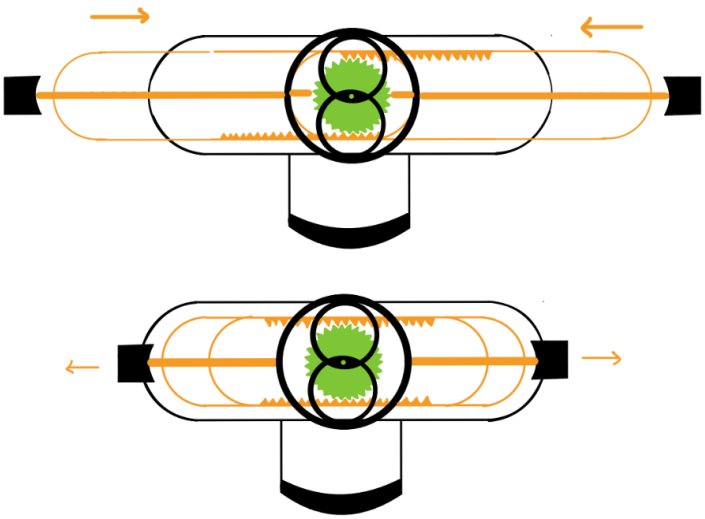


Figure 10. Représentation visuelle du sous-système physique 1 (mécanisme pour tenir le téléphone)

2. Mécanisme ajustement d'angle vertical du téléphone:

Ce deuxième sous-système se concentre sur le mouvement d'angle vertical du téléphone. La rétroaction du client indique qu'il faut non seulement pouvoir contôler l'angle de gauche à droite du téléphone à partir de Sesame Enable mais aussi de haut en bas. Donc nous avons ajouté un moteur qui sera placer dans la tige ajustable (sous-système physique 3), le moteur effectue la rotation d'une tige de bois avec un engrenage à vis sans fin ainsi qu'un autre engrenage comme démontre la figure 11. Le tous sera contenue par une boîte légère au quel ont fixera le mécanisme pour tenir le

téléphone (sous-système physique 1). Cette fonctionnalité sera présente entre la jointure de la tige principale et le mécanisme pour tenir le téléphone (“phone holder”).

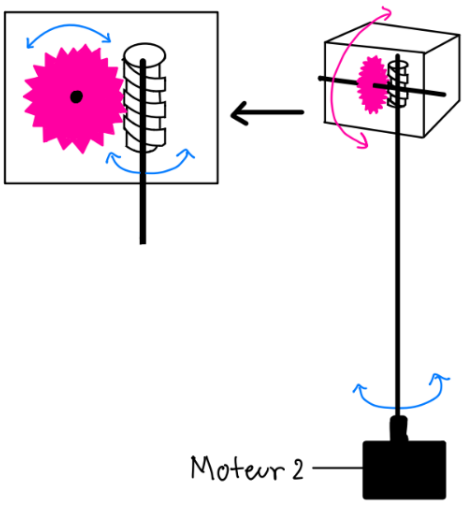


Figure 11. Représentation visuelle du sous-système physique 2 (mécanisme d’ajustement d’angle vertical)

Tige ajustable:

Il est important de prendre en considération la hauteur du stand. C’est donc pour cette raison que nous avons décidé de choisir un mécanisme d’ajustement verticale qui offre différentes grandeurs à notre client. Le mécanisme sera ajustable de manière manuel avec des trous et une vise capable de maintenir les tiges en places. Ces ,tiges seront entre le *phone holder* et seront direcement connecter au moteurs/système d’engrenage

ainsi que la boîte afin d'être en mesure de tourner automatiquement selon la direction choisis par le client via son ordinateur.

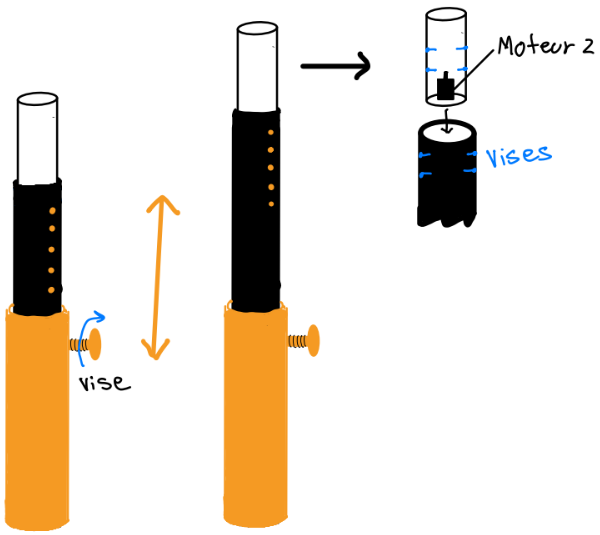


Figure 12. Représentation visuelle du sous-système physique 3 (tige ajustable)

3. Boîte

Afin de protéger les composantes électroniques (arduino, fils etc) nous avons décidé de créer une boîte qui agira comme le point de support du stand. Il est donc important de choisir un matériel assez robuste (planche de mdf) pour bien maintenir en places les composantes de notre prototype. De plus, nous allons inclure un matériel anti-dérapant sur le dessous de celle-ci pour prévenir des glissements. Cette boite sera alors en mesure de bien tenir les tiges tout en protégeant les composantes du mécanisme de

celles-ci. Un fil de la boite jusqu'à un ordinateur portable sera également inclus étant donné que c'était la demande du client de procurer un système de connections Bluetooth ainsi qu'avec fil.

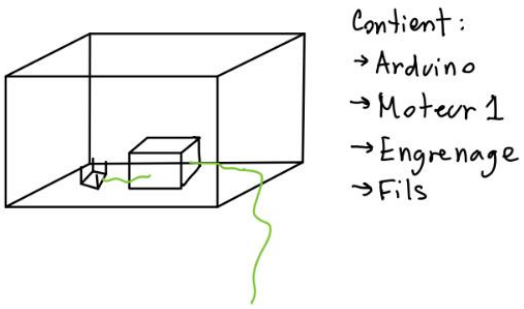


Figure 13. Représentation visuelle du sous-système physique 4 (boîte)

4. Mécanisme de rotation (engrenage):

Le but principal du produit est d'ajuster l'angle de gauche à droite du téléphone à l'aide d'un moteur contrôler à partir de l'ordinateur portable du client. En principe, la rotation du moteur, à l'aide d'engrenage, fera la rotation de la tige ajustable auquel nous placerons le téléphone. Le sous-systèmes 3 (tige ajustable) sera attacher aux engrenages qui comprend ce mécanisme afin que la tige puisse faire une rotation 360 degrés. Les sous-systèmes, 1 et 2 seront sur le dessus de la tige et feront donc aussi la rotation. Le moteur et le mécanisme de rotation vas être cacher à l'intérieur de la boîte (sous-système 5).

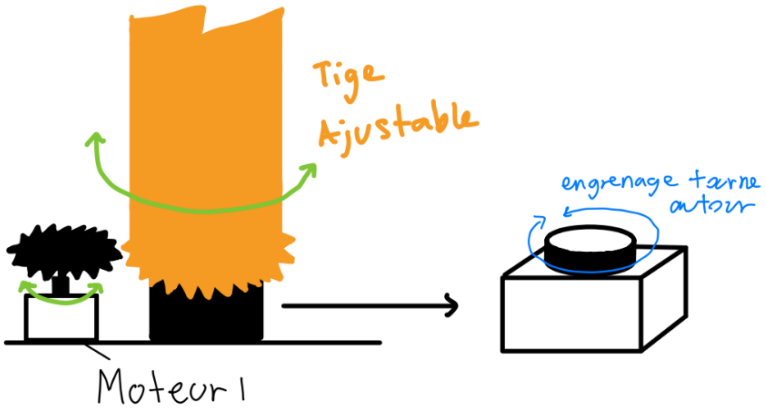


Figure 14. Représentation visuelle du sous-système physique 5 (mécanisme de rotation)

Conception logiciel : sous-système

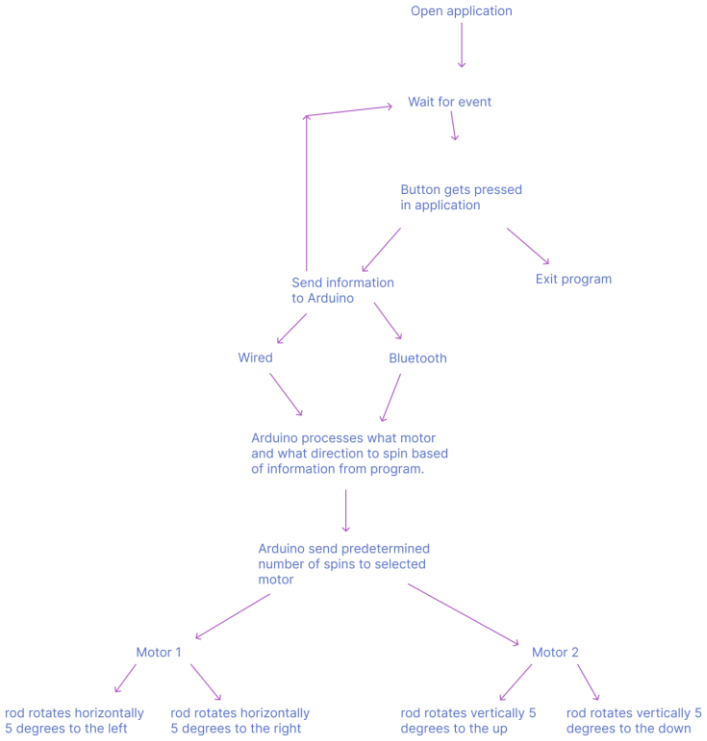


Figure 15.

Application: Notre application va être l'interface pour laquelle notre client peut interagir avec notre produit. Le client veut un produit simple et facile a utilisé. Pour cette raison notre application va limiter le montant d'intéragissable, notre interface vas être minimaliste, notre programme va toujours être la fenêtre avec la plus haute priorité pour qu'il soit toujours visible. Notre application va communiquer avec l'Arduino par Bluetooth et par fils.

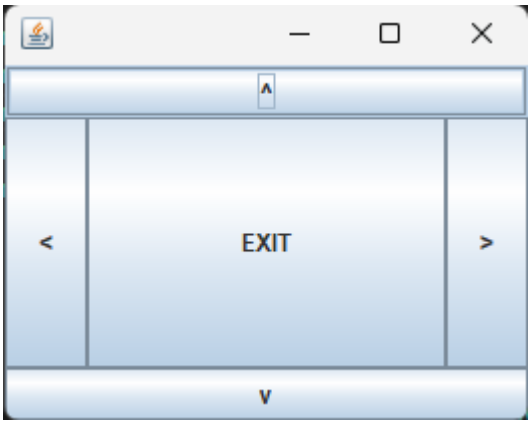


Figure 16.

Arduino: Notre projet requise un Arduino qui transmettre l'information obtenue par notre application à notre moteur. Arduino va communiquer avec Bluetooth et avec une connexion avec un fil. L'Arduino vas communiquer au moteur avec un fils combien de tours le moteur doit accomplir et dans quelle direction pour avoir l'angle désiré.

Conception de connections : sous-système

1. **Connection avec fils:**

Le client veut l'option d'une connexion avec fils au cas où la connexion Bluetooth fait face à des problèmes techniques. Les fils seront utilisés afin de passer l'information entrée dans le logicielle par Sésame Enable au moteur afin qu'il ajust l'angle de l'appareil baser sur les commandes données.

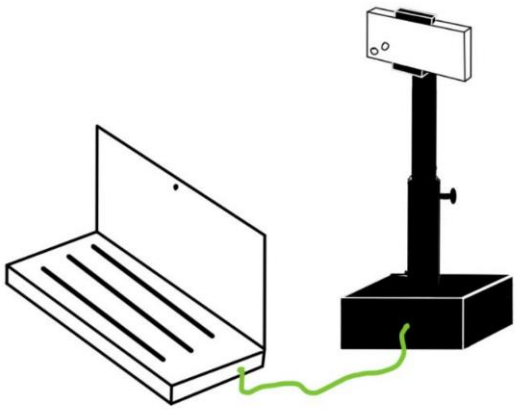


Figure 17. Représentation visuelle du sous-système connexion 1 (connexion avec fils)

2.

3. **Connection Bluetooth:**

La connexion Bluetooth à exactement la même fonction que les fils mais envoyer les commandes au moteur sans avoir besoin de fils. L'appareil Bluetooth se trouvera dans la boîte (sous-système 4 des concept physique).

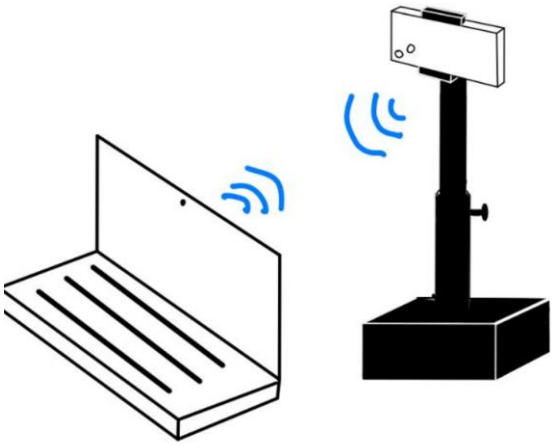


Figure 18. Représentation visuelle du sous-système connexion 2 (connexion Bluetooth)

4.1.3 **Questions**

Expliquez les éléments à prendre en compte pour concevoir ou fabriquer votre concept, en fonction de votre concept détaillée mise à jour, afin de respecter vos facteurs CPX. Certains facteurs sont-ils plus importants que d'autres? Pourquoi?

Afin de respecter nos facteurs de conceptions pour X, il y a plusieurs éléments à prendre en compte pour concevoir notre concept. Premièrement, notre conception finale devra être facilement démontable et installable. C'est l'un des seuls critères que notre client nous a donné donc ce facteur est important. Ainsi, il y aura un maximum de 5 étapes pour l'installation et le démontage pour que ce soit assez intuitif et facile. Deuxièmement, nous devrons faire en sorte que notre conception logicielle disponible sur Windows puisse être compatible avec la majorité des systèmes

d’exploitation de téléphone. Notre client utilise un téléphone Android mais il est important d’élargir les choix possibles pour notre client. Finalement, notre produit devra être simple d’utilisation et fiable afin que notre client puisse l’utilise à tout moment et sans difficulté.

Fournissez une liste détaillée des compétences et des ressources dont vous disposez pour vous permettre de créer votre concept. S'il manque des compétences ou des ressources pour compléter votre concept, décrivez comment vous allez les obtenir.

Tout d’abord, nous disposons déjà de connaissance en informatique pour la création de l’application qui est reliée à notre prototype physique. En effet, quelques membres de notre groupe sont en informatique et possède une expertise dans plusieurs langages de programmation (JAVA, Python). Ces langages seront donc utilisés pour créer l’interface de notre prototype informatique. Par la suite, nous avons déjà utiliser la découpe laser lors de la première année d’université, ce qui serai utile pour la création du sous-système de la boîte du stand physique. Toutefois, il nous manque des connaissances dans le domaine électrique et des Arduino. Nous ne possédons pas beaucoup d’expérience dans le domaine électrique ce qui sera donc un défi pour nous. Cela dit, nous allons avoir un laboratoire sur ce sujet et nous planifions demander de l’aide et des renseignements à des A.E ou même aux employer du Makerspace. Cette nouvelle connaissance pourrait donc nous permettre de bien connecter l'Arduino et le moteur de la tige afin de permettre l’échange de données entre l’ordinateur du client et le stand de téléphone. Par la suite, nous ne possédons

malheureusement pas d'habilitées concernant les imprimantes 3D. Le sous-système et le mécanisme qui tiennent le téléphone seront imprimé grâce à ces machines ; il sera alors important de bien consacrer notre temps au Makerspace et de bien demander des questions aux employer pour obtenir un produit final satisfaisant.

Fournissez une évaluation réaliste du temps requis pour mettre en œuvre votre concept et du temps réel dont votre groupe et ses membres individuels disposent.

Le projet nécessitera 2 plans de conception distincts puisqu'il comprend des éléments physiques et logiciels (sous-système) mentionné au-dessus. Ces deux composantes exigeront différents types de planification de conception et gestion de temps.

En ce qui concerne la conception logicielle, nous adoptons la méthode agile, idéale pour développement d'un programme. Cette approche inclue plusieurs solutions et prototypes, améliorer à chaque itération grâce à la rétroaction des utilisateurs, et dans notre cas, du client. Nous allons créer un programme, le lancer et évalué sont efficacité en fonction de nos critères, des CPX et de la fonctionnalité en générale. Cette méthode n'a habituellement pas de limites de temps et est constamment en stade de test et amélioration. Dans notre cas, une fois le programme réalisé, nous pourrons effectuer des tests et des modifications tous au long du semestre jusqu'à 'Design Day'. Toutefois, le premier prototype devrait être opérationnel d'ici lundi afin d'avoir le temps d'apporter

le maximum d'amélioration possible et de présenter un programme concret au TA lors de notre session de laboratoire lundi soir.

Une différente approche est nécessaire pour la conception physique puisque la création de pièces et les tests nécessitent plus de temps et matériels. Le 'Design Thinking' est idéal pour cette section, car le client a une idée claire de ses besoins et le produit nécessitera plusieurs tests pour garantir un résultat optimal. Cette méthode de conception débute avec les étapes suivantes : empathie, définition du problème et des objectifs, ainsi que la génération d'idées. Ces étapes ont déjà été réalisées lors des derniers livrables, et notre concept initial a été approuvé avec quelques points critiques à améliorer selon le client. Une fois ces modifications apportées, il ne restera que les étapes de prototypage et de tests. Les prototypes requis pour ce projet seront réalisés en imprimant 3D, ce qui limite le nombre d'essai possible. Il est donc important de maximiser les tests sur le nombre limité de prototypes. C'est pour cette raison que la méthode de Design Thinking est idéale dans ce cas.

Le premier prototype physique nécessite le plus de temps puisqu'il faut créer les fichiers 3D et ensuite les imprimer pour procéder aux tests. Cela prendra au minimum 10 jours, et chaque test nécessitera plusieurs jours. Une fois le prototype initial réalisé, il sera plus facile de faire d'apporter de petits ajustements, et donc les deuxième et troisièmes essais nécessiterons moins de temps. Toutefois, imprimer en 3D prend toujours plusieurs heures, et nous devons donc allouer 4 jours

pour les compléter. Les sous-système physiques 1 et 2 seront les plus difficiles à concevoir et nécessiterons plusieurs tests, ils doivent donc être prototypés en premier. Ensuite, nous nous concentrons sur le moteur et le mécanisme de rotation, car ils constituent la partie la plus essentielle du projet (sous-système 5) et doivent être tester avec la connexion au logicielle. La tige (sous-système 3) comprend un mécanisme moins complexe et sera dont créer en troisième, suivie de la boîte (sous-système 4) qui ne nécessite aucun test et demande un effort minimal.

Définissez toute autre hypothèse de produit critique qui pourrait affecter votre capacité à mettre en œuvre votre concept. Par exemple : les valeurs acceptables pour une spécification, la disponibilité d'un matériel/une composante, ou une fonctionnalité critique.

Premièrement, des pièces de métal serait parfait pour les tiges ajustables de notre stand étant donné qu'elles sont robustes, solide ainsi que lourde. Toutefois, il est très difficile de travailler avec celle-ci puisque que notre budget ne le permet pas complètement et que nous n'avons pas l'équipement nécessaire pour souder des pièces. Deuxièmement, la plupart des pièces vont être obtenue à l'aide d'une imprimante 3D. Ceci pourrait affecter notre concept car il peut y arriver des problèmes comme beaucoup de pièces mal imprimées et des échecs ce qui pourrait prendre un temps considérable. Troisièmement, nous allons également travailler avec des fils de connections ainsi qu'avec un Arduino, il peut donc y avoir des soucis de connexion et un problème au niveau de la fonctionnalité des moteurs à partir de l'application créer. Quatrièmement, notre client veut une option de connexion Bluetooth à partir de son ordinateur et l'Arduino du stand. Cela peut donc prendre du temps à bien synchroniser et plusieurs problèmes de connections pourrait encore une

fois se produire. Cinquièmement, il faut penser à la vitesse du moteur et des engrenages. Une vitesse trop basse ou trop élevé pourrait nuire à l'ajustement de la caméra du client et pourrait entrainer des complications ainsi que nuire à son expérience d'utilisation.

4.2 NDM

Nom de l'item	Description	Quantité	Coûts	Liens
Software				
Fils	Files pour relier les connections partout dans le système	N/A	0$	N/A
Arduino	Centrale qui contrôle les commandes de l'ordinateur aux moteurs	1	0$	N/A
Sesame Enable	Application utilisé par le client	1	0$	Sesame Enable

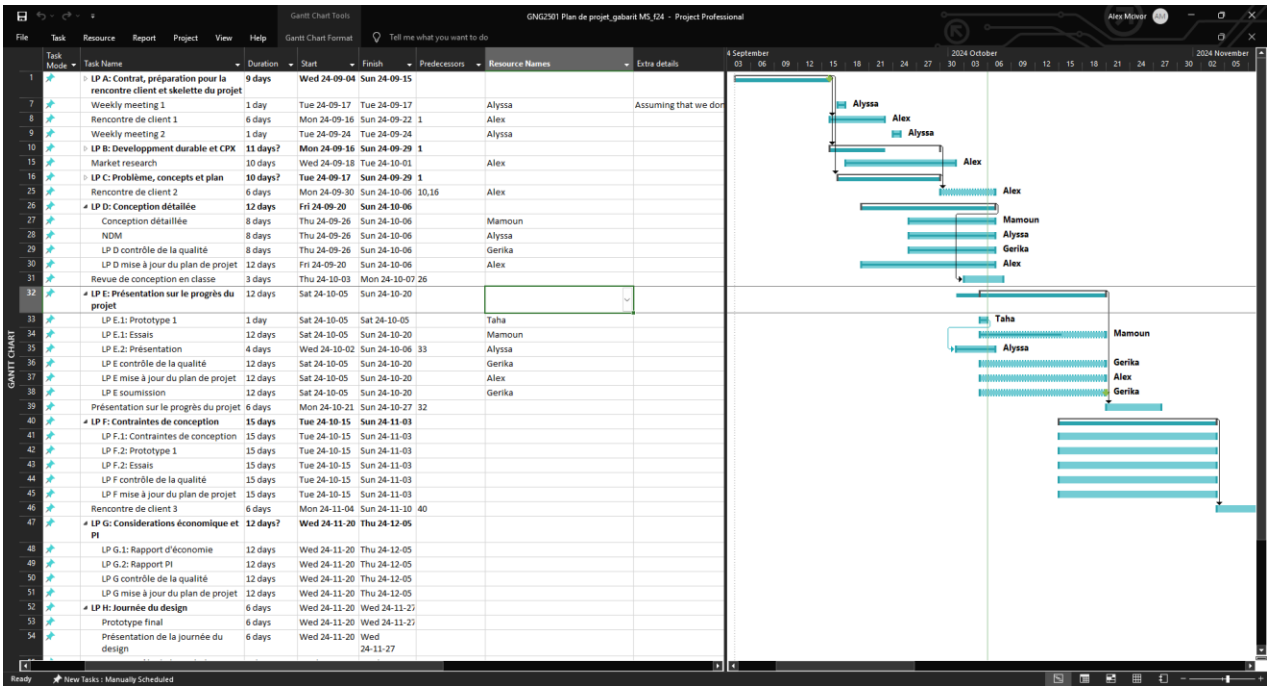
Programming Languages	System of notation for writing computer programs.	2	0$	N/A
IDE	Integrate environment system	1	0$	N/A
Connection Bluetooth	Pièce qui connecte l'ordinateur du client au Arduino pour une connexion sans file facile	1	15.92$	Amazon
Mécanique				
Tube PVC	Tube pour la base du stand	1	4.98$	Home Depot
Filament d'impriment 3D	Le filament utilisée pour les pièces d'imprimantes 3D (engrenage, 2 des tige		19.99$	Amazon

	ajustable, boîte, support de téléphone et autre)			
MDF (bois) 1/8”		1 de 18x 24 pouces	3$	Makerstore
Kit de moteur	Kit de moteur utilisé pour tourner le tube de gauche à droite et le support de haut en bas	2	21.79$	Amazon
Vis	Vise pour maintenir en place les pièces	1 packet de 12	3.25$	Home Depot
rond anti dérapant	Permet au stand de rester stable sans glisser sur la table	5x25x10 mm (96 morceaux)	6.99$	Amazon
Tige de bois	Pour maintenir en place la structure et faire tourner le	1/8x48 inch	1.98$	Home Depot

	support de téléphone en haut du stand			

Total: 77.90$

4.3 Plan de projet



	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Extra details
1		**LP A: Contrat, préparation pour la rencontre client et skelette du projet**	**9 days**	**Wed 24-09-04**	**Sun 24-09-15**			
7		Weekly meeting 1	1 day	Tue 24-09-17	Tue 24-09-17		Alyssa	Assuming that we don
8		Rencontre de client 1	6 days	Mon 24-09-16	Sun 24-09-22	1	Alex	
9		Weekly meeting 2	1 day	Tue 24-09-24	Tue 24-09-24		Alyssa	
10		**LP B: Developpment durable et CPX**	**11 days?**	**Mon 24-09-16**	**Sun 24-09-29**	**1**		
15		Market research	10 days	Wed 24-09-18	Tue 24-10-01		Alex	
16		**LP C: Problème, concepts et plan**	**10 days?**	**Tue 24-09-17**	**Sun 24-09-29**	**1**		
25		Rencontre de client 2	6 days	Mon 24-09-30	Sun 24-10-06	10,16	Alex	
26		**LP D: Conception détaillée**	**12 days**	**Fri 24-09-20**	**Sun 24-10-06**			
27		Conception détaillée	8 days	Thu 24-09-26	Sun 24-10-06		Mamoun	
28		NDM	8 days	Thu 24-09-26	Sun 24-10-06		Alyssa	
29		LP D contrôle de la qualité	8 days	Thu 24-09-26	Sun 24-10-06		Gerika	
30		LP D mise à jour du plan de projet	12 days	Fri 24-09-20	Sun 24-10-06		Alex	
31		Revue de conception en classe	3 days	Thu 24-10-03	Mon 24-10-07	26		
32		**LP E: Présentation sur le progrès du projet**	12 days	Sat 24-10-05	Sun 24-10-20			
33		LP E.1: Prototype 1	1 day	Sat 24-10-05	Sat 24-10-05		Taha	
34		LP E.1: Essais	12 days	Sat 24-10-05	Sun 24-10-20		Mamoun	
35		LP E.2: Présentation	4 days	Wed 24-10-02	Sun 24-10-06	33	Alyssa	
36		LP E contrôle de la qualité	12 days	Sat 24-10-05	Sun 24-10-20		Gerika	
37		LP E mise à jour du plan de projet	12 days	Sat 24-10-05	Sun 24-10-20		Alex	
38		LP E soumission	12 days	Sat 24-10-05	Sun 24-10-20		Gerika	
39		Présentation sur le progrès du projet	6 days	Mon 24-10-21	Sun 24-10-27	32		
40		**LP F: Contraintes de conception**	**15 days**	**Tue 24-10-15**	**Sun 24-11-03**			
41		LP F.1: Contraintes de conception	15 days	Tue 24-10-15	Sun 24-11-03			
42		LP F.2: Prototype 1	15 days	Tue 24-10-15	Sun 24-11-03			
43		LP F.2: Essais	15 days	Tue 24-10-15	Sun 24-11-03			
44		LP F contrôle de la qualité	15 days	Tue 24-10-15	Sun 24-11-03			
45		LP F mise à jour du plan de projet	15 days	Tue 24-10-15	Sun 24-11-03			
46		Rencontre de client 3	6 days	Mon 24-11-04	Sun 24-11-10	40		
47		**LP G: Considerations économique et PI**	**12 days?**	**Wed 24-11-20**	**Thu 24-12-05**			
48		LP G.1: Rapport d'économie	12 days	Wed 24-11-20	Thu 24-12-05			
49		LP G.2: Rapport PI	12 days	Wed 24-11-20	Thu 24-12-05			
50		LP G contrôle de la qualité	12 days	Wed 24-11-20	Thu 24-12-05			
51		LP G mise à jour du plan de projet	12 days	Wed 24-11-20	Thu 24-12-05			
52		**LP H: Journée du design**	6 days	Wed 24-11-20	Wed 24-11-27			
53		Prototype final	6 days	Wed 24-11-20	Wed 24-11-27			
54		Présentation de la journée du design	6 days	Wed 24-11-20	Wed 24-11-27			

Figure 20. Plan de projet

5 Conclusions

Grace à notre projet, nous avons appris l'importance de l'empathie qui nous a permis de concevoir un produit qui répond aux besoins de notre client spécifique en le modifiant et l'ajustant après chaque entrevue. Ainsi, nous avons priorisé la simplicité et l'ergonomie de l'interface de notre produit logiciel en plus de faciliter l'utilisation du produit physique. Ce projet nous a également permis d'approfondir notre travail collectif, d'apprendre de nouvelles notions que ce soit de programmation ou technique.

Bien que nous sommes sur la bonne voie, il reste quelques détails à déterminer, notamment par rapport à la programmation du logiciel mais nous sommes en train d'y travailler afin d'avoir un prototype présentable le plus tôt possible ce qui nous permettrait d'obtenir des rétroactions constructives et de se focaliser sur les critiques de notre client.

6 Bibliographie

Insérer votre liste de références ici.

Google Pixel 8 pro. Google Pixel 8 Pro - Full phone specifications. (n.d.). https://www.gsmarena.com/google_pixel_8_pro-12545.php

Haslam, K., & Managing Editor, M. (2024, September 19). IPhone comparison chart:

Every iphone compared. Macworld.

https://www.macworld.com/article/228816/best-iphone-pro-mini-max.html

Thingiverse.com. (n.d.). *Mechanical phone stand - with printed spring by Condruttoma*. Thingiverse.

https://www.thingiverse.com/thing:3933909