

GNG1503

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

Soumis par :

Les Six Ingés, Groupe FA3

Anicet Zoungrana, 300145730

Maxime Perreault, 300227550

Prayot Sae-Khow, 300246953

Rim Younes, 7537089

Soukaina Lkahya, 300230353

Thalia Randrianelson, 300206850

9 Décembre 2021

Université d'Ottawa

Table de matière

Liste de tableau	3
Liste de figure.....	3
1. Introduction	4
2. Aperçu	5
2.1. Conventions	6
2.2. Mises en garde & avertissements.....	6
3. Pour commencer.....	6
3.1. Considérations pour la configuration	6
3.2. Considérations pour l'accès des utilisateurs.....	9
3.3. Accéder au système	9
3.4. Organisation du système et navigation	11
3.5. Quitter le système.....	11
4. Le système.....	11
4.1. Système d'éclairage	12
4.2. Système d'accroche	12
4.3. Système d'ajustement de distance	12
5. Dépannage & assistance	12
5.1 Entretien	13
5.2 Assistance.....	13
6. Documentation du produit	13
6.1 Prototype	13
6.1.1 Liste de matériaux.....	13
6.1.2 Liste d'équipements.....	14
6.1.3 Instructions	14
6.2. Essais & validation.....	17
7. Conclusions et recommandations pour les travaux futurs	17
APPENDICES	18
APPENDICE I: Fichiers de conception.....	18
Reference	19

Liste de tableau

Tableau 1. Liste des matériaux	13
Tableau 2. Système d'ajustement.....	16
Tableau 3. Documents référencés	18

Liste de figure

Figure 1. Photo du produit final (vue de face)	5
Figure 2. Photo du produit final (vue arrière).....	5
Figure 3. Cadre de vue arrière	6
Figure 4. Cadre de vue de face.....	6
Figure 5. Vis de vue de face	7
Figure 6. Vis de vue profile.....	7
Figure 7. Trois tiges en acier percer	7
Figure 8. Trois goupilles	8
Figure 9. Système de Lumiere.....	8
Figure 10. Buton pour allumer et éteindre la lumière.....	8
Figure 11. Une des tiges fixées sur le cadre.....	9
Figure 12. Tige fixée sur le cadre grâce a la goupille et au support.....	9
Figure 13. Les tiges fixées sur le côté inférieur du cadre	9
Figure 14. Système de lumière fixé sur le cadre	10
Figure 15. Système de lumière accroché et allumé.....	10
Figure 16. Les tiges et vis pour la caméra fixées sur le cadre	10
Figure 17. Conception du cadre sur InkScape	15
Figure 18. Conception 3D des composantes.....	16

1. Introduction

Sur une scène de crime, des éléments de preuve doivent être photographiés. Une empreinte digitale trouvée sur le lieu, doit être prise en photo et comparée à celle se trouvant dans le registre digital de la police. Mais cette tâche s'avère être itérative car pour avoir une distance parfaite entre la caméra et la surface ainsi que l'angle parfait avec le flash, il faut au moins prendre 5 à 10 photos. Cela est donc le problème de notre client Monsieur Dan Deschamps, expert en reconstruction de fusillade au Service de la police d'Ottawa. Nous avons donc pour but de concevoir un dispositif d'aide à la photographie avec un budget de 100 \$CAD. Grâce aux besoins, aux préférences et aversions du client, nous avons pu hiérarchiser et interpréter tous les énoncés dont il nous a fait part lors de notre première rencontre. D'une part, le client a exprimé ses besoins en ce qui concerne la distance de sa caméra par rapport à la surface. Le client utilise généralement deux lentilles différentes pour ses caméras et chacune des lentilles doit être placées à une certaine distance de la surface (17 et 26 cm). Ainsi, on devra concevoir un prototype qui puisse être ajustable pour que la distance entre caméra et la surface soit parfaite pour la lentille utilisée. Ce prototype servira notamment à permettre à la caméra d'être à placer la caméra à 90 degrés, quel que soit la surface photographiée et devra être équipé d'une source de lumière ajustable selon le besoin. Pour concevoir le prototype nous avons donc dégager 3 sous-systèmes importants pour réaliser le concept:

- Système d'ajustement de la distance et de l'angle
- Système d'accroche à la caméra
- Système d'éclairage

Ce dispositif a été conçu selon les besoins de notre client travaillant pour la police d'Ottawa mais les caractéristiques du produit peuvent convenir à tout amateur de la macrophotographie, chercheurs ou chimistes. Ce manuel d'utilisation et de produit (MUP) fournit les informations nécessaires à la section de l'identité judiciaire de la police d'Ottawa et tout amateur de la macrophotographie pour reproduire et utiliser efficacement le Cadre Photogénique (CP). Pour cela toutes considérations permettant aux utilisateurs de comprendre la séquence et le déroulement du produit seront présentés et pour la documentation du prototype ainsi que toutes mises en garde et avertissements et dépannage si nécessaire. La documentation du prototype sera également présentée en discutant des différentes considérations de conceptions.

2. Aperçu

Nous avons conçu un produit d'aide à la photographie pour le service de la police d'Ottawa afin d'optimiser la qualité des photos prises lors des scènes de crimes. C'est à dire que lorsque notre client veut prendre des photos d'empreinte, de goutte de sang ou d'autre indices. Il peut prendre entre 5 à 10 photos pour qu'au moins une soit utilisable. Le processus est donc très long et épuisant lorsqu'il y a plusieurs preuves à capturer. De plus il faut un éclairage optimal. Notre produit est donc important parce qu'il aidera grandement la tâche et le processus de capture de preuve.

L'utilisateur c'est à dire notre client a besoin d'un produit qui lui permet de prendre des photos rapidement et avec un bon éclairage. Il a besoin d'un produit transportable, facile à utiliser. Notre produit diffère des autres et unique en son genre. En effet notre produit n'est pas complexe, il n'est pas incroyable, il n'est pas "Fancy" et c'est ça son originalité. Nous avons garde tout cela simple et basique. Ce qui permet une compréhension rapide de notre produit pour une personne quelconque. Nous avons voulu produire un produit simple et qui aurait les mêmes fonctionnalités que les autres produits. "Work smart"



Figure 1. Photo du produit final (vue de face)



Figure 2. Photo du produit final (vue arrière)

Notre produit c'est un cadre muni de trois trous dans lesquelles les 3 tiges vont passer à travers. A l'arrière du cadre nous avons une plateforme ou la caméra va être fixer grâce à une vis. Nous avons aussi une lumière de type Goose neck qui se fixe sur le cadre et nous pouvons modifier l'angle mais aussi l'intensité lumineuse. Nous faisons traverse les tiges à travers le cadre et grâce à une pin nous allons fixer les tiges pour que cela ne bouge pas.

2.1. Conventions

Dans ce manuel le mot <Action> indique comment utiliser le produit.

2.2. Mises en garde & avertissements

- Garder hors de la portée des enfants de moins de 3 ans
- Éviter de pointer les lumières directement dans les yeux
- Produit inflammable
- Produit fragile, utiliser avec précaution

3. Pour commencer

3.1. Considérations pour la configuration

Notre produit est composé des pièces suivantes :

Un cadre avec trois trous, une plateforme à la base avec un trou pour viser la caméra dessus et trois supports, une pour chaque tige, afin d'assurer que la tige reste droite.



Figure 3. Cadre de vue arrière



Figure 4. Cadre de vue de face

Une vis pour viser la caméra sur la plateforme.



Figure 5. Vis de vue de face



Figure 6. Vis de vue profile

Trois tiges en acier insérer dans les trous du cadre et chaque tige contient un bout qui touche la surface.



Figure 7. Trois tiges en acier percer

Trois goupilles, pour fixer chaque tige a une distance spécifique.



Figure 8. Trois goupilles

Une lumière type goose neck avec deux têtes avec un bouton on/off sur chaque tête.

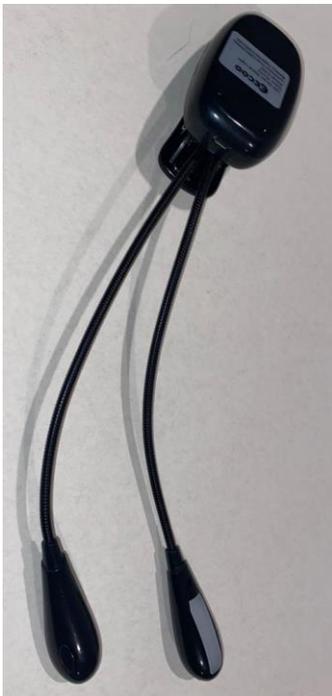


Figure 9. Système de Lumiere



Figure 10. Bouton pour allumer et éteindre la lumière

3.2. Considérations pour l'accès des utilisateurs

Notre produit contient des pièces assez petites qui sont dangereux pour les enfants. Il y a risques d'étouffement si un enfant essaye d'avaler les goupilles et/ou la vis. Garder hors de la portée des enfants.

3.3. Accéder au système

Pour commencer, insérer une des tiges dans un des trous dans le cadre ensuite fixer la tige en utilisant une goupille. La goupille est placée dans les trous retrouvés dans la tige et est reposée sur le support.



Figure 12. Tige fixée sur le cadre grâce à la goupille et au support

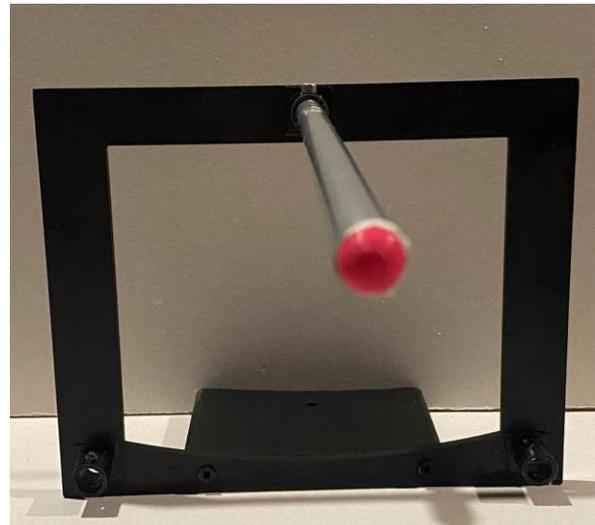


Figure 11. Une des tiges fixées sur le cadre

Procéder à ajouter et fixer les deux autres tiges.



Figure 13. Les tiges fixées sur le côté inférieur du cadre

Ensuite, accrocher la pince de la lumière sur la surface extérieure and inferieur du cadre.



Figure 14. Système de lumière fixé sur le cadre

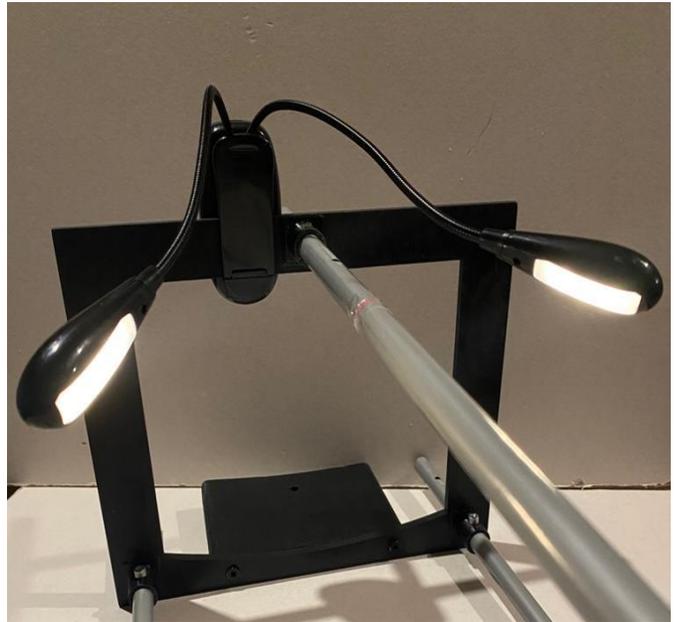


Figure 15. Système de lumière accroché et allumé

Placer le corps de la caméra sur la plateforme et utiliser la vis pour la fixer en place. Après avoir monté le dispositif et fixer la caméra, veuillez allumer chaque lumière et la caméra.



Figure 16. Les tiges et vis pour la caméra fixées sur le cadre

Trouver une empreinte et fixer les tiges sur la surface de façon que l'empreinte ce touche dans l'espace au centre des points ou les tiges touche la surface. Prenez votre photo, et ajuster l'angle de la lumière de la façon que vous voulez.

3.4. Organisation du système et navigation

Le cadre est notre système d'accroche et de support. Les tiges pour fixer le cadre a une distance spécifique, la plateforme pour fixer la caméra, les lumières pour éclairer la surface, les supports pour garder les tiges droites sont tous fixer sur le cadre afin de ne pas mettre de la pression sur la lentille et le corps de la caméra.

La dimension du cadre a une épaisseur, une longueur et largeur de ¼ in, 20 cm et 25 cm respectivement. Le cadre est en bois MDF est un rectangle (mais avec le bord inférieur incurvé) au centre. La plateforme est en bois est plus épaisse. L'épaisseur de la platform est de 2cm afin d'offrir un meilleur support a la caméra et pour que la vis qui tiens la caméra en place peut être bien viser. Elle a une longueur de 10 cm et une largeur de 8 cm. Puis il y a un trou dans la plateforme pour pouvoir laisser passer la vis qui va fixer la caméra au dispositif. Les tiges sont percées pour pouvoir se fixer a 17 et 26 cm de la surface.

Les tiges sont fixées grâce a des goupilles qui se place à travers la tige et le support. Le système de lumière est un est composé de deux tiges lumineuses flexibles à clipser. La lampe possède 2 niveaux de luminosité de type chaude et pèse 84.9 g. La source de lumière peut fournir une intensité de lumière de 12 LED grâce à 2 têtes indépendantes qui sont fixées par 2 cols de cygne. Les cols de cygne sont malléables sur 360 degrés et mesure 18cm. La pince qui va permettre à la lampe de se fixer sur notre cadre peut s'ouvrir jusqu'à 4 cm. La lampe possède une batterie intégrée de 1000mAh que l'on peut recharger grâce à un câble micro USB standard inclus et a une autonomie de 40 heures si les 12 LED sont utilisées.

3.5. Quitter le système

Pour éteindre le système, commencer par éteindre la caméra, ensuite éteindre les lumières en appuyant sur le bouton au-dessus de la lumière. Après avoir tous éteint, dévisser la caméra de la plateforme et ranger la caméra. Procéder à dévisser les tiges, et collecter les goupilles et la vis dans une petite boîte. Ranger les tiges, la boîte avec les goupilles et la vis, le cadre et la lumière dans un endroit sécuritaire.

4. Le système

Notre produit est contenu de trois sous-système importants qui contribuent à l'utilité de notre système. Pour commencer, nous avons le système d'éclairage qui est munie d'une lampe Goose neck. Celle-ci peut être positionné n'importe où sur le cadre pour obtenir l'éclairage souhaiter. Pour continuer, nous avons le

système d'ajustement de distance qui permet d'obtenir la distance exacte pour avoir un focus idéal pour la prise de photos. En ce moment, nous avons deux distances disponibles sur les tiges pour le système de distance. Pour finir, il y a le système d'accroche qui maintient la caméra en place à l'aide d'une vis.

4.1. Système d'éclairage

L'utilité de ce sous-système est simple. Les deux lumières ont 3 différentes intensités qui peuvent être changer avec l'appui de la lumière comme un bouton. Appuyer une fois pour la plus haute intensité, appuyer deux fois pour moyenne intensité, appuyer pour la plus petite intensité et appuyer quatre fois pour éteindre la lumière. Pour positionner la lumière, il faut seulement ouvrir le clamp qui est accroché à la lumière et la positionner n'importe où sur le cadre. Pour changer l'angle d'éclairage, il faut simplement bouger les lumières dans la direction souhaitée. Le système de Goose neck va garder la position désirée en place.

4.2. Système d'accroche

Le système d'accroche est utilisé pour fixer la caméra sur le cadre. Il suffit de mettre la caméra sur la plateforme avec la lentille dans l'ouverture du cadre. Ensuite, il suffit de visser la caméra avec la vis qui est située en dessous de la plateforme.

4.3. Système d'ajustement de distance

Le système d'ajustement de la distance est simple. Les trois tiges seront insérées dans les supports. Ensuite, selon la distance voulue, nous allons insérer des pins dans les supports qui vont transpercer les tiges pour les maintenir en place, voir la figure 11. Si on veut 26cm de la lentille il faut mettre les pins dans les deuxièmes trous et pour 17 cm dans les premiers trous.

5. Dépannage & assistance

En cas de détérioration des supports de tiges et des embouts ou du cadre, il vous faudra vous rendre à l'Université d'Ottawa ou tout autre établissement possédant une imprimante 3D et une découpe laser.

Les fichiers pour l'impression 3D des supports des tiges et des embouts compatibles avec l'imprimante Ultimaker 2+ ainsi que le fichier Inskape pour la découpe laser du cadre vous seront fournis dans l'appendice.

Si une des tiges venait à se briser il vous faudra en acheter une nouvelle aux mêmes dimensions. Ces tiges sont trouvables sur le marché, à Home Dépôt par exemple. Il vous faudra ensuite percer les trous à la bonne distance comme indiqué à la section 6.3.1.

Si les supports de tiges venaient à se détacher du cadre, il vous faudrait tout simplement les recoller à l'aide d'une colle Gorilla.

5.1 Entretien

Vu que le cadre et la plateforme sont fait en bois, il faudra régulièrement remettre une couche de vernis sur les parties en bois afin d'éviter des fissures dans le bois ainsi que l'apparition de moisissures.

Nos lumières ont besoin d'être chargées afin que sa performance soit maximale. Chargez régulièrement la lampe à l'aide d'un câble USB.

5.2 Assistance

Pour obtenir une assistance, laissez un commentaire sur notre profile MakerRepo.

6. Documentation du produit

Notre produit est un produit qui prend en considération plusieurs facteurs comme des facteurs économiques, environnementaux, etc. Nous avons passé beaucoup de temps à le concevoir et surtout à le perfectionner. Toutes les composantes auxquelles ont avait pensé au début sont présentes dans notre produit (de même pour les matériaux).

6.1 Prototype

6.1.1 Liste de matériaux

Tableau 1. Liste des matériaux

Numéro	Description du matériel	Quantité	Prix unitaire (CAD\$)	Montant	Fournisseur
1	Tige lumineuse flexible avec clamp on. (35 X 3cm)	1	24.99	24.99	Amazon ¹
2	Cadre	1	3	3	Fourni par l'université d'Ottawa https://makerstore.ca/
3	Bouts pour les cotes des tiges qui touchent la surface	3	0.2	0.6	Imprimer en 3D à l'Université d'Ottawa. https://makerstore.ca/
4	Tiges ajustables pour tenir le cadre en place	3	3	9	Fourni par l'université d'Ottawa http://inventory_mlab.makerepo.com/
5	Clou pour tenir en place les tiges ajustables M4	3	1	3	http://inventory_mlab.makerepo.com/
6	Support afin d'assurer que les tiges sont droites	3	0.2	2.4	Imprimer en 3D à l'Université d'Ottawa. https://makerstore.ca/

7	Adapteur pour lier deux tiges en acier ensemble	1	0.2	0.2	Imprimer en 3D à l'Université d'Ottawa. https://makerstore.ca/
8	Gorilla glue	1	7.48	7.48	Home Dépôt Gorilla Glue 2oz Gorilla Glue The Home Depot Canada
9	Vis ¼ in - 20 pour viser la caméra au cadre	1	1	1	http://inventory_mlab.makerepo.com/
10	Plateforme en arrière du cadre	1	9	9	http://inventory_mlab.makerepo.com/
11	Vis M4 5cm longueur	2	1	2	http://inventory_mlab.makerepo.com/
Total				62.67	

6.1.2 Liste d'équipements

Nous avons utilisé plusieurs équipements lors de la construction de notre prototype final. Au tout début de la construire des autres prototypes, nous avons fait la plupart des choses manuellement comme découper le cadre à l'aide d'une scie. Cependant, en avançant dans le projet, nous nous sommes rendu compte que l'on pouvait construire les composantes de notre produit bien plus facilement à l'aide de certaines machines et de certains logiciels. Voici ceux que nous avons utilisé :

- Un ordinateur;
- Un "découpe laser" qui est une machine puissante qui sert à découper des matériaux à l'aide de l'énergie d'un laser;
- Un logiciel de conception pour le "découpe laser" (ex : Inkscape) qui puisse être facile à utiliser;
- Une imprimante 3D pour les supports;
- Un logiciel de conception pour l'imprimante 3D ;
- Une perceuse à colonne (avec ses composantes);
- Un équipement de sécurité afin de pouvoir utiliser les machines.

6.1.3 Instructions

- *Système d'éclairage*

Nul besoin de construire ce système puisqu'il faut juste l'acheter.

- *Système d'accroche*

Afin de construire notre cadre et donc le système d'accroche à la caméra, nous avons utilisé le "découpe laser". Les dimensions du cadre sont les suivantes : une épaisseur, une longueur et largeur de ¼ in, 20 cm et 25 cm respectivement. Nous avons créé le cadre en utilisant une planche de bois MDF avec les dimensions mentionnées et nous avons coupé un rectangle mais avec le bord inférieur incurvé au centre grâce au laser. De plus, on a rajouté les trous qui ont un diamètre de 1,23 cm. Avant de le découper, nous l'avons conçu en 3D et puis converti pour qu'il soit conforme avec la plateforme Inkscape. Quand il faut le découper, il suffit de le découper à échelle appropriée.

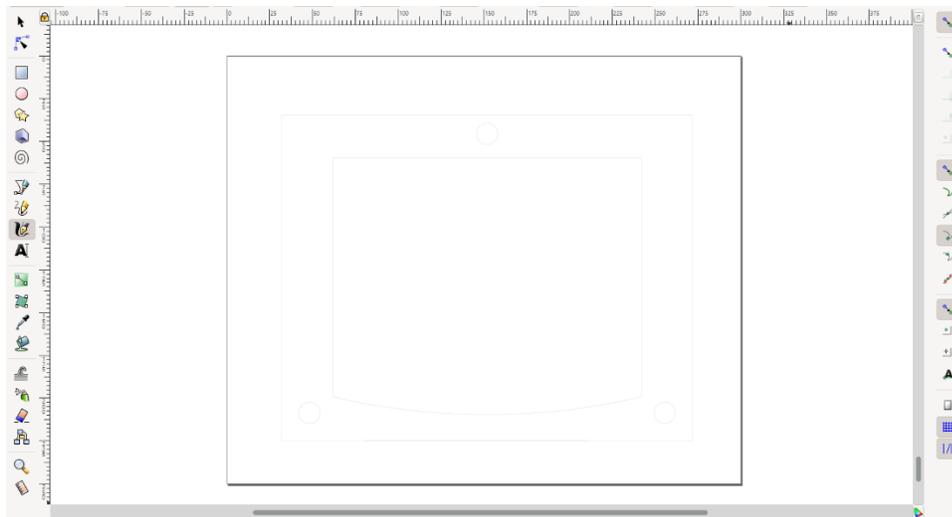


Figure 17. Conception du cadre sur Inkscape

Pour la plateforme nous avons utilisé un autre type de bois plus épais (découpe manuelle). L'épaisseur de la plateforme doit être de 2cm afin d'offrir un meilleur support à la caméra et pour que la vis qui tiens la caméra en place peut être bien viser. Elle a une longueur de 10 cm et une largeur de 8 cm. Ensuite, nous avons percer un trou (avec la perceuse à colonne) dans la plateforme pour pouvoir laisser passer la vis qui va fixer la caméra au dispositif.

- *Système d'ajustement de la distance et de l'angle*

Ce système inclus les tiges, les bouts, les supports et les vis. Les tiges sont faites d'acier. Les dimensions des tiges sont de longueur de 30 cm avec un diamètre de 1,23 cm. Les bouts et les supports seront imprimé 3D donc le matériel de celui-ci est du plastique. Les vis seront de type M4. Nous allons créer ces tiges en

ajoutant les bouts aux extrémités des tiges et insérer les tiges dans les supports. Ensuite, ces supports seront collés dans les trois trous du cadre de bois. Les tiges auront tous 2 trous avec une distance de 9 cm entre chacun des trous afin de déterminer la distance désirée de la photo. Les vis seront utilisées pour ajuster la distance des tiges lors du mouvement de la caméra. On va percer les deux trous grâce à la perceuse à colonne. Les tiges seront placées en forme de triangle pour atteindre une forme forte et stable lors des photos. D'ailleurs, avec la pression donnée du photographe, nous pourrons avoir une caméra stable afin de bien prendre les photos. Les deux scénarios correspondent aux deux distances auxquelles on prend les photos soit 26 cm et 17 cm respectivement.

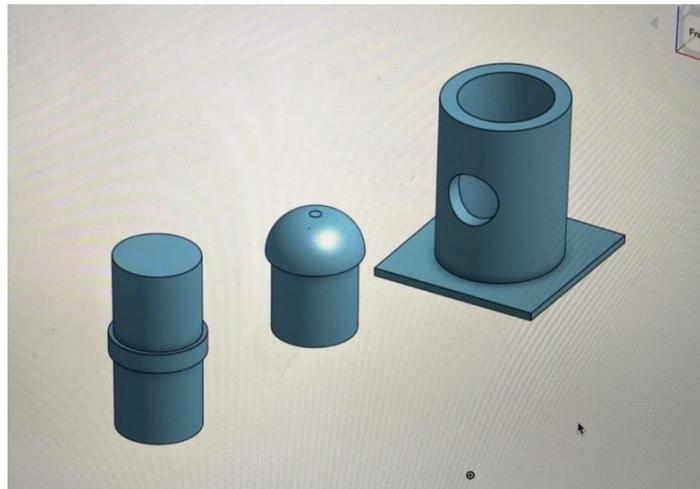


Figure 18. Conception 3D des composantes.

Tableau 2. Système d'ajustement

	Scénario 1	Scénario 2
Tiges intégrer dans le cadre (dimension du cadre ne sont pas à l'échelle)		

Il suffit ensuite de tout assembler et de régler les distances comme souhaité.

6.2. Essais & validation

Les difficultés sont survenues lorsqu'il fallait évaluer la stabilité des tiges dans le cadre pour avoir une qualité d'image clair. Pour mener à bien les tests, il fallait élaborer une façon permettant de créer des supports dont les angles étaient connus avec certitude et dont on pouvait y insérer les tiges. Les tiges tiennent maintenant en place (à 90 degrés) grâce aux supports que l'on a imprimé en 3D. Nous avons aussi ajusté le bas du cadre afin que la lentille de la caméra ne le heurte pas. Quels que soit les essais que l'on a faits, nous sommes arrivés à un produit finale solide et qui réponde aux besoins. Nous n'avons pas vraiment fait de test pour le système des lumières à part quand on les a reçus et qu'on a "tester" leur intensité et leur luminosité. De plus, quand on a imprimé les supports 3D, nous nous sommes assuré qu'ils marchaient bien en montant le dispositif avec les vis et les autres composantes. Le cadre était déjà prêt lorsque nous l'avons imprimé et en soit, il correspondait bien à ce que l'on voulait.

7. Conclusions et recommandations pour les travaux futurs

Nous avons appris à organiser notre temps dans les situations ci-dessus, et nous avons également appris à mieux travailler en petits groupes. Les membres de l'équipe ont appris les bases de la rétroaction et de l'analyse, ainsi que les principes et l'importance du prototypage.

Dans l'ensemble, notre système a bien fonctionné et a donné les résultats corrects de manière propre et précise. De plus, les problèmes du dernier test nous ont permis de rester unis et de terminer le projet à temps, et nous sommes très heureux de travailler ensemble.

Nous avons eu à apprendre plusieurs leçons lors de la réalisation du projet notamment :

L'organisation de notre temps efficacement dans maintes situations, le travail en équipe, l'utilisation des bases de la rétroaction et de l'analyse, ainsi que les principes et l'importance du prototypage, comment faire de modélisations 3D à l'aide de OnShape et SolidWorks, et aussi comment utiliser efficacement une imprimante 3D.

Le projet s'est fait en suivant les directives et la théorie reliées à la pensée conceptuelle. Ce livrable résume ces étapes et décrit le fonctionnement et la conception du prototype final.

APPENDICES

APPENDICE I: Fichiers de conception

Tableau 3. Documents référencés

Nom du document	Emplacement du document et/ou URL	Date d'émission
Lien MakerRepo	https://makerepo.com/RimYounes/932.les-six-ings-fa3	12/07/2021
Lien model 3D (onshape)	https://cad.onshape.com/documents/db0e78754f83303b15edd01e/w/ec20e74a7f2a144657b35a4b/e/e137e41e70021675e5e8146f	11/20/2021

Reference

[1] *Vekkia Lampe de lecture à 12 led rechargeable pour livres et lecteurs de musique - lampe de lecture robuste à clipser - 6 luminosité - 2 cols de Cygne - 2 pages complètes - idéale pour les vers de livres et les lecteurs de musique.* Amazon.ca: Électronique. (n.d.). Retrieved November 14, 2021, from <https://www.amazon.ca/-/fr/Vekkia-lecture-rechargeable-lecteurs-musique/dp/B08BY73F2Q>.