

GNG 1503

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

Outil d'aide à la photographie

Travail présenté à
Pr. Emmanuel Bouendeu

Soumis par:

LES ÉCLAIRS DE GÉNIE - FA1

Anas Ait Ais, 300209980

Mamadou Pathé Diallo, 300104879

Bao-Tran Do, 300197456

Vincent Goulet, 300168173

Patrick Masimango, 300196678

9 décembre 2021

Université d'Ottawa

Table des matières

Table des matières.....	ii
Liste de figures.....	vi
Liste de tableaux.....	vii
Liste d'acronymes et glossaire.....	viii
1.....	Introduction
.....	1
2.....	Aperçu
.....	2
2.1.....	Conventions
.....	4
2.2.....	Mises en garde & avertissements
.....	4
3.....	Pour commencer
.....	6
3.1.....	Considérations pour la configuration
.....	7
3.2.....	Considérations pour l'accès des utilisateurs
.....	7
3.3.....	Organisation du système & navigation
.....	8

3.3.1.....	Attache à la caméra	8
3.3.2.....	Ajustement de taille	8
3.3.3.....	Lumière	9
3.4.....	Quitter le système	9
4.....	Utiliser le système	11
4.1.....	Fonction/Caractéristique donnée	11
4.1.1.....	Sous-section d'ajustement de taille	12
4.1.2.....	Sous-section de la lumière.	12
5.....	Dépannage & assistance	13
5.1.....	Messages ou comportements d'erreur	13
5.2.....	Considérations spéciales	14

5.3.....	Entretien	14
5.4.....	Assistance	14
6.....	Documentation du produit	16
6.1.....	Corps et bras du dispositif	17
6.1.1.....	LDM (Liste des Matériaux)	18
6.1.2.....	Liste d'équipements	19
6.1.3.....	Instructions	19
6.2.....	Lumière	20
6.2.1.....	LDM	22
6.2.2.....	Liste d'équipement	22
6.2.3.....	Instructions	22

6.3.....	Essais & validation	
.....		24
7.....	Conclusions et recommandations pour les travaux futurs	
.....		28
8.....	Bibliographie	
.....		30
APPENDICES		31
9.....	APPENDICE I: Fichiers de conception	
.....		31

Liste de figures

Figure 1: Le système d'aide à la photographie

Figure 2: Le positionnement du dispositif par rapport à une surface, ici verticale

Figure 3: Base du dispositif une fois assemblée.

Figure 4: Lampe Deaunbr pour la lecture

Figure 5: Test de distance avec une distance de 26 cm pour la lentille d'ouverture de 77mm

Figure 6: Test de distance avec une distance de 17 cm pour la lentille d'ouverture de 67mm

Figure 7: Test d'image positif

Liste de tableaux

Table 1. Acronymes

Table 2. Liste des Matériaux pour le corps et les bras du dispositif

Table 3. Liste d'Équipement pour le corps et les bras du dispositif

Table 4. Liste des Matériaux pour la lumière

Table 5. Liste d'Équipement pour la lumière

Table 6. Documents référencés

Table 7. Documents disponibles sur MakerRepo

Liste d'acronymes et glossaire

Table 1. Acronymes

Acronyme	Définition
NDM	Nomenclature des matériaux
MDF	Matériel à densité moyenne (Medium Density Fiberboard en anglais)
CAD	Conception assistée par ordinateur (de Computer Aided Design en anglais)
LED	Diode électroluminescente (de Light Emitting Diode en anglais)
USB	(De Universal Serial Bus en anglais)

1 Introduction

De nos jours, les photos prises par les enquêteurs policiers durant l'analyse des scènes de crime nécessitent une bonne précision et qualité d'image. Or, ce résultat est obtenu après plusieurs photos non-réussites du a plusieurs facteurs que nous pouvons résumer au mauvais positionnement du flash et de l'imperfection de la distance entre la caméra et l'objet à photographier. Cette précision est particulièrement importante lorsque le sujet à photographier est petit ou est très incroyablement détaillé, par exemple, les empreintes digitales.

À cette occasion, le client Daniel Deschamps, un enquêteur dans le secteur identité judiciaire du service de police d'Ottawa nous demande, l'équipe de conception "Les Éclairs de Génie - FA1", de concevoir un dispositif capable d'ajuster facilement la distance entre la lentille de la caméra et de la surface à photographier, en plus d'une source lumineuse capable d'éclairer adéquatement la surface à photographie.

Avec l'aide de Professeur Emmanuel Bouendeu et ses lectures, nous avons appris les étapes détaillées de résolution de problème de conception, ce qui nous a permis à suivre une méthodologie bien structure, soit la pensée conceptuelle, pour résoudre notre problème d'une manière adéquate et organisée.

Ensuite, nous avons pu appliquer ce qu'on a appris dans le cours de génie de la conception (soit le cours GNG 1503) en suivant le processus de pensée conceptuelle et en décrivant les processus suivis et les analyses faites dans les livrables de projet.

Dans ce document, nous nous documentons les caractéristiques de notre dispositif final ainsi que toutes les informations nécessaires à son utilisation et sa reproduction.

2 Aperçu

M. Daniel Deschamps est enquêteur pour l'unité forensique d'identité judiciaire auprès de la Police d'Ottawa, et a pour responsabilité de photographier les preuves nécessaires à la résolution et la documentation d'investigations auprès de la police. Dû à l'importance de ces images, leur qualité et précision est une priorité et elles doivent donc être parfaites.

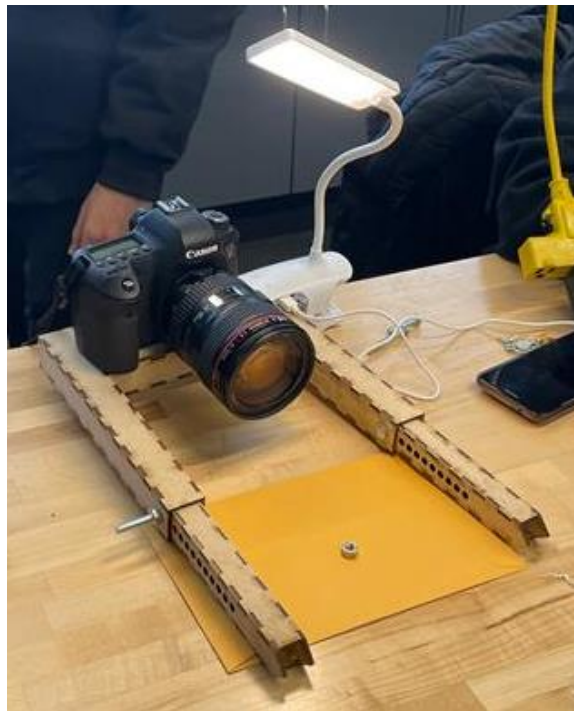
Le problème s'est posé lorsque M. Deschamps a noté une difficulté importante à photographier des preuves sur une scène d'enquête. Comme noté plus tôt, la précision et qualité des photographies est primordiale, c'est pourquoi les conditions sous lequel les photos doivent être prises sont incroyables précises et donc, la reproduction constante de ces conditions devient en tour plus difficile. Notre dispositif devait avoir pour but principal, de trouver une manière de reproduire de façon fiable les circonstances dictées par M. Deschamps.

Le dispositif, tel que décrit par M. Deschamps, devait être capable d'être attaché à la caméra tout en conservant la mobilité de celle-ci et en restant portable. Un des critères importants lors de prise de photo, est la distance entre la surface à photographier et la lentille de la caméra. Cette distance varie selon l'extension de la lentille en plus de son diamètre. Avec notre système, cette distance devait être facilement identifiable et mesurée pour le photographe. Le client a notamment identifié les 2 lentilles qui sont le plus communément utilisées en plus de leurs distances focales. Ainsi, le dispositif permettrait au photographe de rapidement poser sa caméra à la distance idéale du sujet à photographier. Pour assurer la qualité de la photographie, le photographe requiert aussi une source lumineuse ajustable. L'ajustabilité de cette lumière est nécessaire, car les conditions d'une scène de crime varient beaucoup, il faut donc que l'intensité, la position et l'angle de la lumière puissent aussi varier.

Nous avons développé un produit qui répond à tous ces critères en plus d'être esthétique et fiable. Notre dispositif se fixe à la caméra similairement à un trépied, donc à l'aide d'une vis de taille ¼ pouce, ce qui permettrait potentiellement au client de l'utiliser avec la grande majorité des caméras. Il mesure aussi parfaitement les distances entre la lentille et la surface à photographier,

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

or le dispositif comprend aussi de nombreuses autres distances dans le cas d'ajustements selon les qualités de la situation. Ainsi, dans le cas où l'utilisateur aurait à photographier une surface arrondie, puisque les 2 bras de notre dispositif peuvent être ajustés indépendamment l'une de l'autre, l'utilisateur pourra donc ajuster les distances pour que les 2 bras du dispositif fassent contact avec la surface. De plus, le dispositif est facilement manœuvrable et permet de mesurer des distances dans toutes les directions et donc peut être utilisé pour des surfaces qui ne sont pas parfaitement verticales ou horizontales. Un atout important de notre système est que son fonctionnement est basé sur des systèmes communs et familiers à tout ce qui facilite son utilisation auprès d'utilisateurs variés. La méthode de fabrication que nous avons sélectionnée, le découpage laser, permet au client de reproduire facilement le prototype de manière rapide et abordable. La source lumineuse de notre dispositif offre beaucoup de liberté d'ajustement à l'utilisateur, que ce soit par son positionnement, son intensité ou même sa coloration, un tout nouvel atout que nous avons offert au client pour encore plus de personnalisation. Elle a aussi une durée de vie qui va au-delà de 24h, et est rechargeable. Tous les produits nécessaires à la reproduction de notre dispositif sont facilement accessibles et abordables.



Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

Figure 1: Le système d'aide à la photographie

Notre dispositif est composé d'une base principale de forme concave similaire à un "U". Cette base est assemblée à partir de pièces plates de MDF emboîtées ensemble similairement à une boîte. Une vis passe à travers de cette boîte permettant de fixer le dispositif au bas de la caméra, et celle-ci peut être ajustée par l'utilisateur à partir du bas du boîtier principal. Puisqu'elle n'est pas fixée à la base, cela permet de visser la vis sans engendrer la rotation du système au complet. Deux bras, construits de manière similaire à la base, glissent ainsi dans celle-ci pour ajuster facilement la taille. Pour fixer une distance, aligner une paire de trous sur le bras avec les trous dans la base, puis insérer une vis à travers de ceux et serrer le boulon. De cette manière, la distance est donc facilement fixée.

La lumière est amovible et fixée à l'aide d'une pince à sa base qui permet de changer sa position sur la base selon les besoins de l'utilisateur. L'interrupteur et les boutons de contrôle pour l'intensité et la coloration sont aussi situés sur la base de la lumière. Son bras peut aussi être manipulé afin de fixer sa position plus précisément.

2.1 Conventions

L'utilisation de l'outil d'aide à la photographie est simple, mais demande de bien lire et de comprendre les démarches pour l'installer et d'avoir un savoir-faire avec les outils de la photographie.

L'action d'utiliser le guide, vous permettra bien faire fonctionner le prototype et de prendre soient, car il est fragile a tout choc violent.

2.2 Mises en garde & avertissements

Avant d'utiliser le prototype d'aide à la photographie, vous devez vous assurer que vous connaissez la distance entre l'objet à photographier, placez votre appareil sur le prototype et bien le

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

viser. Assurez-vous que le prototype est bien collé et que les bras sont ajustés à votre volonté. Le prototype est fragile, évitez de le faire tomber ni de placer des objets lourds sur le prototype.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

3 Pour commencer

Pour utiliser l'outil ou le prototype d'aide à la photographie, assurez-vous d'avoir un appareil photo et que vous avez la vis qui doit être visée entre l'appareil photo et le prototype. Placer la caméra sur la base du prototype en alignant le trou de vis sur la caméra à l'emplacement par lequel la vis que dont vous disposez passera pour se fixer à la caméra. Faire très attention à la force utilisée lors de cette étape. Une force excessive pourrait endommager le filage de la vis femelle de la caméra et rendre le désassemblage du dispositif impossible.

Par la suite, ajuster les distances avec les bras en mesurant la distance à photographier. Lorsque vous êtes satisfaits, passez un vis et écrou à travers les paires de trous et puis visser pour bloquer tout autre mouvement des bras.

La lampe peut être fixée au côté gauche du dispositif, pour ne pas enfreindre à la prise de caméra du côté droit de l'appareil. La position de la lampe est laissée à la discrétion du client, cependant il est conseillé de la disposer à gauche pour la raison mentionnée plus tôt. S'assurer avant l'utilisation que la lampe est rechargée et prête à être utilisée. Ajuster la tête de la lampe à volonté, jusqu'à ce que la surface à photographier soit illuminée comme nécessaire.

L'image suivante montre le dispositif assemblé dans son entièreté et prêt à l'utilisation.

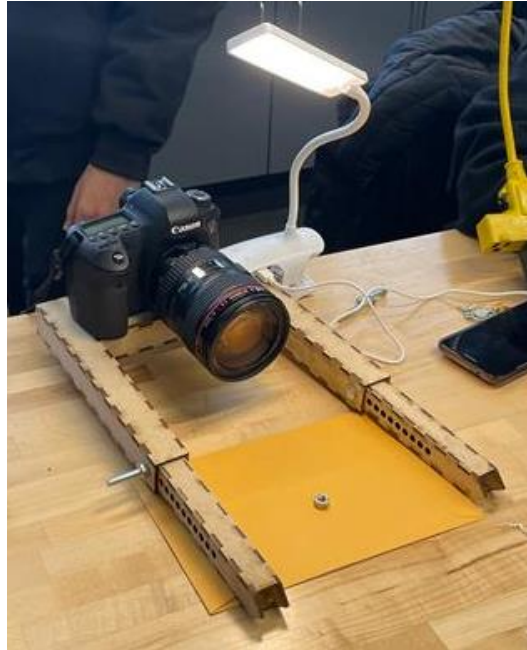


Figure 1: Le système d'aide à la photographie

3.1 Considérations pour la configuration

Ce prototype vient assembler, ce qui lui rend facile à utiliser, car les utilisateurs auront que deux étapes affaire pour le bon fonctionnement de leurs travail.

Comme décrit si hauts, il faut place l'appareil photo sur la partie dédié et place une vise qui traverse le prototype et qui rentre à la place réserver sur la caméra et par la suite ajuster le bras et bien les serrées, après ces étapes terminer vous êtes prêt à utiliser le prototype en tout sécurité.

3.2 Considérations pour l'accès des utilisateurs

Cet appareil est conçu pour prendre des photos a une distance bien précise, elle peut être utilisée par de professionnel de la police scientifique ou par des scientifiques qui prennent des photos à courte distance.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

Cet outil à la photographie n'est pas un outil qui n'utilise des sources d'électricité ni une batterie, elle est simple à installer et à se faire utiliser.

3.3 Organisation du système & navigation

Notre système comprend trois fonctions principales, soit l'attache à la caméra, l'ajustement de taille des bras et la source lumineuse. Ces fonctions sont critiques au fonctionnement du dispositif et il est nécessaire de bien comprendre comment les utiliser afin d'utiliser le dispositif de manière optimale.

3.3.1 Attache à la caméra

Le dispositif s'attache à la caméra de manière similaire à un trépied traditionnel, c'est-à-dire, en utilisant une vis de taille ¼ de pouce mâle qui s'insère dans la vis ¼ de pouce femelle située au bas de la plupart des modèles de caméra professionnelle.

La base du support à la photographie comprend un trou passant au travers des pièces supérieure et inférieure de la base. Ce trou est de parfaite taille pour faire passer une vis hexagonale de taille ¼ de pouce, qui est incluse avec le dispositif.

Pour installer la caméra, simplement aligner la caméra à ce trou, puis y faire passer la vis. Serrer la vis manuellement, ou à l'aide d'outil si nécessaire, jusqu'à ce que l'appareil soit fixé de manière appropriée.

3.3.2 Ajustement de taille

Le dispositif comprend une variété d'options de distance parmi lesquelles l'utilisateur peut choisir. Ce système d'ajustement de distance est composé de paires de trous à des distances variées, qui s'alignent à deux autres paires de trous situées aux extrémités de la base.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

Pour se faire, s'assurer d'abord que les bras du dispositif soient insérés dans les espaces réservés à leur translation dans la base et que leur mouvement se fait librement. Ajuster ensuite les bras jusqu'à ce que la distance entre l'extrémité en pointe et la lentille de la caméra soit celle visée. Assurez-vous qu'à cette distance, les trous des bras et de la base soient alignés. Passer ensuite les vis de diamètre $\frac{1}{4}$ de pouce et de $1\frac{1}{2}$ pouce de longueur dans ces trous, puis serrer les boulons aux extrémités pour empêcher leur mouvement.

3.3.3 Lumière

Le dispositif comprend une source lumineuse, soit la lumière de lecture Deaunbr. Pour l'utiliser, simplement se servir de la base de style pince à ressort, afin de la fixer sur la base du dispositif, tel que nécessaire. Faire attention à ce que le placement de la base n'encombre pas le mouvement des bras du dispositif, ou de la prise du photographe sur le dispositif ou la caméra. Le cou mobile de la lampe peut être utilisé pour ajuster plus minutieusement la position de la lumière. La lampe s'allume selon un interrupteur binaire situé sur sa base près du port de chargement. Les autres réglages de la lumière, soit son intensité et sa coloration, peuvent aussi être modifiés à partir de boutons sur sa base.

3.4 Quitter le système

Pour ranger correctement le dispositif, il est recommandé de le déposer sur une surface lors de son désassemblage pour éviter tout risque de chute et d'endommagement du système ou de la caméra.

Éteindre d'abord la lampe, si elle est allumée, et la retirer du système si elle y est attachée. La lampe peut ensuite être mise de côté et rangée jusqu'à la prochaine utilisation.

Retirer ensuite les vis et boulons maintenant les bras en position, puis mettre les de côté. Les bras du dispositif peuvent ensuite être retirés et rangés.

Finalement, dévissez a vis maintenant la caméra en place. La caméra peut ensuite être mise de côté. La vis et la base peuvent être rangées avec le reste des pièces déjà désassemblées.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

Il est recommandé de conserver toutes les pièces du dispositif ensemble pour éviter toute perte de matériel. Faire particulièrement attention au vis et boulons qui représentent le plus grand risque de perte.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

4 Utiliser le système

Les sous-sections suivantes fournissent des instructions détaillées, étape par étape, sur la façon d'utiliser les diverses fonctions ou caractéristiques de l'outil d'aide à la photographie.

4.1 Fonction/Caractéristique donnée

Pour faire fonctionner le prototype, il faut d'abord que celui-ci soit assemblé. Référez-vous à la section 3 "Pour commencer", pour plus d'information sur l'assemblage complet du dispositif.

Après avoir en main la caméra et l'outil d'aide à la photographie, vous pouvez mesurer vos distances avec les deux bras ajustables et observez le sujet à travers l'objectif, afin de vous assurer que les conditions de l'image sont parfaites. Par la suite, utilisez les vis fournies avec le dispositif pour fixer les deux bras à la distance trouvée. Vous pouvez ensuite prendre votre photo.

Voici un exemple de montage et comment faire la photographie d'un objet a une distance bien définie.



Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

Figure 2: Le positionnement du dispositif par rapport à une surface, ici verticale

4.1.1 Sous-section d'ajustement de taille

Pour l'ajustement de taille, le dispositif a été conçu en forme d'U pour que les pattes ne rentrent pas dans le cadre de la photo. Aussi, nous avons ajouté plusieurs trous entre le 26 et 17cm pour avoir une variété de longueurs entre la caméra et la cible

4.1.2 Sous-section de la lumière.

La lampe de lecture LED Deaunbr est équipée d'une pince pour s'attacher de mainte façon à la base du prototype. Aussi, elle a un bras flexible pour éclairer la cible à plusieurs angles.

5 Dépannage & assistance

Pour vous familiarise avec l'outil d'aide à la photographie, nous vous fournirons une guide de montage. Ce guide complet vous aidera à bien comprendre le fonctionnement du dispositif ce qui vous aidera par la suite à gérer tout problème pouvant survenir. Par la suite, nous avons aussi inclus une liste d'erreur les plus probable, ainsi que des stratégies de résolutions pour celles-ci. Avec ce document, vous aurez aussi accès à tous les autres documents de ce projet, incluant le modèle CAD sur Onshape, qui pourront vous permettre de mieux réparer le dispositif en cas de bris.

5.1 Messages ou comportements d'erreur

Il se peut que les plaques commencent à se séparer à cause d'un manque de colle. Si cela se produit, ajouter de la colle à bois aux endroits désiré dans les dents entre les plaques.

Si vous perdez un vil lors de l'utilisation du produit, il faut aller acheter un vils de même dimension que celle que vous avez perdu. Pour déterminer e type de vils que vous devez acheter, faite référence au livrable E ainsi qu'à la liste de matériel présent dans ce document.

Si un écrou est perdu, il faut aller acheter un écrou de même dimension. Pour acheter avoir la bonne dimension, faites référence à la liste de matériel.

Si une vils est coincée, utilisez du lubrifiant et une pince pour déloger la vis. Si c'est la vis qui sert à attacher le support à la caméra, utilisé une clé a mollet ou un tourne-vils, et déloger de manière délicate afin de ne pas endommager l'appareil.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

Si les bras du dispositif ne bougent plus de la façon souhaitée, il faut sabler les bras ainsi que l'intérieur du produit pour faciliter le mouvement. De la colle excessive, une fois sèche, est souvent la raison de cette issue. Il est recommandé de faire attention à la quantité et l'application de colle lors du montage.

5.2 Considérations spéciales

L'utilisation d'un outil d'aide à la photographie demande une bonne manière de prise en charge, l'outil est fragile, car elle est composée de bois et de la colle. Lorsque vous utilisez le prototype vous devez éviter de faire tomber ou de lui donner de coups violents, en cas d'accident avec le prototype et que les parties se sont détachées vous pouvez les recoller avec de la colle à bois, et si les pièces sont brisées, nous vous fournirons les éléments pour aller le faire imprimer en découpe laser.

5.3 Entretien

Puisque le prototype est fait de bois MDF, il faut s'assurer de le garder sec puisque s'il y est mouillé, le prototype peut perdre sa solidité. Aussi, puisque le prototype est combustible, il faut s'assurer qu'il soit éloigné de toute chaleur et flamme. Finalement, il faut s'assurer de bien serrer la vis qui attache le prototype à la caméra ainsi que les vis servant à garder les supports à distance fixes. Cependant, il ne faut pas trop serrer la vis d'attache, car on pourrait endommager le prototype.

5.4 Assistance

Pour de l'assistance avec le produit, vous pouvez commencer par vérifier les sections Dépannage et assistance. Cependant, si vous nécessitez de l'assistance plus poussée, vous pouvez nous contacter sur les courriels suivants:

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

aita085@uottawa.ca
mdial113@uottawa.ca
sdo062@uottawa.ca
vgoul072@uottawa.ca
pmasi083@uottawa.ca

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

6 Documentation du produit

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

Un thème important lors de la conception de ce prototype est la simplicité. Durant toutes les étapes de conception, nous nous sommes assurées de créer un produit simple avec des systèmes faciles à utiliser. Aussi, notre prototype est divisé en 3 parties soit la lumière, les bras et le corps. La lumière est la lampe de lecture LED Deaunbr. Le corps est la partie du prototype en forme de "U" en MDF. Finalement, les bras sont les deux tiges sortant du corps du prototype.

Pour concevoir notre produit, nous avons d'abord défini les problèmes à résoudre. Puis, nous avons élaboré des solutions axées sur la simplicité. Finalement, nous avons construit 3 différents prototypes pour tester nos solutions et déterminer la meilleure.

6.1 Corps et bras du dispositif

Le produit est composé d'un corps principal et de deux bras. Ceux-ci sont facilement identifiables, car ce sont les pièces du montage faites de MDF. Dans cette section, nous allons nous référer à cette pièce. Le corps est une boîte creuse à forme concave avec 2 extrémités dans lequel sont censés glisser les bras du prototype. Les bras sont 2 boîtes creuses de forme allongées avec des trous percés sur leurs côtés afin de pouvoir les affixés au corps.



Figure 3: Base du dispositif une fois assemblée.

Pour le corps et les bras du dispositif, nous avons fait le choix de la découpe laser puisque ce procédé de fabrication permet une réplique rapide et précise des pièces. Le matériel, soit le MDF d'épaisseur 1/8 de pouce, a été sélectionné dû à son poids, son prix et puisqu'il constitue un matériel communément utilisé et donc, facile à se procurer. Des alternatives de matériel peuvent évidemment être explorées, mais il faudra prendre en compte la différence d'épaisseur entre les 2 matériaux pourrait affecter l'emboîtement des pièces. Les vis de taille 1/4 de pouce de diamètre ont été sélectionnées, car elles aussi sont faciles à se procurer et leur fonctionnement est évident, ce qui évite tout risque de compréhension auprès de l'utilisateur.

6.1.1 LDM (Liste des Matériaux)

Table 2. Liste des Matériaux pour le corps et les bras du dispositif

Item	Dimension	Quantité	Coût
------	-----------	----------	------

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

Hex screw	¼-20 (diamètre) 1.5 po(longueur)	2	0.20\$
Hex screw	¼-20in (diamètre) 2po(longueur)	1	0.10\$
Hex nuts	¼-20in	5	1.05\$
Colle à bois	N/A	1	2.00\$
Matériel de découpe au laser	24in X 18in X 1/8in	1	3.00\$
Total			6.35\$ CAD

6.1.2 Liste d'équipements

Table 3. Liste d'Équipement pour le corps et les bras du dispositif

	Description
1	Ordinateur
2	Programme Onshape (CAD)
3	Machine à découpe laser
4	Serre-joints
5	Clé USB
6	Lime à main ou papier sablé

6.1.3 Instructions

Télécharger les fichiers PDF de découpe à une clé USB. Cette clé USB peut ensuite être connectée à un ordinateur ayant accès à votre machine de découpe 3D.

Suivre les instructions de votre machine de découpe 3D pour découper les pièces. Assurer vous que les réglages de l'impression correspondent à ceux pour la découpe du MDF.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

Une fois les pièces découpées, il suffit de les assembler. Le modèle Onshape (CAD) du prototype assemblé peut être utilisé comme référence lors de l'assemblage. Il suffit de l'ouvrir sur un autre ordinateur et de se référer à celui-ci pour la position et l'orientation de chaque pièce.

Appliquer de la colle à bois dans l'indentation des pièces, puis les emboîter selon le modèle Onshape (CAD) du dispositif. À l'aide de serre-joints, maintenir la position des pièces. Suivre les instructions de votre colle à bois pour vous assurer que la colle soit complètement sèche avant de retirer les serre-joints.

Tester l'assemblage des bras à l'intérieur de la base. Il est probable que l'application de la colle ait modifié les dimensions intérieur et/ou extérieur des composantes. Dans ce cas, utiliser une lime à main ou un papier sablé afin de sabler les bras du dispositif jusqu'à ce qu'ils puissent glisser librement dans la base.

Utiliser les vis de longueur de 1 ½ pouce et s'assurer que celle-ci rentre dans les trous des bras et de la base. S'il y a de la résistance quelconque due à des imperfections lors de l'assemblage, utiliser la lime ou le papier sablé pour agrandir les trous.

6.2 Lumière

La composante lumineuse de notre système est composée en son entièreté de la lampe de lecture LED Deaunbr. L'achat de cette lampe comprend d'ailleurs un livret d'information quant à ses capacités, un câble de chargeur de type USB pour la lampe, et la lampe elle-même.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.



Figure 4: Lampe Deaunbr pour la lecture

Nous avons choisi la lampe Deaunbr due à ses multiples capacités qui répondaient parfaitement aux caractéristiques de notre situation. Tout d’abord, celle-ci est recevable et son utilisation ne requiert pas de connexion en fil à une source de puissance en dehors de sa période de recharge. Elle permettait ainsi de ne pas nécessiter une source de puissance sur le dispositif, ce qui pourrait le rendre plus lourd ou moins mobile. Sa durée de vie est aussi très grande, soit de 3 à 28 heures, ce qui est comprend parfaitement la durée estimée pour l’utilisation de notre dispositif. Le cou de la lampe est aussi grandement mobile ce qui facilite le microplacement de la source

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

lumineuse et une plus grande liberté pour le photographe. Les lumières LED de la lampe sont aussi capables d'ajustement au niveau de l'intensité et même la coloration de la lampe. À cause de tous ces critères, nous avons fait le choix de la lampe Deaunbr.

Puisque notre système lumineux est composé uniquement de la lampe, celui-ci est aussi facilement modifiable. Dans le cas où la lampe Deaunbr ne satisfait pas à vos besoins, il est possible de la remplacer par un autre produit que vous juger comme étant plus adéquat.

6.2.1 LDM

Table 4. Liste de Matériaux pour la lumière

Item	Dimension	Quantité	Coût
Deaunbr Lampe de lecture LED	Longueur de la corde: 10 in Lumière: 5.9 in par 1.4 in	1	19.98 \$ CAD
		Total	19.98\$ CAD

6.2.2 Liste d'équipement

Table 5. Liste d'Équipement pour la lumière

	Description
1	Prise de courant, ou batterie mobile

6.2.3 Instructions

La lampe de lecture Deaunbr incluse lors de son achat, un câble de chargement de type USB afin de charger la lampe.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

Avant son utilisation, charger la lampe selon les instructions du fabricant en utilisant une source d'énergie. Cette source peut être une prise de courant ou une batterie mobile.

Une fois la lampe suffisamment chargée, la fixer à la base du dispositif en utilisant son pied en forme de pince. La position du point de fixation dépend des besoins de l'utilisateur. S'assurer que la lampe de nuit pas au mouvement des bras.

6.3 Essais & validation

Les tests que nous avons effectués afin de déterminer la fonctionnalité de notre dispositif sont les suivants; soit le test de distance, le test d'attache, le test d'image, le test de fragilité et le test de portabilité.

Le premier test que nous avons effectué est celui d'attache. Nous avons utilisé la vis pour fixer la caméra au dispositif. Les écrous, en plus d'améliorer la prise sur la vis, agissent aussi comme rondelles d'espacement. La connexion était solide et stable, ce que nous souhaitions. Nous avons donc conclu ce test comme étant positifs.

Le deuxième test effectué est celui de distance. Pour mesurer la distance entre la surface et le bout de la lentille, nous avons posé le dispositif et la caméra sur une surface plane et avons utilisé une règle pour mesurer la distance entre les deux. Comme surface, nous avons utilisé une petite enveloppe brune comme pseudo surface. Nous avons testé les deux distances spécifiées par le client, soit 26 cm et 17 cm. Ces deux tests ont été positifs, comme observable dans les figures 5 et 6. De plus, puisque les bras comprennent plusieurs trous et que leur positionnement est indépendant de l'un de l'autre, nous savons que celui-ci peut être adapté à des distances différentes ou selon des surfaces courbées. Le test a donc été conclu comme étant positif.

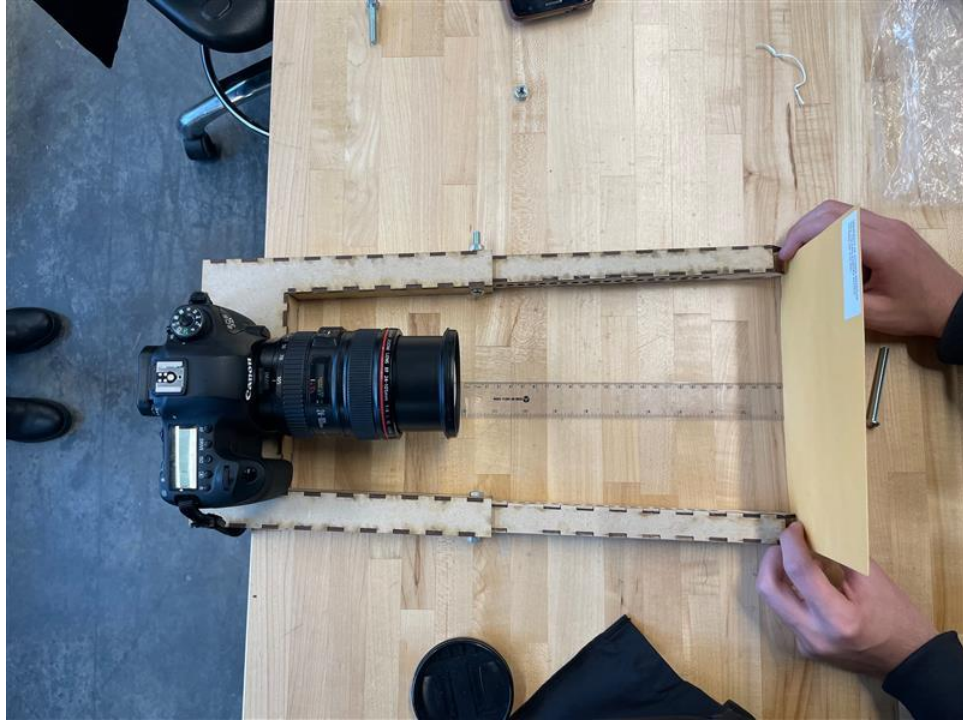


Figure 5: Test de distance avec une distance de 26 cm pour la lentille d'ouverture de 77mm

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

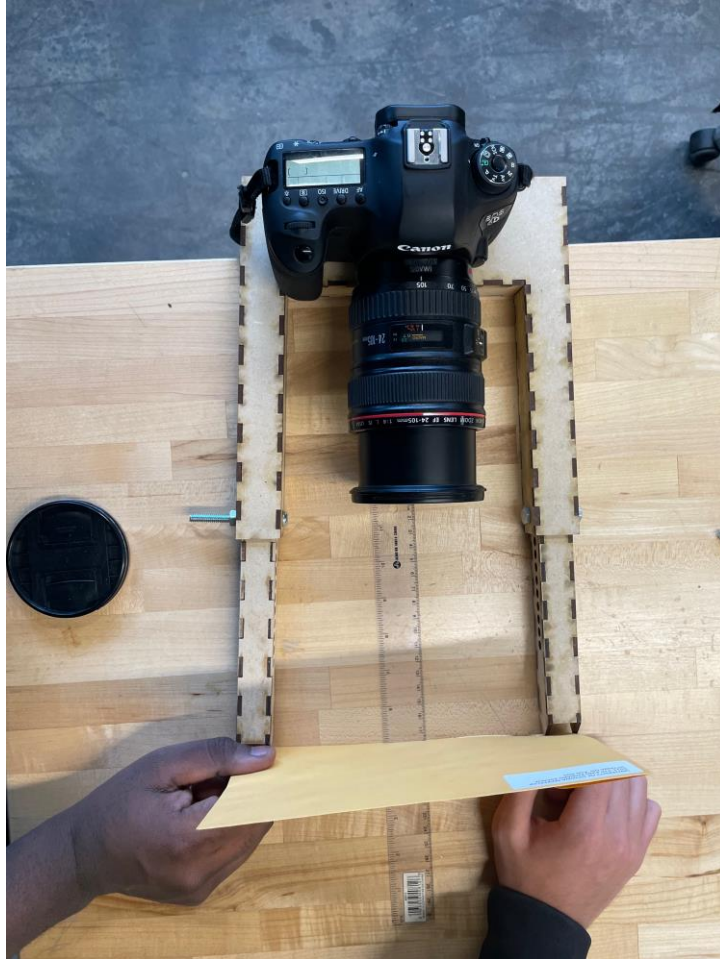


Figure 6: Test de distance avec une distance de 17 cm pour la lentille d'ouverture de 67mm

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.



Figure 7: Test d'image positif

Le troisième test était celui d'image. Pour celui-ci, nous avons aussi fixé la lumière au dispositif puisque la luminosité affecte la qualité de l'image. Pour ce test, nous devons vérifier plusieurs critères. Le premier était que les bras du dispositif ne rentrent pas dans le cadre de l'image, ce qui était le cas (voir figure 7). Nous avons ensuite vérifié que la lumière pouvait éclairer la surface de manière à obtenir des images claires et sans ombres. Encore une fois, les résultats étaient positifs (voir figure 7).

Pour ce prototype, nous avons planifié obtenir un dispositif final complet qui pourrait être utilisé. En cas d'issues finales non prévues, nous avons aussi planifié du temps de révision pour les régler au plus tôt. Nous avons accompli le travail que nous souhaitons accomplir puisque le dispositif final répond à toutes nos attentes et que les résultats des tests tombent dans l'ensemble de résultats visés.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

7 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs

En conclusion, ce projet a été une expérience inoubliable qui va pouvoir être dans plusieurs facettes de nos vies. Plus particulièrement, nous avons appris l'importance de la pensée conceptuelle dans le cadre de résolution de problème. Cette méthode de travail nous a permis, en équipe, de travailler de façon efficace et d'établir un plan concret pour arriver au but plus facilement. Par exemple, avec la mentalité du débutant, il a été possible de mieux empathies avec le client pour obtenir un produit qui satisfait l'entièreté de ses besoins.

Aussi, nous avons appris à gérer nos différents à l'aide de stratégies apprises en classe telles que le compromis par exemple. Toutes ces méthodes ont pu être utilisées lors de nos différents et ont transformé un conflit négatif en expérience d'apprentissage.

De plus, nous avons appris l'importance de l'organisation dans un travail de longue durée. Habituellement, un tel projet est très anxiogène et il faut toujours travailler à la dernière minute pour terminer le projet. Cependant, grâce aux outils d'organisation appris en classe tels que le Wrike, nous étions très organisés ce qui avait comme avantage de diminuer notre stress, d'augmenter l'énergie de productivité en diminuant les énergies résiduelles et de concevoir un meilleur produit que si on était désorganisé. L'utilisation d'un tel outil est non seulement importante, mais peut maintenant être appliqué dans tous nos cours futurs. Cette caractéristique est aussi applicable à tout ce que nous avons appris lors de la conception et même du cours.

Avec les bases que nous avons apprises, nous serons maintenant bien guidés dans nos futurs projets. Si on avait plus de temps pour notre projet, nous aurions changé le matériel qui couvre le dispositif par un autre qui nous permettra de réduire le poids du dispositif et augmenter la stabilité, aussi aurions construit notre propre lumière en utilisant Arduino ce que nous avons abandonné à cause du manque de temps. Pour que les autres groupes puissent améliorer notre travail, je leur suggère de bien planifier le projet en ayant un calendrier bien précis, aussi c'est préférable de se rencontrer trois fois par semaine afin de maintenir la productivité du groupe et créer un

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

environnement de travail positif et créatif ce qui encourage tous les membres à se concentrer et à investir plus d'effort et de temps dans ce projet.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

8 Bibliographie

1. Université d'Ottawa. (2021). Manuel du cours: Critères de conception. GNG1503.Ottawa
2. Document Onshape [\[Lien\]](#)
3. Deaunbr Lampe de Lecture [\[Lien\]](#)
4. Page MakerRepo du projet [\[Lien\]](#)

APPENDICES

9 APPENDICE I: Fichiers de conception

Table 6. Documents référencés

Nom du document	Emplacement du document et/ou URL	Date d'émission
Livrable C	Voir sur la page MakerRepo du projet, dans la section Documents	Nov. 15 2021
Livrable E	Voir sur la page MakerRepo du projet, dans la section Documents	Nov. 15 2021
Modèle 3D sur Onshape (CAD)	Lien Onshape	Nov. 15 2021

Tous les fichiers de conception sont disponibles sur la page MakerRepo du projet. Celle-ci est disponible avec ce lien: <https://makerepo.com/mamadou/974.gng1503a01fa1-clairs-de-gnie->.

Les fichiers y étant présentés incluent les présentations et les livrables rédigés au long du semestre.

Table 7. Documents disponibles sur MakerRepo

Nom du Fichier	Description
LivrableE.pdf	Ce document contient la planification de notre projet. Elle inclut un calendrier des prototypes, une planification de tests et d'essais, les tableaux de matériels et équipements pour le

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

	budget, et les vues détaillées avec mesures des pièces de l'assemblage.
Présentation journée design.pptx	Il s'agit d'une présentation PowerPoint qui fut présentée lors de la journée de conception soit le 2 décembre 2021
LivableH.pdf	Ce document contient une description du prototype 3.
Presentationfinale.pdf	Ce document contient la présentation finale de l'équipe. Cette présentation avait comme but de résumer tout ce que l'équipe a fait durant le projet en 10 minutes.
Final.pdf	Ce document contient les formes des pièces pour découper le MDF avec la découpe laser.
Final.svg	Ce document contient les formes des pièces pour découper le MDF avec la découpe laser, mais dans un format qui peut être modifié dans Inkscape.
LivableB.pdf	C'est un livrable où nous avons identifiés les besoins du client et avons fait l'étalonnage des produits existants comme solution au problème.
LivableC.pdf	Ce document contient un tableau détaillé des spécifications cibles et une liste des critères de conception priorisée.
LivableD.pdf	Ce document contient les concepts générés par notre équipe pour les trois systèmes, soit l'attache à la caméra, l'ajustement de distance et la lumière.

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

LivrableF.pdf	Ce document contient le premier prototype de notre solution finale avec un plan de test de ce prototype.
LivrableG.pdf	Ce document contient le deuxième prototype et le plan de test de ce dernier.