

# **GNG1503 Laboratoire A01**

## **Livrable H**

### **Prototype 3 et rétroaction du client**

#### **Groupe FA1**

Anas Ait Ais

Mamadou Diallo

Bao-Tran Do

Vincent Goulet

Patrick Masimango

#### **Remis à**

M. Coulibaly Amadou

**25 Novembre 2021**

**Université d'Ottawa**





## Résumé

*Ceci est un rapport de livrable portant sur la suite du prototypage de projet. Ce livrable, similairement au livrable précédent, servira à documenter les étapes menant à et suivant la production de notre prototype, soit le prototype 3 dans cette instance. Ce document fait référence à des documents antérieurs et externes, dont les références sont données à la fin du document, dans les références.*

*La première partie du document porte sur la conception du troisième prototype. Elle justifie les choix de matériaux et de fabrication et contient aussi la documentation des tests effectués sur le prototype. La documentation des tests inclut une description brève des tests effectués, une documentation rigoureuse de leurs résultats et une analyse du prototype basé sur ces derniers et nos connaissances personnelles.*

*La deuxième partie du document porte sur la rétroaction du prototype 3. Elle documente des commentaires ou idées ressorties lors des tests et qui pourraient mener à des changements afin d'optimiser le prototype. Étant donné que ce prototype est le dernier de notre itération, les modifications proposées dans cette section sont mineures.*

*Suivant la rétroaction et résultats de test, les nouveaux choix de conceptions sont documentés dans le 3e corps du document. Cette section inclus tous changements pertinents aux métriques, spécifications cibles et la liste des matériaux.*

*La dernière composante du corps du document, le plan de test, présente sous forme de tableau une liste des tests planifiés pour les multiples prototypes. Ces tests ont été vus plus en détail et spécifiquement par rapport au prototype 3, dans le corps de texte 2 intitulé "Prototype". Puisque le prototype 3 constitue le prototype final, ces tests ne seront pas performés de nouveau à moins de changements au prototype, et dans ce cas, certains tests auront possiblement besoin d'être repris.*

*L'objectif principal du document est de décrire notre troisième et dernier prototype et d'évaluer sa qualité en tant que dispositif final.*

1. Introduction	6
1.1 Travaux connexes	6
2. Prototype	6
2.1 Tests	10
2.1.1 Résultats	10
3. Rétroaction	14
4. Réévaluation du plan	14
5. Plan des tests de Prototype	14
6. Conclusions et recommandations	16
7. Références	17

## 1. Introduction

L'itération a servi à raffiner la solution, un processus facilement observable à travers la progression de nos prototypes. Avec la complétion de notre prototype final, nous pouvons finalement sentir que le projet achève. Le livrable H conclut ainsi donc l'étape d'itération, en documentant les étapes qui ont mené à la production du troisième prototype. Dans ce document, nous parlons bien évidemment du prototype, de son analyse, des tests effectués et de sa rétroaction.

### 1.1 Travaux connexes

Le prototype documenté dans ce document est basé sur les concepts et idées ressorties lors des derniers livrables, soit le document sur le plan et le coût du projet [1] et la documentation de deux premiers prototypes [2] [3].

## 2. Prototype

Le troisième prototype est fortement lié au prototype 2. La plus grande différence entre ceux-ci est que le prototype 3 est un prototype physique et global. Pour celui-ci, nous avons visé un prototype quasiment final, qui nécessiterait très peu de changements sans perdre sa qualité de dispositif final. Nous avons aussi fait des changements à notre modèle 3D, notamment l'ajout des vis dans l'assemblage et de 2 trous dans les parties supérieur et inférieur de la base pour faire passer la vis qui sera utilisé pour fixer le dispositif au bas de la caméra.

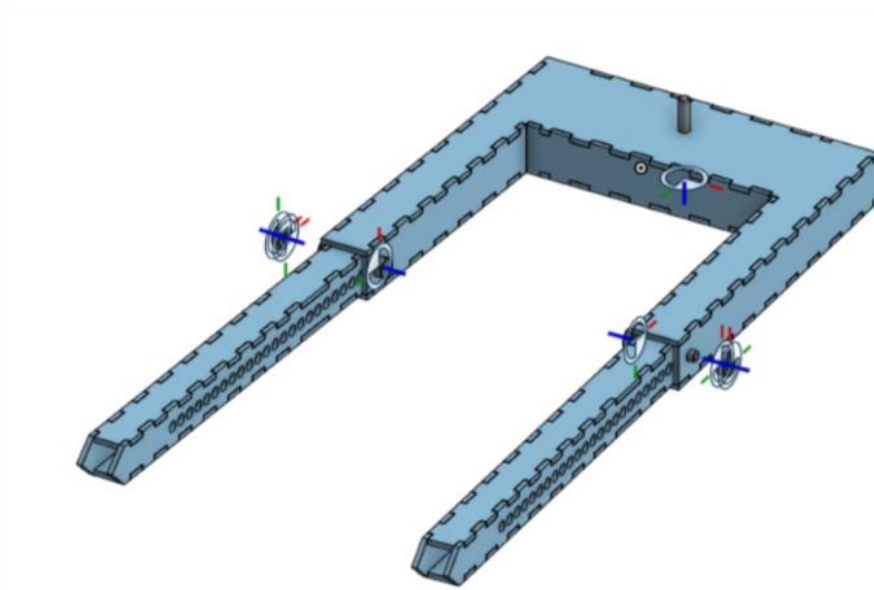
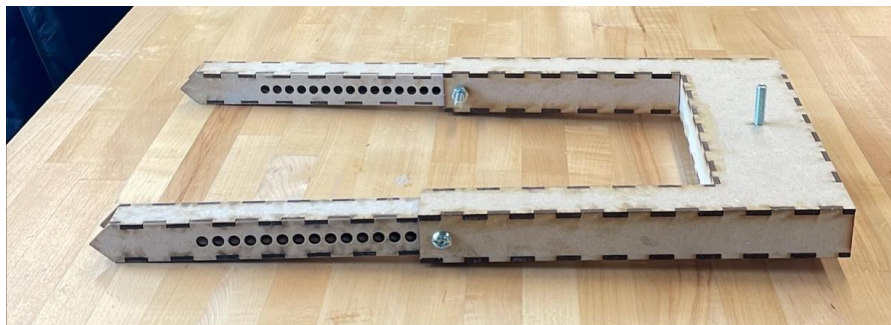


Figure 1: Prototype 2 comme conceptualisé sur Onshape [4]



*Figure 2: Les pièces du prototype 3, découpé dans du MDF par découpage laser*

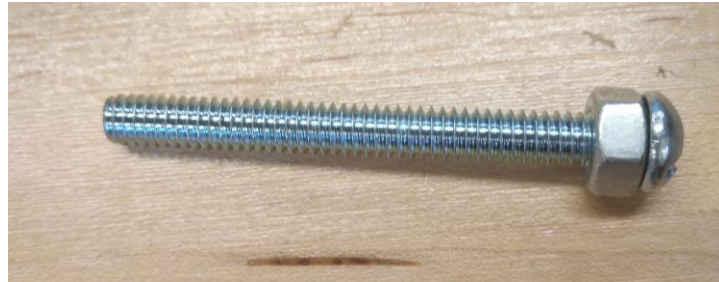


*Figure 3: Corps du dispositif en MDF assemblé*

Utilisant les pièces décrites dans la modélisation Onshape du prototype [4], nous avons découpé les pièces d'assemblage de ce prototype. Pour le matériel, nous avons choisi du MDF, car c'est un matériel facilement procurable, en plus d'être un matériel avec lequel nous sommes le plus familier puisque c'est celui utilisé lors du laboratoire portant sur le découpage laser.

Nous avons ensuite assemblé le prototype avec de la colle à bois. Les dents découpées dans les côtés des pièces ont permis une plus grande surface d'application de la colle en plus de solidifier les liaisons. La colle à bois, en plus d'être facilement accessible, est aussi facile à utiliser. Elle sèche aussi relativement rapidement, tout en nous laissant la chance de faire des modifications minimales aux placements des pièces, ce qui nous a permis de tester que toutes les parties d'un prototype se comportaient de la manière voulue, avant que celui-ci ne devienne complètement rigide. Pour faciliter encore plus le mouvement, les bras ont été légèrement sablés ce qui a grandement réduit le frottement entre ceux-ci et la base.

Nous avons utilisé deux couples de vis et écrous de taille  $\frac{1}{4}$  de pouce de diamètre et  $1\frac{1}{2}$  pouces de longueur pour fixer la distance des bras. Ce mécanisme est simple en plus d'être familier avec plusieurs ce qui est un atout pour l'usabilité de notre dispositif auprès d'utilisateurs variés. De plus, puisque ces pièces sont à risque de perte à cause de leur taille et de leur nature amovible selon l'utilisation normale du dispositif, notre utilisation de vis de diamètre  $\frac{1}{4}$  de pouce, qui sont communes, permettra à l'utilisateur de facilement les remplacer.



*Figure 4: vis  $\frac{1}{4}$  pouce de diamètre, 2 pouces de longueur*

Une troisième vis (Figure 4) est utilisée pour fixer la caméra au dispositif. Elle passe à travers les 2 bases du boîtier principal pour joindre la caméra au-dessus. Cette vis n'est pas fixée au boîtier, mais plutôt guidée ce qui lui permet de tourner indépendamment du reste du dispositif. Ce choix permet à l'utilisateur de tourner la vis et fixer la base, sans avoir besoin faire tourner la totalité du dispositif, ce qui serait beaucoup trop encombrant. Comme démontré dans la figure 4, nous avons aussi ajouter un écrou à la tête de la vis. Ceci augmente la taille de la tête et donc sa surface ce qui offre à l'utilisateur une meilleure prise pour l'apposition de la caméra.



*Figure 5: Deaunbr Lampe de lecture [5]*





*Figure 6: Dispositif complet avec lumière et caméra*

Pour notre lumière, puisque le bras original comprend une pince, nous l'avons attaché au prototype à l'aide de celui-ci. Cette liaison est volontairement temporaire, car elle permet ainsi une grande liberté à l'utilisateur. Puisque le client à mentionner à plusieurs reprise l'importance de la perfection de l'angle lumineux et de sa précision minutieuse, nous avons trouvé important de lui offrir une grande liberté quant au positionnement de la source lumineuse. Les utilisateurs, étant les experts sur le sujet, pourront ainsi utiliser le bras de la lumière pour les ajustements minimes, ou simplement l'emplacement du socle pour les ajustements plus importants.

La lumière de lecture Deaunbr est rechargeable et complètement sans fil. Elle comprend trois options de couleur de lumière: une plus chaude et naturel; une autre de couleur complètement blanche pour une lumière plus froide; et une couleur intermédiaire qui mélange à la fois la lumière chaude et la lumière froide. De plus, indépendamment de la couleur, la lampe est aussi capable de 3 niveaux de luminosité (60%, 80%, 100%) qui affectent l'intensité de la lumière. Selon ces intensités, la durée de vie de la lumière fluctue entre 28 heures à 3 heures, ce qui est parfaitement dans les normes d'utilisation de notre dispositif.

Toutes ces libertés, au niveau du positionnement et de la nature de la lumière offre à chaque utilisateur, une expérience facilement personnalisable.

## 2.1 Tests

Le prototype 3 étant un prototype complet et physique, nous avons pu effectuer la totalité de nos tests sur celui-ci. Les tests que nous avons effectués pendant ce livrable sont le test de distance, le test d'attache, le test d'image, le test de fragilité et le test de portabilité.

### 2.1.1 Résultats



*Figure 7: Démonstration du Test de Distance*

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 positif.



*Figure 8: Test de distance (17 cm)*

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 (0) et (0). 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 9: Exemple de photo lors du test d'image pour la lentille de 67mm*

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 0). 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 0).



*Test 10: Utilisation normale du dispositif sur une surface horizontale*

Les tests de fragilité et de mobilité ont été évalués ensemble par manipulation du prototype. Pour la fragilité du prototype, nous avons observé que celui-ci est suffisamment résistant et réagit bien aux chocs mineurs qui arriveraient habituellement dans son utilisation normale. La mobilité a aussi été évaluée en manipulant le prototype. Nous avons conclu que le poids et la taille ne posent pas de problème pour l'utilisation confortable du dispositif.

### 2.1.2 Analyse

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 planifier du temps de révision pour les régler au plus tôt. Nous avons accompli le travail que nous souhaitions accomplir puisque le dispositif final répond à toutes nos attentes et que les résultats des tests tombent dans l'ensemble de résultats visés.



### 3. Rétroaction

Nous avons noté que puisque la caméra est libre de tourner indépendamment du dispositif, il serait intéressant de rajouter des marqueurs sur le dispositif afin de facilement positionner la caméra parfaitement vers l'avant.

Un autre marqueur intéressant à poser sur le dispositif serait ceux démarquant les positions pour une distance de 26 et 17 cm. Étant donné que ces distances sont celles données par le client et probablement les plus utilisées, des marqueurs pour les trous donnant ces distances ajouterais à l'usabilité de notre dispositif. Sans de tels marqueurs, l'utilisateur aurait à gauger le trou à utiliser ou bien sortir une règle pour mesurer la distance en avance.

### 4. Réévaluation du plan

Nous sommes satisfaits des résultats obtenus pour ce prototype qui sera probablement notre dispositif final, à l'exception de modifications minimales inspirés de la rétroaction (voir corps 3 de ce document, Rétroaction). Mis-à-part ceux-ci, le plan de notre prototype 3, et donc de notre dispositif final ne changera probablement pas.

### 5. Plan des tests de Prototype

N° de Test	Objectif du test	Description du prototype utilisé et de la méthode de test de base	Description des résultats à documenter et comment ces résultats seront utilisés	Durée estimée du test et date prévue du début du test
1	Test de distance	Le prototype devra être capable d'ajuster sa taille en comparaison à la surface à photographier. Le test utilisera une règle graduée.	La distance devrait correspondre à celle demandée par le client. Le test devra être répété lors d'un processus itératif pour que les résultats obtenus correspondent aux résultats visés.	~10 minutes (28/10 - 29/10)(09/11 - 10/11)(17/11 - 20/11)
2	Test d'attachement	Le prototype devra pouvoir se fixer à la caméra de manière sécurisée. Si nécessaire, les composantes amovibles du prototype devraient elles aussi pouvoir se fixer de manière stable.	Le test sera positif ou négatif. La conclusion du test est positive si les composantes en évaluation sont capables de rester attachées lors de l'utilisation de manière stable, et négative s'il y a des améliorations à faire	~ 5 minutes. (28/10 - 29/10)(09/11 - 10/11)(17/11 - 20/11)

			dans les mécanismes d'attachement	
3	Test d'image	Une fois que le prototype est fixé à la caméra, nous devrions être capables de prendre des photographies claires et bien illuminées. Le prototype ne devrait pas enfreindre dans le cadrage de la photo.	Le test peut être positif ou négatif. Pour faire ce test, il faut d'abord que les tests d'attachement et distance soient positifs. Le test est conclu comme positif si la photo prise répond aux critères de qualité de photo demandés par le client	~ 15 minutes. (09/11 - 10/11)(17/11 - 20/11)
4	Test de fragilité	Le test sert à mettre à l'épreuve la durabilité du prototype. Celui-ci devrait être capable de résister à des stress similaires à ceux auxquels il pourrait être soumis lors de l'utilisation du dispositif.	Le test sera vu comme positif si suite à avoir subi les tests de stress, le prototype conserve son intégrité. Si négatifs, les résultats nous permettront d'identifier les parties du prototype qui nécessiteront des fortifications.	~ 5 minutes (28/10 - 29/10) (09/11 - 10/11)(17/11 - 20/11)
5	Test de portabilité	Le test servira à évaluer la portabilité du prototype lors de son déploiement et lors qu'il est rangé. En manipulant le prototype dans sa forme démontée et assemblée, nous pourrions évaluer s'il est facilement manipulable.	Le test sera conclu en résultats ambigus. C'est pourquoi les résultats seraient évalués sur une échelle afin de quantifier leur portabilité. Si cette valeur ne satisfait pas les demandes du client ou des concepteurs, la portabilité sera donc à améliorer et une nouvelle itération de prototype sera développée pour résoudre cette issue.	~ 10 minutes (28/10 - 29/10) (09/11 - 10/11)(17/11 - 20/11)

## 6. Conclusions et recommandations

Le prototype 3 conclu ainsi l'étape itérative de notre projet. Basé sur les prototypes qui le précèdent, la rétroaction de pairs et du client et de nos maintes recherches sur le sujet, ce dispositif est une preuve et un exemple de l'apprentissage que nous avons effectué tout au long de ce semestre. Nous avons accompli un dispositif répondant aux critères identifiés lors de la définition du projet, et capable de répondre aux attentes et tests planifiés selon les métriques et besoins du client. En allant de l'avant, le dispositif final servira à la présentation de notre travail et sera utilisé pour rédiger le manuel d'utilisateur et du produit.



## 7. Références

1. Livrable E-FA1.pdf
2. Livrable F-FA1.pdf
3. Livrable G-FA1.pdf
4. Document Onshape, [\[Lien\]](#)
5. Deaunbr Lampe de Lecture, [\[Lien\]](#)