

Livrable F – GNG 1503

Équipe FA16

Le 4 novembre 2021

Table des matières

| | |
|--|----|
| Table des matières | 2 |
| 1 Introduction..... | 3 |
| 2 Objectif du prototype 1 | 3 |
| 3 Hypothèse du prototype 1 | 5 |
| 4 Analyse du prototype 1 | 5 |
| 4.1 Résultats obtenus | 9 |
| 4.1.1 Rétroactions des résultats et amélioration de la solution..... | 9 |
| 5 Plans d'essais du prototype 2 | 10 |
| 6 Connaissances et compétences acquises | 11 |
| 7 Conclusion | 12 |
| 8 Travail future | 12 |
| 9 Gestion de projet..... | 13 |

1 Introduction

Dans tout projet de conception, il est important de créer des prototypes afin d'effectuer divers tests et essais. Ces prototypes permettent d'en apprendre davantage, de recevoir une rétroaction de ses pairs ou des clients/utilisateurs, de mesurer la performance du concept et de diminuer le risque d'erreurs. Les tests réalisés sur ces prototypes permettent d'éviter des problèmes critiques dans le futur ainsi que d'assurer la bonne fonctionnalité du produit. Pour ce premier prototype, des matériaux disponibles à la maison sont utilisés et celui-ci sert surtout à vérifier les fonctionnalités de base du produit afin de permettre aux prochains prototypes d'être plus précis et spécialisés. Ainsi un plan détaillé du deuxième plan d'essai sera élaboré.

2 Objectif du prototype 1

Le prototype 1 est un anneau en carton avec 4 pieds qui y sont attachés comme démontré ci-dessous dans la figure 1 et 2. Nous avons utilisé des crayons à mines non taillés pour faire les pieds. Le bout avec l'efface est à l'extrémité opposée de l'anneau puisqu'ils servent de bouts rigides pour éviter le glissement. Ainsi, ça ressemble au bout de caoutchouc qu'on planifie coller au bout des pieds du dispositif.

Figure 1 - Prototype 1



Figure 2 - Prototype 1 - vue de devant



Un des objectifs du prototype est de déterminer la stabilité et le contrôle du dispositif. En effet, le premier test consiste à appuyer une pression sur l'anneau en appuyant les 4 pieds sur différentes surfaces. Ainsi, lors de la prise de photos, les surfaces sur laquelle il y a une évidence ne sont pas toujours plates. Donc, c'est pour cette raison que nous avons tester le prototype 1 sur différentes surfaces. En faisant cet essai, nous serons en mesure de déterminer si le montant de pieds est adéquat pour que le dispositif soit stable et facile à contrôler. En effet, nous allons faire cette essai avec 4 pieds attachés à l'anneau en carton et avec 3 pieds attachés à l'anneau. Si le contrôle et la stabilité est adéquate avec 4 pieds, nous allons faire le même test avec le prototype comportant 3 pieds. Ceci va nous permettre de déterminer le montant de pieds idéal pour obtenir un dispositif simple, c'est-à-dire, s'il y a moins de pieds, ce sera plus simple et facile d'ajuster les pieds. Donc, ce premier test consiste à déterminer si les pieds offrent un contrôle et une stabilité suffisante. D'ailleurs, ce sont des critères de conception (exigences fonctionnelle) préalablement établis.

Ensuite, le prochain objectif de ce prototype est de vérifier et tester les conditions d'opérations, c'est-à-dire, l'angle avec lequel le dispositif doit accoter la surface. C'est également un critère de conception dans la catégorie des contraintes. Dans les livrables précédents, nous avons déterminé que cette valeur doit être 90 degrés. Donc, à l'aide de ce prototype nous allons tester ce critère en mesurant l'angle avec un rapporteur d'angle.

Enfin, le dernier objectif pour ce premier prototype est de vérifier si les pieds du dispositif seront dans la superficie visible de la photo. En effet, la superficie est une grandeur spécifique à chaque lentille qui doit être respectée. La première lentille a une superficie de 17.5 mm^2 tandis que la 2^e lentille a une superficie de 150 cm^2 . Nous allons tester ce critère en mettant un rectangle en

papier (de la même grandeur de la superficie) devant le prototype. Ceci va nous permettre de constater si les pieds sont visibles dans la photo.

3 Hypothèse du prototype 1

Les objectifs de ce prototype sont clairement expliqués ci-haut. Ainsi, pour cette partie, nous allons indiquer quelques hypothèses pour les tests de ce prototype.

Tout d'abord, l'objectif le plus important est de déterminer la stabilité et le contrôle du dispositif. En effet, nous pensons que cela serait très bien assuré : les crayons sont plus ou moins solides et peuvent bien résister à une contrainte (une force). De plus, les effaces sont secs et sont faits par un matériel qui a un coefficient de frottement élevé et donc serait difficilement mobile. Cependant, un seul risque est la manière dont les crayons sont fixés, qui est de la colle, qui, si elle n'est pas précisément et bien faite, peut résulter à un prototype non stable du tout.

Ensuite, le deuxième objectif était d'assurer un angle de 90 degrés à la surface. Cela serait bien assuré puisque les jambes seront toutes exactement de même taille. Le seul risque qui pourrait contredire cela est si les jambes ne sont pas exactement fixées à la même hauteur de l'anneau, ce qui causerait problème dans l'orientation (l'angle).

Et enfin, le dernier objectif est de faire en sorte que les pieds ne sont pas visibles dans la photo. Cela doit être testé puisque chaque lentille diffère de sa zone visible est donc doit faire des tests.

4 Analyse du prototype 1

Le but du prototype 1 était de déterminer si les pieds offraient une stabilité et un contrôle adéquat. Nous voulions également vérifier les conditions d'opérations pour assurer un angle de 90 degrés avec la surface en question. Enfin, nous voulions vérifier si les pieds vont se retrouver dans la superficie visible des lentilles.

Le premier test pour vérifier la stabilité et le contrôle consiste à appuyer une pression sur l'anneau en l'accotant contre différentes surfaces. Nous avons effectué ce test avec 3 et 4 pieds attachés à l'anneau. La figure 3 démontre une surface plate, c'est-à-dire, une table. Dans la figure 4, les pieds du prototype sont accotés contre un mur plat. Enfin, la figure 5 illustre les pieds du prototype contre une surface qui contient différentes formes, donc, qui n'est pas plate.

Figure 3 - Essai 1



Figure 4 - Essai 2

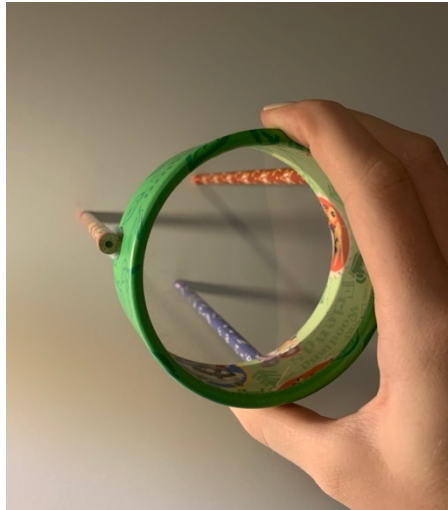


Figure 5 - Essai 3



Le 2^e test pour vérifier les conditions d'opérations consiste à mesurer l'angle entre la surface et les pieds du dispositif. Pour faire ceci, nous avons utilisé un rapporteur d'angle, comme démontré à la figure 6.

Figure 6 - Test 2 : mesure de l'angle



La figure 7 et 8 démontre le 3^e test, c'est-à-dire, constater si les pattes se retrouvent dans la superficie visible. Nous avons effectué ce test à l'aide d'un rectangle en papier de la même grandeur de chaque superficie. La figure 7 démontre la superficie visible de la première lentille pour la distance de 17 cm tandis que la figure 8 démontre la superficie visible de la 2^e lentille à une distance de 26 cm.

Figure 7 - Test 3 : superficie visible

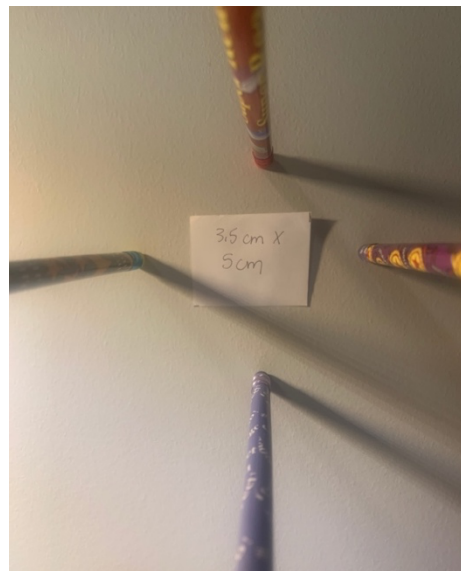
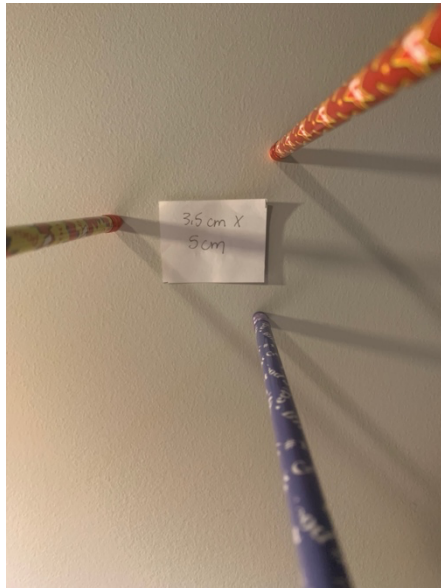
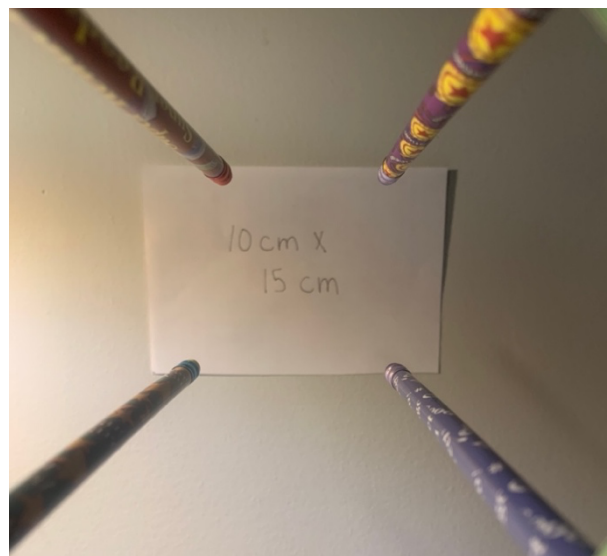
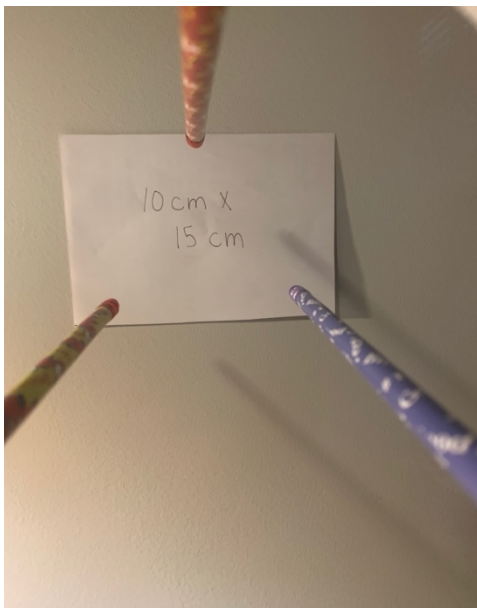


Figure 8 - Test 3 : superficie visible de la lentille 2 (distance de 17 cm)



4.1 Résultats obtenus

En effectuant les essais expliqué ci-haut, nous avons noté plusieurs résultats intéressants. Premièrement, lors du premier test, nous avons constaté que les effaces aux bouts des crayons permettait au prototype de rester en place contre la surface sans glissement. Aussi, nous avons déterminé que lorsque la pression était appliquée contre l'anneau, les 4 pieds sont restés droits et bien solides ce qui a permis une très bonne stabilité du prototype. L'anneau contenant 3 pieds avaient également une stabilité et un contrôle adéquat puisque les crayons ont resté bien droit. C'était également facile à tenir et à manipuler contre les surfaces.

En ce qui concerne les conditions d'opérations, c'est-à-dire, l'angle entre la surface et le dispositif, nous avons noté différents angles selon les surfaces en question. Les angles étaient pareils pour l'anneau à trois pieds et l'anneau à 4 pieds. En effet, pour les surfaces plates (table et mur), nous avons mesuré un angle de 90 degrés. Pour la surface courbé, l'angle était d'environ 88 degrés. Cependant, le prototype 1 ne comporte pas de pieds ajustables, donc avec les pieds ajustables du dispositif, l'angle sera plus exact en ajustant la longueur des pieds selon la surface.

Pour le 3^e test, nous avons obtenus des résultats intéressants. Nous avons obtenu les mêmes résultats pour l'anneau à 4 pieds et l'anneau à 3 pieds. Ainsi, pour la première lentille, les pieds ne se retrouvaient pas dans la superficie visible de la caméra (rectangle en papier). Cependant, pour la 2^e lentille à une distance de 26 cm, les extrémités des pieds se retrouvaient dans la superficie visible. Ce sera donc un problème qu'on devra régler.

4.1.1 Rétroactions des résultats et amélioration de la solution

À l'aide des résultats obtenus nous avons tirés des rétroactions qui nous seront utiles pour la solution. Premièrement, la rigidité offerte par les effaces aux bouts des crayons nous a démontré que les bouts de caoutchouc que nous planifions mettre aux extrémités des pieds sont essentielles et seront très pratiques.

Aussi, les résultats du premier test nous a démontré qu'un anneau avec 3 pattes est la meilleure option. En effet, les pieds offraient une stabilité et un contrôle suffisant. Ce sera également plus facile d'ajuster les pieds puisqu'il y en aura 3 au lieu de 4. Ce changement simplifie significativement notre dispositif et donc, ce sera plus facile pour les utilisateurs.

Les résultats du test 3 nous a également poussé à faire un changement au niveau des pieds de la solution. En effet, les pieds attachés à l'anneau étaient visibles dans la superficie de la lentille. C'est un aspect très important qui ne peut arriver lors de la prise de photo. Alors, pour améliorer notre solution et éviter ce problème, nous allons attacher les pieds du dispositif à un angle de 30 degrés avec l'anneau. De cette façon, les pieds ne seront pas dans la superficie visible de la lentille et grâce au caoutchouc à leur extrémités, ils vont quand même offrir une bonne rigidité contre la surface.

5 Plans d'essais du prototype 2

Le prototype 2 sera ciblé et physique. Il va nous permettre de vérifier et de tester certains métriques et spécifications cibles préalablement déterminées pour le dispositif. Le prototype consistera d'un anneau en plastique avec un pied attaché à celui-ci. L'anneau sera imprimé en 3D à l'aide de l'outil OnShape selon les mesures de la lentille de la caméra. Nous allons ensuite utiliser les matériaux prédéterminés dans le livrable précédent pour les pieds. En effet, nous allons utiliser un tube en PVC de ½ po avec un cylindre en bois de 7/16 qui rentrera à l'intérieur du tube. Nous allons utiliser un pin pour attacher ces deux morceaux ensemble et nous allons également utiliser un bout de caoutchouc adhésif qui sera collé à l'extrémité du cylindre en bois. Pour attacher le pied à l'anneau, nous allons utiliser une vis à tête plate (Flat head) et un boulon. Pour serrer l'anneau autour de la lentille, nous allons utiliser une manche (cam handle) et un boulon.

L'objectif principal est de déterminer si la grandeur de l'anneau sera suffisante pour être attaché aux deux lentilles de différentes grandeurs. En effet, les 2 lentilles n'ont pas la même circonférence donc, il faut vérifier si, à l'aide de la manche à serrage, l'anneau pourra faire sur les deux lentilles. Aussi, nous allons également vérifier le poids du dispositif en pesant le prototype 2 et en multipliant le poids des pieds par 3. Ceci va nous permettre de vérifier la contrainte de poids. Enfin, notre dernier objectif pour ce livrable sera d'assurer qu'aucune composante du dispositif endommage la lentille. En effet, les vis à l'intérieur de l'anneau seront contre la surface de la lentille, donc, nous allons vérifier si ce sera un problème pour les lentilles.

Tableau 1 - Plan d'essais

| Numéro 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 | Déterminer si l'anneau sera efficace pour les 2 grandeurs de lentilles | Le prototype utilisé sera le prototype 2 décrit ci-haut. Nous allons l'attacher à chaque lentille à l'aide de la manche à serrage. Ensuite, nous allons vérifier si c'est lousse ou si c'est bien installé. Pour vérifier | Les résultats vont nous permettre de vérifier si la grandeur de l'anneau est adéquate pour les deux lentilles. Nous allons ensuite utiliser ces résultats pour ajuster notre solution au besoin. | La durée de ce test en d'environ 3 heures et la date prévue est le 8 novembre. |

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| | | cela, nous allons appuyer le pied (attaché à l'anneau) contre une surface et vérifier si l'anneau reste bien attaché à la lentille. | | |
| 2 | Déterminer le poids du dispositif | Nous allons utiliser le prototype 2 décrit ci-haut. À l'aide d'une pesée, nous allons mesurer le poids du pied (avant de l'attacher). Nous allons également mesurer le poids de l'anneau avec la manche à serrage. En additionnant les 2 masses, nous auront la masse totale. | Les résultats vont nous permettre de vérifier si la masse du dispositif est inférieure à notre masse ciblée. Si c'est nécessaire, on sera donc en mesure de changer soit le matériel ou la grandeur de notre solution pour obtenir un poids adéquat. | La durée de ce test est d'environ 1h et la date prévue est le 8 novembre |
| 3 | Déterminer si les vis à l'intérieur de l'anneau peut endommager l'anneau | Nous allons utiliser le prototype 2 décrit ci-haut. Ce test consiste à installer l'anneau sur la lentille et vérifier si les vis touchent la lentille d'une façon à ce que la lentille sera endommagé après l'utilisation. | Les résultats vont nous permettre de vérifier si c'est nécessaire d'ajouter un certain matériel entre l'intérieur de l'anneau et la surface de la lentille. Donc, ces résultats vont nous permettre d'ajuster et d'améliorer la solution. | La durée de ce test est d'environ 1h et la date prévue est le 8 novembre. |

6 Connaissances et compétences acquises

D'après l'analyse, les tests, et les résultats obtenus du prototype, on a bien acquis de nombreux connaissances et compétences.

Commençons par le test qu'on a fait sur les pieds du prototype qui consiste à appuyer une pression sur l'anneau et sur les pieds afin de déterminer la stabilité et le contrôle du dispositif,

voire le tester sur différentes surfaces. Cela nous a permis d'acquérir une observation et une analyse précise de l'efficacité de ce prototype.

Ensuite, on a testé l'angle avec lequel le dispositif doit accoter la surface, et en revenant aux critères de conception, l'angle est déterminé avec une valeur de 90 degrés. Par suite, en mesurant l'angle avec un rapporteur d'angle, on a pu obtenir le résultat et le modifier.

En plus, on a déterminé et tester la superficie visible de la première lentille pour une distance de 17 cm tandis que la superficie visible de la 2^e lentille à une distance de 26 cm comme mentionné avant. Par conséquent, on a parfaitement acquis des compétences de mesures précises en utilisant le rapporteur d'angle, et le rectangle de 150 centimètres carrés pour la visibilité de la superficie.

Puis, d'après le plan d'essais, on a pu avoir des connaissances sur la matière du matériel qui sera utilisée, composée d'un anneau et des pieds en plastique dur, un tube en PVC avec un cylindre en bois.

Enfin, on a pu faire une vision générale sur le prototype en analysant les points négatifs et positifs du prototypage, et en vérifiant les résultats et proposant des solutions.

7 Conclusion

En conclusion, ce livrable nous a permis de construire, analyser et ensuite tirer des remarques ou des points positifs et négatifs de notre premier prototype. En effet, on a d'abord fixé des objectifs à tester avec le prototype 1; Après avoir fixé les exigences fonctionnelles et contraintes à tester avec ce prototype, on a d'abord formulé des hypothèses quant aux résultats du ce premier prototype. Ensuite, après avoir fixé les exigences à tester, on a mis en œuvre notre premier prototype pour pouvoir analyser les résultats que ce dernier va nous livrer. On a alors enfin pu analyser les résultats de ce premier prototype et vérifier si ces derniers sont en accord avec les exigences de notre dispositif à concevoir.

On a également établi des plans d'essai pour notre deuxième prototype à venir, mais on a également pu construire une partie pour noter et reprendre les connaissances et les compétences que ce travail sur ce prototype nous a procuré.

8 Travail future

À l'aide de l'analyse du prototype 1 établi dans ce livrable, on sera en mesure de compléter les prochaines étapes de la pensée conceptuelle. Ainsi, le prochain livrable consistera au développement du 2e prototype afin de vérifier et analyser d'autres critères de conception.

9 Gestion de projet

Lien Wrike :

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=c9b3jxdBGOFjJlEPHABFgrQ9rcVYUusO%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>