

GNG 2501

Livrable de projet F : Prototype 2

Préparé par le groupe FA5.2

Zeyad Amghar, 300219040
Michel Folefack Tegomo, 300233452
Sonia Wang Dané, 300000209
Mehdi Benkhalifa, 300174960
Salim Soussi, 300185840
Omar Oussi, 300206587

Presenté à
Dr. Patrick Dumond.



uOttawa

Faculté de Génie
Université d'Ottawa, Canada
Novembre 2022

Table des matières

Liste de figures.....	2
Liste de tableaux	2
Résumé.....	3
1. Introduction.....	4
2. Rétroactions du client	4
3. Conception détaillée et mise à jour du concept	5
4. Hypothèses de produit les plus critiques.....	8
5. Prototype.....	9
6. Essais.....	11
7. Mise à jour du plan de projet	12
8. Conclusion	13
9. Références.....	13

Liste de figures

Figure 1- Modèle préliminaire du prototype 1.....	5
Figure 2- Vue de face du mécanisme de pliage	6
Figure 3- Vue de profil du mécanisme de pliage.....	6
Figure 4- Canne avec mécanisme de pliage intégré.....	7
Figure 5- Canne pliée.....	7
Figure 6-7- Impression du modèle réduit des tubes de la canne pliante.....	9
Figure 7-6- Impression des parties qui forment le mécanisme de pliage	9
Figure 8 Impressions avec précision de 25mm.....	10
Figure 9 - Tubes télescopiques en aluminium	11
Figure 10- Plan Wrike Execution	12
Figure 11-Plan Wrike Closing	13

Liste de tableaux

Tableau 1- Les rétroactions de la cliente par rapport au prototype numérique présenté	4
Tableau 2- Mise à jour des spécifications cibles avec valeurs idéales et marginales	8
Tableau 3- Analyse des résultats des test liés au prototype 2.....	11

Résumé

Après avoir eu quelque problème avec notre premier prototype, on a rencontré le représentant de la cliente Mr. Paul Marriage pour lui présenter quelques prototypes et celui qu'on a choisi finalement celui du mécanisme de pliage de la valise, après ça on a décidé de développer notre produit en prenant en compte ses commentaires.

La partie suivante était d'imprimer quelques parties de notre canne en utilisant les Imprimantes 3D au Makerspace et on a aussi envoyé la B.O.M aux AEs pour commencer le développement du prototype final et nous préparer aussi à la journée de design.

1. Introduction

Durant ce livrable, on a comme objectifs de faire des modifications dans notre concept actuel en prenant compte des remarques de Mr. Paul Marriage, le représentant de la cliente qu'on avait reçu lors de la rencontre de jeudi. Dans un premier temps, on va créer un prototype qui inclura tous ces changements et tester les résultats tout en les comparants avec les résultats attendus (en s'aidant des spécifications cibles développés dans le livrable B).

Ensuite, on va prendre en compte les résultats obtenus pour créer d'autres prototypes plus ciblés cette fois-ci. C'est la partie la plus importante et la plus décisive par rapport à la qualité de notre produit, c'est la phase où on va mettre tous nos théories en pratique, ce qui va nous permettre de mettre en lumière les failles qui peuvent en sortir.

2. Rétroactions du client

Notre Équipe a eu la possibilité de rencontrer le représentant de la cliente pour la troisième fois en personne jeudi 02 novembre dans le but de présenter nos premiers prototypes et recevoir des rétroactions par rapport à ces prototypes. Cette réunion va nous permettre d'avancer dans notre phase de prototypage.

Nous avons commencé par introduire le premier prototype qui explore le mécanisme de rotation qui utilise un moteur électrique, nous avons expliqué la cause de l'abandon de ce concept. Ceci a été suivi par la présentation du mécanisme de pliage de la valise, nous avons présenté les arguments qui nous ont permis de choisir ce concept.

Le tableau ci-dessous résume les rétroactions de la cliente par rapport au prototype numérique.

Tableau 1- Les rétroactions de la cliente par rapport au prototype numérique présenté

Prototype	Remarques
Mécanisme de la valise	<ul style="list-style-type: none">• Le mécanisme est ingénieux puisqu'il est basé sur un objet déjà présent sur le marché (valise).• Le processus se fait mécaniquement et en un seul mouvement ce qui est idéal selon la cliente.• Trouver une solution de prévention de risques si le mécanisme cesse de fonctionner.• Il a proposé une solution qui serait semblable à un "dressing stick" en ce qui concerne le mécanisme de rangement (pliage).• Il a remis une emphase sur l'importance de la facilité d'utilisation, la fiabilité du produit ainsi que son aspect sécuritaire.

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Afin d'éviter l'enclenchement du mécanisme de manière accidentelle, le bouton situé au-dessus du manche de la canne pourrait être indenté (incrusté dans un creux). |
|--|---|

3. Conception détaillée et mise à jour du concept

Le problème essentiel qui se posait par rapport à l'ancienne conception était lié à l'utilisation d'un seul bouton à ressort pour l'enclenchement des mécanismes présents sur les deux parties de la canne. Au début, on pensait employer deux tiges qui permettraient de faire la rétraction des bouts métalliques rouges. Cependant cette solution ne permettra pas de réaliser le pliage en trois parties.



Figure 1- Modèle préliminaire du prototype 1

Le problème principal qui se posait était lié au contrôle des deux mécanismes avec le même bouton. Ce problème a été résolu en créant une liaison entre les deux mécanismes de telle sorte que le mécanisme supérieur soit fixe ; lorsque le bouton à ressort est appuyé, le mécanisme se rétracte et le tube supérieur s'insère dans le tube du milieu de la canne. Pour donner suite à cela, le boîtier orange supérieur pousse la tige violette inférieure pour activer le mécanisme du bas, les parties métalliques du mécanisme inférieur sont alors rétractées. Les photos ci-dessous montrent les mécanismes de pliage.



Figure 2- Vue de face du mécanisme de pliage



Figure 3- Vue de profil du mécanisme de pliage

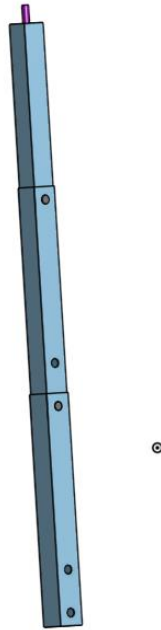


Figure 4- Canne avec mécanisme de pliage intégré

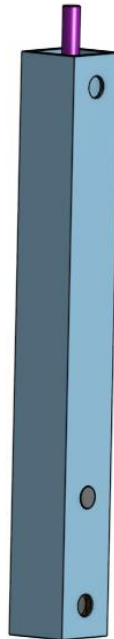


Figure 5- Canne pliée

Des modifications ont été apportées à notre concept notamment la forme des parties métalliques de la canne, la forme rectangulaire a été choisie afin d'intégrer le mécanisme de pliage sans augmenter le diamètre. Les tubes supérieurs s'insèrent dans les tubes inférieurs et non le contraire afin de rendre possible la fixation du mécanisme de pliage.

4. Hypothèses de produit les plus critiques

Avant de réaliser le premier prototype et l'analyser, il faut énumérer les différentes hypothèses de produit les plus critiques. Ces dernières vont permettre de se focaliser sur un ou plusieurs aspects qu'il faut tester avant de les implémenter dans le produit final. Pour ce prototype, on va se concentrer sur l'aspect pratique, simple à plier de la canne. C'est ainsi, qu'on va se concentrer sur le système de pli de la canne. Pour ce faire, on va reprendre le concept détaillé et créer une canne qui se rapproche au maximum de ce concept et qui répond aux besoins du client.

Par conséquent, les hypothèses à vérifier par la suite lors des essais sont les suivantes :

- La canne est facilement pliable à une main.
- La canne est solide et pratique à utiliser.
- La canne n'utilise pas de système magnétique ou électrique.

Tableau 2- Mise à jour des spécifications cibles avec valeurs idéales et marginales

N° des métriques	Métriques	Facteur d'importance	Unité	Valeur marginale	Valeur idéale
1	Poids	5	Kg	<0.907	<0.635
2	Charge supportée	4	N	<890	>1112
3	Taille totale	3	mm	787<X<914	762<X<1066
4	Taille pliée	4	mm	<381	<275
5	Coût	3	\$CAD	<100	<70
6	Durabilité	3	Années	>5	>7
7	Type de manche	3	S. O	R.A.S	R.A.S
8	Adhérence sous la pluie/neige	4	EDV*	=2	=3
9	Maintenance	3	Entretien/an	=2	=1
10	Force requise pour le pliage	5	EDV*	=2	=3
11	Esthétique	1	EDV*	=2	=3

12	Matériau	4	S. O	R.A.S	R.A.S
----	----------	---	------	-------	-------

**EDV = Echelle de valeur : Les critères seront évalués selon une échelle de valeur allant de 1 à 3 Avec 1 = médiocre, 2 = moyen, 3= excellent*

Parmi nos critères de conception nous pouvons les classer en différents types :

Exigences fonctionnelles : Charge supportée, Force requise pour le pliage, Poids, Taille totale, Adhérence.

Exigences non fonctionnelles : Matériau, Esthétique, Maintenance, Durabilité, Taille pliée.

Contraintes : Coût, Poids, Produit pliable à une main, Coût.

5. Prototype

Lors de cette phase de prototypage, nous avons décidé d'imprimer le mécanisme de pliage en PLA en utilisant une imprimante 3D, de même pour les tubes télescopiques de la canne. D'abord nous avons éprouvés quelques difficultés durant l'impression. En effet, les parties du mécanisme étant petites, la précision de l'imprimante ne permettait pas d'avoir les détails nécessaires pour le bon fonctionnement de notre produit. Les surfaces des pièces étaient très rugueuses, le fonctionnement normal du mécanisme n'était pas possible.

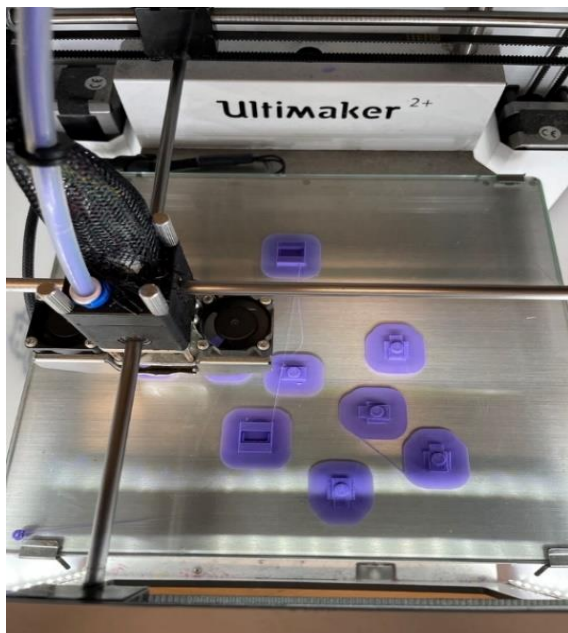


Figure 7-6- Impression des parties qui forment le mécanisme de pliage

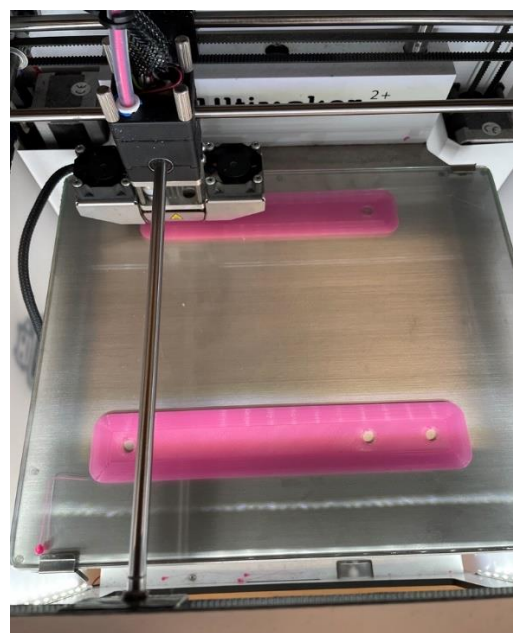


Figure 6-7- Impression du modèle réduit des tubes de la canne pliante

Pour résoudre ce problème, nous avons donc décidé d'imprimer les différentes pièces du mécanisme avec une précision de 0.25mm qui est la plus grande précision d'impression à notre disposition, et d'acheter les différents tubes en aluminium dans un magasin spécialisé pour cela.

Après impression, les résultats étaient plutôt satisfaisant car les détails des objets étaient comme voulus, les pièces avaient les bonnes dimensions et rentraient les unes dans les autres correctement. Mais le premier problème venait du fait que les pièces ne glissaient pas entre elles, alors nous avons émis l'alternative d'y rajouter de l'huile lorsque le produit sera complet.

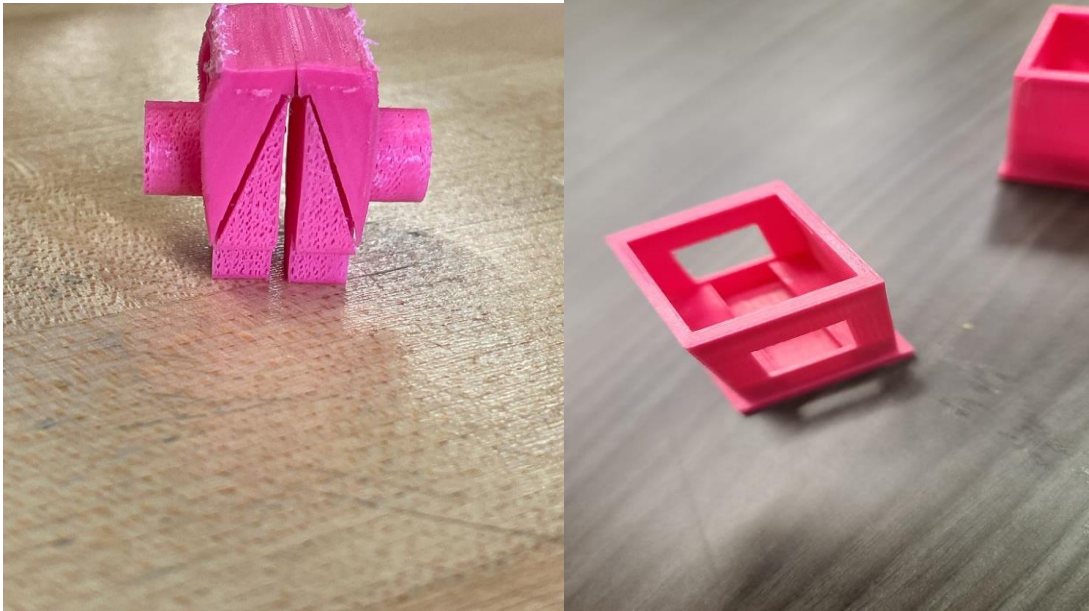


Figure 8 Impressions avec précision de 25mm

Concernant les tubes, le seul problème vient du fait que nous devons trouver un moyen de limiter leur déplacement maximal afin qu'ils ne se détachent pas les uns des autres. Nous avons donc pensé à y introduire un système avec des fils qui tiendront les tubes en leur imposant une limite de déplacement.



Figure 9 - Tubes télescopiques en aluminium

A partir de là nous essayerons donc d'assembler les différentes pièces du mécanisme et les différents tubes afin d'effectuer nos tests.

6. Essais

Tableau 3- Analyse des résultats des test liés au prototype 2

<i>N° du test</i>	<i>Objectif du test</i>	<i>Méthode pour réaliser le test</i>	<i>Description des résultats</i>	<i>Utilisation des résultats</i>
1	Tester la résistance de la structure à la charge appliquée sur la canne	Appliquer des forces variantes entre 700N et 1000N au niveau du manche de la canne. Étudier le comportement de la canne selon les différentes forces appliquées.	Nous sommes actuellement en phase de test puisque nous nous sommes procuré les tubes en aluminium le 21 novembre 2022.	Nous sommes actuellement en phase de test puisque nous nous sommes procuré les tubes en aluminium le 21 novembre 2022.
2	Tester le mécanisme de pliage	Appuyer sur le bouton situé vers le haut de la canne et vérifier s'il	Le mécanisme de pliage fonctionne assez bien malgré le fait qu'il soit produit en PLA. Les parties	Ces résultats nous permettront de modifier notre modèle en augmentant la taille entre les pièces qui font le

		enclenche la rétraction des boutons métalliques qui bloquent la canne en position allongée	de blocage ne se rétractent pas complètement à cause du petit espace entre eux. La densité d'impression utilisée est faible (20%) ; le mécanisme n'est pas résistant.	blocage. Nous allons aussi augmenter la densité à 100% afin d'augmenter la résistance de notre mécanisme.
--	--	--	---	---

7. Mise à jour du plan de projet

- <https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=guifwnnohQ8Bi8C0R1GIOFDBF9eMIQJQ%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>
- <https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=hQPVRGudPQYBaWsMDIhkJHM7hvhro8TC%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

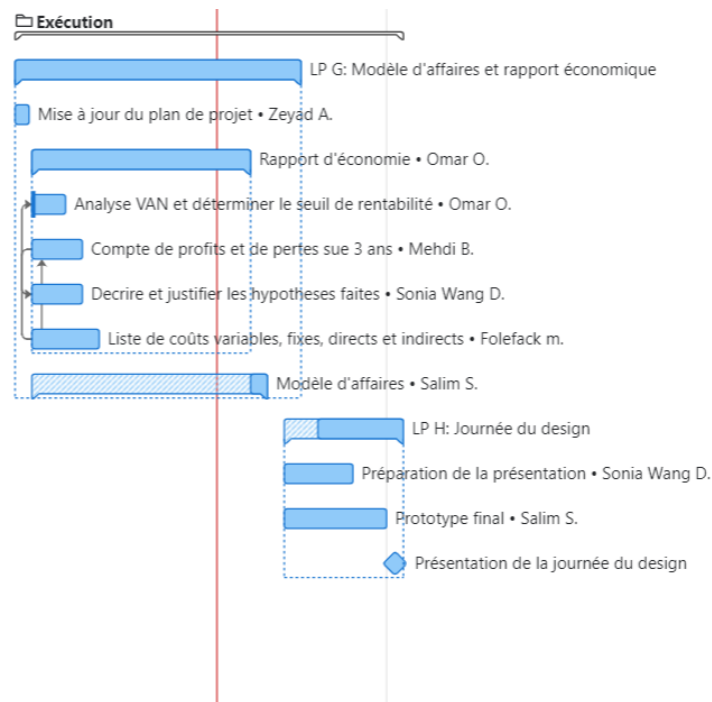


Figure 10- Plan Wrike Execution

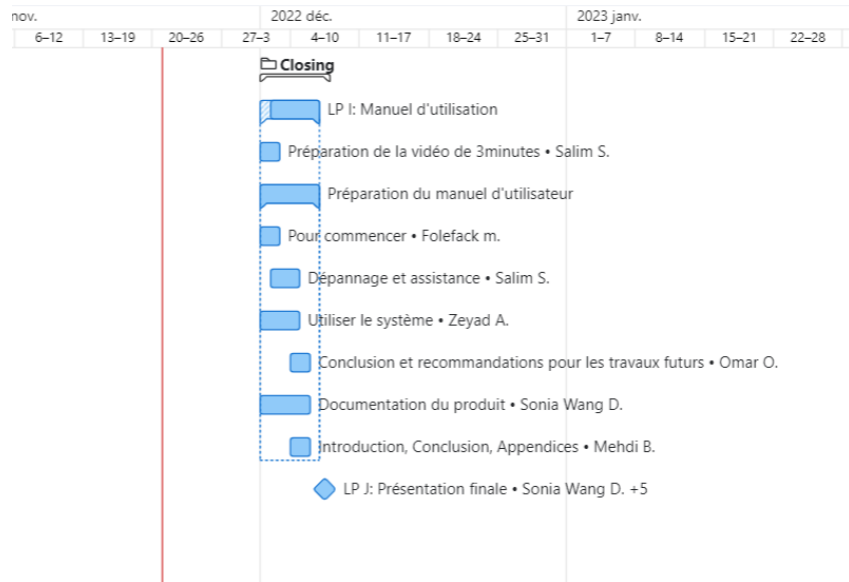


Figure 11-Plan Wrike Closing

8. Conclusion

Pour conclure, la rencontre avec le client nous a permis d'avoir des rétroactions par rapport à notre prototype, Mr. Paul qui est le représentant de notre cliente nous a aussi donner quelque conseils pratique concernant le produit et ses fonctionnalités ensuite on a commencé à développer quelques parties de notre prototype qu'on devra présenter pendant la journée de design qui arrive à grand pas.

9. Références

- Document d'instructions du livrable F