

GNG 2501

Livrable de projet C

Conception préliminaire et plan de projet

Préparé par le groupe FA5.2

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

Présenté à
Dr. Patrick Dumond.



uOttawa

Faculté de Génie
Université d'Ottawa, Canada
08 octobre 2022

Table des matières

Table des matières.....	2
Liste de figures.....	3
Liste de tableaux	4
1. Introduction.....	5
2. Décomposition fonctionnelle	6
3. Concepts produits par les membres de l'équipe	7
4. Analyse et évaluation des solutions fournies par les membres de l'équipe.....	20
5. Solutions prometteuses	29
6. Développement du concept d'équipe.....	30
7. Représentation visuelle du concept d'équipe.....	31
8. Rapport entre le concept d'équipe et les spécifications cibles & avantages et désavantages.	32
9. Conclusions et recommandations pour travaux futurs.....	33
10. Préparation pour la deuxième rencontre client	33
11. Mise à jour du plan de projet	34
12. Références.....	35

Liste de figures

Figure 1- Concept 1 de Michel	7
Figure 2- Concept 2 de Michel	8
Figure 3- Concept 3 de Michel	8
Figure 4- Concept 1 de Zeyad.....	9
Figure 5- Concept 2 de Zeyad.....	10
Figure 6- Concept 3 de Zeyad.....	11
Figure 7- Concept 1 de Salim	12
Figure 8- Concept 2 de Salim	13
Figure 9- Concept 3 de Salim	13
Figure 10- Concept 1 de Mehdi	14
Figure 11- Concept 2 de Mehdi	15
Figure 12- Concept 3 de Mehdi	15
Figure 13- Concept 1 de Sonia.....	16
Figure 14- Concept 2 de Sonia.....	17
Figure 15- Concept 3 de Sonia.....	18
Figure 16- Concept 1 d'Omar.....	19
Figure 17- Concept 2 d'Omar.....	19
Figure 18- Concept 3 d'Omar.....	20
Figure 19- Représentation visuelle du concept d'équipe.....	31
Figure 20-Plan Wrike (1)	34
Figure 21-Plan Wrike(2).....	34

Liste de tableaux

Tableau 1- Représentations visuelles des concepts fournis par chaque membre de l'équipe	7
Tableau 2- Comparaison des trois concepts de Michel	21
Tableau 3- Comapraison des trois concepts de Zeyad.....	22
Tableau 4- Comapraison des trois concepts de Salim	23
Tableau 5- Comapraison des trois concepts de Mehdi	24
Tableau 6- Comapraison des trois concepts de Sonia.....	25
Tableau 7- Comapraison des trois concepts d'Omar.....	26
Tableau 8- Comparaison des meilleurs concepts de chque membre du groupe	28
Tableau 9- Avantages et désavantages du concept d'équipe.....	32

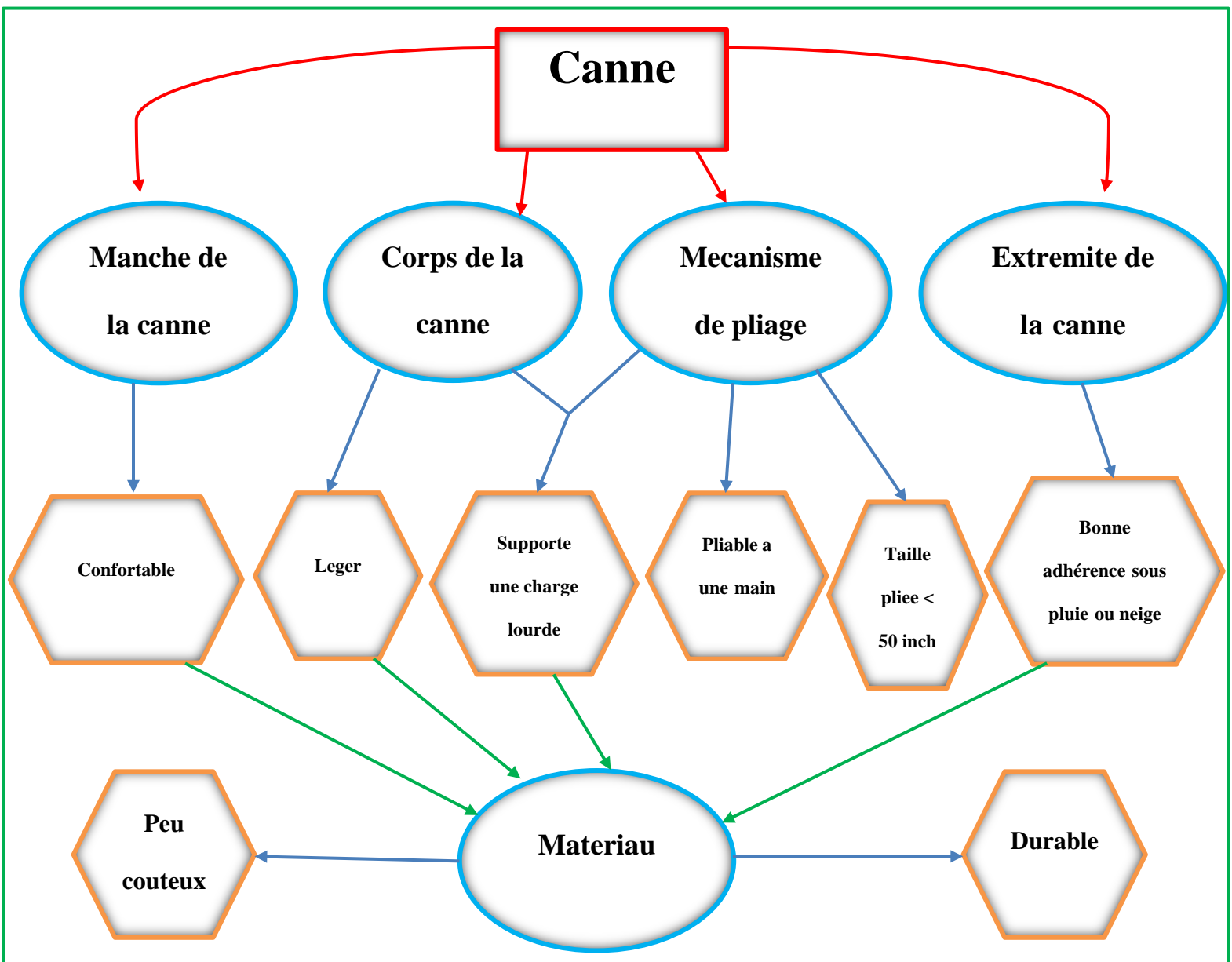
1. Introduction

La conceptualisation constitue une phase cruciale dans le développement d'un projet. Cette phase constitue une mise en œuvre d'une réflexion complexe ou explicite en passant par un développement des idées à partir des connaissances et/ou des expériences dans le domaine. Elle nécessite aussi de traduire les idées à la schématisation afin de classer les différents concepts, établir les dépendances entre les points élaborés et sans oublier la mise en place d'un plan de secours aux contretemps. C'est dans cette perspective que le travail de ce livrable va principalement s'articuler autour d'un développement d'un ensemble de concepts préliminaire basé sur l'étalonnage et la liste de critères de conception. Ainsi, des concepts seront développés pour chaque sous-système identifiés et la solution fonctionnelle sera uniquement basée sur ces Sous-systèmes élaborés. Une analyse critique et une évaluation des différents concepts seront primordiales dans le but de cerner les concepts que l'équipe va continuer à développer.

Enfin, on termine ce livrable par une justification logique de notre raisonnement à chaque étape et une mise à jour des tableaux de tâches sur Wrike et le plan de projet afin d'inclure les changements possibles aux durées estimées, les tâches manquantes et leurs responsables.

2. Décomposition fonctionnelle

Pour mieux comprendre les exigences du produit, nous allons le décomposer en sous-systèmes chacun ayant chacun son rôle et ses contraintes, le tout en incluant les dépendances entre chacun des sous-systèmes.



3. Concepts produits par les membres de l'équipe

Chaque membre de notre équipe a fourni 3 concepts de produit. Ces concepts sont sous-forme de sous-systèmes du produit final ou produit globaux. Ci-dessous, vous trouvez les 3 concepts fournis par chacun ainsi que le créateur de chaque concept.

Tableau 1- Représentations visuelles des concepts fournis par chaque membre de l'équipe

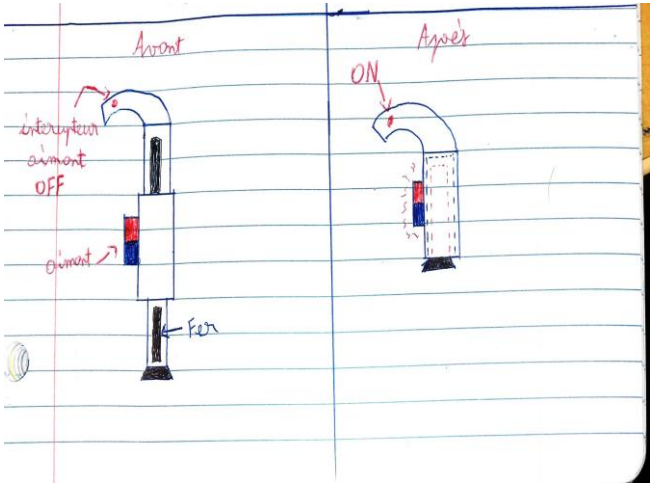
Description brève du concept	Représentation du concept sous-forme de schémas
Michel Folefack Tegomo	
<p>Ce produit est une canne Aimantée. Le corps de la canne est composé de trois parties de différentes tailles. La partie du bas et celle du haut contiennent des morceaux de fer et peuvent rentrer dans celle du milieu. Lorsque l'interrupteur de l'aimant est mis en marche ils resteront à cette position grâce à la force magnétique. Pour revenir à la position normale on éteint l'aimant.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Concept 1</u></p> 

Figure 1- Concept 1 de Michel

Cette canne fonctionne avec une cale qui permettra d'ajuster la longueur de la canne. L'utilisateur pourra pousser la cale vers la gauche ou la droite à l'aide de son doigt. Le principe est d'exercer une force pour que les parties inférieures entrent dans la partie supérieure et ensuite pousser la cale vers la droite pour maintenir la canne dans cette position.

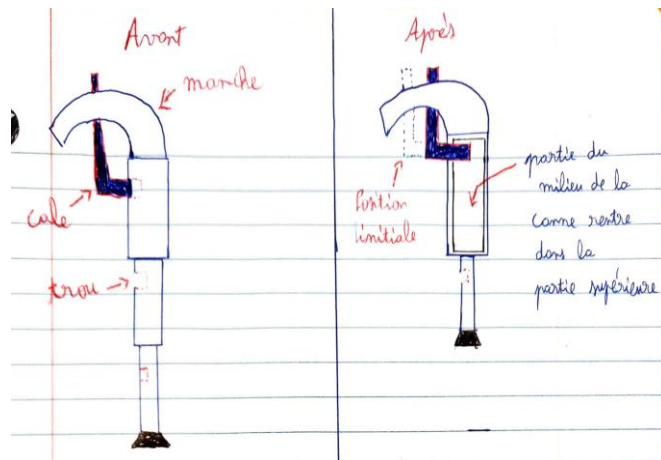


Figure 2- Concept 2 de Michel

Ce produit est une canne aimantée. Le but est d'allumer les aimants et ensuite exercer une force sur la canne pour que les parties inférieures rentrent dans la partie supérieure ; grâce à la force de l'aimant au contact des morceaux de fer, la canne restera dans cette position. Pour revenir à la position initiale il suffira d'éteindre les aimants.

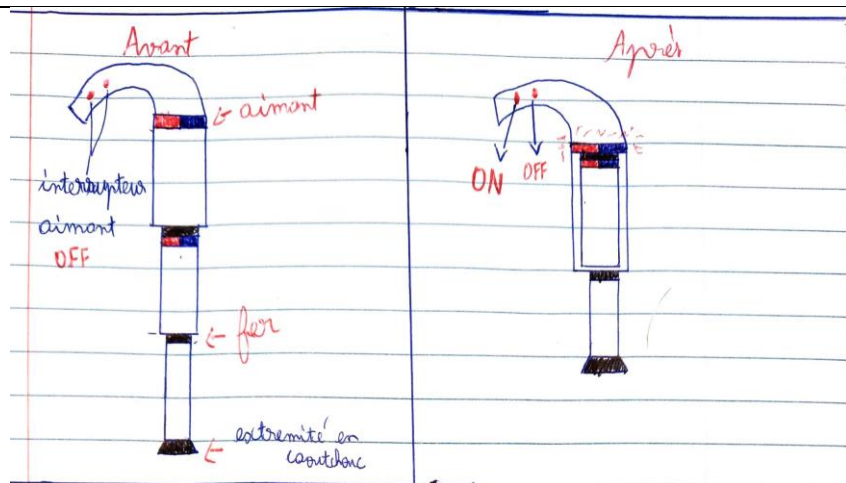


Figure 3- Concept 3 de Michel

Concept I

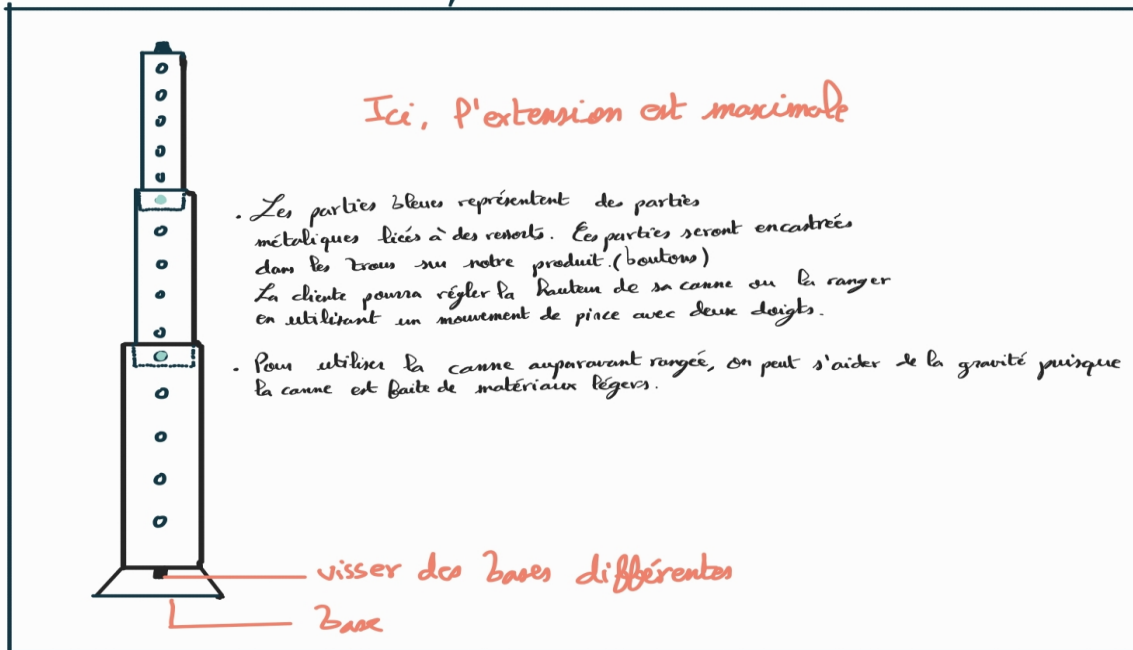


Figure 4- Concept 1 de Zeyad

Concept II

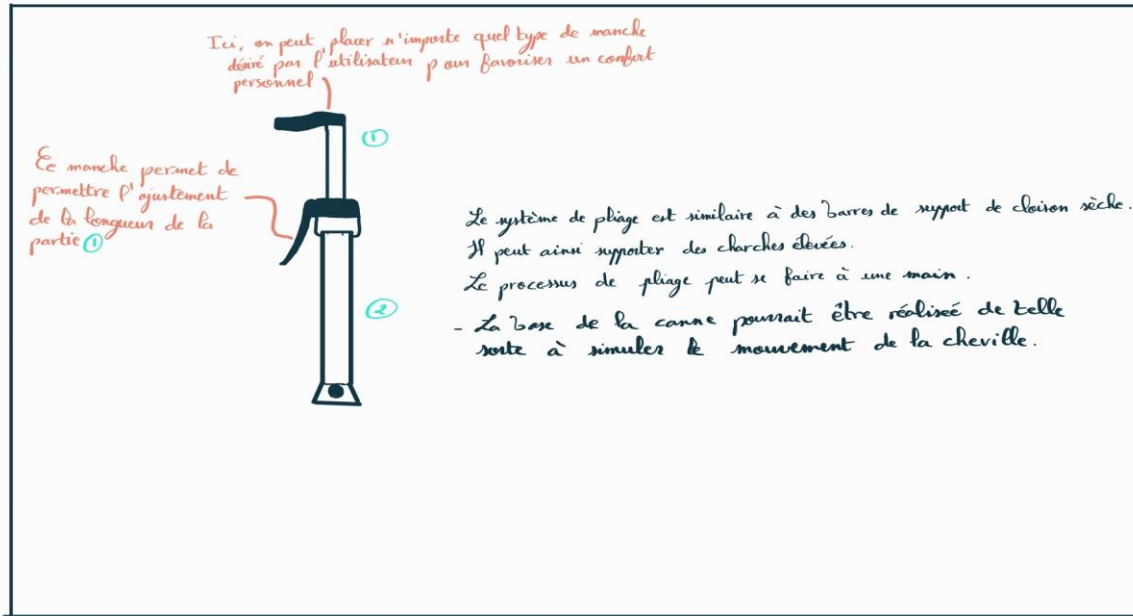


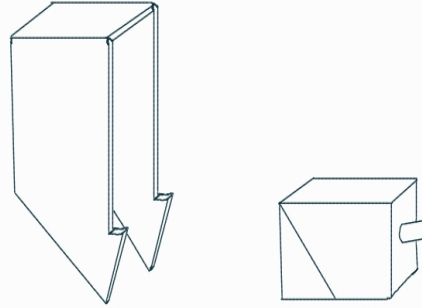
Figure 5- Concept 2 de Zeyad

Concept III

vue éclatée du mécanisme interne
du système de rangement (2D)



- Mécanisme de ressort d'une valise.
- Nous utiliserons des matériaux plus solides pour soutenir une charge élevée.
- Il faut appuyer sur le bouton principal situé sur la canne, ce bouton comporte un ressort qui transfert la force à travers une tige. Cette tige dont le niveau descend pousse une pièce vers le bas ce qui permet un glissement sur une autre pièce métallique qui fait sortir une sorte de bouton lié à un ressort.



VISUALISATION EN 3D

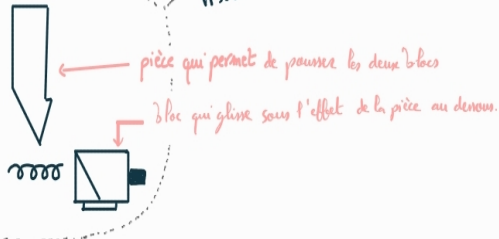


Figure 6- Concept 3 de Zeyad

Un bâtonnet sera inséré a la place de trous préalablement perces dans la canne au niveau des plis. Lorsque la canne ne souhaite pas être pliée, le bâtonnet sera donc disposé normalement avec des embouts au bout pour l'empêcher de glisser. Lorsque l'on souhaitera plier la canne, un des embouts sera retiré et l'on poussera l'embout qui se rétractera pour ainsi plier la canne.

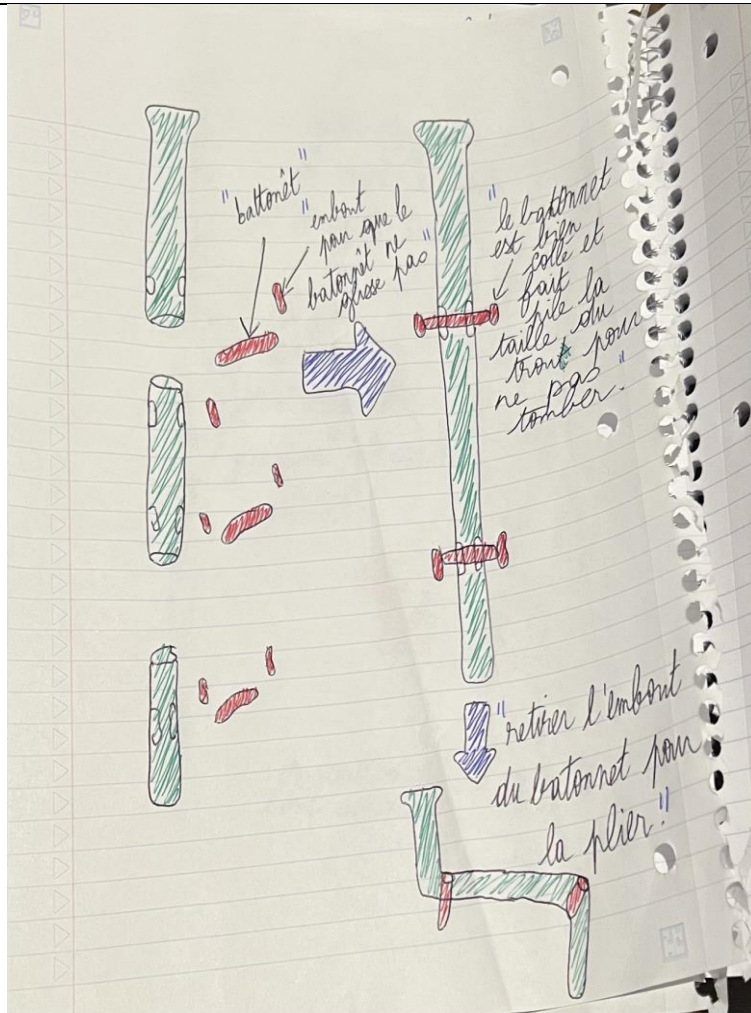


Figure 7- Concept 1 de Salim

Des aimants magnétiques puissants seront disposés au niveau des zones de plis de la canne.

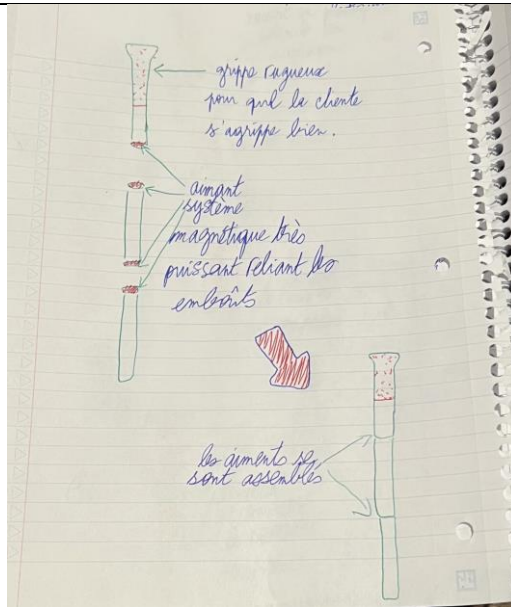


Figure 8- Concept 2 de Salim

Un ressort en plastique très mobile et élastique et extensible sera attaché sur deux zones de la canne, la rendant ainsi pliante lorsque l'on exerce une pression aux régions des plis. Pour éviter que la canne ne se torde lorsque l'on ne souhaite pas qu'elle soit pliée, une bande à scratch sera serrée et disposée sur les ressorts.

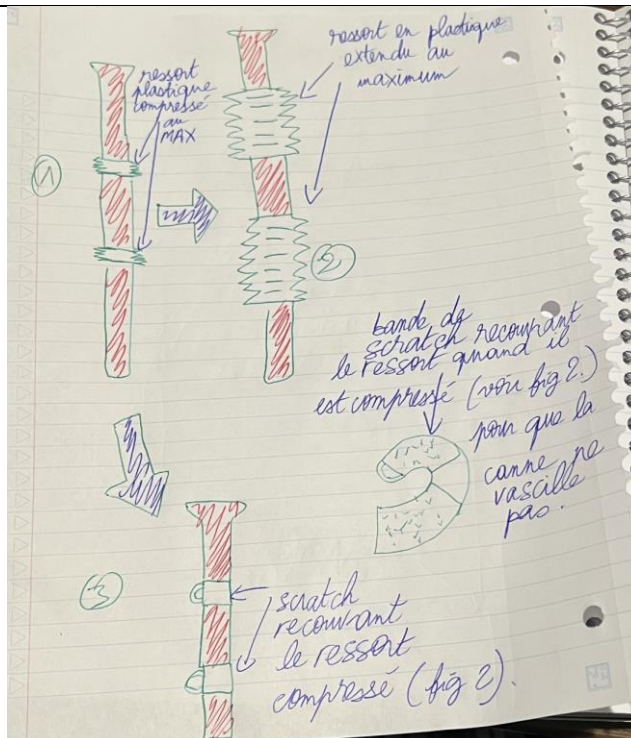


Figure 9- Concept 3 de Salim

Mehdi Benkhalifa

Dragonne

Il s'agit d'un ruban qui est situé juste en dessous de la poignée de la canne. Ce ruban se met par-dessus le bras et il sert à empêcher la canne de tomber de la main du porteur pour lui éviter de faire un effort de plus. Il est constitué d'un anneau pour joindre les deux bouts et un tissu au bout qui enroule la tige de la canne.

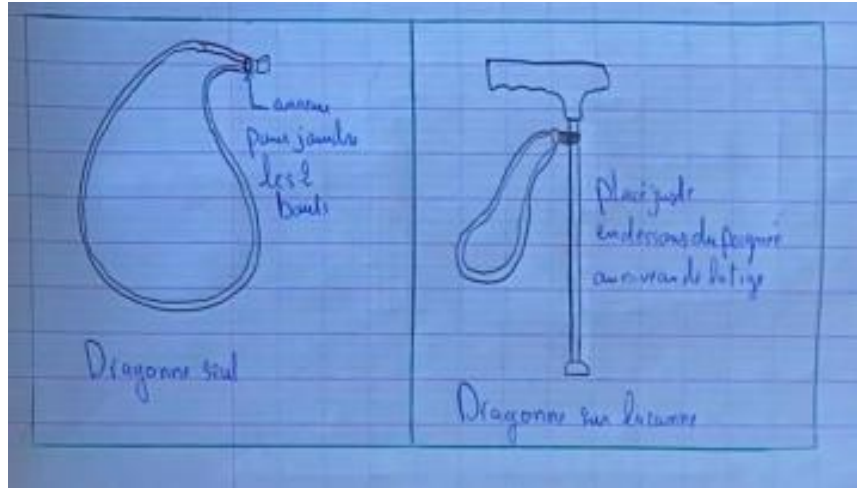


Figure 10- Concept 1 de Mehdi

Modification de la taille de la canne

Ce concept laisse le porteur à choisir la taille de la canne qu'il veut utiliser et cela à l'aide d'un tube avec des boutons à ressort. Avec une simple pression sur le

bouton, ce tube nous permet de choisir parmi les différentes hauteurs.

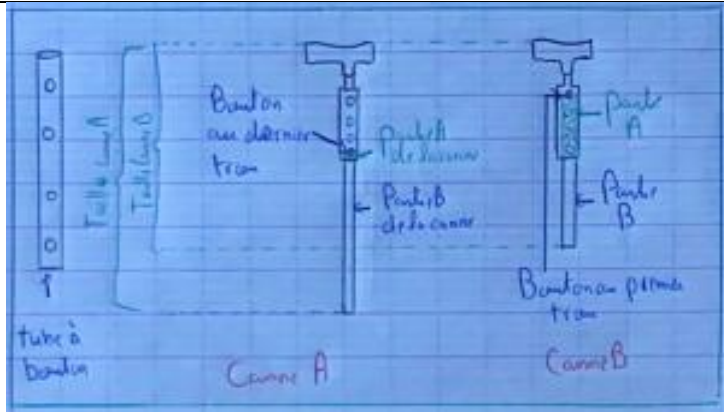


Figure 11- Concept 2 de Mehdi

Une 2ème poignée

Un ajout d'une autre poignée d'assistance utilisable que pour des cas particuliers (comme quand le porteur veut se lever d'une chaise). Cette 2ème poignée sera pliable aussi pour ne pas gêner dans la marche.

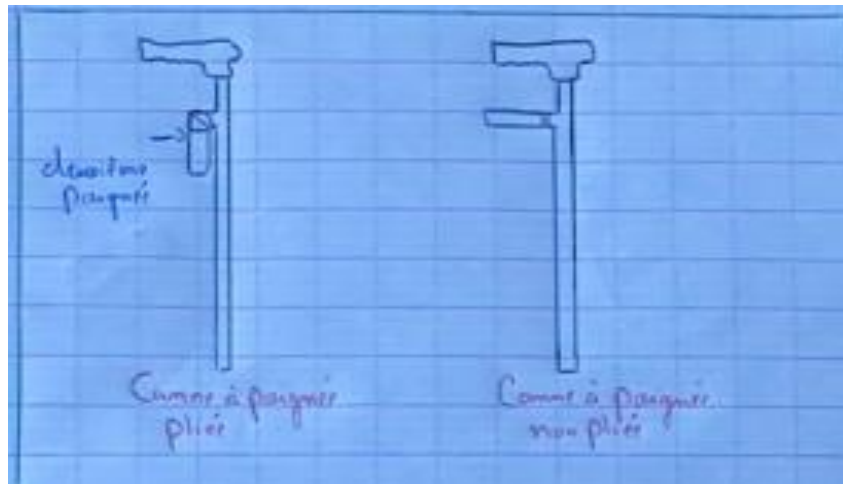


Figure 12- Concept 3 de Mehdi

1. Système à ressort

Ce produit est une canne utilisant un mécanisme télescopique à ressort. Ce système sera automatisé par un bouton qui s'occupera de compresser ou décompresser le ressort. Lorsque le ressort est compressé, la canne sera à son état compact, mais lorsque le ressort décompresse, la canne s'étend en libérant les parties inférieures intégrées dans la base de la canne.

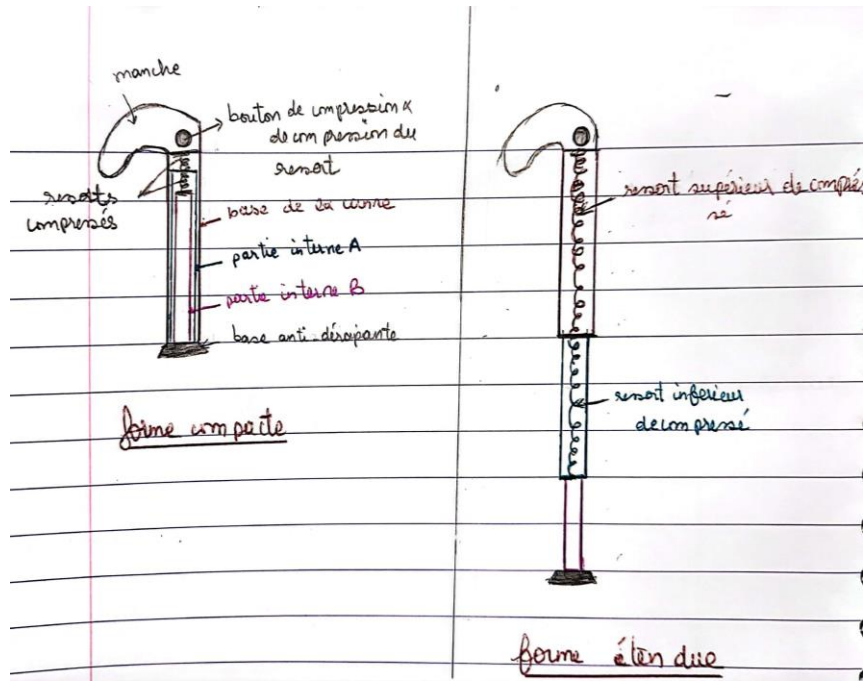


Figure 13- Concept 1 de Sonia

2. Système à cale

Il s'agit ici d'une canne à mécanisme télescopique mais utilisant un système de cale pour passer de la forme compacte à la forme finale utilisable du produit. Et ceci est fait toujours en libérant les parties inférieures intégrées dans la base de la canne.

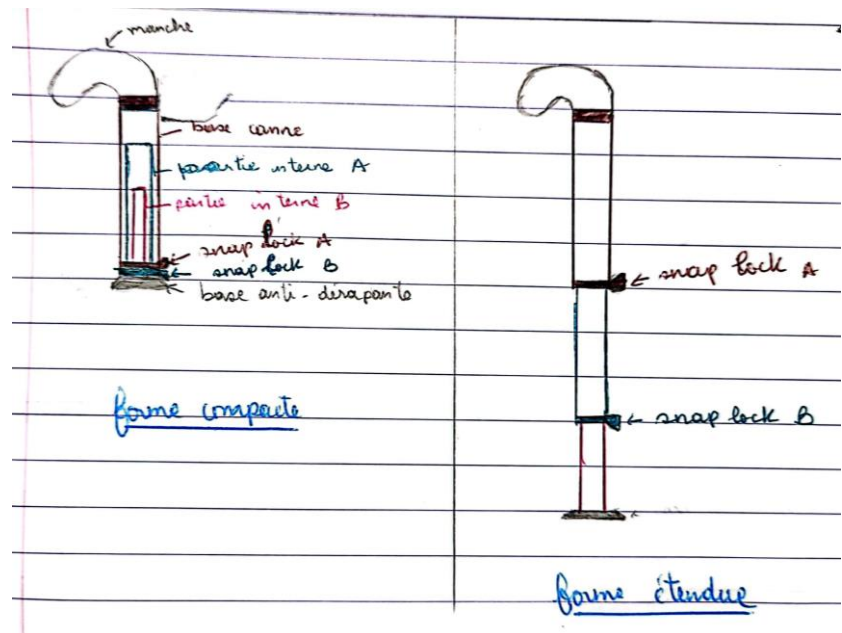


Figure 14- Concept 2 de Sonia

3. Système électronique à polie-couroi

Nous avons là une canne à mécanisme télescopique. Le bouton activera la mécanique de couroi qui compactera ou étendra la canne. Ceci sera toujours en libérant les parties inférieures intégrées dans la base de la canne.

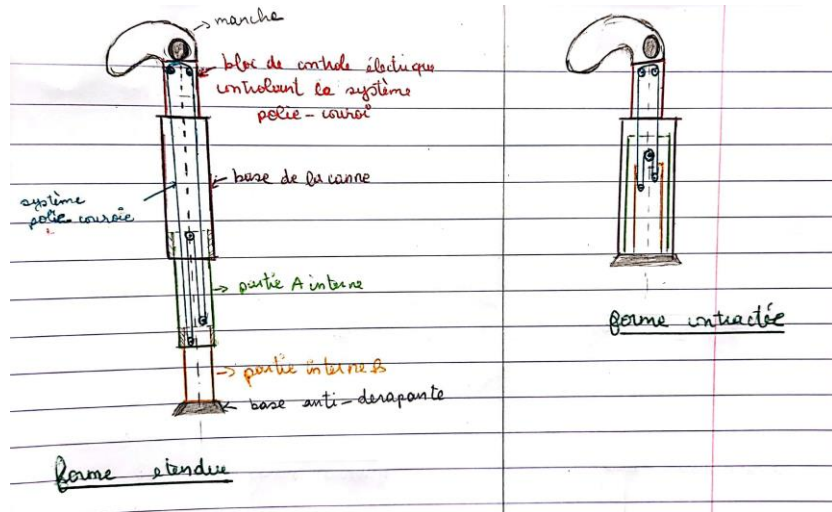


Figure 15- Concept 3 de Sonia

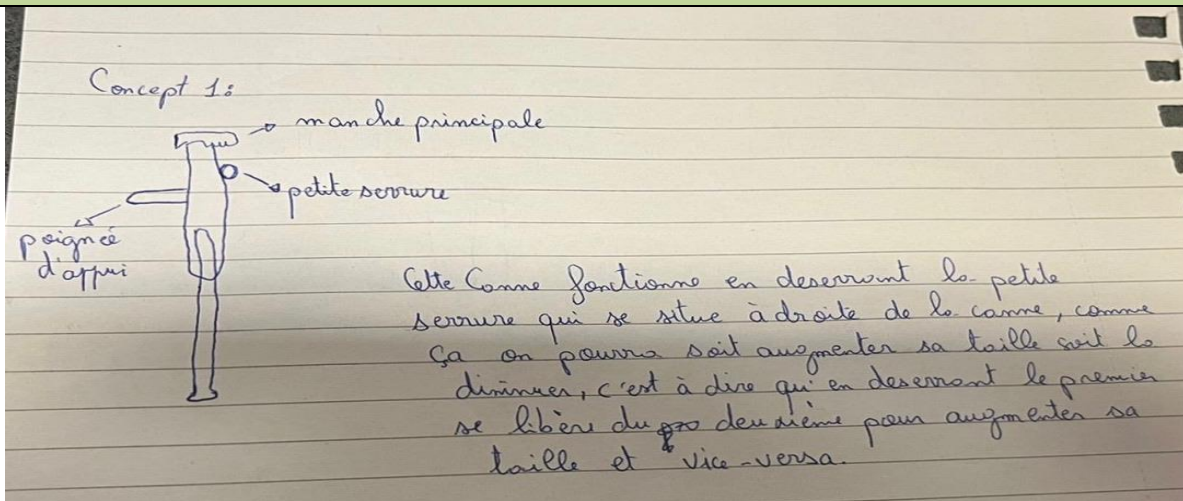


Figure 16- Concept 1 d'Omar

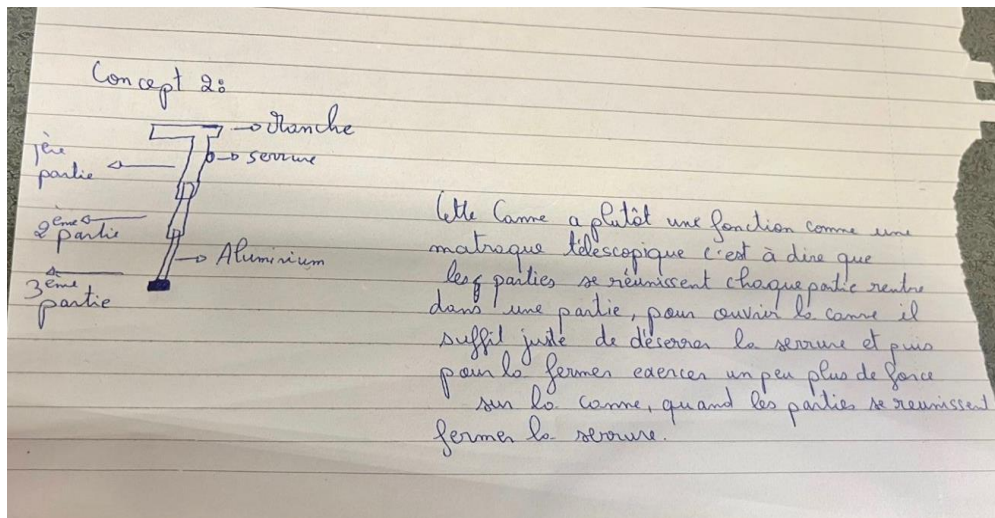


Figure 17- Concept 2 d'Omar

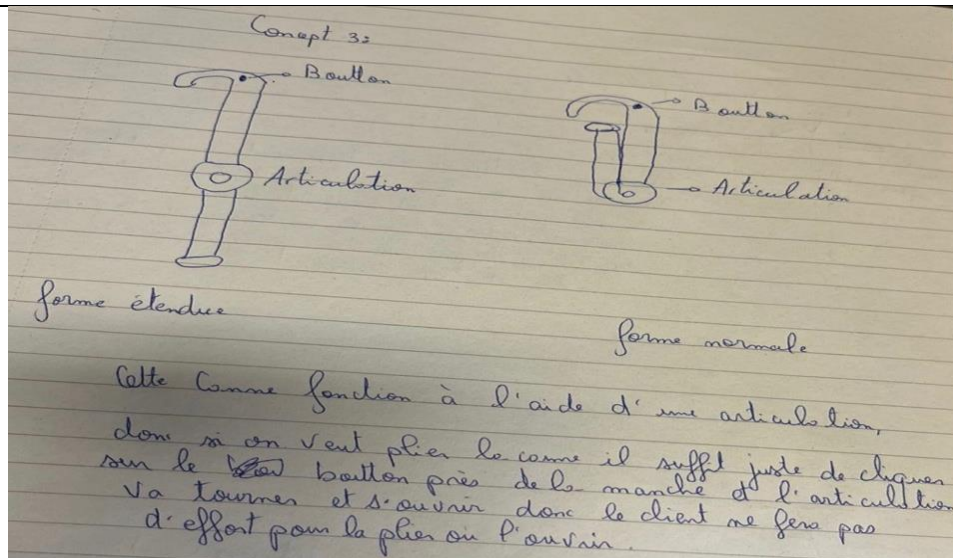


Figure 18- Concept 3 d'Omar

4. Analyse et évaluation des solutions fournies par les membres de l'équipe

1- Analyse de chaque membre

Dans ce cas, les notes furent attribuées en fonction du barème de correction énoncé au début de la partie.

Légende: 0= fonction non implémentée, 1 = médiocre, 2 = moyen / neutre, 3= excellent

a) Concepts de Michel Folefack Tegomo

Tableau 2- Comparaison des trois concepts de Michel

N°	Métriques	Note attribuée		
		Concept 1	Concept 2	Concept 3
1	Poids	2	2	2
2	Charge supportée	1	2	1
3	Taille totale	3	3	3
4	Taille pliée	3	2	2
5	Coût	2	2	2
6	Durabilité	2	2	2
7	Type de manche	2	2	2
8	Adhérence sous la neige/pluie	1	2	1
9	Maintenance	2	2	2
10	Force requise pour le pliage	3	3	3
11	Esthétique	3	3	3
12	Matériau	2	2	2
Total		26	27	25

b) Concepts de Zeyad Amghar

Tableau 3- Comapraison des trois concepts de Zeyad

N°	Métriques	Note attribuée		
		Concept 1	Concept 2	Concept 3
1	Poids	2	2	2
2	Charge supportée	3	3	2
3	Taille totale	3	3	3
4	Taille pliée	3	2	2
5	Coût	2	2	2
6	Durabilité	2	2	2
7	Type de manche	1	2	1
8	Adhérence sous la neige/pluie	3	3	3
9	Maintenance	2	2	2
10	Force requise pour le pliage	3	3	3
11	Esthétique	3	2	2
12	Matériau	2	2	2

Total	29	28	26
--------------	-----------	-----------	-----------

c) **Concepts de Salim Soussi**

Tableau 4- Comapraison des trois concepts de Salim

N°	Métriques	Note attribuée		
		Concept 1	Concept 2	Concept 3
1	Poids	2	2	2
2	Charge supportée	1	1	1
3	Taille totale	3	3	3
4	Taille pliée	1	1	3
5	Coût	2	2	2
6	Durabilité	1	1	2
7	Type de manche	2	2	2
8	Adhérence sous la neige/pluie	2	2	2
9	Maintenance	1	2	2
10	Force requise pour le pliage	1	3	2

11	Esthétique	3	3	3
12	Matériau	2	2	2
Total		21	24	26

d) Concepts de Mehdi Benkhalifa

Tableau 5- Comapraison des trois concepts de Mehdi

N°	Métriques	Note attribuée		
		Concept 1	Concept 2	Concept 3
1	Poids	2	2	2
2	Charge supportée	2	2	2
3	Taille totale	3	3	3
4	Taille pliée	0	2	0
5	Coût	2	2	2
6	Durabilité	2	2	2
7	Type de manche	3	2	2
8	Adhérence sous la neige/pluie	2	1	1
9	Maintenance	3	2	3

10	Force requise pour le pliage	0	3	0
11	Esthétique	3	3	3
12	Matériau	2	2	2
Total		24	26	22

e) Concepts de Sonia Wang Dané

Tableau 6- Comapraison des trois concepts de Sonia

N°	Métriques	Note attribuée		
		Concept 1	Concept 2	Concept 3
1	Poids	2	2	2
2	Charge supportée	2	3	2
3	Taille totale	3	3	3
4	Taille pliée	3	3	3
5	Coût	2	2	2
6	Durabilité	2	3	2
7	Type de manche	2	2	2

8	Adhérence sous la neige/pluie	2	3	2
9	Maintenance	2	2	2
10	Force requise pour le pliage	3	3	3
11	Esthétique	2	2	2
12	Matériau	2	2	2
Total		27	30	27

f) Concepts de Omar Oussi

Tableau 7- Comapraison des trois concepts d'Omar

N°	Métriques	Note attribuée		
		Concept 1	Concept 2	Concept 3
1	Poids	2	2	2
2	Charge supportée	2	3	1
3	Taille totale	3	3	3
4	Taille pliée	2	3	2
5	Coût	2	2	2
6	Durabilité	2	2	1

7	Type de manche	2	2	2
8	Adhérence sous la neige/pluie	2	2	2
9	Maintenance	2	2	2
10	Force requise pour le pliage	2	2	3
11	Esthétique	2	2	2
12	Matériau	2	2	2
Total		25	27	24

2- Analyse des concepts gagnants de chaque membre

Dans ce volet, nous évaluerons les concepts gagnants de chaque membre par le billet d'une matrice décisionnelle.

Légende:

N_k = note (obtenue dans l'évaluation précédente) du critère n° k, avec $k \in [1-6]$

Coef (C): degré d'importance de la métrique tel que retrouvé dans le livrable B

Critères clés : métriques

Total		102		111		97		98		113		101
--------------	--	------------	--	------------	--	-----------	--	-----------	--	------------	--	------------

D'après la matrice décisionnelle on voit bien que le concept 5 est le meilleur concept selon les critères définis, ainsi on voit bien aussi que c'est celui le plus équilibré n'ayant pas de gros inconvénients.

5. Solutions prometteuses

L'analyse effectuée lors de la partie précédente nous a permis de choisir une solution prometteuse qui n'est que la combinaison entre les deux concepts ayant collectés le plus de points dans le tableau d'étalonnage à savoir, le deuxième concept de Sonia et le premier concept de Zeyad. Le sous-système de pliage (rangement) de la canne est le plus importants dans la réalisation de la canne.

La Solution 1 concerne le mécanisme de "pliage" qui va utiliser les mêmes snap locks que ceux utilisés dans les trépieds d'appareils photos.

La Solution 2 concerne aussi le mécanisme de "pliage" mais va venir en tant qu'annexe pour renforcer le mécanisme et permettre à la canne de supporter de plus grandes charges. Il s'agit d'un bouton métallique à ressort qui s'enfoncent dans des trous espacés de distances égales.

6. Développement du concept d'équipe

L'équipe a généré au total 18 concepts de produits. Nous avons décidé de combiner les concepts de groupe qui répondent le plus aux besoins de la cliente. Notre solution sera comme suit:

- La structure de la canne est conçue par l'utilisation de matériaux résistants et légers, le matériau qui répond le mieux aux exigences est l'aluminium. La structure est sous-forme télescopique; En d'autres termes, il y aura un tube qui s'insère dans l'autre.
- Le système de rangement ne consistera pas en pliage mais plutôt "glissement", c'est à dire que le système est télescopique avec des tubes qui s'insèrent dans d'autres (3 tubes en aluminium au total). Ces tubes seront libérés ou immobilisés grâce à des snap locks et la taille pourra aussi être modifiée grâce à des boutons à ressort. La canne possèdera donc une sorte de système de secours si l'un des mécanismes de verrouillage cesse de fonctionner normalement.
- L'aspect visuel de la canne n'est pas altéré puisque la solution consiste en l'emboîtement de 3 tiges métalliques. Lorsque la canne s'étend, l'aspect visuel ressemble à une canne semblable à celles qui sont disponibles sur le marché.

7. Représentation visuelle du concept d'équipe

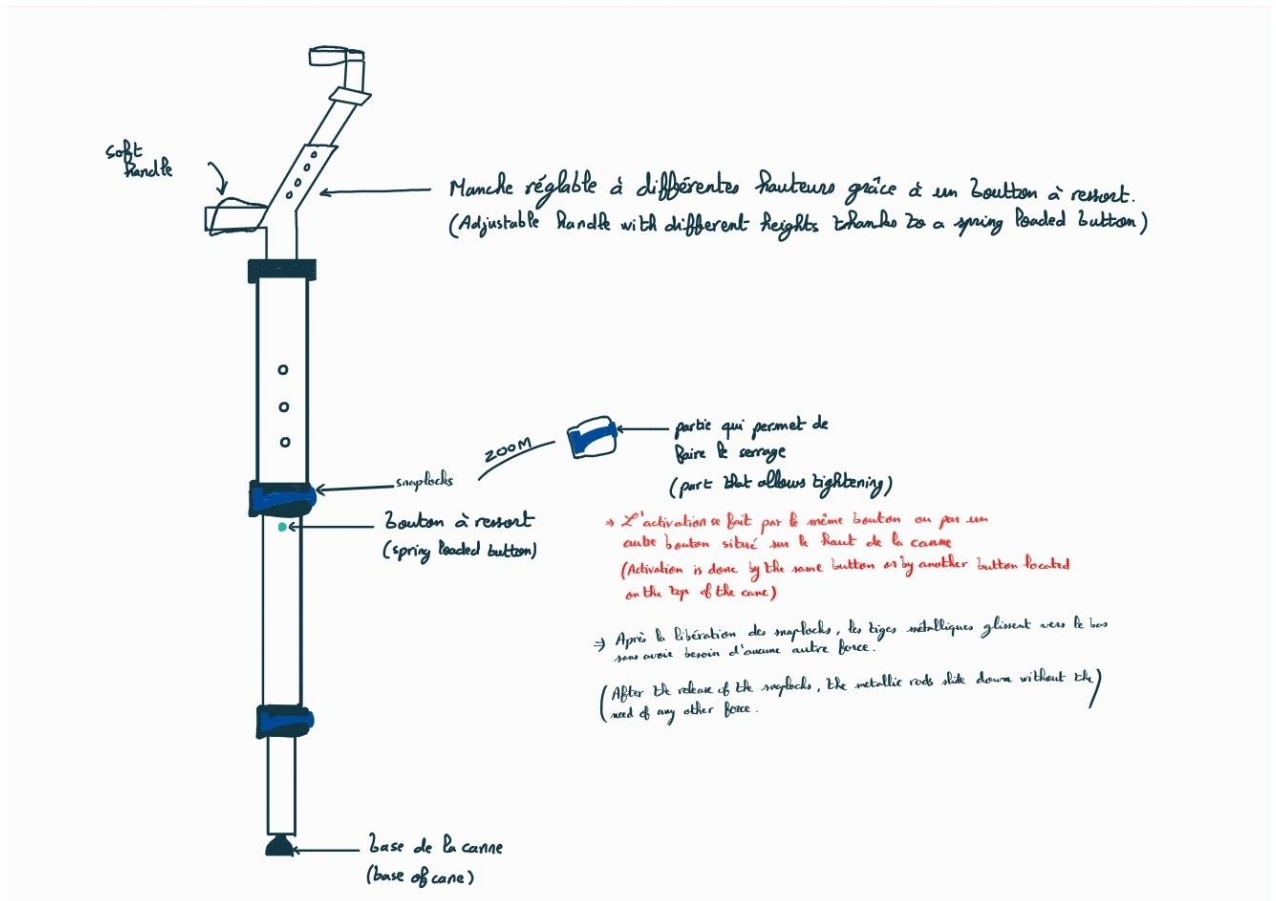


Figure 19- Représentation visuelle du concept d'équipe

8. Rapport entre le concept d'équipe et les spécifications cibles & avantages et désavantages

Notre concept a été choisi en priorisant les spécifications cibles les plus importantes notamment la force requise pour le pliage qui est la plus importante qu'on a respectée (pliable avec seulement la pression d'un doigt). Le poids/matériaux, en choisissant l'aluminium comme matériau de fabrication qui est à la fois solide et l'un des métaux les plus léger. Le type de manche qui est ajustable selon la convenance de la cliente. La facilité de maintenance de la canne en proposant un système simple mécaniquement. Cependant, on a encore des difficultés à trouver un moyen de rendre la canne plus résistance au poids lourds sans affecter la qualité du matériau et le poids.

Tableau 9- Avantages et désavantages du concept d'équipe

Avantages	Désavantages
<ul style="list-style-type: none">- Manche réglable et ajustable.- Solidité des matériaux (ici Aluminium).- Facilite de réparation et d'entretien.- Très simple à utiliser.- Mécaniquement simple, donc nécessite peu d'entretien.- Forme intrigante et stylée.	<ul style="list-style-type: none">-Moins efficace à supporter des charges trop lourdes par rapport aux autres systèmes.-Fragilité du matériau (ici Aluminium) face aux rayons UV.

9. Conclusions et recommandations pour travaux futurs

Pour conclure, après avoir récolter plein d'informations de notre client on est passé à l'étape de génération de concepts qu'on a fait dans ce livrable C donc chacun de nous a réussi à développer 3 concepts préliminaires (donc 18 concepts au total pour l'équipe entière) qu'on a ainsi analyser à travers de nombreux critères pour choisir un concept final. Par suite de notre projet nous aurons une entrevue avec notre client qui nous permettra d'en savoir plus afin de valider ou réfuter nos choix.

10. Préparation pour la deuxième rencontre client

Après que chacun ai généré des concepts, la session de laboratoire qu'on aura le 8 octobre nous permettra de rencontrer notre client une deuxième fois pour récolter plus d'informations et demander plus de questions qui nous aideront à avoir plus de détails dans notre conception, et voici la liste des questions qu'on demandera pendant la rencontre :

- 1- Est-ce que vous avez une préférence sur le type la manche de la canne ?
- 2- Que pensez-vous de la liste des critères que nous avons établie?
- 3- Quelles sont les critères les plus importants pour vous dans notre liste de critère?
Autrement dit quelles sont les critères à prioriser ?
- 4- Que pensez-vous des différentes conceptions que nous vous avons présente ?
- 5- Quel est votre avis sur la solution de conception choisir par notre équipe?
 - 5.1. Aviez-vous des préoccupations les concernant
 - 5.2. Auriez-vous des suggestions?

11. Mise à jour du plan de projet

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=XpolGDcJLIDaKjgJPvkmlZ7IyqIOk5xT%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

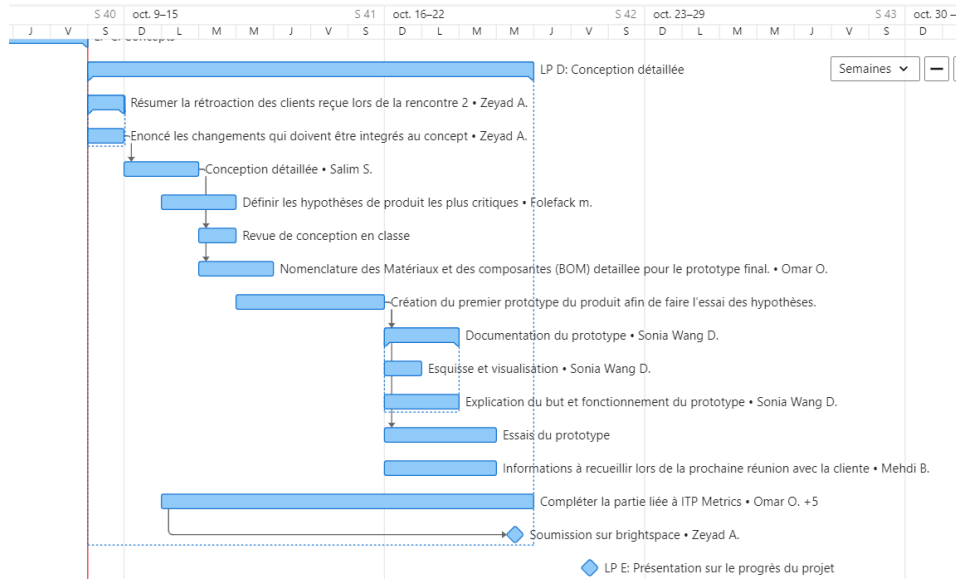


Figure 20-Plan Wrike (1)

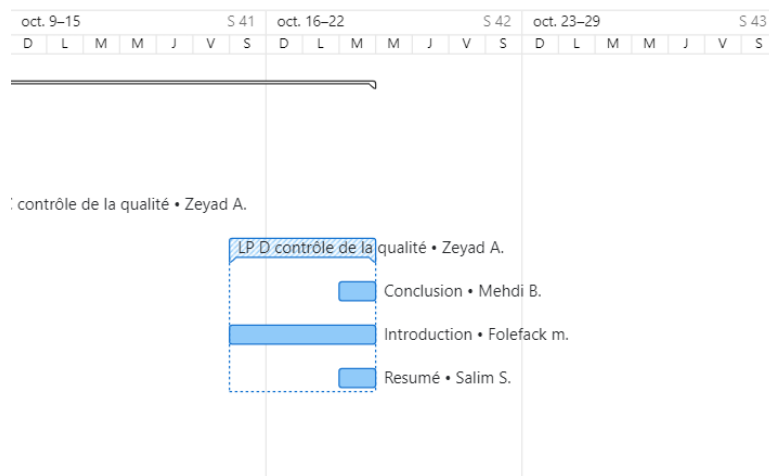


Figure 21-Plan Wrike(2)

12. Références

- [Testrite Telescopic Tubing and Locks www.testriteoem.com](http://www.testriteoem.com) - YouTube