

GNG 2501

Mise à jour du progrès du projet de conception

EASY LIFT - FA02.4

Soumis par:

Duy Viet Le, 300253166

Dyne Cloryel Brithany Moussavou, 300269064

Janghi Siddharth, 300279997

Jugdeep Mohilesh Vince, 300282963

Laporte Bradley Aniel, 300326034

Ramdhean Nainisha, 300295092

15.10.23

Université d'Ottawa

Table des matières

Project Deliverable Report Instructions	i
Table of Contents	ii
List of Figures	iv
List of Tables	v
List of Acronyms and Glossary	vi
1 Introduction	1
2 Business Model Canvas and DFX	2
2.1 Business model and sustainability report	2
2.2 Design for X	2
3 Problem Definition, Concept Development, and Project Plan	3
3.1 Problem definition	3
3.2 Concept development	3
3.3 Project plan	3
4 Detailed Design and BOM	4
4.1 Detailed design	4
4.2 BOM	4
4.3 Project plan update	4
5 Prototype 1, Project Progress Presentation, Peer Feedback and Team Dynamics	5
5.1 Prototype 1	5
5.2 Project Progress Presentation	5

5.3	Project plan update	5
6	Design Constraints and Prototype 2	6
6.1	Design constraints	6
6.2	Prototype 2	6
6.3	Project plan update	6
7	Other Considerations	7
7.1	Economics report	7
7.2	Intellectual property report	7
7.3	Project plan update	7
8	Design Day Pitch and Final Prototype Evaluation	8
9	Video and User Manual	9
9.1	Video pitch	9
9.2	User manual	9
10	Conclusions	10
11	Bibliography	11

Liste des figures

Insert your list of figures here (right-click to update this field).

Liste des tables

Table 1. Acronyms	vi
Table 2. Glossary	vi

Liste des acronymes et glossaire

Table 1. Acronymes

Acronyme	Définition
Imp	Importance

Table 2. Glossaire

Terme	Acronyme	Définition

--	--	--

1 Introduction

Dans le cadre du projet de cours relatif à la réalisation d'une table ajustable et après notre rencontre client, nous nous sommes chargés d'aborder la question des besoins exprimés par monsieur Louis, ainsi que ceux qui découlent de l'utilisation de ce futur produit. En effet, monsieur Louis a besoin d'une solution innovante et pratique pour l'aider dans les tâches de tous les jours et surtout pour manger étant donné qu'il souffre d'une dystrophie musculaire. La table doit être portable, confortable, facile à nettoyer, légère, facile à monter sur la chaise. La fabrication doit être simple et les produits seront faits de matériaux légers mais durables et recyclables.

2 Modèle d'affaires et CPX

2.1 Modèle d'affaire et rapport de développement durable

Proposition de Valeur

Suite à notre première rencontre avec M. Louis S., nous avons pu recueillir plus d'informations à propos des challenges auxquels il fait face. En effet, il a une dystrophie musculaire, ceci limitant ses mouvements et affectant même le volume de sa voix. Une autre équipe d'ingénieurs se charge de l'amplification de sa voix. De notre côté, nous nous occupons plus de besoins tournants autour de son alimentation et tout autres besoins latents identifiés pendant qu'on y est.

Nous avons fait un étalonnage client durant lequel, par des entrevues, nous avons appris que la plupart des gens à capacités limitées en chaise roulante souffrent de douleurs au dos car ils n'ont pas de table nécessairement à leur hauteur. D'autres n'arrivent pas à avoir une table assez légère qui ne pèse pas sur leurs jambes. Ou encore la table n'est pas assez mobile pour qu'ils puissent l'ajuster à la hauteur qui leur est confortable. Plus loin, pour ceux qui n'ont pas tous leurs doigts ou qui manquent de force, ils n'ont pas de commandes simples pour ajuster la table à volonté. Suivant les dires, une table légère est optimale, démontable ou pas, il faut qu'elle ne soit pas une charge ajoutée, car le but est de leur améliorer la vie en facilitant leurs interactions avec leur environnement. A part les informations recueillies par les entrevues, nous avons également fait un étalonnage technique, dans lequel on a analysé des produits à usage similaire.

Voilà quelques tables ajustables que nous avons analysées :

- 1- **AIDAPT** : Utilisée plus au bord des lits d'hôpitaux, avec un mécanisme d'ajustement de la hauteur. *Nous la jugeons pas assez mobile, à part les roulettes.*



Fig. 2.1

- 2- **NRS Healthcare M15691** : assez similaire au premier, la hauteur est ajustable.

https://www.amazon.ca/s?k=2-+NRS+Healthcare+M15691&__mk_fr_CA=C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=K61SNLAS9YCC&sprefix=2-+nrs+healthcare+m15691%2Caps%2C89&ref=nb_sb_noss



Fig. 2.2

- 3- **Table Vario-ergonomique** : l'avantage ici est l'angle d'inclinaison 0-90 degrés ;



Fig. 2.3

<https://www.abc-du-mieux-vivre.com/table-vario-ergonomique-roulettes-en-option-c2x15732521>

- 4- **RanRan Home Accessories** : première table qu'on a trouvé qui était attachée à la chaise. Contrainte : la hauteur est fixe.



Fig. 2.4

- 5- **Plateau Tv-reglable**: celle-la a un place pour de la boisson, et elle est fait en matériau assez léger,

https://www.amazon.ca/-/fr/Plateau-r%C3%A9glable-hauteurs-porte-gobelet-pi%C3%A8ce/dp/B07HVSX2NG/ref=sr_1_31?__mk_fr_CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2BLSSIIIG6VS0F&keywords=SOBuy+FBT+table+ajustab%3Be&qid=1695611836&srefix=sobuy+fbt+table+ajustab+e%2Caps%2C72&sr=8-31&ufe=app_do%3Aamzn1.fos.b06bdbbe-20fd-4ebc-88cf-fa04f1ca0da8



Fig.2.5

- 6- **Hospital bedside table** : L'avantage est la possibilité manuelle de gestion de hauteur. Mais certains pourraient manquer de force dans le bras pour l'ajuster.

https://www.amazon.ca/dh%C3%B4pital-manivelle-r%C3%A9glable-ordinateur-multifonction/dp/B09KX71FPN/ref=sr_1_4_sspa?__mk_fr_CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2IYD8B68YPKZR&keywords=hospital+bedside+table&qid=1695613324&srefix=hospital+bedside+tabl%2Caps%2C92&sr=8-4-spons&ufe=app_do%3Aamzn1.fos.d0e27fc4-6417-4b26-97cb-f959a9930752&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGY&psc=1



Fig 2.6

7- Plateau pour fauteuil roulant

https://www.amazon.ca/-/fr/Plateau-pour-fauteuil-roulant-Alimentation/dp/B07WZMBC2G/ref=sr_1_4?_mk_fr_CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=17XDGTX9SF4JJ&keywords=RanRanHome+Accessories+table&qid=1695611655&prefix=ranranhome+accessories+table%2Caps%2C71&sr=8-4&ufe=app_do%3Aamzn1.fos.d0e27fc4-6417-4b26-97cb-f959a9930752

Ce modèle est attaché à la chaise et elle est démontable.



Elles ont toutes, sauf la dernière, un problème commun : Les roues et les pieds prennent de la place si la table est mise devant une chaise roulante, surtout une grande comme celle de notre client.

Nous proposons, pour un marché comprenant toute personne a capacités limitées, utilisant une chaise roulante, une table:

1. Ajustable, du côté de la hauteur, de la proximité par rapport au corps, du côté axiale horizontale et de l'angle d'inclinaison
2. Pouvant supporter des contenants de nourriture pas trop lourds

3. Légère
4. Démontable
5. Dotée de commandes électroniques simples pour ajuster à volonté
6. Pliable sur le côté si l'utilisateur ne veut pas l'enlever.

Cette table sert à donner à son utilisateur le confort de pouvoir ajuster sa table à la hauteur qui lui convient, le mettre à l'angle favorable, y déposer sa boisson sans risque de la renverser, pouvoir la replier sur le côté, pouvant la tourner horizontalement pour se lever de la chaise. En plus de ces possibilités en termes de mobilité et d'accessibilité, la table est noire, couleur plutôt commune à la plupart des chaises roulantes, et elle est très légère et facile à commander avec les boutons.

Tableau du modèle d'affaires.

Partenaires clés - Les handicapés - Le board de l'entreprise - Les ONG pour les personnes handicapées - Les hôpitaux - Les centres commerciaux	Activités clés - La gestion du produit - La gestion des demandes de client	Proposition de valeur Les malades: - vivre une meilleure expérience - avoir un produit mieux adapté à leur confort Les hôpitaux et les centres commerciaux: - rendre le produit plus accessible aux ceux qui l'ont besoin - leurs clients se sentent pris en charge et leurs besoins satisfaits	Relation client - Une présence sur les réseaux sociaux - Assistance à la clientèle en ligne et en personne	Segments clients Les malades: - les gens qui souhaitent améliorer leur qualité de vie en termes de l'indépendance et mobilité Les ONG et hôpitaux: - amélioration de leurs services - plus de solutions pour leurs patients
	Ressources clés - matières premières durables (Amazon, IKEA) - machinery de découpage - outils électroniques et matériaux pour circuits - Plateforme web technologique		Canaux de distribution - vente directe aux clients - vente à travers les ONG, les hôpitaux et les centres commerciaux	

<p>Structure des coûts</p> <ul style="list-style-type: none"> -Budget marketing et communication -mise en place d'une ligne fixe commerciale - développement de la plateforme les conséquences humaines 	<p>Sources de Revenus</p> <ul style="list-style-type: none"> -une commission de 20 à 30 % sur les partenaires en collaboration -une commission de 10% appliquée aux tables vendues
--	---

Table 2.1

Hypothèses de bases

Notre produit vise à attirer les personnes handicapées mais surtout ceux atteints de dystrophie musculaire . À travers les hôpitaux , les centres commerciaux vont promouvoir le produit . c'est à dire que les centres commerciaux vont faciliter l'achat du produit et les hôpitaux seront des partenaires qui vont aider dans la référence du produit pour les personnes qui ne savent pas comment s'y prendre avec la maladie surtout s'ils sont dans les débuts . La présence du produit sur les réseaux sociaux a travers les pages Web , Amazon ou même sur Ikea vont rendre le produit plus accessible partout à travers le pays peu importe où tu te trouves et ce sera aussi une sorte de publicité puisque lorsque tu veux acheter un produit en ligne , on regarde toujours les commentaires . Nous avons pensé que les ONG à travers leur influence vont permettre aux personnes souffrant de cette maladie mais ne pouvant pas se permettre le produit à cause du prix, vont le rendre encore plus accessible et cette fois ci ce sera à travers le monde . On prévoit une commission de 20 à 30% sur les partenaires en collaboration parce qu'il nous faudra établir une liste de coûts directs et indirects pour le marketing , communication , prix des matériaux et bien d'autres . Et pour faciliter l'assistance à la clientèle en ligne pour des pannes ou pour des personnes qui ont des difficultés pour utiliser le produit , on a prévu de mettre en place une ligne de téléphones fixe avec des personnes qui seront à répondre aux préoccupations des clients et s'il y'a possibilité de se déplacer on va se déplacer .

Impacts

Impacts sociaux:

Positif:

- **Autonomie des handicapés:** La table ajustable que nous concevrons ce semestre permettra à l'utilisateur de manger sans compter sur l'assistance d'une autre personne. Cela favorise leur indépendance et améliore ainsi leur qualité de vie.
- **Confortabilité:** La table sera conçue pour offrir à l'utilisateur le meilleur confort possible, améliorant ainsi son expérience culinaire et sa satisfaction globale.

Négatif:

- **Isolation:** Bien que la table vise à offrir l'indépendance, si les gens préfèrent dîner seuls plutôt qu'avec d'autres, ils peuvent s'isoler, réduisant ainsi les interactions sociales.

Impacts environnementaux:

Positif:

- **Durabilité:** En utilisant des matériaux durables et respectueux de l'environnement, nous garantissons qu'aucun dommage nécessaire n'est causé à l'environnement, et en même temps, nous pouvons prolonger la durée de vie de la table et réduire le besoin de remplacement fréquent. Cela permet de réduire les déchets.
- **Recyclage:** La table est fabriquée par des matériaux qui sont faciles à recycler, ce qui aide à résoudre des problèmes des déchets dans l'environnement

Négatif:

- **Problèmes des anciennes batteries:** Une mauvaise élimination des batteries utilisées pour alimenter les moteurs de la table, comme les jeter dans les poubelles ordinaires ou dans les détritrus, peut avoir des conséquences néfastes sur l'environnement.

Impacts économiques:

Positif:

- **Création d'emploi:** Les activités liées au développement, à la fabrication et à la vente de la table réglable généreront des emplois dans les secteurs industriel et de la santé, ce qui stimulera l'économie locale.

Négatif:

- **Coût initial:** Les coûts de main-d'œuvre, de matériaux et d'électricité pour la table sont très élevés, ce qui la rend moins accessible à tous.

2.2 Conception pour X

5 facteurs les plus importants dans notre conception:

- **Concevoir pour mobilité facile:** Comme le client demande la portabilité de la table, nous pensons que la table sera idéalement intégrée avec sa chaise électrique. En plus, elle doit toujours être disponible pour l'utilisateur donc, en l'ayant à côté de lui, il peut l'utiliser n'importe quand et n'importe où.
- **Concevoir pour l'accessibilité:** L'accessibilité est l'un des principaux concepts de notre produit, vu qu'on répond aux besoins d'une personne atteinte de dystrophie musculaire. Il est important de développer un concept comportant la plupart des caractéristiques d'accessibilité adaptées à ses besoins personnels. Étant donné qu'il a du mal à bouger ses avant-bras, chaque fonction de la table réglable doit être activée par des boutons à portée de ses doigts. Le produit doit également respecter les règles d'accessibilité en vigueur au Canada.
- **Concevoir pour la simplicité:** Comme le client souffre d'une maladie qui a tendance à s'aggraver avec le temps, il est important que notre modèle tienne compte de ce facteur. Le produit doit être très simple à utiliser et à entretenir. Nous définissons ici la simplicité en termes d'installation, de facilité d'utilisation et d'entretien (nettoyage et stockage).
- **Concevoir pour la sécurité:** Comme le client a des limitations de mouvement aux bras et un régime alimentaire liquide, il recherche une table pour lire, écrire et manger en toute sécurité. La conception se focalise sur la simplicité, la stabilité, les matériaux sûrs et les fonctionnalités de sécurité, assurant ainsi au client une utilisation autonome sans risque d'accidents ou de blessures.

- **Concevoir pour un coût raisonnable:** Comme ce produit est destiné à aider les personnes handicapées, il est important qu'il soit aussi bon marché que possible pour que la plupart des personnes handicapées puissent y avoir accès. Cependant, on doit balancer la qualité du produit avec des considérations budgétaires.

3 Définition du problème, développement de concepts et plan de projet

3.1 Définition du problème

En employant la mentalité de débutant et en tenant compte du côté émotionnel et des besoins latents du client, nous avons pu poser plusieurs questions ouvertes qui seront listées dans le tableau suivant pour savoir ce que le client attend du produit grâce aux différentes déclarations recueillies. Après avoir recueilli les besoins interprétés par le client, nous les avons convertis en critères de conception.

N _o	Déclaration du client	Besoins interprétés	Critères de conceptions
1	La maladie affecte sa mobilité et l'empêche de manger	Le produit peut s'adapter à son environnement	<ul style="list-style-type: none"> - Sécuritaire - Fiabilité - Maniable
2	Le client a besoin d'une table pour ses besoins de tous les jours tel que manger	La table peut être maniable et bouger plus près de lui	<ul style="list-style-type: none"> - Maniable - Fiable
3	Il a besoin d'une table qui se lève jusqu'à une certaine hauteur environ 5 ou 6 pouces	La table a une limite sur la hauteur à laquelle elle peut monter et descendre	<ul style="list-style-type: none"> - Robuste - Fiabilité
4	Il aurait besoin d'une table qui est plusieurs fonctionnalités pour l'alléger	Le produit peut être multifonctionnel	<ul style="list-style-type: none"> - Maniable - Robuste - Durée de vie
5	Il a besoin d'une table qui s'adapte à sa chaise et à ses mouvements	La table peut être ajustée	<ul style="list-style-type: none"> - Robuste - Taille - Durée de vie
6	Il a besoin d'une table portative afin de voyager avec	La table est portable	<ul style="list-style-type: none"> - Maniable - Poids - Taille

7	Il a besoin d'une table qui ne doit pas être un problème pour lui	Le produit est sécuritaire, accessible et léger	<ul style="list-style-type: none"> - Sécuritaire - Fiable - Poids
8	Le produit a un coût abordable	Le produit a un coût abordable	<ul style="list-style-type: none"> - Coût
9	Il doit avoir un bouton sur la table pour l'ajuster	Le produit est automatique	<ul style="list-style-type: none"> - Sécuritaire - Automatique - Originale

Table 3.1

Enoncé

Monsieur Louis Emile recherche une solution de table ajustable à installer sur sa chaise qui réponde à plusieurs critères essentiels. Il souhaite que cette table soit sécuritaire, facile à manipuler, fiable dans son fonctionnement, résistante dans le temps, confortable pour son utilisation, automatisée pour plus de praticité, légère pour une manipulation aisée, tout en restant abordable en termes de coût.

“M Louis a besoin d'une table ajustable légère mais durable, avec des hauteurs variables et des fonctions activées par des boutons, dans un budget de 100 dollars d'ici à la fin décembre 2023.”


Liste de métriques



N_o métrique	N_o besoin	Métrique	Imp	Unité
1	1	Angle de rotation	4	Degré
2	2	Proximité à la personne	3	cm
3	3	Variation de l'hauteur	5	cm
4	5	Taille de la table	4	cm
5	6	Poids de la table et son mécanisme	5	kg



N _o métrique	N _o besoin	Métrique	Imp	Unité
6	7	Coefficient de friction du matériaux de la table	5	-
7	8	Coût	4	CAD
8		Taille du mécanisme d'installation (point de référence: à partir de ses pneus)	2-15	cm
9	9	La position des boutons à sa portée	5	cm


Étant donné que le produit que nous allons développer pour le client afin de répondre à tous ses besoins n'existe pas encore sur le marché, nous allons examiner différents produits qui répondent à certains des critères de conception. Nous ferons référence aux produits présentés précédemment dans la partie 2.1 afin de comparer certaines valeurs des métriques, si elles sont disponibles.


Le tableau ci-dessous illustre le choix des produits pour faire l'étalonnage en fonction de besoins et/ou de métriques.

N _o	Produit et lien	N _o métrique correspondant	N _o besoin correspondant	Explication
1	Table Vario-ergonomique  https://www.abc-du-mieux-vivre.com/table-vario-ergonomique-roulettes-en-option-c2x15732521	1	1	Ce produit a été choisi pour sa capacité à pivoter afin de rendre des activités telles que la lecture plus confortables pour l'utilisateur. Sa hauteur est également réglable, ce qui en fait une bonne option à prendre en considération.

N _o	Produit et lien	N _o métrique correspondant	N _o besoin correspondant	Explication
2	<p>AIDAPT</p>  <p>https://aidapt.com.hk/index.php/bedroom/overbed-tables-lap-trays/canterbury-multi-table-with-casters.html?__store=cn&__from_store=hk</p>	2	2	<p>Comme ce produit est équipé de roues, l'utilisateur peut le tirer aussi près ou aussi loin qu'il le souhaite pour son usage personnel. La taille de la table peut également être comparée puisque l'objectif de cette table est similaire à celui de notre client.</p>
3	 <p>https://www.amazon.ca/s?k=2-+NRS+Healthcare+M15691&mk_fr_CA=</p>	2,3	2,3	<p>Au-delà des raisons énumérées pour le produit précédent, cette table à plateau dispose d'un mécanisme de réglage de la hauteur.</p>

N _o	Produit et lien	N _o métrique correspondant	N _o besoin correspondant	Explication
4	 <p data-bbox="191 684 618 1272"> https://www.amazon.ca/dh%C3%B4pital-manivelle-r%C3%A9glable-ordinateur-multifonction/dp/B09KX71FPN/ref=sr_1_4_sspa?_mk_fr_CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2IYD8B68YPKZR&keywords=hospital+bedside+table&qid=1695613324&sprefix=hospital+bedside+tabl%2Caps%2C92&sr=8-4-spons&ufe=app_do%3Aamzn1.fos.d0e27fc4-6417-4b26-97cb-f959a9930752&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGY&psc=1 </p>	3	3	<p data-bbox="1105 310 1523 489">La fonction de réglage de la hauteur de cette table est ce qui nous intéresse le plus, car elle répond à l'un des principaux besoins de nos clients.</p>
5	 <p data-bbox="191 1692 618 1833"> https://www.amazon.ca/-/fr/Plateau-pour-fauteuil-roulant-Alimentation/dp/B07WZMBC2G/ref=sr_1_4?_mk_fr_CA=%C3%85M </p>	4	5	<p data-bbox="1105 1325 1528 1434">Étant un produit assez simple, ce produit est assez léger malgré le fait qu'il soit fabriqué en bois.</p>

N _o	Produit et lien	N _o métrique correspondant	N _o besoin correspondant	Explication
	https://www.amazon.ca/-/fr/Plateau-r%C3%A9glable-hauteurs-porte-gobelet-pi%C3%A8ce/dp/B07HVSX2NG/ref=sr_1_31?_mk_fr_CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=17XDGTX9SF4JJ&keywords=RanRanHome+Accessories+table&qid=1695611655&prefix=ranranhome+accessories+table%2Caps%2C71&sr=8-4&ufe=app_do%3Aamzn1.fos.d0e27fc4-6417-4b26-97cb-f959a9930752			
6	 <p data-bbox="191 1041 613 1507"> https://www.amazon.ca/-/fr/Plateau-r%C3%A9glable-hauteurs-porte-gobelet-pi%C3%A8ce/dp/B07HVSX2NG/ref=sr_1_31?_mk_fr_CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2BLSSIIG6VS0F&keywords=SOBuy+FBT+table+ajustab%3Be&qid=1695611836&prefix=sobuy+fbt+table+ajustab+e%2Caps%2C72&sr=8-31&ufe=app_do%3Aamzn1.fos.b06bdbbe-20fd-4ebc-88cf-fa04f1ca0da8 </p>	4,5	5,6	Ce produit répond aux besoins de notre client tant par ses dimensions que par son poids. Il peut également être incliné vers le haut et vers le bas pour une utilisation domestique confortable.

N _o	Produit et lien	N _o métrique correspondant	N _o besoin correspondant	Explication
7	 https://www.permobil.com/products/power-wheelchairs/permobil-f5-corpus-vs	4,8,9	4,-,9	On a pris en considération les dimensions de sa chaise pour mieux estimer les tailles pour la table.

Étalonnage sur les métriques

No. produit			1	2	3	4	5	6
No. métrique	Imp	Unité						
1	4	Degré	0 - 90	0-45	-	-	-	-20 - 30
2	3	cm	Mouvement libre mais on le varie entre 5 à 15 pour confort				-	libre
3	5	cm	50	-	-	32	-	19
4	4	cm	80 x 60	-	26.77 x 21.65 x 3.54	39.9 x 69.9 x 99.1	57 X 30	52.1 x 39.4 x 52.8
5	5	kg	-	6.70	7.04	13.6	3	3.38
6	5	-	(mélaminé)	0.3 - 0.7 (hardwood)	-	0.15 - 0.8 (alloy steel)	0.3 - 0.7 (wood)	-

7	4	CAD(\$)	1,864.71	130.16	29.98	242.85	153.17	68.99
8	2	cm	52	-	-	68	-	53
9	5	cm	-	-	-	-	-	-

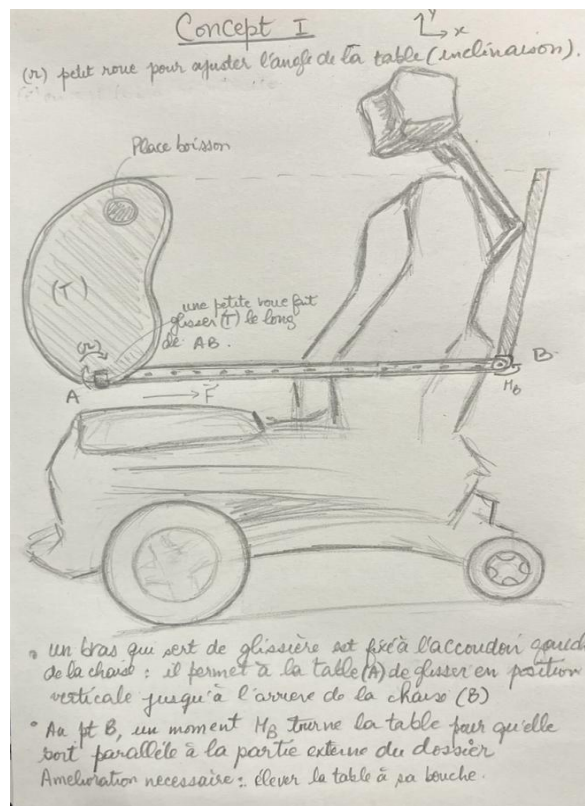
Spécifications cibles:

No. métrique	Métrique	Unité	Valeur	Explication
1	Angle de rotation	Degré	0-60	Le client peut reposer les avant-bras sur la table à la position qu'il trouve la plus confortable.
2	Proximité à la personne	cm	5-15	On a choisi 5-15 pour non seulement son confort mais aussi pour qu'il puisse se déplacer sans déranger ses entourages.
3	Variation de la hauteur	cm	0-15.24	On a pris en compte la hauteur du torse et en se basant sur cela, ces valeurs donnent un niveau ajustassions convenable.
4	Taille de la table (Longueur x largeur)	cm	57 x 38 x 3	Ces valeurs sont prises depuis la chaise pour que la table ne dépasse pas la dimension de la chaise et pour que le client puisse passer à travers les portes sans soucis.
5	Poids de la table	kg	1-5 kg	On a pris ce rangée de valeurs car le matériau soit léger et durable pour supporter le poids de ses mains
6	Coefficient de friction du matériau de la table	-	0.23	La table doit réussir à tenir les choses que le client va poser sur celui-ci sans se glisser sur la table.

No. métrique	Métrique	Unité	Valeur	Explication
7	Coût	CAD	100	On a 1 budget de 100\$ et nous voulons que la table soit pas cher à produire et abordable à tous.

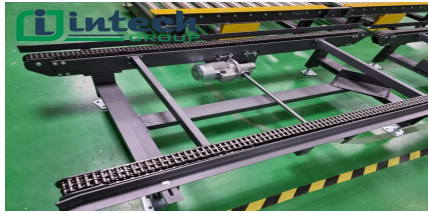
3.2 Développement des concepts

- Concept 1

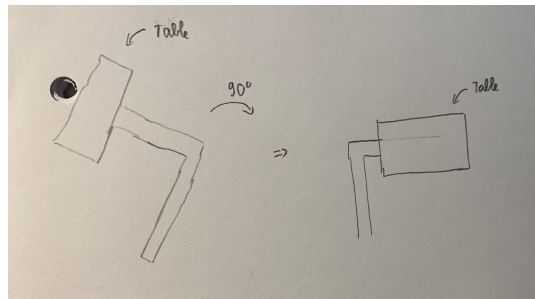


Dans cette conception, la table est cachée sur le dos de l'utilisateur pour ne pas le déranger quand elle n'est pas utilisée. Pour la mener devant le client, on va utiliser un système qui est similaire à celui de convoyeur à chariot (image ci-dessous). Les chaînes seront intégrées sous l'accoudoir de la chaise donc elles seront cachées et ne

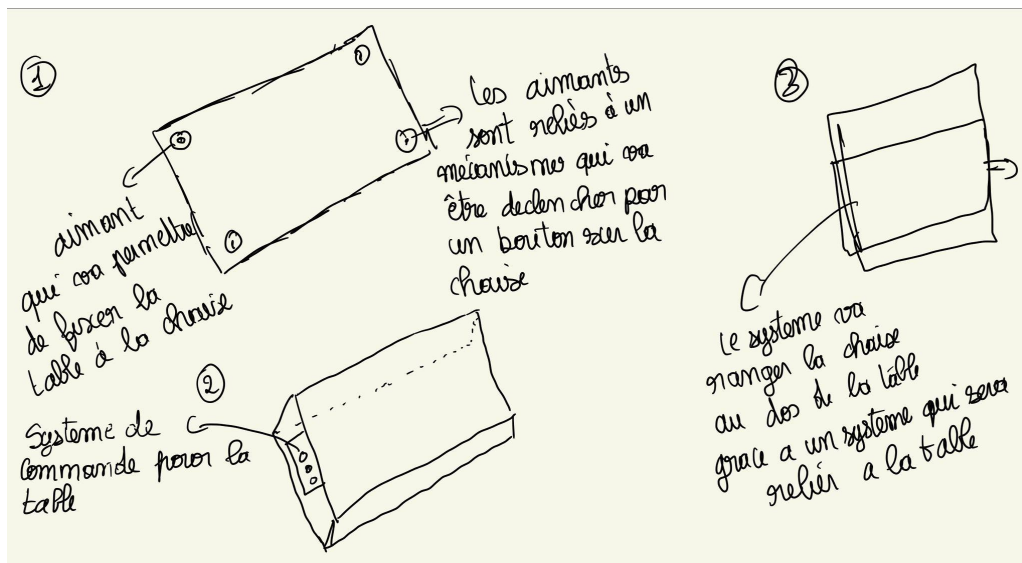
causeront des inconvénients. Grâce à ce mécanisme, la table peut monter 6 pouces, avancer et reculer de 20cm de son origine.



Après la table va se plier 90° de degré pour qu'elle soit horizontale devant le client. Ce mouvement est illustré dans l'image au dessous, après la table peut pivoter jusqu'à 15° vers le client. La taille de la table est de 50cm x 25 cm x 2cm (Longueur x largeur x hauteur).

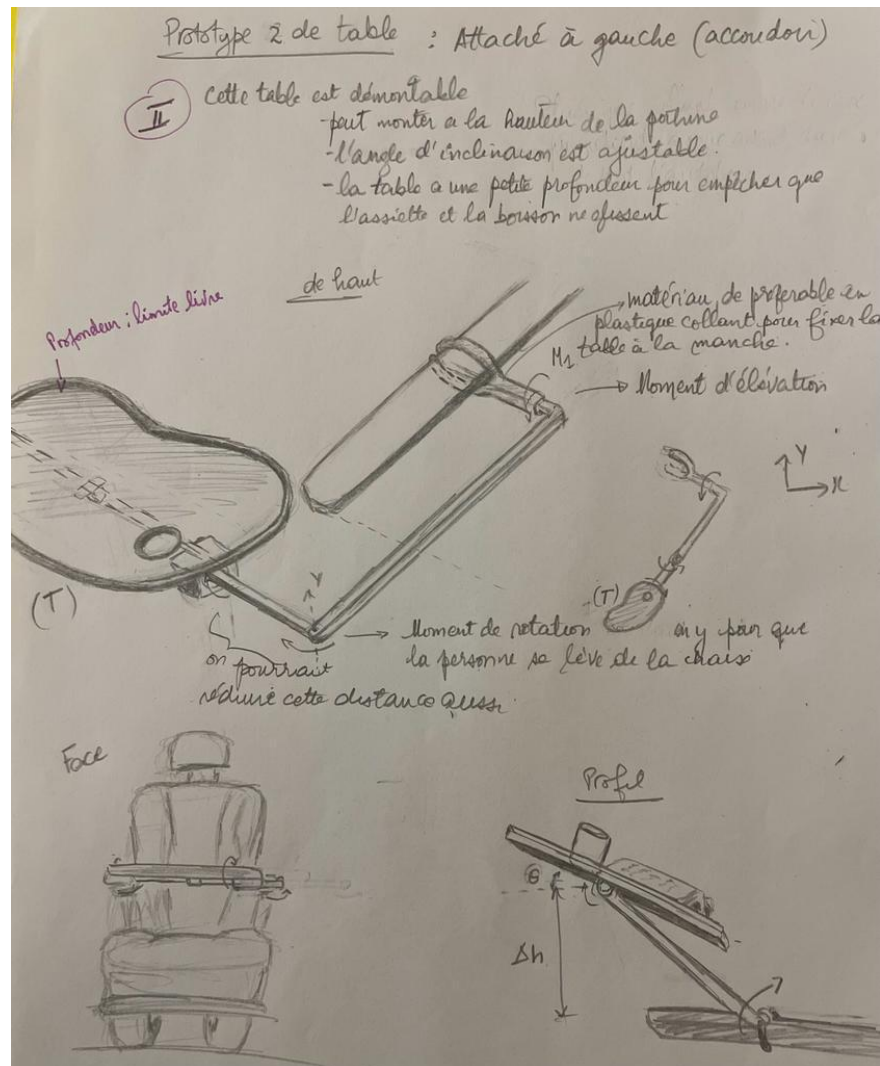


Concept 2



Comme on utilise les aimants pour fixer la table à la chaise, la taille de cette table est: 40cm x 30 cm x 2 cm (longueur x largeur x hauteur). On trouve que la longueur minimale de la chaise est d'environ 40 cm, c'est pourquoi, on décide que la longueur est 40cm et avec la largeur de 30cm, elle peut contenir plus de la nourriture sur la table. L'angle de la rotation est 30° avec des ressorts sur les deux aimants devant. Elle peut monter aussi 6 pouces.

Concept 3



Pour ce concept, la table a une dimension de 55cm x 20cm x 2cm. Elle est faite en métal pour renforcer la durabilité. Quand elle est devant l'utilisateur, elle peut plier

jusqu'à 45°. En plus, elle peut monter à 6 pouces et bouger horizontalement 10 cm de son origine.

Analyse

1. Angle de rotation:

- a. Concept 1: 15°
- b. Concept 2: 30°
- c. Concept 3: 45°

On peut voir que l'angle de rotation du concept 3 est plus grand que celui du concept 2 et celui du concept 1. La table sera utilisée non seulement pour prendre des repas mais aussi pour lire des livres ou regarder des tablettes donc on veut que la table puisse plier le plus que possible jusqu'à la limite de 60°. Donc ici, on trouve que le concept 3 est le meilleur.

2. Proximité de la personne:

- a. Concept 1: La table peut avancer et reculer de 20cm de son origine.
- b. Concept 2: La table ne peut pas bouger.
- c. Concept 3: La table peut avancer et reculer de 10 cm de son origine.

Dépendant de la taille de l'utilisateur, la table peut être trop proche ou trop loin de lui. En faisant bouger la table peut rendre le client plus confortable. Alors, parmi les 3 concepts, le concept 1 répond le mieux notre besoin.

3. Variation de l'hauteur:

- a. Concept 1: 6 pouces \approx 15cm

b. Concept 2: 6 pouces \approx 15cm

c. Concept 3: 6 pouces \approx 15cm

Puisque le client veut que la table puisse rester sur ses jambes et monter environ 6 pouces donc tous les concepts qu'on a créé suivent toujours cette demande.

4. Taille de la table (Longueur x largeur x hauteur):

a. Concept 1: 50cm x 25cm x 3cm

b. Concept 2: 40cm x 30cm x 2cm

c. Concept 3: 55cm x 30cm x 2cm

On trouve que la longueur maximale de la chaise est environ 58 cm et la longueur minimale de la chaise est environ 43 cm donc la longueur moyenne est : $\frac{58+40}{2} = 49$ cm. On pense que la table ne doit pas être trop longue ni trop courte donc la longueur du concept est bonne pour notre produit car sa longueur est plus proche de celle de la chaise. En plus, c'est la même chose pour la largeur, elle doit être assez grande pour contenir des assiettes et des bols mais pas trop grande afin de ne pas déranger l'utilisateur. Pour ça, la largeur du concept 1 est aussi la meilleure. En plus, pour le concept 3, on trouve que la table est trop grande.

5. Poids de la table:

a. Concept 1:

$$\text{Aire} = 50\text{cm} \times 25\text{cm} = 1250 \text{ cm}^2$$

$$\text{Volume} = 1000 \text{ cm}^2 \times 3\text{cm} = 3750 \text{ cm}^3$$

$$\text{Densité (approx.): } 0.4 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Poids} = 3750 \text{ cm}^3 \times 0.4 \text{ g/cm}^3 = 1.5 \text{ kg}$$

b. Concept 2:

$$\text{Aire} = 40\text{cm} \times 30\text{cm} = 1200 \text{ cm}^2$$

$$\text{Volume} = 1200 \text{ cm}^2 \times 2 \text{ cm} = 2400 \text{ cm}^3$$

$$\text{Densité (e.g., HDPE): Approx. } 0.95 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Poids} = 2400 \text{ cm}^3 \times 0.95 \text{ g/cm}^3 = 2.28 \text{ kg}$$

c. Concept 3:

$$\text{Aire} = 55\text{cm} \times 30\text{cm} = 1650 \text{ cm}^2$$

$$\text{Volume} = 1375 \text{ cm}^2 \times 2\text{cm} = 3300 \text{ cm}^3$$

$$\text{Densité: Approx. } 2.7 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Poids} = 3300 \text{ cm}^3 \times 2.7 \text{ g/cm}^3 = 8.9 \text{ kg}$$

Pour les dimensions spécifiées (50 cm x 20 cm x 3 cm), le bois est clairement plus léger que le métal et le plastique. Le poids plus léger du bois (environ 2,5 à 4,5 kg pour le concept 1) est particulièrement avantageux pour assurer la maniabilité et la facilité d'utilisation du fauteuil roulant, ce qui est crucial pour le confort de l'utilisateur.

6. Coefficient de friction du matériaux de la table:

- a. Concept 1 (fait de bois): Le bois a un coefficient de frottement modéré, 0.5-0.7, ce qui convient à notre table puisqu'elle ne sera ni trop rugueuse ni trop lisse.
- b. Concept 2 (fait de plastique): Bien que les surfaces en plastique soient différentes, on peut supposer que le plastique a un coefficient de frottement de 0,3.
- c. Concept 3 (fait de métal): En général, le caoutchouc a un coefficient de frottement élevé. Pour l'aluminium, attribuez une valeur de 0,6.

Le concept 1, utilisant le bois, semble être le meilleur choix pour une surface de table en raison de son coefficient de friction modéré, de sa polyvalence, de son esthétique et de sa durabilité. Il présente un bon équilibre entre fonctionnalité et esthétique, ce qui en fait une option appropriée pour une table.

7. Coût:

a. Concept 1 (fait de bois):

Coût (par kg): Approx. \$5 par kg

Mécanisme pour le mouvement de la table: \$25-65

Coût total = (1.5 kg x \$5/kg) + (\$25-65) = \$32.5-72.5

b. Concept 2 (fait de plastique):

Coût (par kg): Approx. \$4 par kg

Mécanisme pour le mouvement de la table: \$25-45

Coût total = (2.28 kg x \$4/kg) + (\$25-45) = \$34.12-54.12

c. Concept 3 (fait de aluminium)

Coût (par kg): Approx. \$2 par kg

Mécanisme pour le mouvement de la table: \$25-45

Coût total = (8.9 kg x \$5/kg) + (\$25-45) = \$69.55-89.55

Evaluation

Critère de sélection	Concept 1	Concept 2 (Référence)	Concept 3
Angle de rotation	-	0	+
Proximité à la personne	+	0	-
Variation de l'hauteur	0	0	0
Taille de la table (Longueur x largeur)	+	0	-
Poids de la table	+	0	-
Coefficient de friction du matériaux de la table	-	0	-

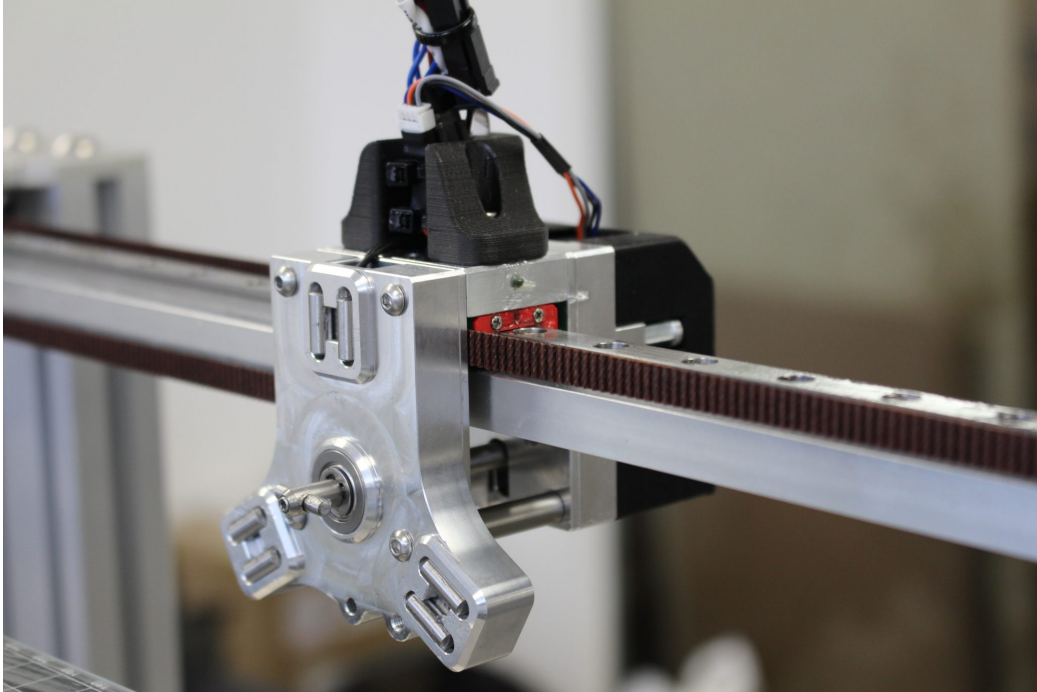
Coût	+	0	-
Nombre de +	4	0	1
Nombre de 0	1	8	0
Nombre de -	3	0	5
Pointage totale	1	0	-4

En conclusion, grâce à ce tableau, le concept 1 est le plus prometteur.

Concept Global

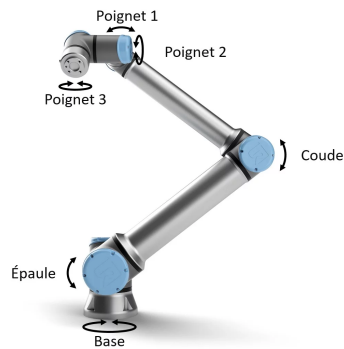
Après avoir identifié certaines lacunes dans notre concept initial prometteur lors de nos discussions, nous avons décidé de créer une nouvelle version améliorée pour offrir un confort accru à l'utilisateur. Dans cette nouvelle conception, la table est astucieusement dissimulée à l'arrière de la chaise lorsqu'elle n'est pas utilisée. Nous avons intégré un mécanisme de déplacement, fabriqué grâce à l'impression 3D (comme illustré dans l'image ci-dessous), qui permet de déplacer la table du dos de la chaise à une position devant l'utilisateur. Ce mécanisme joue un rôle crucial en permettant le réglage de la hauteur de la table, son avancement et son recul.

De plus, afin de mieux intégrer notre produit, nous avons choisi de déplacer l'accoudoir de la chaise vers le bas et sur le côté de la chaise, ce qui permet une meilleure interaction avec la table. Cette nouvelle configuration vise à offrir une expérience utilisateur plus confortable et fonctionnelle tout en conservant la discrétion de la table lorsqu'elle n'est pas nécessaire.



Mécanisme de chenille

Après ça, la table fonctionne comme un bras manipulateur pour la plier et rester devant le client.



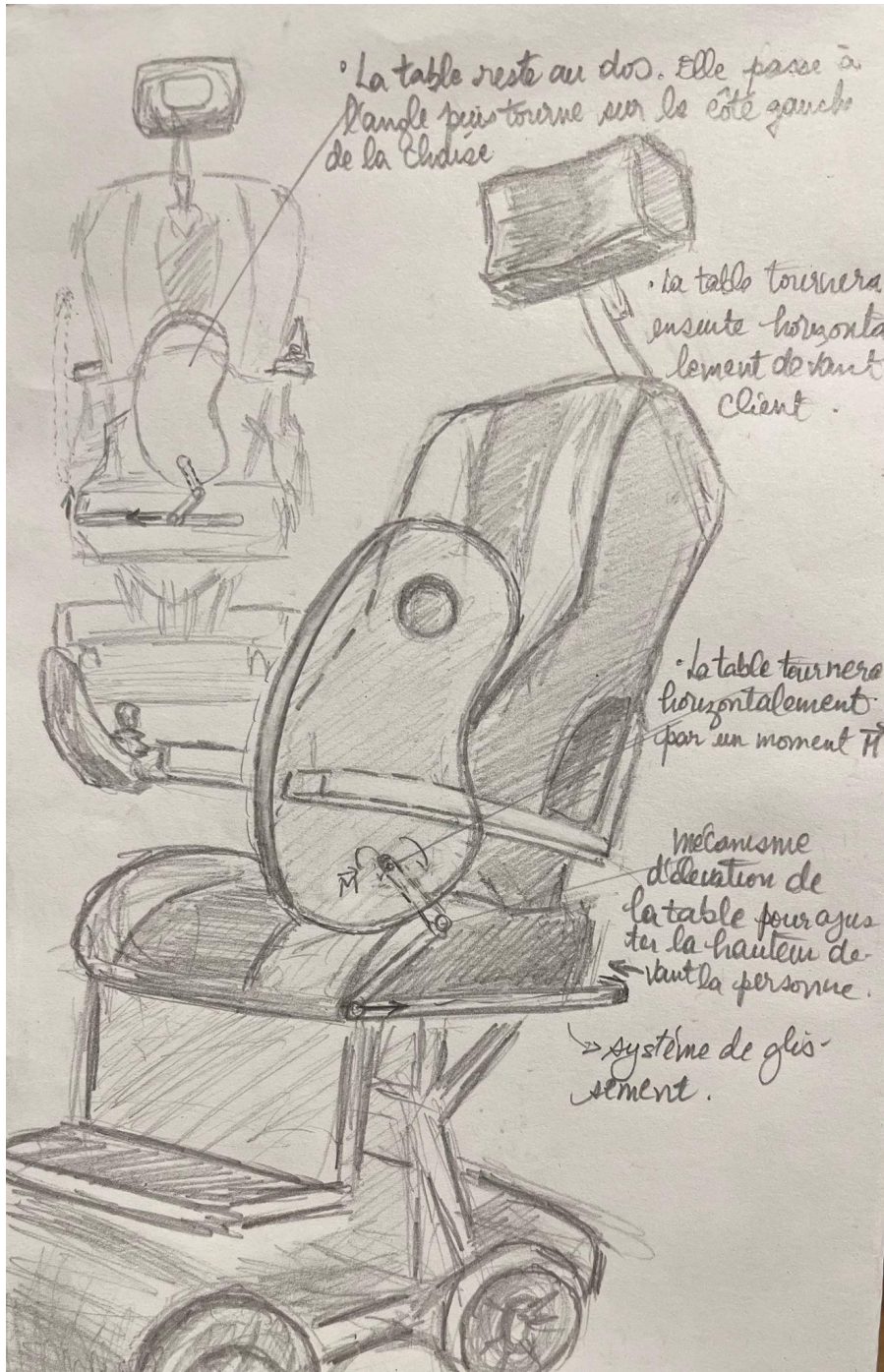
Bras manipulateur

Cette table présente les mêmes dimensions que le concept 1, mesurant 50 cm x 25 cm x 2 cm, et est fabriquée en plastique pour des raisons de coût et de réduction de poids. Elle répond à la demande du client en offrant une variation de hauteur de 6 pouces et un déplacement horizontal de 20 cm depuis sa position d'origine. De plus, la table est équipée de creux conçus pour accueillir des tasses et d'autres objets que le client souhaite placer sur la table, évitant ainsi qu'ils ne tombent facilement.



Creux

Esquisse du concept global



Concept Résumé : Avantages et Limites

En résumé, ce concept semble répondre de manière satisfaisante à la plupart des spécifications cibles, telles que l'ajustement de la hauteur, la proximité à l'utilisateur, la taille et le poids. Nous sommes convaincus que ce concept a le potentiel non seulement de résoudre le problème du client, mais également d'améliorer son expérience lors des repas. Grâce à un simple bouton, il est possible de monter, avancer et reculer la table. Cependant, il est important de noter que le coût peut dépasser les limites prévues en raison de la complexité du mécanisme et des matériaux utilisés. De plus, l'ajout de cette quantité de masse sur la chaise pourrait perturber son équilibre lors des mouvements.

3.3 Plan de projet

Après avoir complété le Livrable C du projet, nous devons compléter les Livrables D et E au cours des deux prochaines semaines. Le Livrable D doit être commencé au plus tard le 8 octobre car nous devons présenter notre concept final en classe le 12 octobre. Le Livrable E doit être prêt pour le 20 octobre car nous avons une présentation pendant la session de laboratoire le 21 octobre.

Étant donné la disponibilité de tous les membres de l'équipe, les tâches ont été distribuées en conséquence (voir Wrike pour tous les détails). Le tableau ci-dessous résume brièvement les tâches des semaines à venir.

Numéro	Tâche	Durée de la tâche	Responsable
1	D.1	1 jour	Bradley
2	D.2, D.6	5 jours	Sid et Duy
3	D.3	1 jour	Dyne
4	D.4, D.5	2-3 jours	Vince et Nainisha
5	Mise à jour du plan	1 jour	Nainisha

6	E.1.1 - E.1.3	1-2 jours pour les réunions mais on continue le travail à la maison	En groupe
7	E.2.1 - E.2.3	5 jours	Dyne, Nainisha et Vince
8	E.3	1 jour	Travail individuel
9	Mise à jour du plan	1 jour	Nainisha

La durée de la tâche peut être modifiée en raison de situations inédites. Lorsque la durée indiquée 1 jour, la tâche peut ne prendre que quelques heures ; le membre de l'équipe dispose d'une journée pour accomplir la tâche. Le diagramme de Gantt fourni par le lien ci-dessous contient un plan plus détaillé du projet et démontre les dépendances des tâches.

Le lien pour le diagramme de Gantt:

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=Ile3wL2Ukbt9lkCjJhOYrN4ED59xMjJf%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

4. Conception détaillée et BOM

- 4.1 Conception détaillée

Rétroaction des clients

Nous avons eu récemment notre deuxième rencontre avec notre client, M. Louis. Pendant cette interaction, il nous a emmené visiter sa chambre, son bureau (lieu de travail), nous a présenté ses passions, aspirations et aussi comment il a réussi à s'adapter à son environnement en utilisant sa chaise. Nous avons ainsi pu avoir une meilleure idée de ses besoins, tant exprimés que latents. Ensuite, nous lui avons exposé les concepts que nous avons générés et il nous a donné sa rétroaction avec plus de précision sur ses préférences, la possibilité de prendre des mesures et même de le photographier.

Le tableau ci-contre nous résume ce que le client avait donné comme rétroaction et les changements que nous avons décidé de porter comme complet ou amélioration des concepts générés.

Numéro	Déclaration du client	Changement dans le concept
1	“Je dois toujours avoir accès a mes outils et principalement mon téléphone qui me permet d’amplifier ma voix. Si vous voulez enlever le sac à outils, au moins mettez une case sous la table ajustable.” (place à l'accoudoir gauche)	Laisser libre l'accoudoir gauche de la chaise Ne rien attacher qui puisse rendre difficile d'accès son téléphone.
2	“Je dois, en tout temps, être en mesure d'accéder à mon urinal parce que pour uriner, je demeure assis et j'utilise un vase que la table ne doit pas barrer.”	N/A
3	“La table doit être très proche de moi pour que je ne fasse pas trop d'effort sur mon cou.”	Éliminer le mécanisme qui permet le rapprochement ou recul de la table. On fera juste la table proche de lui à environ 5 cm et il ajustera le dossier de sa chaise suivant l'espace qu'il voudra entre lui et la

		table”
4	“Lorsque je mange, je dépose mes avant-bras sur la table, donc il faudrait que ça puisse supporter mon appui en plus de la nourriture.”	On a décidé de rejeter les concepts qu’on avait déjà fait pour amener quelque chose de très différents parce qu’on veut non seulement assurer la variation en hauteur mais aussi un support résistant pour la table.
5	“Si vous placez quelques mécanismes sur les accoudoirs, la distance ne doit pas être plus de 2 pouces parce que lorsque je passe au petit couloir menant à ma chambre, s’il y a quelque chose sur l’accoudoir, il frappera contre le mur.”	On a décidé dans le concept détaillé de ne rien placer qui doivent prendre plus de deux pouces sur les côtés, en plaçant la majeure partie du mécanisme (qui consiste en deux tubes à chaînes) devant les accoudoirs et dont le circuit passe du côté vers la batterie au dossier.”
6	“Je préférerais que la table soit démontable, à moins qu’elle ne soit pas lourde et qu’elle me facilite la vie.”	Dans le concept détaillé, la table n’est pas démontable, mais légère et ne prend pas beaucoup de place.

Tels sont en gros les phrases capitales du client vis-a-vis de nos prototypes. Il n’a pas vraiment de besoins latents auxquels peut répondre le projet en question, sinon que ces choses-là sont extérieures à la table.

Nouveau concept détaillé

Nous cherchons à créer un prototype d'une table réglable spécialement conçue pour répondre aux besoins d'un client atteint de dystrophie musculaire. Les utilisateurs peuvent régler facilement la hauteur de cette table avec un actionneur linéaire alimenté par la batterie intégré dans leur chaise. Le système sera conçu pour être facile à utiliser et stable tout en offrant la plus grande stabilité et sécurité possible.

Sous-système 1: Actionneur linéaire

Description : Notre concept dépend de l'actionneur linéaire. Il a une longueur maximale de 305 mm et une force nette de 900 N. Le mouvement vertical de la table est effectué par l'actionneur linéaire, qui permet de régler sa hauteur.

Connexions : L'actionneur linéaire sera fixé sur le côté inférieur de la chaise. Des vis seront utilisées pour sécuriser l'actionneur de la chaise. Pour l'alimenter, les fils électriques de l'actionneur seront connectés à la batterie de la chaise.



L'actionneur linéaire

Sous-système 2: Plateau de la table

Description: Le plateau de la table est construit à partir de pièces de bois. Elles mesurent 18 pouces par 24 pouces et ont une épaisseur de 1/4 de pouce. La surface de travail du bois sert de support pour les autres parties du système.

Connexions: La surface de la table sera formée par l'assemblage des pièces de bois. Il n'y a aucune connexion électrique nécessaire ici.



Face de la table



Vue au dessous de la table (avec des trous pour les vis)

Sous-système 3 : Vis et Quincaillerie

Description : Des vis et d'autres éléments de quincaillerie seront utilisés pour fixer l'actionneur linéaire à la chaise et pour assembler les différentes parties de la table. Ils assurent la stabilité et la sécurité du système en maintenant les composants en place.

Connexions : Les vis seront utilisées pour attacher l'actionneur à la chaise et pour assembler les pièces de bois ensemble.



Les vis

Sous-système 4 : Système de Commande

Description : Le système de commande est la partie électronique de la table, qui comprend les boutons "Haut" et "Bas" pour régler la hauteur de la table. Le système de commande permet à l'utilisateur de régler la hauteur de la table en appuyant sur les boutons correspondants.

Connexions : Le système de commande sera connecté aux fils électriques de l'actionneur linéaire pour contrôler son fonctionnement.

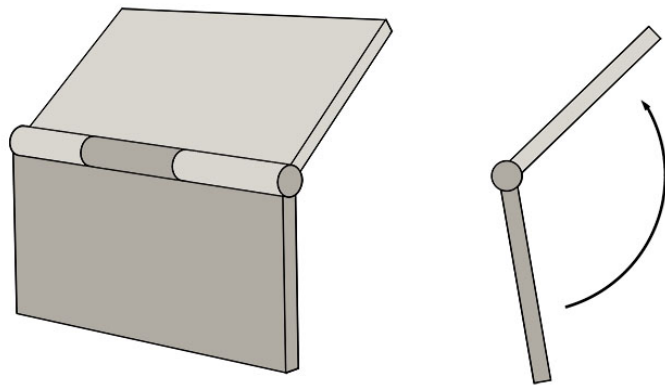


Commutateur

Sous-système 5 : Système de Pliage

Description : Notre solution pour plier la table est qu'on va utiliser une charnière qui connecte l'actionneur linéaire avec la table. La position où nous mettons la table est à côté de la chaise et ça touche la chaise. Donc, avec le montage de la table par l'actionneur linéaire, elle va dépasser l'hauteur de la partie de la chaise avec laquelle elle a contact. Ça veut dire que la charnière est maintenant 180° et la chaise est placée horizontalement devant le client. Au contraire, quand la table descend, elle touche la chaise, ce qui la fait plier avec la charnière. Ce sous-système est en cours de développement pour faciliter le pliage de la table. Si on trouve une meilleure idée, on va l'utiliser.

Connexions: Le charnière va être connecté à l'actionneur linéaire et également à la table.



Le charnière va connecter la table avec l'actionneur linéaire



Le charnière est visé avec la table par ses trous

Notre prototype de table réglable avec actionneur linéaire pour un client atteint de dystrophie musculaire vise à offrir une solution pratique et accessible pour régler la hauteur de la table. Les composants sont sélectionnés soigneusement pour répondre aux besoins uniques de cette population.

- **4.2 BOM**

Nomenclature des matériaux

Nom d'item	Description	Unité de mesure	Quantité	Coût unitaire	Coût étendu	Lien
Actionneur linéaire	- Force nette: 900(N) - Vitesse: 10mm/s - Maximum longueur étendue: 305mm	Unité	2	\$37	\$74	https://www.amazon.ca/MAOPINER-Actuator-Mounting-Recliner-Electric/dp/B091CFVSHO/ref=sr_1_24_sspa?crid=Q2EQQA5B9CCZ&keyword
Pièce du bois	- Épaisseur: ¼ pouce - Dimension: 18 pouce x 24 pouce	Unité	2	\$4	\$8	https://makerstore.ca/shop/ols/products/mdf/v/M003-1-4-18-NCH
Vis	Bande en silicon et les vis	Unité	2	\$3.5	7	https://makerstore.ca/shop/ols/p
Chanier	Dimension: 9 cm x 9 cm	Unité	1	\$1	\$1	https://www.amazon.ca/Brushed-Stainless-Mounting-Furniture
Commutateur	Pour diriger le mouvement de l'actionneur linéaire	Unité	1	\$1	\$1	https://www.amazon.ca/5PCS-Off-Position-Rocker-Switch/dp/B07QMB5TFN/ref=sr_1_4?crid=1VUUUMT2Z9G6A&keywords=TWTADE+Motor
Coût total du produit (sans taxes ou livraison)					\$91	
Coût total du produit (avec taxes et livraison)					\$102.83	

- 4.3 Plan de projet

Liste détaillée des compétences et des ressources

Compétences	Ressources
La capacité de concevoir la table en terme de dimensions	- Découpe laser au makerSpace - Mètre
Compétences dans la recherche et la comparaison des coûts	- Amazon - Reno Depot
Compétences en mécanique pour la manipulation des outils	- Vis - Charnières - Tournevis
Les compétences en menuiserie pour travailler le bois	- Scie - Perceuses
Compétences en électricité	- Actionneur linéaire
Compétences en programmation et fonctionnement du système électrique de la table	- Arduino - Langage C , C++

Évaluation réaliste du temps

Il est essentiel que nous disposions d'une évaluation actualisée et réaliste du temps nécessaire à la réalisation du projet, car le plan du projet détermine le déroulement et le résultat de notre travail. Bien que la plupart des données utilisées pour préparer le plan de projet soient des estimations, elles nous permettent d'identifier les ressources dont nous avons besoin et/ou qui nous manquent.

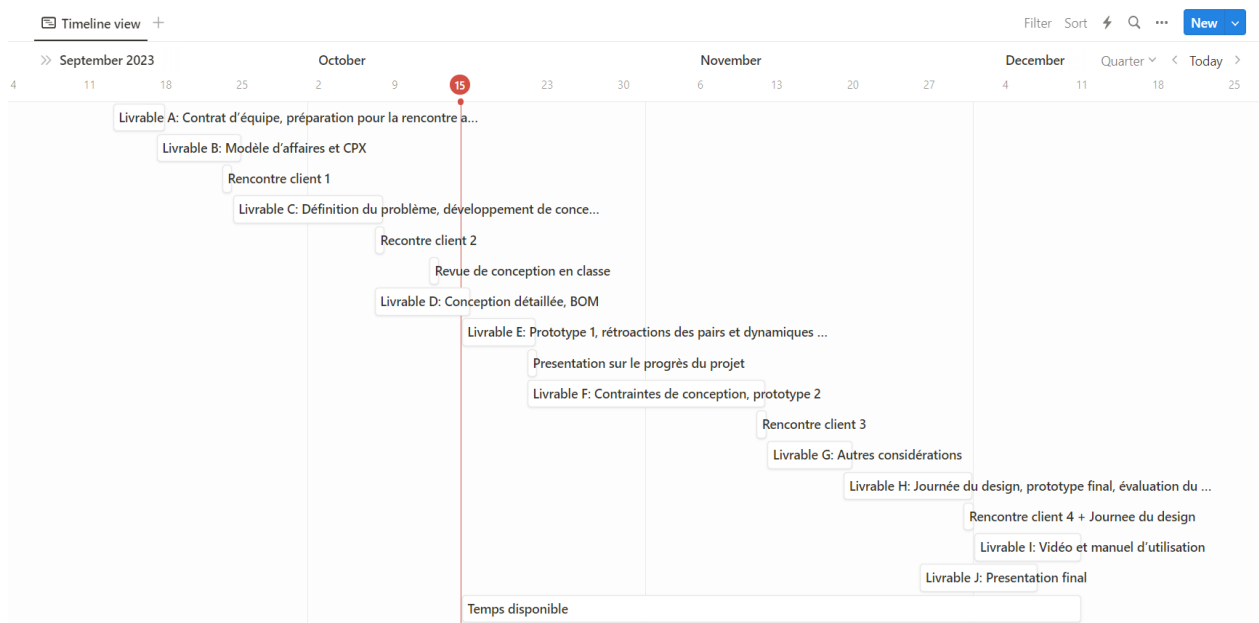
Le plan comprend les dates importantes de notre projet, telles que le jour de la conception, les tâches hebdomadaires et d'autres dates importantes. Les tâches ont été réparties en 5 catégories principales :

1. La recherche initiale et l'identification des besoins du client : Livrable A, B, C
2. La conception : Livrable C, D
3. Le prototypage et les tests : Livrable E, F, G
4. L'itération : À chaque étape après la rétroaction
5. La mise en œuvre et production: Livrable H, I, J

On estime que les étapes de conception, de prototypage et des essais vont nous prendre plus de temps car ce sont les étapes qui définissent notre produit final. Une fois satisfaites des résultats de nos essais, on pourra avancer et construire notre produit final.

Le diagramme ci-dessous présente une chronologie de tous nos livrables:

Table Adjustable - FA02.4



Chaque livrable dépend du précédent et les événements postérieurs à certains livrables sont également ajoutés en conséquence. Les 3 premiers livrables ont déjà été complétés. Il nous reste ainsi 57 jours (8 semaines entre 15 octobre et 10 décembre) pour compléter le reste du projet. On se trouve maintenant à l'étape du prototypage et des essais avant qu'on avance à la production du produit final.

Le tableau ci-dessous montre la répartition des tâches de nos livrables restants et le temps que nous pensons nécessaire pour les accomplir toutes. La durée des tâches est estimée en fonction de nos échéances et de la manière dont nous prévoyons de tester nos prototypes. On note aussi que la plupart des livrables incluent une mise à jour du plan du projet qui nous prend environ 1-3 heures à compléter.

Livrable	Tâche	Temps requis	Variation de temps total requis	Maximum temps disponible
Livrable E: Présentation sur le progrès du projet, prototype 1, rétroactions des pairs et dynamiques d'équipe	Création et documentation du prototype	2-4 jours	6-11 jours.	Oct 15 - 21: 7 days
	Essais des prototypes et évaluation des performances	1-2 jour		
	Présentation	2-4 jours		
	Rétroactions des pairs et dynamiques d'équipe	1 jour (travail individuel)		
Livrable F: Contraintes de conception, prototype 2	Identification des contraintes de conception et les solutions	2-4 jours	17-23 jours.	Oct 21 - Nov 11: 22 jours
	Concept mise à jour	2-3 jours		
	Résumé rétroactions client et concept amélioré	1-2 jours		
	Prototype 2 avec nouvelles hypothèse, essais et évaluation	1 semaine		
	Finaliser ce qu'on va présenter au client	3-5 jours		
Livrable G: Autres considérations	Rapport d'économie: une liste de coûts, un compte de profits et de pertes, le seuil de rentabilité	3-5 jours	5-9 jours	Nov 12 - 19: 8 jours
	Liste des hypothèses	1-2 jours		
	Rapport de propriétés intellectuelles	1-2 jours		
Livrable H: Journée du design, prototype final, évaluation du client	Préparation d' un argumentaire de 3 minutes	1 jour	9-14 jours	Nov 19 - 30: 12 jours
	Préparation pour répondre les questions	(travail individuel) 1 jour pour discuter en		

		group		
	Prototype final	5-8 jours		
	Stimuli visuels(affiche, prospectus, simulation/animation virtuelle, prototypes antérieurs, etc.)	2-4 jours		
Livrable I: Vidéo et manuel d'utilisation	Préparer le contenu du vidéo	1 jour	7-12 jours	Dec 1 - 10: 10 jours
	Tournage du vidéo	2-4 jours		
	Processus de montage de la vidéo	3-5 jours		
	Manuel d'utilisation	1-2 jours		
Livrable J: Présentation finale	Présentation finale	1 semaine	9 jours	Nov 26 - Dec 6: 11 jours
	Pratiquer la présentation	2 jours		

Comme le montrent les chiffres du tableau ci-dessus, nous disposons d'un temps limité pour nous assurer que tous les travaux sont terminés avant les échéances. Il est donc de la plus haute importance que tous les travaux soient répartis équitablement entre tous les membres et qu'ils soient commencés dès que le livrable précédent est soumis. Voici d'autres suggestions qui peuvent nous aider à gérer le temps limité :

1. Toutes les tâches non dépendantes doivent être commencées en même temps.
2. Les membres affectés à des tâches dépendantes doivent essayer de limiter les retards afin que les tâches dépendantes soient également accomplies à temps.
3. Si un membre estime qu'il a besoin d'aide pour terminer sa partie en raison de sa charge de travail personnelle, il doit en informer l'équipe afin que des ajustements puissent être effectués.

Après l'évaluation détaillée du temps et la répartition des tâches, il est également important de tenir compte de la disponibilité des membres de l'équipe. Voici quelques raisons inédites liées à la charge de travail personnelle qui peuvent modifier notre emploi du temps et quelques moyens d'en réduire les effets.

Raisons:

1. Les mi-sessions et examens
2. Assignments et devoirs des autres cours
3. Ne pas comprendre la tâche assignée
4. Raisons personnels

Solutions:

1. Communiquer la disponibilité avec l'équipe pendant la distribution des tâches
2. Rester à jour avec les changements des échéances
3. Informer l'équipe en cas d'absence pendant des réunions et vérifier les procès verbaux de la réunion
4. Poser des questions lorsque les choses ne sont pas claires au lieu d'attendre la dernière minute

Autre hypothèse(s) de produit critique

1. La table réglable doit pouvoir être inclinée de 0 à 60 degrés.
La complexité technique de la mise en œuvre de la table ajustable n'est gérable pas dans le temps imparti au projet. De plus, la fonction d'inclinaison n'est pas demandée par le client et a été ajoutée pour plus de confort.
2. Les échéances pour chaque livrable et pour produire chaque prototype sont serrées. Tous les membres du groupe ont des examens et des devoirs personnels à remettre chaque semaine et nous devons toujours surestimer le temps nécessaire pour chaque travail afin de tenir compte de tout écart dans les échéances.
3. Le mécanisme de fixation peut gêner l'utilisateur.
Nous avons pris en considération les besoins du client et fait de notre mieux pour mettre en place le mécanisme afin de ne pas le gêner, mais dans la réalité, le mécanisme pourrait gêner le client dans ses activités quotidiennes, ce sur quoi nous n'avons aucun contrôle.
4. Retard dans les délais de livraison.
Cela entraînerait un retard dans le calendrier des tâches. Par conséquent, nous pourrions être amenés à omettre certains détails afin de respecter les échéances.
5. Fluctuation des prix des matériaux.
Nous avons acheté les matériaux sur des sites web en utilisant des remises et des promotions qui peuvent changer au fil du temps. Il se peut donc que nous ne soyons pas en mesure d'acheter les mêmes matériaux avec le budget estimé lors de

l'achat suivant, si nécessaire. De plus, le prix est susceptible de changer avant même que nous ayons passé commande pour notre premier prototype.

6. Matériel défectueux.
Cela peut entraîner des retards car nous devons commander à nouveau les matériaux pour la fabrication.
7. Quantité de matériel sous-estimée.
Pour rester dans les limites du budget, nous avons essayé de commander un minimum de matériaux pour fabriquer les prototypes et le produit final.

Mise à jour du plan de projet sur Wrike:

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=1zf967IFguLfQjl6tYH7LfOviT7gJbap%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

- 5. Prototype 1, présentation sur le progrès du projet, rétroaction des pairs et dynamique d'équipe

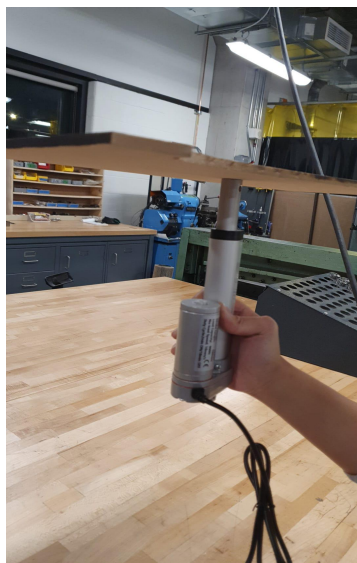
- 5.1 Prototype 1

Hypothèses:

- Matériel défectueux:
Les matériaux qu'on a commandés sont en bonne condition et on a pu créer le prototype des sous-systèmes et ils ont marché.
- Quantité de matériel sous-estimée:
Comme on a fait seulement des prototypes pour le sous-système, on ne sait pas encore si c'est assez pour le produit final. Pourtant, la quantité de matériel est raisonnable pour créer ses prototypes.
- Mécanisme de fixation peut gêner l'utilisateur:
On a découvert que l'actionneur linéaire qu'on a utilisé est trop court, ce qui ne permet pas à la table de plier totalement pour le cacher à côté de la chaise. On croit que ça va créer des inconvenances pour le client.
- La table réglable doit pouvoir être inclinée 0 à 60 degrés:
On a trouvé que pour le réaliser, on doit dépenser plus d'argent et le concept devient plus complexe pour quelque chose qui n'est pas vraiment nécessaire. Donc on a décidé d'enlever ce mécanisme afin de simplifier le concept.

Prototypes pour:

L'actionneur linéair:



Ce prototype vise à donner aux personnes en fauteuil roulant la possibilité de régler la hauteur d'une surface de table en bois. Il fonctionne avec un actionneur linéaire alimenté par une batterie 9V. L'actionneur est solidement fixé sous la table et un interrupteur contrôle le mouvement vertical, offrant une solution de réglage de la hauteur pour l'utilisateur en fauteuil roulant.

La table:



Le but de ce prototype en bois découpé au laser est d'explorer et d'ajuster la taille idéale de la table afin d'optimiser le produit final en obtenant les mesures les plus appropriées. Elle mesure 24 pouces par 18 pouces et a une épaisseur de 1/4 de pouce et est fabriquée à partir d'une seule pièce de bois découpée au laser. Ce prototype vise à créer une solution

globale efficace pour les utilisateurs en fauteuil roulant et est conçu pour s'intégrer au mécanisme de réglage de hauteur.

Plan d'essai de prototypage

No	Type	Métrique	Fidélité	Objectif	Critère d'arrêts	Résultats
1	Physique	Taille du plateau de la table	Bonne	Définir les dimension de la structure	La structure est assez petit et uniforme	Largeur: 28 cm Longueur: 45 cm Épaisseur: 0.635cm
2	Physique	Variation d'hauteur	Faible	Définir la variation de la hauteur	La variation de la hauteur est 15 cm	La variation de l'hauteur est juste 10cm
3	Ciblé	Stabilité	Bonne	Déterminer le poids supportable de la table et de l'actionneur linéaire	La table peut supporter une charge élevée	L'actionneur linéaire peut prendre une charge de plus de 20kg. La table peut soutenir 5kg
4	Ciblé	Poids de la table	Faible	Peser le prototype afin qu'il puisse être facilement déplaçable et installable	Le poids ne devrait pas excéder 5kg.	Le poids de la table est de 474g et celui de l'actionneur est de 1.08kg.

Conclusion:

En conclusion, notre prototype s'avère être d'une qualité exceptionnelle, spécialement conçu pour des tests ciblés. Par exemple, l'actionneur linéaires et la table ont été testés avec succès pour supporter un poids total de 2 kg, conformément à nos spécifications. Cependant, il est important de noter que la hauteur de l'actionneur actuelle ne satisfait pas encore aux besoins du client, qui souhaite que la table soit élevée à sa hauteur de menton. Cette distinction est cruciale pour notre prochaine étape.

Notre test avec une batterie 9V et un interrupteur de contrôle de mouvement vertical a

donné des résultats satisfaisants en ce qui concerne l'alimentation de l'actionneur linéaire. De plus, la table, avec ses dimensions et sa forme actuelles, répond à nos exigences tout en supportant le poids nécessaire.

Ces résultats offrent une base solide pour poursuivre le développement du produit en mettant l'accent sur l'acquisition d'un actionneur linéaire plus long afin de répondre pleinement aux besoins du client. Ils nous permettront de maximiser la qualité de notre produit et de garantir que le prototype réponde complètement aux spécifications finales pour répondre aux attentes du client.

- 6 **Contraintes de conception et prototype 2**

6.1 Contraintes de conception

Alors que nous avons transformé nos concepts finalisés en un premier prototype au cours des étapes précédentes, nous avons été confrontés à certaines contraintes qui nécessiteraient des modifications du produit. Bien que la plupart des essais et des résultats du premier prototype soient positifs, il existe d'autres contraintes non fonctionnelles qui pourraient retarder notre processus de fabrication du produit. Cela pourrait également nous empêcher de répondre à toutes les exigences du client. Nous avons donc identifié les deux principales contraintes non fonctionnelles et les changements à effectuer.

- **Contrainte de Temps**

Il y a contrainte de temps puisque nous ne pouvons pas produire le produit parce que le temps est compté et que nous avons trop de paramètres à réaliser en un temps limité. Nous avons donc choisi de mettre une charnière et une tige pour donner au mécanisme la capacité de soutenir la table. On a supprimé le second tube pour réduire la complexité du mécanisme. Cela permet de réduire le temps nécessaire à la fixation du second tube sur la table. Ce concept rejeté était plus complexe car nous ne pouvions pas rendre la table pliable et nous devons trouver un mécanisme pour fixer l'autre tube à la chaise sans compromettre l'espace personnel du client.

- **Contrainte de Fiabilité**

La contrainte de fiabilité est lorsque nous ne pouvons pas atteindre les exigences de notre client. Dans notre cas, c'est la stabilité car la table se tient sur un seul point d'attache. Alors, nous avons modifié le concept, en utilisant des sliders, des barres et une charnière. La barre en forme de L est censée ajouter de la stabilité à la table en re-distribuant le poids. Une autre exigence que nous n'avons pas encore pu satisfaire est la pliability de la table. Nous avons donc décidé d'utiliser des charnières et une méthode de fixation de l'actionneur linéaire et de la table pour pouvoir soulever la table et la tourner vers le haut. La barre en forme de L permettra également ce mécanisme. Cela améliore la stabilité et la pliability de la table ajustable.

Changement d'après les contraintes

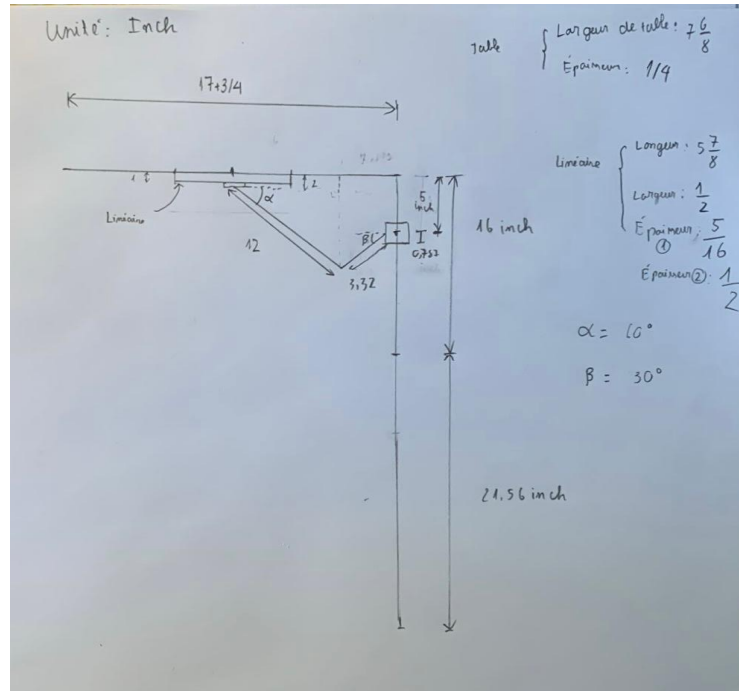
Les détails en profondeur sont au niveau du prototypage et des tests (dans le document). Discutons des autres éléments entrant en jeu par rapport à notre choix. Tout d'abord, par

rapport aux contraintes du temps, la seule solution que nous avons réussi à porter était de réduire la complexité du concept, parce que de toute façon, cela est lié à notre respect du budget que désire suivre le client. Par exemple, au lieu de faire un concept avec deux tubes (actionneur linéaire) de part et d'autre du client (devant les accoudoirs), nous avons opté pour un seul tube, cela réduira le nombre de facteurs à considérer pendant les tests, en ce qui a trait à la coordination des deux tubes, cela facilitera aussi notre conception finale, si aucune modification majeure ne s'en suit.

Plus loin, par rapport à la contrainte de fiabilité, nous avons beaucoup réfléchi afin de voir comment garder un système stable, assez résistant pour soutenir la table, sans avoir besoin de deux tubes (actionneurs linéaires).

- A. Ainsi, nous avons ajouté un bras en L (Figure au-dessous), qui peut avancer ou reculer sur une glissière. Son objectif est de soutenir le poids concentré de la table et des charges réparties dessus en la distribuant à l'attache A qui joint ce bras au tube T. Cette glissière, comme son nom l'indique, glisse sous la planche (table) quand on fait monter ou descendre cette dernière.

- B. Pour ce qui est du repliement de la table, alors que le tube se rétracte, la glissière se rapproche du point P et la table se replie à la verticale suivant l'angle Φ . Ainsi, si le client veut se lever, la table se replie sur le côté sans souci quand il pressera le bouton de commande de l'actionneur linéaire.



Représentation 2D figurent les mesures du prototype.

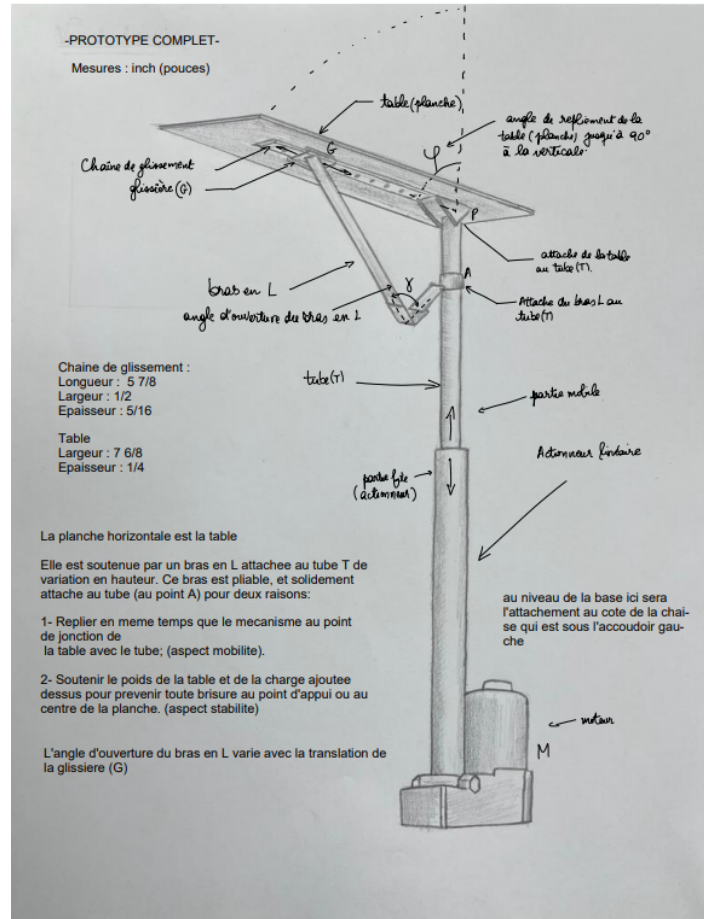
Concept détaillé mis à jour

Sur le prochain figure, en (3D), sont étayés certains détails sur le fonctionnement du prototype.

Elle est soutenue par un bras en L attachée au tube T de variation en hauteur. Ce bras est pliable, et solidement attaché au tube (au point A) pour deux raisons:

1- Replier en même temps que le mécanisme au point de jonction de la table avec le tube; (aspect mobilité)

2- Soutenir le poids de la table et de la charge ajoutée dessus pour prévenir toute brisure au point d'appui ou au centre de la planche. (aspect stabilité)




Représentation 3D du prototype

6.2 Prototype 2

Nouvelles rétroactions du client

Au cours de notre dernière réunion avec le client, de la révision du cours et de la présentation du cours, nous avons reçu des rétroactions qui nous ont aidés à évaluer les progrès réalisés sur notre prototype et qui ont conduit à de nouveaux changements. Le tableau ci-dessous résume les rétroactions que nous avons reçues et les conclusions que nous en avons tirées.

Numéro	Rétroaction	Conclusion/Changement
--------	-------------	-----------------------

1	Est ce que vous êtes certains du poids que peut supporter l'actionnaire linéaire?	Nous avons vérifié les spécifications du vendeur et nous avons également effectué des tests pour vérifier le poids que l'actionneur linéaire peut supporter.
2	Ce concept donne envie de voir le prototype final pour voir comment ça fonctionne.	Ces deux rétroactions montrent que nous sommes sur la bonne voie avec les concepts.
3	Il est innovant comme concept.	
4	Au niveau de la table, comment est-ce que vous allez assurer que rien ne glisse?	<p>Il faudra ajouter des petits contours pour éviter que les choses qu'on dépose dessus tombent. L'image ci-dessous est un exemple de la contour qui peut être réalisée.</p> 

Dans l'ensemble le concept est bon mais il demande beaucoup de démonstrations parce que de base nous étions parties sur des concepts un peu complexes et vu les fonds disponibles on a dû viser un concept qui était un peu réalisable dans les temps et dans les coûts du projet.

Autres changements effectués

On a effectué quelques changements suite au prototype pour pouvoir l'améliorer. Ces changements touchent :

- L'ajout d'un actionneur linéaire plus long pour qu'on puisse varier l'hauteur de la table de 6 pouces.
- Le règlement de la stabilité avec l'ajout d'un bras en L
- Pliage de la table grâce à une charnière pour que le client puisse le tourner. La table ne va pas être devant lui à tout moment s'il ne le veut pas.
- On a également changé la masse pour pouvoir avoir une table qui soit plus solide pour que notre client puisse poser ses avant-bras sur la table.

Les hypothèses

On a fait quelques hypothèses telles que

1. Fixation de la table à la chaise du client

Comme nous n'avons pas encore rencontré notre client, nous n'avons pas pu tester le mécanisme de fixation du produit sur sa chaise. Nous avons recherché en ligne les dimensions et les caractéristiques de son modèle de chaise et avons proposé quelques idées de fixation. Cependant, aucune d'entre elles n'a été testée sur une chaise réelle.

2. Fixation de la table à l'actionneur linéaire

Dans notre dernier prototype, nous n'avons pas encore fixé la table à l'actionneur linéaire. Nous l'avons simplement tenu ensemble avec nos mains pour vérifier si le système et le concept avaient un sens. Nous avons l'intention d'utiliser des charnières pour attacher les deux pièces ensemble, mais aucun test n'a encore été effectué.

3. Solidité du prototype

Puisque nous n'avons encore pas mis en œuvre le prototype ensemble, nous ne savons pas si le mécanisme en entier peut soutenir le poids. Nous allons donc faire des essais pour consolider nos attentes.

4. La fixation des nouvelles connexions sur l'actionneur linéaire et sous la table

Cette partie est partiellement reliée au mécanisme de fixation de la chaise. Nous n'avons pas été en mesure d'estimer combien d'autres connexions l'actionneur linéaire peut tenir sans être instable. De plus, tous les tests effectués précédemment ne tiennent pas compte de la manière dont la stabilité d'un tube vertical supportant une table peut varier lorsque d'autres éléments y sont attachés.

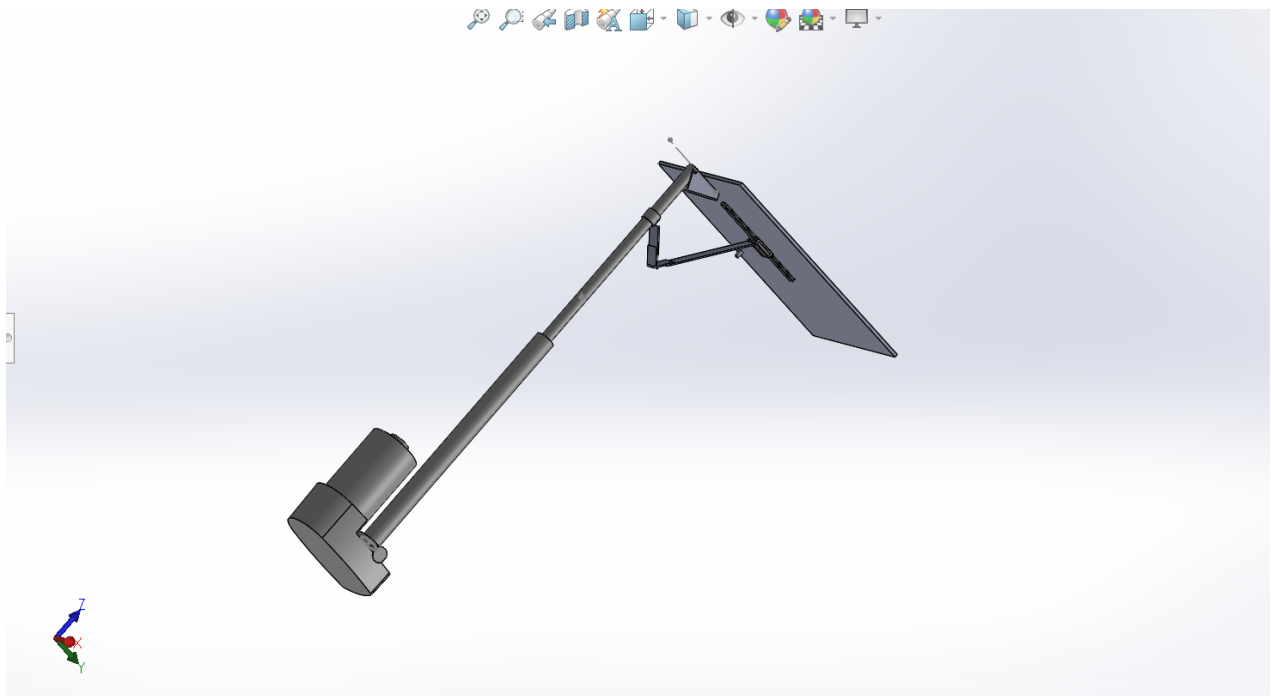
5. Vérification la durée de vie de la batterie

Comme nous ne savons pas combien de temps par jour notre client a l'intention d'utiliser le mécanisme de variation de hauteur, nous n'avons pas été en mesure d'estimer avec précision la durée de vie d'un jeu de piles.

Deuxième prototype

Prototype analytique: Nous avons utilisé l'application de solidwork pour vérifier le mécanisme de ce nouveau prototype après ajouter des changements. Comme on peut

bouger des sous-systèmes dans cette application, on peut voir comment la table est pliée et le mouvement de l'actionneur linéaire



Prototype analytique sur Solidworks

Prototype physique: Nous avons utilisé un prototype physique pour vérifier la résistance du produit et évaluer le processus de fabrication et la quantité des matériaux nécessaires.



Prototype physique

Plan d'essai de prototypage

No	Type	Métrique	Fidélité	Objectif	Critère d'arrêts	Résultats
1	Physique	Taille du plateau de la table	Bonne	Définir les dimension de la structure	La structure est assez petit et uniforme	Largeur: 28 cm Longueur: 45 cm Épaisseur: 0.635cm
2	Physique	Variation d'hauteur	Bonne	Définir la variation de la hauteur	La variation de la hauteur est 15 cm	La variation de l'hauteur est 23 cm
3	Ciblé	Stabilité	Bonne	Déterminer le poids supportable de la table et de l'actionneur linéaire	La table peut supporter une charge élevée	L'actionneur linéaire peut facilement supporter la table et des objets au-dessus jusqu'à 15kg La table peut soutenir 5kg
4	Ciblé	Poids de la table	Faible	Peser le prototype afin qu'il puisse être facilement déplaçable et installable	Le poids ne devrait pas excéder 5kg.	Le poids de la table est de 474g et celui de l'actionneur est de 1.08kg.
5	Ciblé	Durée de vie de la batterie	Faible	Déterminer le temps et des fois d'utilisation avant de remplacer la batterie	La batterie peut faire monter et descendre le produit au moins 20 fois avant de montrer des signes de remplacement	L'actionneur linéaire peut monter et descendre 20 fois sans remplacer la batterie
6	Physique	Fixation de la connection sur l'actionneur linéaire et sous la table	Faible	Déterminer la résistance des nouvelles connections dans le produit	Il n'y a pas de déplacement de ces connections quand on met 10kg d'objets sur la table	On trouve qu'il y a déjà le déplacement dans les connections quand on met 2kg au dessus du produit

Prochaine rencontre client

Après avoir travaillé et testé le prototype, les résultats montrent que le prototype répond à la plupart des exigences du client. Lors de la réunion client prévue le 11 novembre, nous avons l'intention de présenter le prototype à notre client. Les paragraphes suivants résumant les principaux aspects du prototype que nous souhaitons expliquer au client :

- Nous démontrerons comment l'actionneur linéaire travaille pour changer la hauteur de la table puisque la variation de la hauteur est sa priorité.
- Étant donné qu'il craignait de ne pas pouvoir poser ses bras sur la table, nous lui ferons essayer le prototype pour en vérifier la stabilité.
- Nous allons également lui expliquer comment le produit fonctionnera dans son ensemble, par exemple, le pliage, la montée et la descente de l'actionneur linéaire, l'autonomie de la batterie, le type de batterie, etc.

Dans cette rencontre, nous voulons recueillir quelques informations comme sa satisfaction de la forme, la grandeur, le matériaux de la table, de quoi qu'il pense le bruit créé par le produit et la taille entière du produit.

Cette réunion nous permettra également d'obtenir plus d'informations afin de modifier le prototype pour mieux répondre aux besoins du client. Nous noterons toutes les rétroactions, verbales et non verbales, reçues lorsque nous expliquerons le fonctionnement du prototype au client et lorsqu'il le testera sur sa chaise. Nous devons également décider de la méthode de fixation du mécanisme sur la chaise. Nous essaierons de trouver une méthode au cours de cette réunion, car nous n'avons pas eu accès à sa chaise plus tôt. Nous allons tester les différentes méthodes théoriques auxquelles nous avons pensé afin de parvenir à une conclusion finale. Nous devons également l'interroger plus en détail sur sa routine afin d'avoir une idée de la durée d'utilisation de l'actionneur linéaire au cours d'une journée. Cela nous aidera à estimer la durée de vie d'un jeu de piles.

Conclusion

En conclusion, au cours de ce livrable, nous avons pris en compte les rétroactions et les contraintes liées à notre projet et avons développé un concept révisé et un second prototype pour le client. Nous avons également testé le prototype et évalué les résultats. Nous allons apporter notre deuxième prototype physique à la prochaine rencontre avec le client pour recevoir ses rétroactions de notre produit. Les mécanismes seront bien expliqués au client. Nous allons également lui parler de la façon de fixer notre produit sur sa chaise.

- 6.3 Mise à jour du plan de projet

Les tâches des livrables G et H ont été attribuées. Pour le livrable H, la répartition détaillée des tâches n'est pas encore téléchargée. Cela sera fait après notre réunion du samedi 11 novembre afin de s'assurer que tout le monde puisse terminer sa partie à temps. Les tâches accomplies ont été marquées en conséquence.

Le lien Wrike:

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=7Kf37rvWyFLkXeuU0mLUmUHWtcXkULR6%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

- 7. Autres considérations

- 7.1 Rapport d'économie

Notre produit est maintenant prêt après le prototypage et il est maintenant sur le marché. En supposant que nous ayons récemment commencé une production à grande échelle, les valeurs suivantes correspondent à notre première année de production.

Afin de commencer notre rapport économique, nous commençons par identifier et classer les différentes dépenses encourues.

Pour faire fonctionner l'entreprise, nous avons pris une hypothèque afin d'avoir les fonds nécessaires pour tout mettre en place. Les détails numériques de ce prêt sont résumés ci-dessous.

Un prêt de 600000\$ avec un intérêt de 6.34%

Un impôt de 12.2% par année

Les autres coûts sont énumérés ci-dessous.

Liste des coûts:

1. Salaires: 216,000\$

On assume que chaque personne a besoin d'au moins de 3000\$ chaque mois pour vivre donc $3000 * 6 * 12 = 216000\$$

2. Matériaux de production: 80\$ par table ajustable(après impôt)

- i. Actionneur linéaire: 40\$

- ii. MDF bois: 3.5\$

- iii. Les boulons: 7\$

- iv. Commutateur avec des fils: 17\$

- v. Filament plastique pour imprimant 3D: 7\$

- vi. JB Weld glue: 5.5\$

Coût des matériaux total par produit: 80\$

3. Electricité: 54,000\$

4. Publicité: 25,000\$

Comme on travaille avec Amazon pour vendre notre produit, on ne doit pas faire trop de publicité donc nous allons dépenser seulement 25000\$ pour la publicité à l'extérieur d'Amazon.

5. Loyer: 24,000\$
Après faire la recherche, on trouve qu'avec 2000\$, on peut trouver un bonne place pour notre usine.
6. Frais généraux: 22,000\$
Ce sont d' autres frais comme l'essence de la voiture, les paiements des repas quand on doit aller rencontrer notre partenaire, ...
7. Dépréciation des machines de fabrication: 10,000\$
Ce sont des dépréciation de la machine de découpe à laser et l'imprimante à 3D.

Coûts	Fixes	Variables	Semi-variables
Directs	<ul style="list-style-type: none"> • Salaires: 216000\$ (main d'oeuvre) 	<ul style="list-style-type: none"> • Salaires: 216000\$ (main d'oeuvre) • Matériaux de production: 80\$ par table ajustable (matériaux) 	<ul style="list-style-type: none"> • Electricité: 54000\$ (frais généraux)
Indirects	<ul style="list-style-type: none"> • Publicité: 25,000\$ (frais généraux) • Loyer: 24,000\$ (frais généraux) • Frais généraux: 22,000\$ (Frais généraux) • Dépréciation des machines de fabrication: 10,000\$ (Frais généraux) 	<ul style="list-style-type: none"> • Salaires: 216000\$ (main d'oeuvre) • Transport Amazon FBA : 11.09\$ par produit et 360\$ par année (frais généraux) 	<ul style="list-style-type: none"> • Electricité: 54000\$ (frais généraux)

Nous avons résumé ci-dessous l'explication de certains coûts avec plus de détails :

- **Électricité:**

- Consommation de l'imprimante 3D est de 50-150 Watts par heure, il travaille 6 heures à Mid-peak et 2 heures à On-peak, 5 jours par semaine dans 12 mois avec 5 machines donc la somme d'électricité pour les imprimantes sont: 232\$ par année

between 50 and 150 watts

This depends on your specific needs and the type of equipment you are using. In general, desktop or consumer-grade 3D printer usually consumes a small amount of power, **between 50 and 150 watts**. This is relatively low compared to many other household appliances. Oct 19, 2023

- Consommation de laser cut pour 5 en total est de 13500\$ par année

Very low power consumption

A 3000W fiber laser requires 10kW of electrical power plus 5kW for a chiller with a total of 15kW. \$2,700 per year 15kW per hour at 12 hr. shift
An equivalent 4000W CO2 laser and chiller combination could be as high 250kW for operation.

- Consommation pour la lumière et des autres choses comme ordinateurs, wifi, le réfrigérateur, la télévision ... sont environ 40000\$ par année

ULO Price Periods	All Year	ULO Prices (¢/kWh)
Ultra-Low Overnight	Every day 11 p.m. - 7 a.m.	2.8
Weekend Off-Peak	Weekends and holidays 7 a.m. - 11 p.m.	8.7
Mid-Peak	Weekdays 7 a.m. - 4 p.m. and 9 p.m. to 11 p.m.	12.2
On-Peak	Weekdays 4 p.m. - 9 p.m.	28.6

- **Transport:** Amazon nous charge 11.09\$ pour la livraison de chaque produit et 360\$ par année pour maintenir le membership de FBA
- **Prêt:** Avec toutes les dépenses au-dessus, on décide de prendre un prêt de 600000\$ de la banque pour commencer notre entreprise. Cette argent vient avec un intérêt moyenne du Canada de 6.34%

What is the average business loan interest rate in Canada?

According to the Bank of Canada, the average business loan interest rate in Canada is 6.34%. This includes both mortgage and non-mortgage business loans.

Check out the average monthly business loan interest rate from January 2013 to May 2023 in the chart below (data for non-residential mortgages to the personal sector was excluded as of January 2019).



- **Impôt:** Un impôt de 12.2% est aussi appliqué pour nous

11.5%

In Ontario, the general corporate tax rate is 11.5%. The small business tax rate is 3.2%. This means that the combined federal and provincial taxes paid on active business income is 26.5% for corporations in general, and 12.2% for small businesses. This is a substantial tax saving. Jan 23, 2023

L'étape suivante consiste à établir l'état des profits et des pertes de l'entreprise afin de calculer le profit brut, le profit d'exploitation et le profit net dans les 3 dernières années de production.

Nous supposons que nous avons pu vendre 5 000 unités à 150 dollars, chaque unité étant produite à 80 dollars, au cours de notre première année d'activité. Ce nombre augmente légèrement pour atteindre 5500 la deuxième année et 5900 la troisième année.

Compte de profits et de pertes à la fin de 2023

Compte de profits et de pertes à la fin de 2023		
Revenus des ventes		\$750,000
Coût des produits		-\$400,000
Profit brut		\$350,000
Frais d'exploitation:		
Publicité	\$25,000	

Frais d'électricité	\$54,000	
Salaires	\$216,000	
Frais généraux	\$22,000	
Loyer	\$24,000	
Dépréciation	\$10,000	
Total des frais d'exploitation		-\$351,000
Profit d'exploitation		-\$1,000
Intérêt		-\$38,040
Profit avant impôts		-\$39,040
Impôts		-\$0
Profit net		-\$39,040

Compte de profits et de pertes à la fin de 2024

Compte de profits et de pertes à la fin de 2024		
Revenus des ventes		\$825,000
Coût des produits		-\$440,000
Profit brut		\$385,000
Frais d'exploitation:		
Publicité	\$25,000	
Frais d'électricité	\$60,000	
Salaires	\$216,000	
Frais généraux	\$22,000	
Loyer	\$24,000	

Dépréciation	\$10,000	
Total des frais d'exploitation		-\$357,000
Profit d'exploitation		\$28,000
Intérêt		-\$38,040
Profit avant impôts		-\$10,040
Impôts		-\$0
Profit net		-\$10,040

Compte de profits et de pertes à la fin de 2025

Compte de profits et de pertes à la fin de 2025		
Revenus des ventes		\$885,000
Coût des produits		-\$472,000
Profit brut		\$413,000
Frais d'exploitation:		
Publicité	\$25,000	
Frais d'électricité	\$64,000	
Salaires	\$216,000	
Frais généraux	\$22,000	
Loyer	\$24,000	
Dépréciation	\$10,000	
Total des frais d'exploitation		-\$361,000

	Profit d'exploitation	\$52,000
-	Intérêt	-\$38,040
-	Profit avant impôts	\$13,960
-	Impôts	-\$1703.12
	Profit net	\$12256.88

Afin de pouvoir comparer nos profits/pertes au fil des années, nous devons appliquer l'analyse VAN pour connaître la valeur réelle du profit/de la perte. Cette analyse doit également être appliquée à nos recettes et à nos dépenses. Nous pourrions ainsi déterminer le seuil de rentabilité de l'entreprise.

Pour l'année 2023, les valeurs sont restées les mêmes parce que le taux d'intérêt ne s'applique pas pour la première année.

Pour l'année 2024, voici un tableau montrant les valeurs après une analyse VAN (valeurs actuelles). Les valeurs sont actualisées par référence avec la première année avec le taux d'intérêt de 12,2% et en utilisant la formule de valeur actuelle:

valeur actuelle = valeur acquis / ((1 + taux d'intérêt)^ nombre d'années)

Valeur actualisée à la fin de 2024		
	valeur acquise	valeur actuelle
Revenus des ventes	\$825,000	\$735,294.12
Coût des produits	-\$440,000	-\$392,156.86
Profit brut	\$385,000	\$343,137.26
Frais d'exploitation:		
Publicité	\$25,000	\$22,281.64
Frais d'électricité	\$60,000	\$53,475.94

	Salaires	\$216,000	\$192,513.37
-	Frais généraux	\$22,000	\$19,607.84
	Loyer	\$24,000	\$21,390.37
-	Dépréciation	\$10,000	\$8,912.66
	Total des frais d'exploitation	-\$357,000	-\$318,181.82
-	Profit d'exploitation	\$28,000	-\$24,955.44
	Intérêt	-\$38,040	-\$33,903.74
-	Profit avant impôts	-\$10,040	-\$8,948.31
	Impôts	\$0	\$0
	Profit net	-\$10,040	-\$8,948.31

Pour la dernière année de 2025,voici un tableau montrant le processus. Les valeurs sont actualisées par référence avec la première année avec le taux d'intérêt de 12,2% et en utilisant la formule de valeur actuelle= $\text{valeur acquis}/((1+\text{taux d'intérêt})^{\text{nombre d'années}})$.

Valeur actualisée à la fin de 2025		
	valeur acquise	valeur actuelle
Revenus des ventes	\$885,000	\$703003.61
Coût des produits	-\$472,000	-\$374,935.26
Profit brut	\$413,000	\$328,068.35
Frais d'exploitation:		
Publicité	\$25,000	\$19,858.85
Frais d'électricité	\$64,000	\$50,838.68

	Salaires	\$216,000	\$171,580.54
-	Frais généraux	\$22,000	\$17,475.80
	Loyer	\$24,000	\$19,064.50
-	Dépréciation	\$10,000	\$7,943.54
	Total des frais d'exploitation	-\$361,000	-\$286,761.93
-	Profit d'exploitation	\$52,000	\$41,306.43
	Intérêt	-\$38,040	-\$30,217.24
-	Profit avant impôts	\$13,960	\$11,089.19
	Impôts	-\$1,703.12	-\$1,352.88
-	Profit net	\$12,256.88	\$9,736.30

- Pour réaliser des bénéfices, l'entreprise doit connaître son seuil de rentabilité, c'est-à-dire le point où le coût de production est égal aux recettes perçues. Passé le seuil de rentabilité, l'entreprise commence à faire des profits. Le calcul du seuil de rentabilité est illustré ci-dessous:

- **Nous supposons que nous devons fabriquer N tables pour atteindre le seuil de rentabilité**
- **• Alors, on franchit le seuil de rentabilité lorsque: $N * 80\$ > \text{le coût de fabriquer N tables}$**

nous allons utiliser la valeur actuelle.

Pour l'année 2023, le seuil de rentabilité est 5000 unités, prenant les valeurs du coût de produits(\$400,000) et le coût de production d'une unité(\$80).

Pour l'année 2024, le seuil de rentabilité est 4902 unités, utilisant la valeur actuelle de coût de produits(\$392,156.86) et le coût de production d'une unité(\$80).

Pour l'année 2025, le seuil de rentabilité est 4687 unités, utilisant la valeur actuelle de coût de produits(\$374,935.26) et le coût de production d'une unité(\$80).

Hypothèse

Lors de l'élaboration du rapport économique de notre entreprise, nous avons formulé de nombreuses hypothèses étant donné qu'il ne s'agit pas encore d'une entreprise réelle. Bien que l'explication de certaines valeurs ait déjà été ajoutée dans les parties précédentes, nous allons maintenant énumérer toutes les hypothèses qui ont été prises en considération avant et pendant l'élaboration de ce rapport.

1. Nombre de ventes par an

Nous supposons que notre entreprise est basée à Ottawa, mais que nous expédions dans tout le pays et aux États-Unis.

2. Fluctuation de prix

Nous avons supposé que, puisque nous travaillons avec amazon, le prix des matériaux nécessaires à la production n'augmentera pas comme le font les articles ordinaires. De plus, le fait d'acheter en gros pour produire davantage pour les deuxième et troisième années peut également empêcher toute augmentation du coût des matériaux. Les frais généraux seront également maintenus à un maximum fixe au cours des premières années afin que l'entreprise puisse minimiser les coûts.

3. Augmentation de prix supervisé par le gouvernement

Le prix de l'électricité n'a pas beaucoup augmenté malgré la hausse de la production, puisque nous supposons que le prix est réglementé par le gouvernement.

4. Nombre d'employés

Le salaire a été calculé pour les 6 membres du groupe. Étant donné que l'entreprise se développe, le nombre a été maintenu afin de réduire les coûts. Le salaire n'étant pas basé sur l'heure, une augmentation du nombre d'heures pour tenir compte de l'augmentation de la production ne modifiera pas le salaire.

5. Increase in number of sales per year

Nous supposons ici que le pourcentage d'augmentation annuelle n'est pas le même chaque année puisque le tableau est conçu pour durer. Par conséquent, nos clients de la première année ont beaucoup moins de chances de revenir la deuxième et la troisième année. Ils peuvent toutefois recommander le produit à d'autres personnes. Une solution à ce problème pourrait être d'améliorer et d'ajouter des fonctionnalités à la table ajustable. Par exemple, des couleurs différentes, une fonction d'incitation, etc.

- 7.2 Rapport de propriétés intellectuelles

Avant de commencer ce projet, nous avons effectué des recherches approfondies, y compris dans les bases de données de brevets, et n'avons trouvé aucun produit similaire satisfaisant les besoins de notre client. Nous avons donc dû trouver notre propre solution. Ci-dessous, nous avons identifié la propriété intellectuelle liée à notre projet.

- **Brevets**

Les mécanismes ou les fonctionnalités uniques de la conception de la table ajustable qui la différencient des tables existantes pourraient être soumis à une protection par brevet.

Importance : Les brevets protègent les inventions ou innovations uniques, accordant des droits exclusifs à leurs créateurs. Pour une table réglable, le brevetage de mécanismes ou de fonctionnalités spécifiques garantit que les concurrents ne peuvent pas reproduire ces éléments sans autorisation.

Contraintes juridiques : La protection par brevet nécessite la divulgation d'informations détaillées sur l'invention brevetée. Cela signifie que même si vous disposez de droits exclusifs sur les éléments brevetés, les informations deviennent accessibles au public. De plus, les brevets ont une durée limitée, généralement 20 ans, après quoi l'invention entre dans le domaine public.

- **Brevets de design :**

L'apparence visuelle et les éléments de design distincts de la table qui diffèrent considérablement des designs conventionnels peuvent être protégés par un brevet de design.

Importance : Les brevets de conception protègent les aspects visuels uniques d'un produit. Ils empêchent les autres de créer des designs similaires, protégeant ainsi l'apparence distinctive de votre table réglable.

Contraintes juridiques : les brevets de conception protègent uniquement l'apparence, et non la fonctionnalité, d'un produit. La protection est limitée aux éléments ornementaux tels que représentés dans les dessins du brevet. Comme les brevets d'utilité, les brevets de conception ont également une durée limitée, généralement 15 ans.

- **Droits d'auteur (Copyrights) :**

Les dessins techniques, la documentation de conception et tout matériel écrit produit pendant la phase de développement peuvent être protégés par droits d'auteur.

Importance : Le droit d'auteur protège les œuvres d'auteur originales, y compris les dessins techniques, la documentation de conception et les documents écrits. Il accorde des droits exclusifs pour reproduire, distribuer et afficher ces documents.

Contraintes juridiques : La protection du droit d'auteur apparaît automatiquement dès la création de l'œuvre et dure généralement toute la vie de l'auteur plus 70 ans. Cependant, le droit d'auteur ne protège pas les idées ou les éléments fonctionnels, mais uniquement l'expression spécifique de ces idées.

- 7.3 Plan de projet

Lien wrike:

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=34GU6j9rXYICj3F3nzGm6nRHniGxgw7q%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

Références:

<https://www.google.com/search?q=3d+printer+power+consumption>

<https://bescutter.zohodesk.com/portal/en/kb/articles/what-is-the-energy-consumption-of-a-co2-laser-machine>

<https://hydroottawa.com/en/accounts-services/accounts/rates-conditions/residential-rates>

<https://www.finder.com/ca/business-loan-interest-rates>

<https://www.koroll.ca/koroll-and-company-blog/what-is-the-small-business-tax-rate-in-canada#:~:>