



GNG 2501

**Manuel d'utilisation et de produit pour le projet de conception**

**POUSSER UN FAUTEUIL DE CÔTÉ**

Soumis par :

LES AFREEKS, GROUPE FB5

GABRIEL MAKINDE, 300266821

RAYEN HAMZA, 300265098

DESIRE WANGNI, 300232940

ZIAD EID, 300258100

KEVLIN RAMADOO, 300217455

Faculté de génie

10 avril 2022

Université d'Ottawa

# Table des matières

|   |    |
|---|----|
| Table des matières.....                               | 2  |
| Liste de figures.....                                 | 4  |
| Liste de tableaux .....                               | 5  |
| 1. Introduction.....                                  | 6  |
| 2. Aperçu.....  | 7  |
| 2.1 Conventions.....                                  | 11 |
| 2.1 Mises en garde & avertissements.....              | 11 |
| 3. Pour commencer .....                               | 12 |
| 3.1 Considérations pour la configuration.....         | 12 |
| 3.1 Considérations pour l'accès des utilisateurs..... | 12 |
| 3.2 Accéder/installation du système.....              | 13 |
| 3.3 Organisation du système & navigation .....        | 14 |
| 3.3.1 Attachement .....                               | 14 |
| 3.3.2 Dispositif principal.....                       | 15 |
| 3.4 Quitter le système.....                           | 16 |
| 4. Utilisation et fonctionnement du système.....      | 17 |
| 5. Dépannage & assistance .....                       | 19 |
| 5.1 Messages ou comportements d'erreur.....           | 19 |
| 5.2 Considérations spéciales .....                    | 21 |
| 5.3 Entretien .....                                   | 21 |
| 5.4 Assistance.....                                   | 22 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 6.    | Documentation du produit .....                              | 23 |
| 6.1   | Le tube télescopique.....                                   | 23 |
| 6.1.1 | NDM (Nomenclature des Matériaux).....                       | 23 |
| 6.1.2 | Liste d'équipements .....                                   | 23 |
| 6.2   | Sous-système 2 du prototype : Barre en forme de L.....      | 24 |
| 6.2.1 | NDM (Nomenclature des Matériaux).....                       | 24 |
| 6.2.2 | Liste d'équipements .....                                   | 25 |
| 6.2.3 | Instructions.....   | 25 |
| 6.3   | Sous-système 3 du prototype : La barre de pousser.....      | 26 |
| 6.3.1 | NDM (Nomenclature des Matériaux).....                       | 26 |
| 6.3.2 | Liste d'équipements .....                                   | 27 |
| 6.3.3 | Instructions.....   | 27 |
| 6.4   | Essais & validation.....                                    | 28 |
| 7.    | Conclusions et recommandations pour les travaux futurs..... | 29 |
| 8.    | Bibliographies.....   | 30 |
|       | APPENDICES .....  | 31 |
| 9.    | APPENDICE I: Fichiers de conception.....                    | 31 |

## Liste de figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1. Prototype final .....                    | 10 |
| Figure 2. Étapes d'utilisation du dispositif.....  | 11 |
| Figure 3: Attachement.....                         | 13 |
| Figure 4: Le dispositif.....                       | 14 |
| Figure 5 : Détail de l'attachement .....           | 14 |
| Figure 6 : Dispositif principal.....               | 15 |
| Figure 7 : Mécanisme de la barre à pousser.....    | 16 |
| Figure 8 : Mécanisme du pin 1 .....                | 17 |
| Figure 9 : Mécanisme du pin 2 .....                | 18 |
| Figure 10 : Rétraction de la barre à pousser ..... | 18 |
| Figure 11: Tube télescopique.....                  | 24 |
| Figure 12 : Barre en forme de << L >>.....         | 26 |
| Figure 13: Barre à pousser .....                   | 28 |

## Liste de tableaux

|   |    |
|---|----|
| Table 1. Besoins fondamentaux de l'utilisateur..... | 8  |
| Table 2. Messages ou comportement d'erreur .....    | 19 |
| Table 3. Documents référencés.....                  | 31 |

# 1. Introduction

Ce manuel d'utilisation porte sur le prototype final développé pour le projet de pousser un fauteuil de côté. Ce document contient tous les détails nécessaires afin d'installer le produit sur un fauteuil roulant, de l'utiliser en général, de le démonter pour le ranger, ainsi que les mesures sécuritaires à prendre autour du dispositif.

Ce manuel d'utilisation et de produit (MUP) est destiné à tout propriétaire, utilisateur, gérants de compagnies qui veulent investir dans le prototype ou même des ingénieurs voulant développer ce prototype d'avantage. Tout personne n'ayant pas de grande connaissance d'ingénierie peut comprendre les fonctions et les avertissements du système.

Le prototype est concentré sur un système mécanique et des hypothèses concernant le poids de la personne et la surface sur laquelle le fauteuil est utilisé ont été établis. Le poids de la personne a été estimé à 90 kg et la surface la plus rugueuse étant le béton.

Ce document contient les besoins du client voulant un dispositif qui permet de pousser un fauteuil de côté, ses besoins ainsi que les critères de conception importants basé sur ses besoins. Il contient aussi les mesures de sécurité et les avertissements avant et pendant l'utilisation du prototype, ainsi que les méthodes pour assembler, désassembler et quitter le système. Il est important qu'à chaque étape d'utilisation de prendre en considération tous les facteurs qui peuvent causer des problèmes de santé ou de sécurité à l'utilisateur. Des détails concernant l'assistance et le dépannage sont inclus, sous formes de contacts (numéro de téléphone et adresse électronique) pour

venir en aide à n'importe quelle personne souhaitant une assistance technique. Toutes pièces achetées et utilisées sont aussi documentées, ainsi qu'une liste de matériaux (LDM) et leurs couts respectifs. L'entretien du produit est aussi documenté. De plus, ce manuel contient tous les prototypes développés afin de trouver une solution finale au problème du client, ainsi que les détails des essais qui ont été faits sur les prototypes.

## **2. Aperçu**

Pendant l'utilisation d'un fauteuil roulant, la personne qui pousse le fauteuil est tout le temps placé à l'arrière de la personne assise. En termes de physique, il est beaucoup plus facile de pousser le fauteuil ainsi car la force appliquée à l'arrière du fauteuil est minime. Le problème est qu'il est très difficile à communiquer avec la personne assise puisqu'il n'y a pas de contact visuel entre les deux personnes. Il est possible de ne pas pouvoir entendre la personne assise si cette dernière rencontre des difficultés à parler ou à s'exprimer. Au Canada, il y a énormément de personnes qui sont en fauteuil roulant, donc énormément de personne qui vont faire des petites balades avec les personnes en fauteuil. Il est important de permettre la communication entre ces deux personnes pour mettre à l'aise la personne en fauteuil et donc, faire de sorte que la promenade est la plus naturelle possible. Les besoins fondamentaux de l'utilisateur sont résumés dans la table ci-dessous.

**Table 1. Besoins fondamentaux de l'utilisateur**

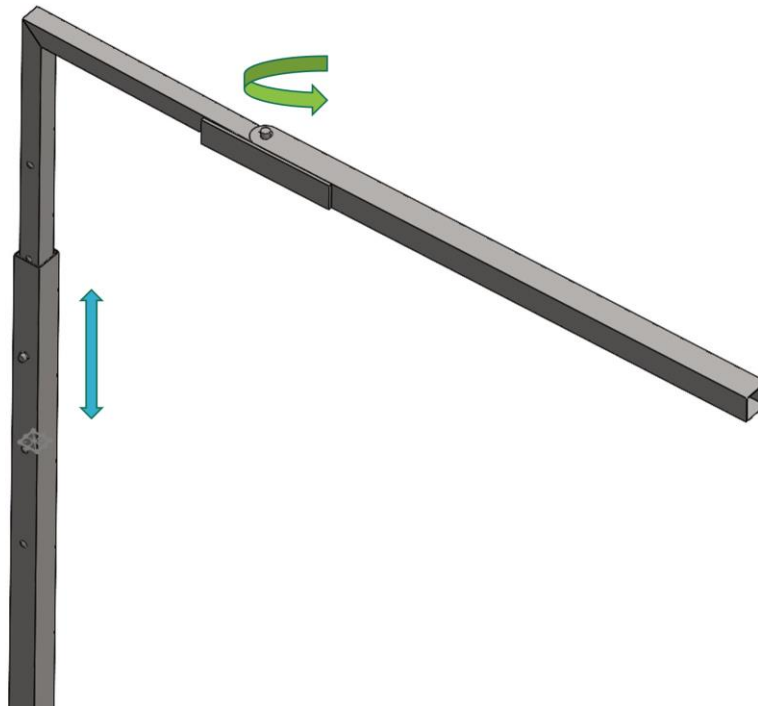
| <b>Besoin</b>                 | <b>Explication</b>   |
|-------------------------------|--|
| Attachable des deux côtés     | Le dispositif devrait être attachable du côté gauche et du côté droit du fauteuil roulant car certaines personnes ont une préférence de pousser de gauche ou de droite.  |
| Rétractable                   | Puisque le dispositif prendra de l'espace sur le côté, il devrait être rétractable afin de diminuer son espace et pour pouvoir pousser le fauteuil dans les espaces serrés, par exemple dans un ascenseur ou un couloir.   |
| Temps d'installation minimale | Le temps de préparer une personne en fauteuil roulant, surtout pendant l'hiver, pour une promenade est déjà compliqué et prend du temps. Le temps d'installation du dispositif devrait alors être minimal (entre 2 à 5 minutes).   |
| Communication visuelle        | Un des aspects clés du dispositif est de permettre la communication visuelle entre la personne qui pousse le fauteuil et la personne assise dans le fauteuil. Du coup, il est primordial que la personne qui pousse le fauteuil est dans une position presque exactement à côté de la personne assise. |
| Rigide, léger, non-corrosif   | Le produit devrait être rigide pour soutenir la force appliquée afin de pousser, léger car le fauteuil et la   |



|                     |   |
|---------------------|---|
|                     | personne sont déjà assez lourd, et non-corrosif pour qu'il peut être utilisé dans divers conditions.      |
| Pliable et portable | Le dispositif devrait être pliable afin d'être portable, pouvant être placé dans le coffre d'une voiture. |

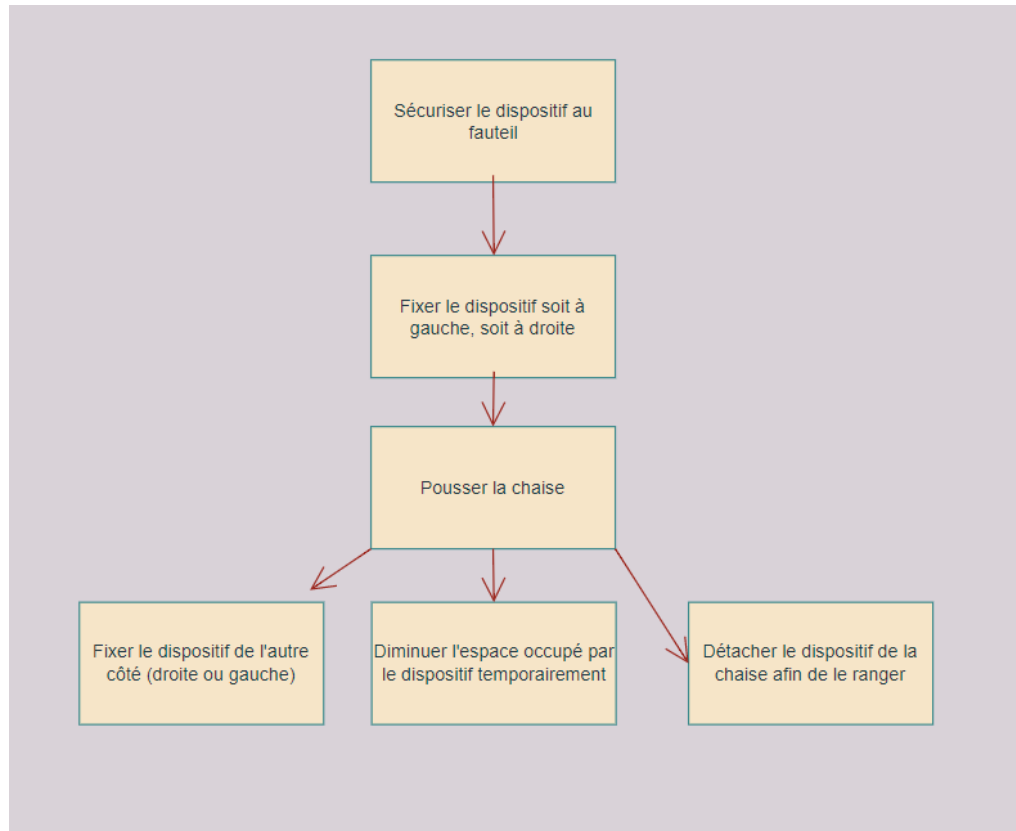
Le prototype final créé est un produit peu coûteux et qui répond très bien aux besoins de l'utilisateur. Grâce à la conception d'un produit symétrique, il est facilement attachable des deux côtés de la plupart des fauteuils roulant. Il est méthode de le rétracter est simple et rapide, ainsi que le temps d'installation qui est d'une à deux minutes seulement. Le produit permet une communication visuelle excellente entre l'utilisateur et la personne en fauteuil et est pliable et portable. Il est aussi très rigide, léger et est convenable pour l'utilisation dans différentes conditions.

Le produit se démarque facilement sur le marché car ce dernier ne possède aucuns autres produits capables à respecter tous ces besoins et fonctions. Alors, ce produit est unique sur le marché.



**Figure 1. Prototype final**

Le prototype consiste de trois barres en acier et en tubes carrés importantes. Il consiste aussi de deux pins qui servent à fixer les trois barres ensemble. La première est une barre verticale qui contient trois trous à de différentes hauteurs et cela permet d'ajuster la hauteur à laquelle l'utilisateur veut pousser le fauteuil. La prochaine barre est en forme de << L >> et qui est plus mince afin de pouvoir entrer dans la barre verticale. Elle contient aussi trois trous alignés avec les trois autres trous de la barre verticale. Un pin est passé entre les trous pour fixer les barres à la hauteur souhaité. Finalement, la barre de pousser est une barre horizontale de même épaisseur que la barre verticale. Celle-ci peut tourner autour d'un pin qui fixe la barre en forme de << L >> et elle-même ensemble. La rotation autour du pin permet à la barre de pousser d'être retracté.



**Figure 2. Étapes d'utilisation du dispositif**

## 2.1 Conventions

Attention : Lire attentivement la(les) phrase(s) suivante(s).

Consulter : Vérifier la section précisée pour plus d'information sur le sujet en question.

Figure : Numéro et description de la figure en question.

Tableau : Numéro et description du tableau en question.

## 2.1 Mises en garde & avertissements

Attention :

- Ne pas utiliser pour pousser ou tirer un fauteuil sur une rampe ou des escaliers. Utiliser les manches du fauteuil roulant à la place.
- Ne pas attacher le dispositif sur un fauteuil placé sur une rampe.
- Ne pas attacher le dispositif sur une partie de la chaise qui n'est pas rigide.
- Ne pas laisser le bras dans la position non-rétracté quand il n'est pas utilisé.
- Ne pas laisser exposer à de longues heures dans le soleil car il peut chauffer et causer des brûlures.
- Manipuler avec soin afin de ne pas laisser tomber le dispositif car il peut causer des blessures en tombant.
- Tenir hors de la portée des enfants.

### **3. Pour commencer**

L'installation de notre système est très vite et rapide. Pour l'installer il suffit d'attacher l'attachement sur une partie du fauteuil et ensuite grâce à des vis serrer l'attachement afin que ça soit bien serré. Ensuite on n'a qu'à faire glisser le dispositif dans l'attachement.

#### **3.1 Considérations pour la configuration**

Pour notre système, il faut mettre en considération quel partie du fauteuil il faut placer l'attachement car chaque fauteuil est différent, donc l'endroit où l'attachement va se mettre dépendra du fauteuil.

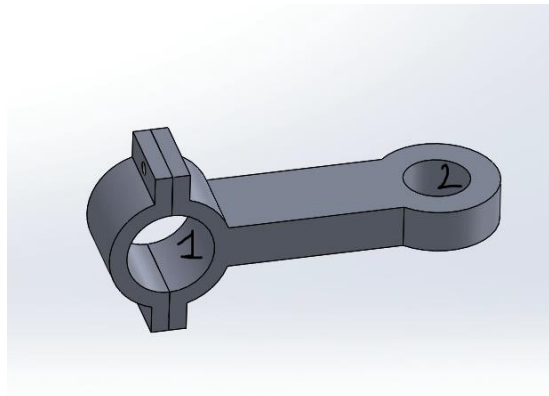
#### **3.1 Considérations pour l'accès des utilisateurs**

Les utilisateurs de notre produit peuvent être tous ceux qui souhaitent pousser un fauteuil roulant par le côté, que ce soit pour leur famille, leurs amis, des personnes hospitalisées, etc... tant

que la personne est suffisamment mature pour pousser un fauteuil roulant, elle est suffisamment mature pour utiliser le produit. En supposant que les enfants de plus de 12 ans sont suffisamment matures pour pousser un fauteuil roulant, alors toute personnes âgées plus de 12 ans sont autorisée à utiliser le produit.

### 3.2 Accéder/installation du système

Pour l'installer il suffit d'attacher l'attachement (figure 3) sur une partie du fauteuil (trou 1) et ensuite grâce à des vis serrer l'attachement afin que ça soit bien serré. Ensuite on n'a qu'à faire glisser le dispositif (figure 4) dans le deuxième trou de l'attachement.



**Figure 3: Attachement**



Figure 4: Le dispositif

### 3.3 Organisation du système & navigation

Le système est essentiellement composé de deux parties, l'attachement et le dispositif principal.

#### 3.3.1 Attachement

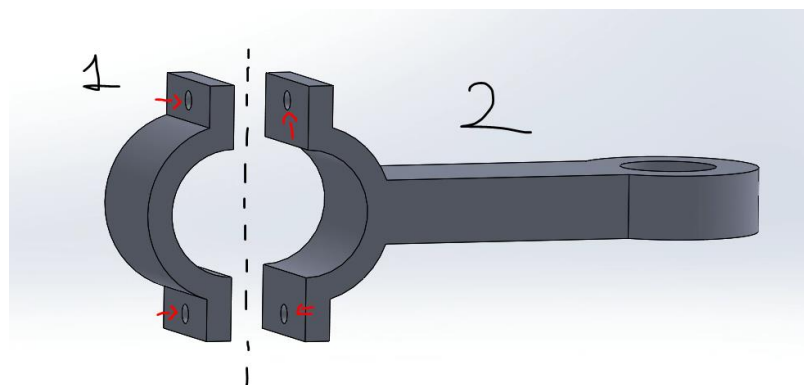


Figure 5 : Détail de l'attachement

L'attachement est composé de 2 parties qui vont ensemble pour s'attacher au dispositif, ensuite 2 pins vont se mettre dans les trous indiqués par les flèches rouges afin que ça soit serré.

### 3.3.2 Dispositif principal

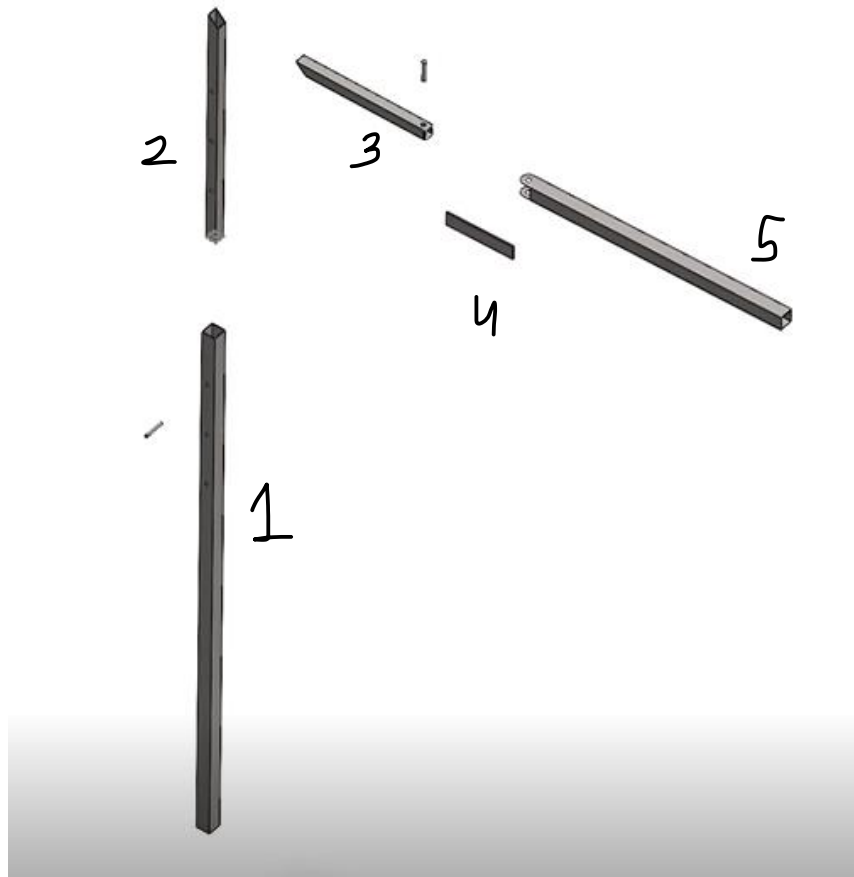


Figure 6 : Dispositif principal

Ce dispositif est composé de 5 parties, la barre 2 peut se glisser à travers la barre 1 et un pin est inséré afin d'arrêter le glissement, comme ça le dispositif est ajustable en hauteur. Ensuite les barres 2 et 3 sont soudées entre eux pour que ça soit bien serré.



**Figure 7 : Mécanisme de la barre à pousser**

Grâce à des vis on attache la partie 4 qui est une sorte de bouchon qui empêche la barre 5 de tourner complètement lorsqu'une force est appliquée dessus, et ensuite on attache la barre 5 avec la barre 3 grâce à un pin.

### **3.4 Quitter le système**

Pour quitter le système, il ne faut qu'à simplement retirer le dispositif de l'attachement, puis retirez les pins sur l'attachement et le système est maintenant débrancher.



## 4. Utilisation et fonctionnement du système

Une fois que le dispositif et l'attache sont installés, il faut maintenant ajuster la barre avec votre taille. Pour faire cela il faut tout d'abord enlever le pin ci-contre :



**Figure 8 : Mécanisme du pin 1**

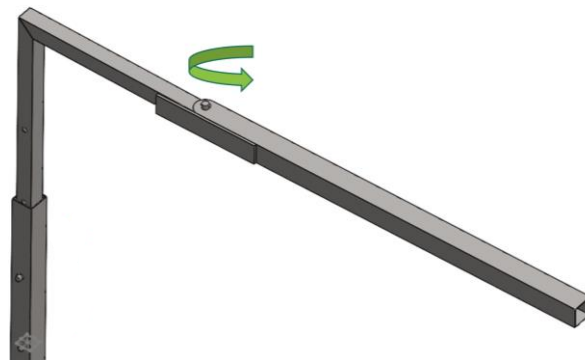
La partie supérieure peut maintenant glisser à travers la barre principale, ce qui la rend réglable à la hauteur de votre choix.



**Figure 9 : Mécanisme du pin 2**

Une fois que le dispositif est bien réglé, on peut maintenant pousser la chaise en poussant sur la barre supérieure.

**Sous système de rétractibilité :**



**Figure 10 : Rétraction de la barre à pousser**

Pour les espaces restreints où pousser le fauteuil roulant par l'arrière est une obligation, le système peut également être rétracté, il faut simplement pousser la barre de votre coter et elle sera rétracté. Pour ajuster la hauteur du dispositif, il ne suffit qu'enlever le pin et ensuite la bar sera ajustable.

## 5. Dépannage & assistance

Dans cette section, vous trouverez les informations liées aux erreurs et à la correction dispositif.

### 5.1 Messages ou comportements d'erreur

**Table 2. Messages ou comportement d'erreur**

| <b>Erreurs</b>  | <b>Causes/Corrections</b>   |
|---|---|
| Le poids de la personne à pousser sur le fauteuil peut causer un problème | Il peut rencontrer des difficultés pour celui qui pousse si le poids de la personne a poussé est supérieur à celui qui pousse ou que celui qui pousse a moins de force. Il est préférable que celui qui pousse soit plus apte à pousser pour lui éviter des difficultés de pousser. |
| "Arrêteur" de rotation  | Le dispositif conçu jusqu'à la fonction bien, mais il peut être amélioré. Dans le but d'amélioration futur, l'arrecteur de rotation   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>peut connaître des modifications et de l'amélioration pour un meilleur fonctionnement du dispositif.</p>   |
| <p>Dispositif endommagé lors du pliage ou du rangement</p> | <p>Le dispositif pourrait être endommagé ou certaines pièces pourraient être perdues lors du pliage afin d'être portable, pouvant être placé dans le coffre d'une voiture, il vous est recommandé de faire attention lors du démontage et lorsque vous rangez le dispositif, n'exercez pas une force brusque sur le dispositif et faites attention aux pièces, car vous pourriez le réutiliser.</p> |
| <p>Installation incompatible</p>                           | <p>Toutes les personnes handicapées n'ont pas le même fauteuil, il arrive parfois que certains modifient leur fauteuil. Il peut arriver que le dispositif ne puisse pas être installé confortablement à certains fauteuils. Il y a des possibilités d'ajuster le dispositif en fonction de chaque fauteuil dans le but d'un bon fonctionnement.</p>   |

## 5.2 Considérations spéciales

- **Installation du dispositif sur certains fauteuils**

Il peut arriver que le dispositif ne puisse pas être installé confortablement à certains fauteuils. Il y a des possibilités d'ajuster le dispositif en fonction de chaque fauteuil dans le but d'un bon fonctionnement.

- **Choix du côté de l'attache du dispositif**

Le dispositif peut-être attachable du côté gauche et du côté droit du fauteuil roulant car certaines personnes ont une préférence de pousser de gauche ou de droite.

- **Couleur et design du dispositif**

La couleur et le design peuvent varier et être modifier en fonction des goûts du client lors du passage de la commande.

## 5.3 Entretien

- En cas où une pièce du dispositif se casse ou se perds, simplement contacter le service client pour une pièce de remplacement ou lisez le manuel pour avoir toutes les références des pièces utilisées en cas ou vous voulez en acheter.

- Nettoyez régulièrement les pièces avant de ranger le dispositif pour éviter que certaines pièces rouille et que la poussière crée des difficultés d'installation ou de fonctionnement.
- Faites attention lorsque vous rangez le dispositif et gardez le dispositif dans un endroit sûr, pour éviter d'endommager le dispositif.

## **5.4 Assistance**

Le dispositif comprend un service après-vente assuré par le fournisseur et les développeurs du produit.

Pour de l'assistance immédiate, vous pouvez contacter votre fournisseur pour tout ce qui est relatif à un dysfonctionnement ou à une pièce endommagée du dispositif.

Pour le côté informations de conception contacter les développeurs.

Pour tout autre besoin, veuillez contacter l'entreprise sur Facebook ou au

Tél. : (613) - 562-5918

## **6. Documentation du produit**

### **6.1 Le tube télescopique**

#### **6.1.1 NDM (Nomenclature des Matériaux)**

Ce sous-système utilise deux matériaux : un tube d'acier de 28.5 pouce, 1 pouce de largeur et hauteur, 1/16 de pouce d'épaisseur (30.19\$) ; ainsi que qu'une tige cylindrique d'acier ayant un diamètre de 5/16 pouces et une longueur de 1 et ¼ de pouce, muni d'un anneau qui permet la retirer d'où elle sera placée (1.09\$).

<https://www.rona.ca/en/product/precision-square-tube-carbon-steel-3-ft-l-x-1-in-w-x-1-16-in-t-142-304-63865494>

#### **6.1.2 Liste d'équipements**

Pour la construction de ce sous-système, il est nécessaire d'avoir une perceuse à colonne.

#### **6.1.3 Instructions**

D'abord, à l'aide d'un marqueur, tracez 3 points centrés représentant ou les trous seront placés, soit à des distances de 10 centimètres d'eux-mêmes, le premier étant à 10 cm du bout du tube. Ensuite, utiliser la perceuse à colonne pour créer des trous de 5/16 de pouces de diamètre. Afin de pouvoir percer l'acier, il faudra commencer avec un ou plusieurs trous de diamètres plus petits. Une fois achevé, s'assurer que la tige peut confortablement rentrer dans les trous. Si ce n'est pas le

cas, ajuster le diamètre des trous au besoin. Voici à quoi le résultat devrait ressembler :



Figure 11: Tube télescopique

## 6.2 Sous-système 2 du prototype : Barre en forme de L

### 6.2.1 NDM (Nomenclature des Matériaux)

Ce sous-système est constitué de seulement une barre en acier de  $\frac{3}{4}$  de pouce de largeur et  $\frac{1}{16}$  de pouce d'épaisseur (25.69\$ pour 3 pieds)

<https://www.rona.ca/en/product/precision-square-tube-carbon-steel-weldable-3-ft-1-x-3-4-in-w-x-1-16-in-t-142-302-63865499>



## 6.2.2 Liste d'équipements

Pour la construction de ce sous-système, il est nécessaire d'avoir scie horizontale automatique à commande hydraulique, une meule à métal et une perceuse à colonne et une machine à souder à l'arc.

## 6.2.3 Instructions

La première étape de la construction de ce sous-système est de couper la barre de métal. Pour faire cela on doit mesurer la barre à 16.967 pouces et marquer une ligne de 45 degrés. Donc le coin supérieur devrait être à 17.717 pouces. Ce côté de la barre contient les trous faites pour le tube télescopique. Après que la ligne est bien dessinée, il est possible de couper la barre dans la scie horizontale. Il faut s'assurer de bien sécuriser le tube et de bien aligner la lame avec notre ligne de coupe. Après que la coupe, si nécessaire il est possible de faire le grincement de la pièce pour qu'elle soit moins coupante. La prochaine étape consiste du soudage de la barre de métal qui vient d'être coupé. Pour cela on place les deux morceaux ensemble en les plaçant ensemble à l'endroit de coupure pour former une forme en L. Ensuite, il faut sécuriser la pièce en position et c'est prêt à être souder ensemble. La dernière étape, consiste de faire un trou dans la barre supérieur qui traverse le tube de haut en bas. Pour faire ce trou il faut sécuriser la pièce dans la perceuse à colonne, ajuster à vitesse et utiliser un foret de 5/16 de pouce. Ensuite, il suffit d'arrondir l'extrémité de la barre où se trouve le trou pour permettre la rotation du bras de pousser avec une meule à métal.



**Figure 12 : Barre en forme de << L >>**

Il est possible d'observer que la partie verticale fait partie du sous-système 1 et comment les deux barres ont été fixer ensemble pour former une forme de “L”

### **6.3 Sous-système 3 du prototype : La barre de pousser**

#### **6.3.1 NDM (Nomenclature des Matériaux)**

Ce sous-système utilisera un tube d'acier de 19.5 pouce, 1 pouce de largeur et hauteur, 1/8 de pouce d'épaisseur (6.24\$) ; une barre de métal mince en acier, 10 pouces de longueur, 1 pouce de largeur (1.30\$) ; une tige d'acier de 1 et 3/4 de pouce de longueur, 1/4 de pouce de diamètre muni d'un clip pour sécuriser sa position (9.99\$) ; et finalement du ruban adhésif épais, par exemple du ruban électrique (prix : gratuit si on demande poliment).

<https://makerstore.ca/shop/ols/products/square-tube-steel-per-inch/v/BF001-1X1-8>

<https://makerstore.ca/shop/ols/products/flat-bar-steel-per-inch/v/BF011-1-X1>

<https://www.rona.ca/en/product/mtd-shear-pin-for-snowblower-oem-738-04155-022203>

### **6.3.2 Liste d'équipements**

Pour la construction de ce sous-système, il est nécessaire d'avoir une perceuse à colonne, une meule à métal et une machine à souder à l'arc.

### **6.3.3 Instructions**

D'abord, sécuriser le tube d'acier à un endroit où il ne bougera pas. Ensuite, tracer avec un marqueur la forme du creux en U qui devra être coupé. Celui-ci a une largeur de 3/4 de pouce et une profondeur de 3/4 de pouce. Une fois le tube sécurisé, couper la figure en suivant les lignes tracés grâce à la meule à métal. Enfin, il suffit d'arrondir l'extrémité de la barre où se trouve le trou pour permettre la rotation du bras de pousser avec une meule à métal. Laisser refroidir. Sabler les surfaces coupantes ou rugueuses. Par la suite, tracer un point centré à l'aide d'un marqueur à 5/8 de pouce de l'extrémité du tube où se retrouve la partie coupée, sur la surface non-affecté par la coupe. Grâce à la perceuse à colonne, créer un trou de 1/4 de pouce de diamètre à l'endroit où le point du marqueur sera dessiné. Afin de pouvoir percer l'acier, il faudra commencer avec un ou plusieurs trous de diamètres plus petits. Une fois achevé, s'assurer que la tige peut confortablement rentrer dans les trous. Si ce n'est pas le cas, ajuster le diamètre des trous au besoin. Sécuriser la pièce à nouveau afin de préparer la soudure. Placer la barre de métal mince à l'extrémité du tube où se retrouve le trou et la section coupé, sur la surface qui n'obstrue pas le trou. Laisser à peu près 3 pouces de la barre dépasser la barre. Souder. Laisser refroidir. Sabler les surfaces coupantes ou

rugueuses. Enfin, enrober le tube d'acier avec le ruban adhésif afin de créer une surface confortable pour les mains. Éviter l'extrémité du tube où se retrouve la section coupée et le trou.



**Figure 13: Barre à pousser**

## **6.4 Essais & validation**

Pour essayer le concept final, il faut assembler les 3 sous-système ensemble et ensuite fixer le concept final à la chaise avec le dispositif d'attache qui a été imprimé. Pour commencer, quelqu'un doit s'asseoir sur le fauteuil roulant et une deuxième personne va pousser sur le bras de pousser. Durant le test de ce dispositif il a été possible d'observer que le dispositif permet de bien pousser la chaise du côté et que le dispositif est solide, mais "l'arrêteur" sur le bras pourrait être amélioré. Le deuxième test est la rétractabilité du bras, donc il suffit de passer à travers une porte ou un petit couloir pour tester si le joint permet de bien redresser le bras efficacement et rapidement. Durant le test, celui-ci marchait très bien de façon efficace et rapide. Le problème à long terme revient sur le joint qui permet la rotation du bras. Avec utilisation à long terme il a des chances que celui-ci s'affaiblie et casse surtout avec les conditions extérieures de l'environnement et les grandes forces exercées sur le bras.

## **7. Conclusions et recommandations pour les travaux futurs**

Pour conclure, le produit répond aux besoins du client tel que mentionné ci-dessus. Lors de sa conception, l'équipe a appris de nombreuses leçons de mécaniques, de conception de prototypes, de gestion de projet, de marketing et aussi des notions en économie. Effectivement, parmi celle-ci, nous avons appris à être plus sur le terrain et être en contact permanent avec notre client pour résoudre beaucoup de problème, celle-ci est d'une grande importance. Le dispositif est fonctionnel mais peut-être amélioré en prenant encore plus certains aspects en considération.

Une autre leçon étant apprise est l'importance du processus de conception, sans elle, le projet n'aurait pas pu être livré et fonctionnel. Les membres possédaient des connaissances limitées quant à la manière la plus productive de concevoir un produit. En réalisant le processus de la pensée conceptuelle ainsi qu'en obtenant de la rétroaction à plusieurs reprises de testeurs, et du client, nous avons vu comment notre produit a énormément évolué et comment de nombreuses modifications ont dû être apporté de manière à mieux correspondre à ce que le client souhaitait. Conséquemment, cette expérience leur a permis de voir à quel point ce processus est essentiel afin de concrétiser une solution adéquate.

En conclusion toute ces notions de mécaniques, de conception de prototypes, de gestion de projet, de marketing et aussi des notions en économie seraient tous à être utilisées comme piste afin de rendre les travaux futurs plus productifs.

## 8. Bibliographies

Pour la réalisation de ce livrable, nous avons utilisées des ressources externes telles que :

Dumond, P. (2022). Génération de concepts. Dans P. Dumond. Ottawa.

Dumond, P. (2022). Décomposition fonctionnelle et évaluation de solutions. Dans P. Dumond. Ottawa.

Dumond, P. (2022). Exercice de développement de concept en classe. Dans P. Dumond. Ottawa.

<https://www.rona.ca/en/product/precision-square-tube-carbon-steel-3-ft-1-x-1-in-w-x-1-16-in-t-142-304-63865494>

<https://makerstore.ca/shop/ols/products/square-tube-steel-per-inch/v/BF001-1X1-8>

<https://makerstore.ca/shop/ols/products/flat-bar-steel-per-inch/v/BF011-1-X1>

<https://www.rona.ca/en/product/mtd-shear-pin-for-snowblower-oem-738-04155-0222203>

<https://www.rona.ca/en/product/precision-square-tube-carbon-steel-weldable-3-ft-1-x-3-4-in-w-x-1-16-in-t-142-302-63865499>

# APPENDICES

## 9. APPENDICE I : Fichiers de conception

Table 3. Documents référencés

| Nom du document   | Emplacement du document et/ou URL   | Date d'émission |
|---|---|-----------------|
| Makerrepo-Pousser<br>un fauteuil roulant<br>de côté FB5 | <a href="https://makerepo.com/Kevlin/1161.pousser-un-fauteuil-roulant-de-ct-fb5">https://makerepo.com/Kevlin/1161.pousser-un-fauteuil-roulant-de-ct-fb5</a> | 19 mars 2022    |