

GNG2501 Livrable de projet

Livrable de projet J - Manuel d'utilisation

Soumis par:

Groupe F3, Amélioration de Fauteuil Roulant pour Colline

Noah ANDRAOS MEDEIROS, 300146022

Paul-Hervé ANOUGBA, 300094943

Thomas IMBEAULT-NEPTON, 300141988

Mathieu LABERGE, 300140955

Alexandro MAGUINA, 300149435

3 Avril 2020

Université d'Ottawa

Abstrait

Tout au long du trimestre notre ouvrage consistait à résoudre un problème que nos clients rencontraient au quotidien. Nos clients étaient les aidants d'une personne à mobilité réduite. Ceux-ci avaient des difficultés à pousser la chaise roulante dans des pentes ascendantes et lors de longues marches. Ceux-ci éprouvaient des douleurs au dos ainsi que des douleurs aux poignets. C'est pourquoi ils nous ont contacté pour résoudre leur problème. Par la suite, nous avons eu plusieurs rencontres avec nos clients pour bien cerner leurs besoins ainsi que de déterminer ce qu'ils attendaient du produit final. Ces rencontres ont été des éléments clés au développement de notre prototype. Ils nous ont permis d'avoir de très bonnes rétroactions de nos clients et nous ont aidé à corriger le tir lorsqu'il était nécessaire. Au cours du développement du produit, notre équipe a acquis beaucoup de connaissances dans de multiples domaines, ces acquisitions nous ont aidé à faire des itérations rapides en vue d'avoir une rétroaction du client le plus fréquemment et le plus rapidement possible. À la suite de ce processus sinueux, nous avons pu obtenir un prototype qui était un produit final. La solution prend forme d'une troisième roue qui s'attache à en dessous de la chaise roulante et cette roue est entraînée en rotation par un moteur électrique. Le système est contrôlable à l'aide d'un boîtier de contrôle qui se situe sur les poignées de la chaise roulante. Le moteur électrique et la roue se fixe sur la chaise roulante à l'aide de fixations en plastiques et d'une armature en métal. Malheureusement nous n'avons pas pu présenter notre produit final aux clients en raison du virus COVID-19. Nous n'avons donc pas eu de rétroaction final sur le produit. On peut tout de même conclure, presque sans aucun doute, que les clients auraient été satisfaits, car ils étaient émerveillés par le premier et le deuxième prototype que nous leur avons présenté au début du trimestre. Le prototype final se basait sur ces deux prototypes. Enfin, l'équipe a pu en apprendre autant au niveau que technique qu'humain lors de sa conception.

Table des matières

Abstrait.....	I
Table des Matières.....	II
Liste des Figures.....	III, IV
1 Introduction.....	1
2 Informations sur le produit.....	1
2.1 Attributs, fonctions et capacités du produit.....	1
2.2 Construction du prototype.....	4
2.2.1 Système de contrôle.....	4
2.2.2 Système de propulsion.....	7
2.3 Fonctionnement.....	9
2.4 Installation.....	10
2.5 Entretien.....	12
2.6 Directives et précautions liés à la santé et sécurité.....	12
2.7 Dépannage avec instruction technique.....	13
2.7.1 Système de contrôle.....	13
2.7.2 Système de support.....	15
2.7.3 Système de propulsion.....	15
3 Conclusion et Recommandations pour Travaux Futurs.....	16
4 Bibliographie.....	18
APPENDICES.....	19
APPENDICE I: Fichiers de Conception.....	19
APPENDICE II: Nomenclature des matériaux (BOM).....	19

Liste de figures

Figure 1 : Lien d'attaches du système (1).....	2
Figure 2 : Lien d'attaches du système (2).....	2
Figure 3 : Boîtier de contrôle.....	2
Figure 4 : Troisième roue.....	3
Figure 5 : Angle minimale de la roue.....	3
Figure 6 : Angle maximale de la roue.....	3
Figure 7 : Boîte du boîtier.....	4
Figure 8 : Plaque glissante (1).....	4
Figure 9 : Plaque glissante (2).....	4
Figure 10 : Indicateur du niveau de la batterie.....	5
Figure 11 : Contrôleur du moteur DC.....	5
Figure 12 : Connections du contrôleur de moteur DC.....	6
Figure 13 : Fils sortant de la fente rectangulaire.....	6
Figure 14 : Fils électriques sortant du boîtier.....	6
Figure 15 : Roue et système d'engrenages.....	7
Figure 16 : Base du système.....	8
Figure 17 : Boîte de support à la batterie.....	8

Liste de figures (2)

<i>Figure 18 : Système de propulsion finale.....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 19 : Potentiomètre sur le boîtier de contrôle.....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 20 : Interrupteur sur le boîtier de contrôle.....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 21 : Connections entre le moteur et le boîtier de contrôle.....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 22 : Connections entre la batterie et le boîtier de contrôle.....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 23 : Connections potentiomètre et interrupteur.....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 24 : Connections du contrôleur.....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 25 : Composantes électroniques du contrôleur sur la plaque.....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 26 : Système de propulsion vue de côté.....</i>	<i>16</i>

1. Introduction

Le problème que nous avons résolu était un problème très important, car il est d'actualité et parce qu'il touche un grand nombre de personnes. Avec la population vieillissante au Québec, le nombre de personnes âgées en fauteuil roulant augmente sans cesse. Il était donc primordial que les aidants puissent se procurer un système qui les aiderait à propulser une chaise roulante lors de pente ascendante ou lors de longue marche. Bien sûr, de multiples solutions existaient déjà sur le marché, mais ce qui distingue notre produit des produits disponibles sur le marché est sa fiabilité, sa simplicité et surtout son faible coût. Lors de la conception de notre produit, nous avons misé sur la simplicité, que ce soit par rapport au système général mais aussi par rapport au système de contrôle. Puisque le segment du marché ciblé est des personnes âgées, la simplicité du système était une nécessité. Puisque qu'il est simpliste, il est donc aussi très fiable, car les risques de défaillances sont faibles. De plus, notre produit est procurable à faible coût, il représente une infime fraction du prix total de certaines solutions similaires sur le marché. C'est en raison de ces trois points forts que notre produit se démarque de ses concurrents.

2. Information sur le produit

Cette section fournit les informations sur le produit en ce qui concerne ces attributs et fonctionnalités, sa construction, des directives liées à la santé et à la sécurité ainsi que des instructions de dépannage technique.

2.1 Les attributs importants du produit, ses fonctions et ses capacités

Les attributs majeurs directement reliés au produit physique sont sa fiabilité et sa simplicité. Le système s'installe facilement et rapidement à l'aide d'attaches en plastique, de 8 vis et de 8 écrous de style papillon (Voir Figure 1 et 2). Le tout s'installe en moins de 2 minutes.

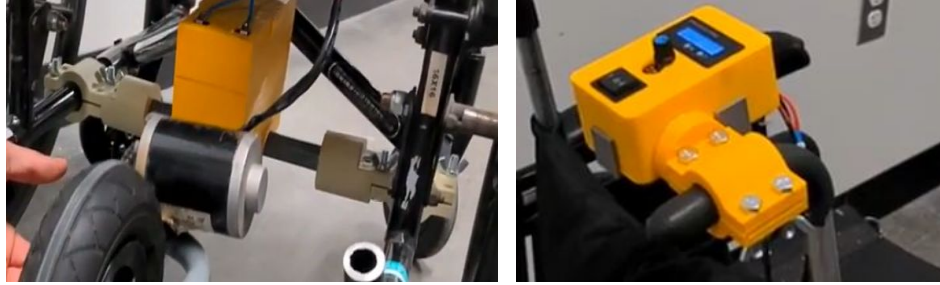


Figure 1: Liens d'attaches du système (1) Figure 2: Liens d'attaches du système (2)

De plus, l'interface du système de contrôle est simple et intuitive, il est composé d'une écran LED qui indique le niveau de la batterie, d'un potentiomètre qui ajuste la vitesse et d'un interrupteur qui a 3 modes (Reculer/Neutre/Avancer) (Voir Figure 3). Le mode reculer est représenté par I, le mode neutre par O et le mode avancer par II.



Figure 3: Boitier de controle

Nous avons aussi conçu le système pour que celui-ci soit compact et le plus léger possible. La 3e roue ne dépasse pas les grandes du fauteuil roulant et le poids du système ne dépasse pas 27 lbs (Voir Figure 4).



Figure 4: Troisième roue

Le système permet aussi de ne pas restreindre les mouvements habituelles de la chaise roulante. Par exemple, la 3e roue pivote, ce qui permet à l'aidant d'être encore en mesure de monter une chaîne de trottoir si nécessaire (Voir Figure 5 et 6).

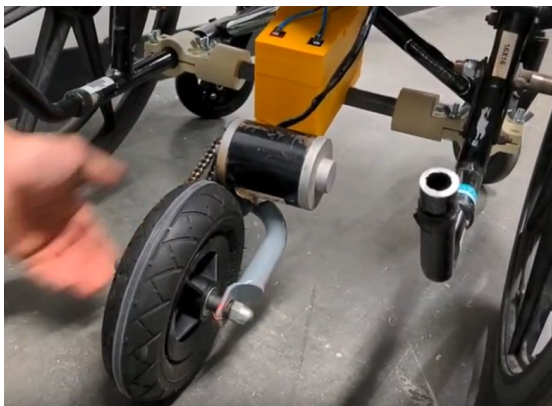


Figure 5: Angle minimum de la roue



Figure 6: Angle maximal de la roue

Nous avons effectué plusieurs tests sur le produit final et nous avons conclu que le poids maximal qui peut être propulsé par notre système est d'environ 200lbs. Considérant que théoriquement nous aurions besoin d'une deuxième batterie de 12V et d'un moteur plus puissant, un poids de 200lbs est très acceptable.

2.2 Construction du prototype

2.2.1 Boîte de contrôle et circuit électronique

La boîte de contrôle a été créée à l'aide de l'impression 3D, elle comprends trois sous-sections, soit la boîte (Voir Figure 7), la plaque et les attaches.



Figure 7: Boîte du boîtier

La plaque glisse sur le boîtier à l'aide des attaches (3). Ces attaches servent de support mais aussi de guide pour la plaque (Voir Figure 8 et 9).

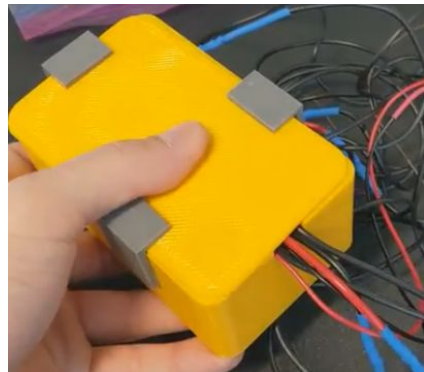


Figure 8: Plaque glissante (1)



Figure 9: Plaque glissante (2)

La conceptualisation SolidWorks 3D des trois sous-section se trouve dans le fichier suivant: Boîtier-de-contrôle. Les attaches ont-été collés sur la boîte à l'aide de colle forte. De plus le boîtier se fixe à la poigné grâce à aux même attaches utilisées pour soutenir le système de propulsion. Elles ont elles aussi été collé sur la boîte à l'aide de colle forte. Ces attaches vous

seront présentés plus en détail dans la prochaine section dédiée à la construction du système de propulsion.

Dans le boîtier de contrôle on retrouve 2 circuits électroniques. Le premier étant l'indicateur du niveau de batterie et le deuxième étant le contrôleur du moteur. L'indicateur du niveau de batterie (Voir Figure 10) a été acheté sur Amazon, le lien pour accéder au produit se trouve à la fin du document.



Figure 10: Indicateur du niveau de la batterie

Pour faire fonctionner l'indicateur du niveau de batterie il suffit de connecter le fil rouge de l'indicateur à la borne positive de la batterie et le fil noir à la borne négative de la batterie. Le contrôleur de moteur DC (Voir Figure 11) a lui aussi été acheté sur Amazon, le lien pour accéder au produit se trouve à la fin du document.



Figure 11: Contrôleur de moteur DC

Le système de contrôle se connecte à la batterie et au moteur comme montré sur la Figure 12.

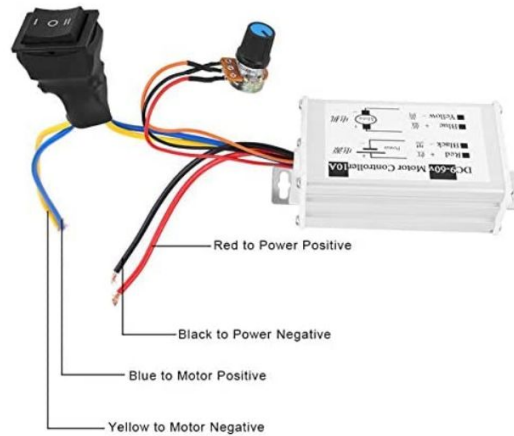


Figure 12: Connections du Contrôleur de moteur DC

Toutes les composantes électroniques (Contrôleur de moteur DC et Indicateur du niveau de batterie) se dissimulaient facilement dans le boîtier de contrôle et seulement les fils (4) se reliant à la batterie ainsi qu'au moteur sortaient du boîtier par une fente fait exprès pour cet usage (Voir Figure 13 et 14).



Figure 13 : Fils sortant de la fente rectangulaire

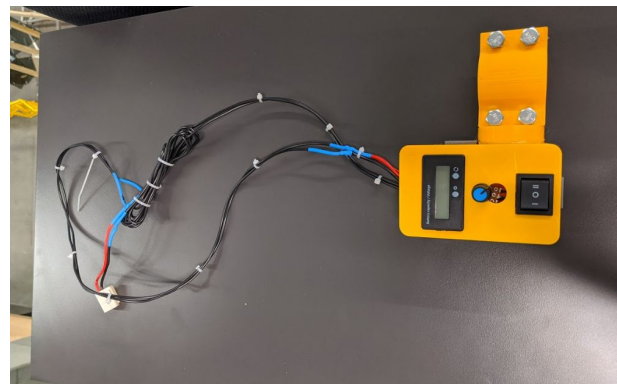


Figure 14: Fils électriques sortant du

boîtier

À noter que les fils ont tous été rallongés de 1 m à l'aide de fils électriques noirs de calibre 14 par soudure électronique de deux fils ensemble et recouvrement par gaine thermorétractable bleu. La plaque glissante permet d'avoir accès facilement et rapidement aux composantes électroniques. De plus le potentiomètre, l'interrupteur ainsi que l'indicateur de vitesse se

coïncidaient parfaitement dans le boîtier sur mesure, donc aucune colle n'a été nécessaire pour les fixer en place. Puisqu'aucune colle n'a été utilisée, il est facile de retirer les composants.

2.2.2 Système de propulsion

Le système de propulsion est principalement constitué d'acier. La base du système a été récupérée d'une ancienne trottinette électrique Razor E100. La récupération de ces composants ont permis de respecter un budget très peu coûteux. La roue de propulsion est constituée de caoutchouc et se trouve à être la roue avant de la trottinette. Le système a été modifié pour rendre la roue avant motrice et non la roue arrière, car celle-ci est plus large, plus grande et gonflable, donc plus facilement réparable et durable que la roue traditionnelle de trottinette. L'engrenage de la roue motrice a dû être modifié afin pour s'attacher à la nouvelle roue de propulsion. Pour ce faire nous avons utilisé la perceuse à colonne pour percer 4 nouveaux trous plus éloignés du centre pour bien aligner les trous de l'engrenage avec ceux de la roue motrice. Nous avons également dû acheter 4 nouvelles vis plus longues pour fixer l'engrenage. La fourche avant de la trottinette a été réutilisée pour soutenir le système de propulsion.

Nous avons ensuite soudé la base du moteur à la fourche en tenant compte de l'alignement et de la tension raisonnable de la chaîne (Figure 15).



Figure 15: Roue et système d'engrenages

Le moteur utilisé est également celui de la trottinette électrique. Il s'agit d'un moteur de 100W alimenté par une pile de 12V, mais qui peut être alimenté par deux piles en série de 12V.

Après, nous avons raccourci le tronc central de la trottinette qui était beaucoup trop long à environ 18 pouces avec la scie à ruban. Nous avons également raccourci légèrement les dimensions de la barre en T en largeur pour une largeur de 14 pouces (Figure 17). Toutes les coupes ont été effectuées avec la scie à ruban. Pour recoller les deux bouts coupés, nous avons soudé à l'aide d'un tube de 1" ID par 100 mm. Le système a ensuite été peinturé à la canne avec une peinture grise métallique.



Figure 17: Base du système

Nous avons ensuite fixé le système qui supporte la batterie comme on voit dans la figure 16.

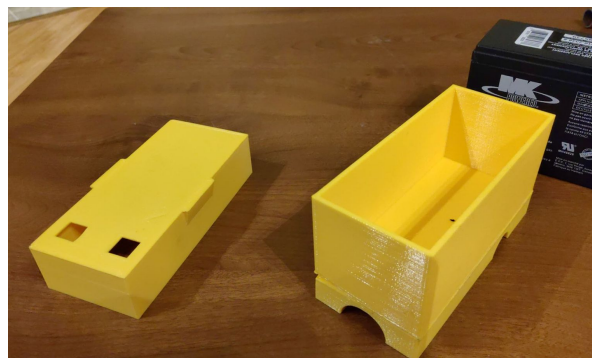


Figure 16: Boîte de support à la batterie

Ici, la partie du dessous contient les formes du tube en ‘‘T’’ afin de les emboîter avec de la colle puissante. Ce système a été conçu sur Solidworks et ensuite imprimé à l’aide de l’imprimante 3D. Les plans de toutes les pièces imprimées 3D seront mis en annexes dans le document. Nous avons finalement conçu deux attaches pour fixer notre système à la chaise roulante (Figure 18). Celles-ci ont également été conçues avec le logiciel Solidworks et imprimées 3D par la suite.

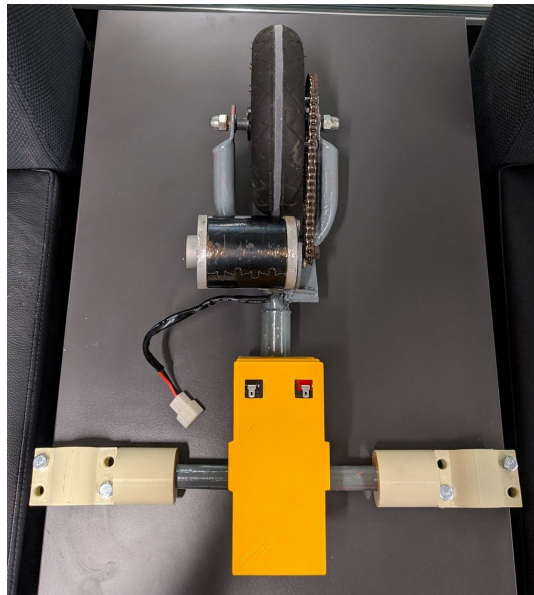


Figure 18: Système de propulsion final

2.3 Fonctionnement

Le moteur 100W est alimenté par une batterie 12 Volt. Le moteur est relié à une roue par un système chaîne engrenage. L’engrenage du moteur est plus petit que l’engrenage de la roue. Un contrôleur de moteur DC présent dans la boîte de contrôle permet de d’augmenter ou de diminuer la vitesse de rotation du moteur et en conséquent de diminuer la vitesse de rotation de la roue. La vitesse de rotation est ajustable à l’aide du potentiomètre (voir Figure 19).

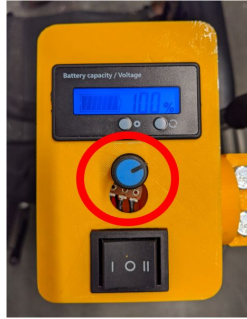


Figure 19: Potentiomètre sur le boîtier de contrôle

De plus, le système de contrôle permet de faire tourner la roue dans les deux sens en changeant la direction de rotation du moteur. Il est possible de changer le sens de rotation de la roue en utilisant l'interrupteur sur la boîtier de contrôle (voir Figure 16).

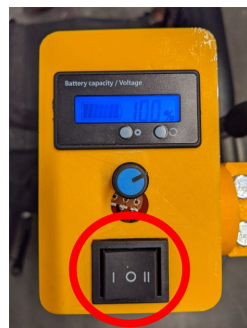


Figure 20: Interrupteur sur le boîtier de contrôle

2.4 Installation

Le Propulsix est très simple d'installation, il s'installe en moins de deux minutes. Il y a deux parties à fixer sur la chaise roulante, soit le boîtier de contrôle et le système de propulsion. Pour fixer ces parties, il faut serrer les fixations à l'aide des vis et des boulons de type "papillon". Pour le système de propulsion, il se fixe sur les deux tubes parallèles et horizontaux sous la chaise roulante. Il suffit de coincer ces tubes dans la fixation à l'aide des vis et des boulons. Pour le boîtier de contrôle, vous pouvez le fixer soit sur la poignée de droite ou soit sur la poignée de

gauche. Tout comme le système de propulsion, il suffit de serrer la fixation autour de l'an poignet à l'aide des vis et des boulons. Lorsque le boîtier et le système de propulsion sont en place, la prochaine étape consiste à connecter les fils électriques. Il y a deux 2 sections à brancher, soit les fils qui partent du système de contrôle et qui se connectent au moteur et soit les fils qui partent du système de contrôle et qui se connectent à la batterie. La connection entre le moteur et le système de contrôle est très simple puisque c'est un "quick connect" (voir Figure 17).

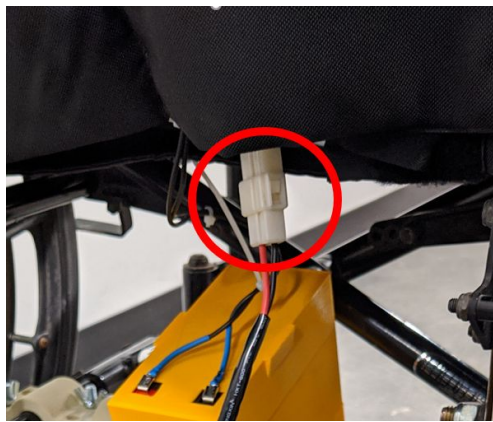


Figure 21: Connection entre le moteur et le boîtier de contrôle

Pour la connection entre la batterie et le système de contrôle, il y a deux fils électriques à connecter aux deux bornes de la batterie (voir Figure 18).



Figure 22: Connections entre la batterie et le boîtier de contrôle

Il faut connecter le fils noir sur la borne noir et le fil rouge sur la borne rouge. Il est difficile de voir sur la Figure 18, mais un des fils électriques de la batterie est de couleur noir, alors c'est ce fil qui se connecte à la borne noir.

2.5 Entretien

Le Propulsix nécessite très peu d'entretien. Il faut simplement brancher la batterie à un chargeur intelligent de batterie 12 V afin de la recharger lorsque l'indicateur indique un niveau de batterie inférieur à 20%. Le nettoyage des bornes de batterie lors de la présence de vers de gris (oxydation) est de mise. De plus, la chaîne nécessite un nettoyage et un graissage pour une efficacité maximale du système. Nous recommandons de nettoyer et de graisser la chaîne au minimum deux fois par année. De la graisse pour chaîne de vélo convient très bien à la chaîne de notre produit.

2.6 Directives et précautions liées à la santé et sécurité

Afin d'éviter et de réduire les risques liés à la santé et la sécurité on propose à l'utilisateur d'adopter les mesures suivantes :

- Porter une attention particulière lorsqu'il effectue les connexions entre les connecteurs et la batterie. En effet, il faut s'assurer de ne pas mettre ses doigts sur les connecteurs, car ils conduisent l'électricité et il y a des risques de choc voire d'étincelles ;
- Ne pas laisser le prototype à la portée de jeunes enfants lors de son installation : des petites pièces telles que les vis et les écrous peuvent causer des étouffements ;
- Ne pas laisser le prototype à la portée de jeunes enfants lors de son utilisation : ils peuvent être attirés vers le système de propulsion en fonctionnement qui contient des engrenages pointus et une chaîne en mouvement pouvant être dangereuse et causer des coupures ;

- Éviter de mettre ses pieds ou ses mains à proximité du système de propulsion : Il peut causer des coupures lors qu'il entre en fonction ;
- Éviter d'utiliser la vitesse maximale sur terrain plats : il est possible de perdre le contrôle et il faut éviter de s'éloigner de la chaise le plus possible pour reprendre le contrôle et éviter les accidents ;
- S'assurer de faire le branchement de la batterie à la toute fin pour que le courant circule dans le système qu'une fois l'ensemble du système installé et éviter les décharges ;
- Enrouler ou regrouper les fils électriques en tout temps pour éviter qu'il reste coincé dans les dispositifs en mouvement tel que les roues ;
- Éviter d'exposer le produit à l'eau : les composantes électriques peuvent être endommagés et constitue un risque pour l'utilisateur.
- Ne pas changer de direction du mode avancer à reculer lorsque le système est en mouvement.

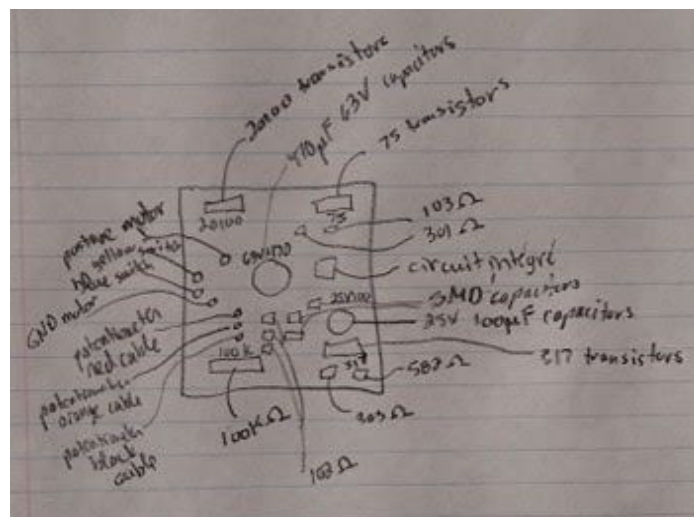
2.7 Instructions techniques de dépannage

Cette section sert à dépanner l'utilisateur lors de l'occurrence d'un défaut de manufacture ou pour restaurer leur produits lors d'une perte de fonctionnalité. Les inconvénient possibles et leurs solutions potentiels sont divisés selon les trois sous systèmes.

2.7.1 Système de contrôle

Il peut arriver que le système de contrôle ne puisse plus exercer ses différentes fonctions. Parmi ces fonctions, il y le réglage de vitesse. Il y a deux causes possible du problème dans ce cas. En effet soit le potentiomètre ou soit le reste du système électronique ne fonctionne plus. Reculer et avancer sont également deux fonctions. Ces dernières dépend de l'état de l'interrupteur ou du restant du circuit. En testant la continuité des différents composantes, on peut déterminer laquelle est défaillante. Les différentes composantes peuvent être dessouder de la plaque du circuit et une nouvelle composante peut être soudé à la place. Les fils du potentiomètre sont illustré dans la

Sur cette plaque, il y a 3 régulateurs de tensions (transistors) , 2 condensateurs (capacitors), une résistance de 100K ohms de nombreuses petite résistance et capaciteurs SMD ou tel qu'illustré dans la figure 25.



Les capaciteurs SMD n'ont pu être mesuré, donc il est conseillé de changer le contrôleur à l'occurrence d'un capaciteurs SMD court circuité. On peut également voir une chip à 8 pin noir (circuits intégrés). Si le circuit intégré est défectueux, il faut acheter un nouveau contrôleur, car

cette chip remplace un circuit logique spécifique. Pour le reste, il ne faut que dessouder et ressouder tel que sur la figure 24 et 25. La section 2.2 du manuel montre comment effectuer les connexions dans ce cas. Pour le potentiomètre et l'interrupteur, il suffit respectivement d'acheter un potentiomètre 10K et d'un interrupteur avec fonction reverse et de refaire les mêmes connexions par soudure que celle qui sont effectués, mais avec les nouvelles composantes.

2.7.2 Système de support

Pour le système de support, il se peut que les attaches de fixation à la chaise roulante se brise. Il est possible de réimprimer en 3D ces attaches à l'aide du fichier de conception `Assemblagefixationcoupédessous.SLDPRT`. Pour les attaches de la boîte de contrôle, il faut également couper une partie de la partie cylindrique et recoller la face plane créée au boîtier de contrôle. Les vis sont des M10 et leur filet peut être dû 1.5 ou 1.25 selon les écrous utilisés. Les écrous originaux sont du 1.25. En ce qui concerne la barre en forme de "T", comme observé de la figure 17, il faut se procurer une fourche de trottinette Razor E100 auprès du fabricant, et raccourcir la longueur 17 pouces à 14 pouces avec une scie à ruban et souder les deux parties coupées ensemble à l'aide d'une tube à soudage et un tube de dimensions suivantes : 1" ID et de 100 mm de long.

2.7.3 Système de propulsion

Le système de propulsion est composé du moteur et de la batterie avec le système d'engrenage et chaîne. La batterie peut être remplacée en la retirant de son support. Il suffit d'enlever le couvercle et retirer celle-ci et mettre la batterie de remplacement à sa place. C'est une batterie de 12V et 7AH. En ce qui concerne le moteur, il suffit de le dévisser et de le remplacer par le même moteur, soit le moteur de 100 W de la trottinette Razor E100. Si un engrenage brise ou la chaîne devient lousse, il ne suffit que d'acheter un engrenage 10 mm à 5 dents pour celui du devant ou un engrenage pour celui du derrière 60 mm de diamètre et 28 dents et retirer la chaîne de 370 mm en dévissant les 4 vis fixées à la roue sur le grand engrenage de la figure 26.



Figure 26 : Système de propulsion vue de côté

Il suffit par la suite de réinstaller les nouvelles pièces avec une bonne tension pour que la chaîne ne saute pas de pic et ne débarque pas par elle-même.

3. Conclusion et recommandations pour les travaux futurs

En conclusion, l'équipe a conçu un système de propulsion sous forme d'une troisième roue attaché à la chaise roulante. Il est composé d'un système de support qui sont les tâches à la chaise roulante et les éléments qui supporte le système, un système de propulsion roue, moteur, engrenage et chaîne qui sont alimenté par la batterie et un système de contrôle qui est l'interface utilisateur muni d'un contrôleur moteur DC et contrôlé par un commutateur (sens) et un potentiomètre (contrôler vitesse). Le projet a permis d'explorer toute sorte de domaines qui ont permis la conception du produit. Premièrement, l'équipe a appris plusieurs notions dans le domaine des circuits électroniques afin de souder les fils de la manière correspondante et réparer le contrôleur qui était brisé lors de la réception . On a appris à faire des soudures très précises sur de petites composantes du circuit électrique du produit. Pour conceptualiser des attaches et des support spécialisés ainsi que le boîtier de contrôle, des apprentissages au niveau du logiciel Solidworks pour modéliser et de Cura pour imprimer ont été effectué. On a également appris à faire effectuer les mesures nécessaires au soudage et le soudage lui-même pour raccourcir la barre en T initial qui était trop longue et pour fixer le moteur sur cette barre. Afin de garder le projet à jour et conforme, on a utilisé un plan de gestion Microsoft Project, qui ont permis

d'avoir une vue d'ensemble du projet et de garder les tâches de dépendance liée entre elles. Son élaboration, son utilité et le respect de ce plan en ont appris longs à l'équipe en ce qui concerne la gestion du temps. L'équipe a appris à rencontrer un client et mettre en application les rétroactions et les commentaires du client tout en effectuant un bon plan d'essai du prototype. D'ailleurs, le processus de conception itératif a permis à l'équipe de proposer une solution de façon optimale sans sauter d'étapes. Le produit atteint donc la majorité des objectifs et des besoins du client.

Par ailleurs, les énoncés ci-dessous présentent une avenue plus productive pour la continuation de ce projet :

- Définir un bon plan de travail avec un Microsoft Project, pour être en mesure de suivre les tâches, la dépendance entre celles-ci et qui est responsable de chaque étape;
- Utilisé des rencontres fréquemment pour mettre à jour le plan de projet, discuté des tâches futures et de l'ambiance d'équipe;
- Se procurer un moteur de 250 W ou plus pour améliorer l'efficacité de la propulsion;
- Se procurer une seconde batterie de 12V installé en série pour avoir du 24V et fournir plus de puissance en plus d'une plus grande autonomie. Il sera de mise de refaire la conception du système de support de la batterie;
- Installer des gains protectrices aux fils et aux connecteurs afin de rendre le dispositif à l'épreuve de la pluie et éviter les risques de décharge lors de l'installation;
- Conceptualiser un couvert pour la chaise afin de réduire les risques lié à la sécurité;
- Conceptualiser un contrôleur de moteur qui puisse être utilisé par deux utilisateurs à la fois : Un pour l'aidant et un pour la personne en mobilité réduite.

Bibliographie

CHRISTENA , S. (2018). Welding Basic for Beginners, *Miller Welders*, Tiré de <https://www.youtube.com/watch?v=OWThL97tq3k>

SUNRISE MEDICAL. (2020). Empulse R20 Wheelchair Push Assist. *Sunrise Medical*. Tiré de <https://www.sunrisemedical.eu/e-mobility/e-mpulse/wheelchair-power-assist/r20>

WIKIPEDIA. (2020) Surface-mount technology. *Wikipédia*. Tiré de https://en.wikipedia.org/wiki/Surface-mount_technology

ZERONE. (2020). DC Motor Speed Controller, 9-60VDC 20A High Power PWM DC Motor Speed Regulator Stepless Variable Speed Regulator Switch Board with Button Switch and Metal Shell. *Amazon*. Tiré de https://www.amazon.ca/Controller-Regulator-Stepless-Variable-Switch/dp/B07FLLGCGS/ref=sr_1_33?keywords=motor+controller+with+switch&qid=1585870761&sr=8-33

Appendice

Appendice I : Fichier de conception

Boitier-de-controle-chaise-roulante.SLDprt : fichier de conception Solidworks du boîtier de contrôle

Plaque.SLDprt : fichier de conception Solidworks de la plaque sous le boîtier de contrôle

Attache-pour-plaque.SLDprt : fichier de conception Solidworks pour les attaches de la plaque du boîtier de contrôle

Battery-Holder-Part1.SLDprt : fichier de conception Solidworks de la boîte qui renferme la batterie.

Battery-Holder-Part2.SLDprt : fichier de conception Solidworks du prisme qui s'installe sur la barre en 'T' afin de fixer le support de batterie sur celle-ci.

Battery-Holder-Part3.SLDprt : fichier de conception Solidworks du couvercle du support de batterie.

Assemblage fixation coupé dessous.SLDprt : fichier de conception Solidworks des attaches utilisé pour fixer le système de propulsion et de contrôle sur la chaise roulante.

Appendice II : Nomenclature des matériaux (BOM)

Nomenclature des matériaux Équipe F3					
Num. item	Description du matériaux	Fournisseur	Quantité	Prix unitaire(\$)	Coût / Valeur (\$)
1	Fourche de vélo usagée	Membre de l'équipe	1	5	5
2	Chaine de vélo usagée	Membre de l'équipe	1	5	5
3	Engrenage usagé	Membre de l'équipe	2	5	10
4	Roue usagée	Membre de l'équipe	1	10	10
5	Batterie	Canadien Tire	1	38.27	38.27
6	Moteur électrique usagé	Membre de l'équipe	1	15	15
7	Fil électrique calibre 14	Canadien Tire	25ft	11.99	11.99
8	Yeeco Contrôleur de vitesse du moteur électrique CC	Amazon	1	19.99	19.99
9	LCD Jauge de capacité de la batterie moniteur	Amazon	1	12.99	12.99
10	Gaine thermorétractable (Heat-shrink tubing) BLUE	MakerLab	12	0.1	1.2
11	Gaine thermorétractable (Heat-shrink tubing) RED	MakerLab	4	0.1	0.4
12	Tube d'acier (1" de diamètre)	Canadien Tire	10ft	10	10
Total dépensé (\$)					94.84