

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ferhat Abbas Sétif 1
Institut : Optique et Mécanique de Précision
Département : Institut d'Optique et Mécanique de Précision
Domaine : Sciences et Technologies
Filière : Optique et Mécanique de Précision
Spécialité : Mécanique Fine

Mémoire de Master

Conception d'un fauteuil roulant électrique levé –personne releveur

Présenté par : **Fourali Bilal**

Dirigé par : **Dr. Bousouar Layachi**

Dr. Marouani Abdelhak

Soutenu devant le jury :

Président : **Mouhoubi**

Examineur : **Djedou**

Soutenu le : 04/07 /2023

Table des matières

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
chapitre I GÉNÉRALITÉS SUR LES FAUTEUILS ROULANTS	3
I.1 Introduction :	3
I.2 Histoire du fauteuil roulant :.....	3
I.3 Définition de fauteuil roulant :	4
I.4 Utilisateur d'un fauteuil roulant :	4
I.5 Description d'un fauteuil roulant manuel :.....	4
I.6 Différents types de fauteuil roulant :	5
I.6.1 Les fauteuils roulant manuels :	5
I.6.2 Le fauteuil roulant électrique :.....	6
I.7 Conclusion :.....	11
chapitre II CONCEPTION DU FAUTEUIL ROULANT	12
II.1 Introduction :	12
II.2 Présentation du choix d'un fauteuil roulant électrique levé-personne :.....	12
II.3 Démarche de conception :	12
II.4 L'analyse fonctionnelle [20] :.....	13
II.5 Cahier de charge :	16
II.6 Proposition de solutions techniques :	16
II.7 Description de la solution adoptée :	19
II.7.1 La transmission de puissance :	19
II.8 Système de direction :.....	20
II.8.1 Le joystick :.....	21
II.8.2 Vérin électrique :.....	22
II.9 Mode de fonctionnement :	22
II.9.1 Mode de route :	22
II.9.2 Mode de changement de position.....	22
II.10 Conclusion :.....	23
chapitre III Dimensionnement.....	24
III.1 Introduction :	24
III.2 Le poids du système :	24
III.2.1 La résistance à l'avancement :	25
III.2.2 Calcul du couple et de la puissance de moteur :	26

III.2.3	Le choix de motorisation :	28
III.2.4	Vérification de l'autonomie du fauteuil :	28
III.2.5	Détermination de la masse de la batterie :	28
III.3	Les réactions sur les roues : voir figure III.3	29
III.4	Dimensionnement de la clavette des roues motrices :	30
III.4.1	Calcul de la contrainte de pression :	30
III.4.2	Contrôle de résistance au cisaillement pour la clavette :	32
III.5	Dimensionnement du ressort d'amortisseur :	32
III.6	Contrôle de l'arbre qui porte les roues avant :	34
III.7	Dimensionnement des roulements :	38
III.8	Analyse cinématique de fauteuil :	40
III.8.1	Vérification de la course du vérin de relevage du dossier :	40
III.8.2	Vérification de la poussée du vérin de relevage du dossier :	41
III.9	Contrôle des pièces à l'aide de la fonction simulation :	44
III.9.1	Contrôle de la pièce 1 (table de fauteuil) :	46
III.9.2	Contrôle de la pièce 2 (repose main) :	46
III.10	Conclusion :	48
CONCLUSION GÉNÉRALE		49

Listes des figures

Figure I.1: Fauteuil roulant manuel.....	5
Figure I.2: Fauteuil à chaise rigide.....	6
Figure I.3: Fauteuil pliant à potences fixes.	6
Figure I.4: Fauteuil pliant à potences amovibles.	6
Figure I.5: Les principaux composants nécessaires du fauteuil électrique	7
Figure I.6: Fauteuils électriques à dominante intérieur.....	8
Figure I.7: Fauteuils électriques à dominante extérieur.	9
Figure I.8: Fauteuil roulant électrique à hauteur variable.....	9
Figure I.9: Fauteuil fixe monte-escalier.	10
Figure I.10: Fauteuil fixe monte-escalier.	10
Figure I.11: Fauteuil roulant électrique verticalisateur.	11
Figure II.1: L'analyse fonctionnelle du besoin et l'analyse fonctionnelle technique.	13
Figure II.2 : La boîte A0	14
Figure II.3: Le diagramme bête à corne.....	14
Figure II.4: Diagramme Pieuvre.	15
Figure II.5: Diagramme FAST.....	15
Figure II.6: Courroie plate et courroie trapézoïdale.....	19
figure II.7 : Types des engrenage.....	20
Figure II.8: Moteur avec boîte à engrenage et vis sans fin (crémaillère).	20
Figure II.9 : Boîte de commande (Joystick) et le Moteur électrique lié à une roue.....	21
FigureII.10: Joystick.....	21
Figure II.11: Schématique du joystick.....	21
Figure II.12: Les composants d'un vérin électrique.	22
Figure II.13: Mode de changement de position.	23
Figure III.1 : Système (fauteuil)	24
Figure III.2 : Moteur et boîte vitesse de fauteuil roulant (SolidWorks).....	27
Figure III.3 : Réactions sur les roues.	30
Figure III.4 : le mode d'assemblage de l'arbre avec le moyeu :clavette.....	30
Figure III.5: Les dimensions de clavette.	31
Figure III.6 : Amortisseur arrière.	32
Figure III.7: Ressort de compression hélicoïdal à pas constant.....	32

Figure III.8: Les réactions sur L'arbre des roues avant.	35
Figure III.9 : Représentation des forces sur l'arbre.....	35
Figure III.10: Représenter étude du 1er tronçon.....	35
Figure III.11: Étude du 2ème tronçon(B)	36
Figure III.12: Diagramme de moment de flexion.....	37
Figure III.13: Montage de roulement type BT dans le moteur (SolidWorks)	40
Figure III.14: Shéma pour détermination vitesse de glissement	41
Figure III.15: Schéma cinématique de fauteuil position debout	43
Figure III.16 : Cinématique du mouvement de la verticalisation du fauteuil	44
Figure III.17: Représentation de la limite d'élasticité par la contrainte de Von-Mises pièce 1.	46
Figure III.18: Représentation de la limite d'élasticité par la contrainte de Von-Mises pièce 2	47
Figure III.19: Représentation de la limite d'élasticité par la contrainte de Von-Mises pièce 2 (AL T5-6063).	48

Listes des tableaux

Tableau II-1: Les trois parties de cahier des charges.....	16
Tableau II-2: Tableau des solutions proposées.....	17
Tableau III-1 : vitesse de sortie de vérin	43
Tableau III-2 : Les propriétés du matériau Ac allié	45
Tableau III-3 : Les propriétés de matériau (Al T5-6063).....	45
Tableau III-4 : Les valeurs admissibles de la pièce.....	46
Tableau III-5: Propriétés volumétriques de chaque matériau.....	47
Tableau III-6: valeurs admissibles de la pièce en AC allié.	47
Tableau III-7: Les valeurs admissibles de la pièce pour AL T5-6063	48

Résumé

La position assise apporte de nombreuses limitations dans la vie quotidienne, à commencer par le fait de ne pas pouvoir intégrer à même hauteur que des personnes de son entourage lorsqu'elles sont debout.

Avec l'infrastructure croissante des pays et le respect des droits à la mobilité des personnes handicapées, et avec le développement d'études de recherche dans divers domaines pour accroître l'indépendance des utilisateurs de fauteuils roulants, cela ne suffit toujours pas.

Dans notre projet, nous avons inventé un fauteuil roulant électrique levé –personne releveur qui contient deux moteurs électriques, et des vérins électriques pour changer la position assise à la position debout.

Notre objectif était de déplacer le fauteuil et de passer de la position assise à la position debout. Afin de le déplacer d'un endroit à un autre, et cela a été réalisé dans notre projet.

Ce travail consiste à faire la conception d'un fauteuil en utilisant SolidWorks.

Abstract

The sitting position brings many limitations in daily life, starting with the fact that one cannot integrate at the same height as people around him when standing.

With the increasing infrastructure of countries and the respect of the mobility rights of disabled people, and with the development of research studies in various fields to increase the independence of wheelchair users, this is still not enough.

In our project, we invented an electric wheelchair lift that contains two electric motors, and electric cylinders to change the sitting position to the standing position.

Our purpose was to move the chair from a sitting to a standing position. In order to move it from one place to another, and this was achieved in our project.

This work consists of making the design of a chair using SolidWorks.

Les mots clés : levés – personne, releveur, SolidWorks, simulation.

Key words : lifted - person, lift, SolidWorks, electric cylinder, simulation.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Ces dernières années nous assistons à une augmentation du nombre des personnes handicapées qui ont des problèmes pour se mouvoir ou se déplacer librement.

Les causes de cette augmentation sont les suivantes :

- Les causes traumatiques (accidents de la route, de travail, de sport,...).
- Les causes néo-natales (infirmité motrice d'origine).
- Les causes médicales (maladies génétiques, accidents vasculaires).

L'espoir de vie de ces personnes handicapées augmente d'année en année en raison des progrès de la médecine et de la technologie. Ces personnes rencontrent plusieurs obstacles dans leur propre vie. L'un des problèmes les plus courants est la mobilité. Donc ces personnes ont besoin d'une aide technique comme les fauteuils roulants électriques, pour se faciliter la mobilité sans souffrance.

Une aide technique pour une personne handicapée est un outil, un instrument ou un dispositif permettant d'apporter de l'aide à une personne à mobilité limitée.

C'est sur cette optique que notre projet de fin d'étude s'est focalisé : faire une conception d'un fauteuil levé-personne (classé parmi les aides techniques les plus considérées des handicapées). Il permettra à la personne handicapée de passer de la position assise à la position debout sans ambiguïtés avec une gestion dynamique des changements de positions.

Pour la réalisation de cette conception, on devra respecter les exigences suivantes :

- Conformité aux normes internationales.
- Adaptation à notre environnement.
- Simplicité dans sa structure et réparation facile.
- Consommation moindre d'énergie.
- Sécurité assurée lors de l'usage.

Le présent travail se compose de trois chapitres :

Le premier chapitre contient un bref historique et des généralités sur les fauteuils roulants, suivis de quelques définitions et des différents types d'éléments principaux du fauteuil roulant.

Le deuxième chapitre est réservé à la conception du fauteuil levé-personne : on fait la conception des différents éléments en s'aidant d'un logiciel de conception qui est SolidWorks.

Le troisième chapitre est consacré aux calculs nécessaires pour le dimensionnement et le contrôle de résistance des différents éléments de notre fauteuil conçu.

On achève ce travail par une conclusion générale.