RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE POPULAIRE
MINISTÈREDE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Yahia Farés Médéa
Faculté de Technologie
Département de Génie Mécanique



Mémoire de Master

DOMAINE : Sciences et Technologie
FILIERE : Génie Mécanique
OPTION **:** Construction Mécanique

Thème

Conception et développement d'un ascenseur télescopique compact de mat simple portatif a plate-forme

Présenté par :
M.Ben baba ali Hamza

Encadré par :
Dr. A. Zemirline

Promotion : Juin 2022

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre stage et qui nous ont aidés lors de la rédaction de ce mémoire.

Nous voudrons dans un premier temps remercier, Notre directeur de mémoire Dr. Adel ZEMIRLINE et Dr. Abdellah el Hadj, les professeurs de génie mécanique à l'université de Médéa Dr. Yahia Farés, pour leur patience, leur disponibilité et surtout leur judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

Nous remercions également toute l'équipe pédagogique de l'université de Médéa Dr. Yahia Farés et les intervenants professionnels responsables de notre formation, pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci.

Monsieur ZEMIRLINE ADEL, pour avoir relu et corrigé notre mémoire. Ses conseils de rédaction ont été très précieux.

Mes parents et mes frères, pour leur soutien constant et leurs encouragements.

ملخص

في هذه الدراسة صممت طاولة رفع تلسكوبي قادرة على حمل حمولات متوسطة ومتحركة، أولا تحدثت عن نضام المعالجة والمحاكاة ANSYS .بشكل عام، وبهذا اخترت الرافعة الأمثل بنسبة لي من مختلف المعاملات، وقمة بالرسم والتصميم ببرنامج SOLID WORKSببرنامج

الكلمات الدالة:SOLID WORKS، ANSYS,طاولة رفع متداخلة ، حمولات متوسطة ومتحركة

Résume

Dans cette étude, j'ai conçu une table élévatrice télescopique capable de supporter des charges moyennes et mobiles. D’abord, j'ai parlé du système de traitement en général, et avec cela j'ai choisi l'ascenseur optimal selon moi à partir de divers paramètres, et un plateau en dessinant et conception avec le programme ANSYS et simulation avec le programme SOLID WORKS

Mots clés :table élévatrice télescopique, charges moyennes et mobiles , ANSYS , SOLID WORKS

Summary

In This study, I designed a telescopic lift table capable of supporting medium and mobile loads. First, I talked about the processing system in general, and with that I chose the optimal lift according to me from various parameters, and a plateau by drawing and designing with the program ANSYS and simulation with the program SOLID WORKS

Key words: telescopic lift table , medium and mobile loads , ANSYS, SOLID WORKS

II. Table des matières

REMERCIEMENTS 2

Résume 3

Liste de figure 7

Liste de tableau 8

Introduction générale 9

Problématique 10

I. Généralités sur la manutention 12

I.1. Définition de la manutention 13

I.2. Les types de Manutention 13

Déplacement suspendu 13

Déplacement porté ou déplacement au sol 13

Déplacement de personnes 13

I.3. Les appareils de manutention : 13

I.4. Avantages, inconvénients et conseils d'utilisation des systèmes de manutention 16

I.4.1. Les avantage : 16

I.4.2. Les inconvénients : 16

I.4.3. Conseils sécuritaires : 17

I.5. Le choix de la manutention : 18

I.6. Généralités sur les nacelles élévatrices : 18

I.6.1. Définition des nacelles élévatrices : 18

I.6.2. Utilisation des nacelles élévatrices : 18

I.6.3. Les types de tables élévatrices : 19

I.6.3.1. Différant type 23

I.6.3.2. Le châssis de base ou le bâti 24

I.6.3.3. La plateforme : 24
I.6.3.4. Les profilé aluminium : 25
I.7. La motorisation pour le plateau : 25
Système à vérin 26
Système automatisé 26
Système treuil électrique 26
I.8. Treuil électrique compact à commande directe - TRB CD 26
II. Etude fonctionnelle de la nacelle élévatrice 28
II.1. Etude fonctionnelle de la nacelle élévatrice télescopique : 29
II.1.1. Analyse du besoin de la nacelle élévatrice : 29
II.1.2. Le tableau des questions 29
II.1.3. L'outil de la bête à cornes : 29
II.1.4. Enoncé du besoin : 30
II.2. Analyse fonctionnelle technique de la nacelle élévatrice : 31
II.2.1. Diagramme FAST : 32
II.3. Choix de la nacelle élévatrice et ses éléments pour le projet 34
III. Etude cinématique 35
III.1. Etude cinématique de la nacelle : 36
III.1.1. Schéma cinématique 2D de la nacelle à étudier : 36
III.1.2. Objectif de l'étude cinématique de la nacelle élévatrice : 37
III.1.3. III.1.3. Dimensionnement de la nacelle : 37
III.1.4. Dimensionnement de la nacelle : 38
III.2. Dimensionnement de châssis supérieur : 39
IV. Présentation de la maquette et simulation 43
IV.1. SolidWorks : 44
IV.2. ANSYS Workbench : 44

IV.3. Choix de matériaux : 44

IV.4. Maquette 3D des éléments de la nacelle et analyse par (simulation): 46

V. Conclusion générale 68

VI. Références bibliographiques 69

Liste de figure

Figure 1 : Zone de travail 11
Figure 2 : Exemple d'une nacelle élévatrice télescopique..... 20
Figure 3 : nacelle télescopique 24
Figure 4 : Les types de sections de profilés 25
Figure 5 : Bête à cornes de la nacelle élévatrice électrique 30
Figure 6 : Diagramme pieuvre..... 31
Figure 7 : Diagramme FAST des solutions..... 33
Figure 8 : Les graphes 36
Figure 9 : Les position de la nacelle 38
Figure 10 : chassie de la nacelle..... 39
Figure 11 : des profiles..... 40
Figure 12 : modèle 3D de châssis de la nacelle..... 47
Figure 13 : Chassie structure statique 48
Figure 14 : Chassie structure statique 2 48
Figure 15 : deplacement total..... 49
Figure 16 : def. Elstiq. Equivalent 49
Figure 17 : def .elstiq.max.de cisaillement 50
Figure 18 : dep.total..... 50
Figure 19 : def.els.de cisaillement 51
Figure 20 : depl.total..... 52
Figure 21 : defo.elst.max.de cisaillement..... 52
Figure 22 : defor.elast.equivalent..... 53
Figure 23 : diplacement x..... 54
Figure 24 : diplacement magnitude 33.5 mm..... 55
Figure 25 : de assemblag..... 59

Commenté [b1]:

Liste de tableau

Tableau 1 : Les appareils de manutention 14
Tableau 2: les grandes tables élévatrices 21
Tableau 3 : Table des questions 29
Tableau 4 : Fonctions de services 31
Tableau 5 : Table de liaisons 37

Introduction générale

En mécanique, on appelle les systèmes de manutention tous les appareils et machines qui posse dent des mécanismes ou des techniques pour effectuer les déplacements des charges, objets et mêmes des personnes.

Jusqu'à présent, l'homme ne cesse de développer de nouveaux appareils pour effectuer la manutention, venant de l'exemple des palans depuis les temps anciens jusqu'à arriver aux systèmes automatisés de nos jours.

D'abord on veut présenter le projet de manière générale. On fera une étude sur le dimensionnement des éléments constituants une nacelle élévatrice et une simulation avec le logiciel Solid Works et ANSYS Workbench.

Après la présentation de la problématique, ce rapport sera réparti en deux parties, chaque partie est divisée en deux chapitres. En ce qui concerne La première, on présentera dans son premier chapitre des généralités sur les systèmes de manutention et les tables élévatrices qui nous orienterons vers le pour but du projet et le choix de la table élévatrice comme sujet d'étude. Ensuite un deuxième chapitre dans lequel on va faire une étude fonctionnelle pour proposer des solutions à la problématique et enfin définir le cahier de charge, ce chapitre nous présentera des informations importantes pour le choix des éléments de la nacelle qui sera proposée.

Pour la deuxième partie de notre travail qui contient elles aussi deux chapitres, un premier dans lequel on va effectuer le dimensionnement de la nacelle et des éléments qui la constituent. Les vérifications des résultats de ce dernier, seront présentées dans le dernier chapitre de simulation à l'aide du logiciel Ansys Workbench et qui abordera aussi la présentation de dessin d'ensemble.

Notons qu'il est important de bien comprendre cette partie puisque la procédure de fabrication en dépend. Finalement, une conclusion à la fin du rapport présentera les recommandations et les aspects du projet. Le lecteur sera informé sur les documents techniques du projet et sur les dessins techniques des éléments constituants la nacelle élévatrice qu'on concevra.

Problématique

Dans presque tous les secteurs d'activité, les entreprises sont obligées de gérer elles-mêmes leurs problèmes liés aux conditions difficiles dans lesquelles les marchandises sont transportées, soulevées ou travaillées en hauteur, et ce problème se manifeste de manière très large dans l'industrie. Importance du poids des pièces et du rythme de travail. Par exemple, le travailleur doit parfois transporter, stocker, soulever, installer ou entretenir des marchandises et des équipements lourds à une hauteur considérable avec la possibilité de se déplacer en toute forme et sécurité, il a donc besoin d'un moyen mécanique pour l'aider. Ce processus de déplacement de ces pièces ou objets en cours de chargement s'appelle la manipulation, et de nombreux systèmes ont été créés par l'homme pour effectuer cette tâche. Et on voudrait concevoir l'un de ces mécanismes.

Quel est le moyen ou le système le plus adéquat utilisé dans les ateliers pour faciliterle travail et gagner du temps ?

Comment effectuer cette tache ?

Comment le concevoir ?

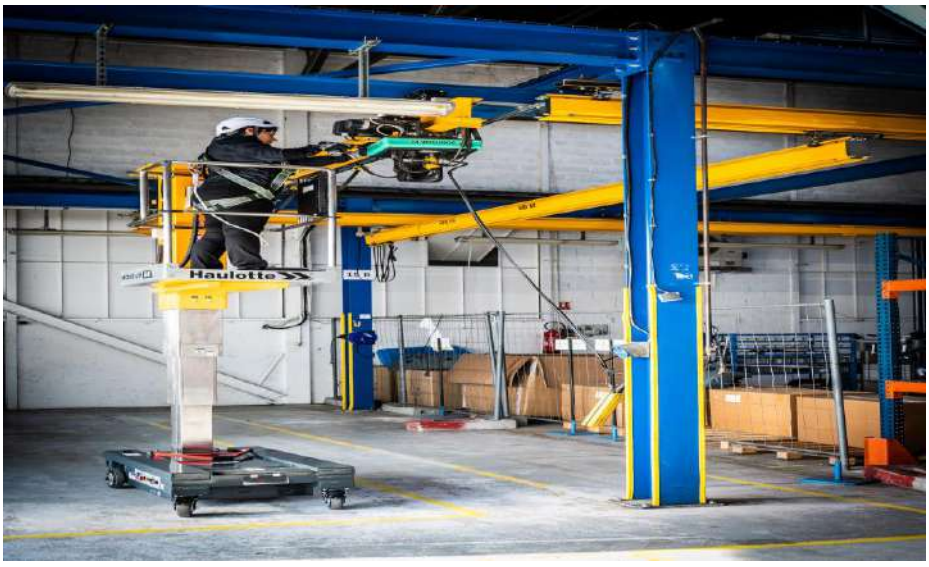


Figure 1 : Zone de travail **[10]**

Chapitre I

I. Généralités sur la manutention

Ce premier chapitre sera présenté dans trois parties :

La première partie présente des généralités et aborde une approche sur les différents systèmes de manutention.
La seconde partie présente les types de tables élévatrices.
Finalement une dernière partie sur les installations moteur treuil électrice

I.1. Définition de la manutention

Un système de manutention [1] est un mécanisme qui permet de déplacer une charge dans n'importe quel parcours désiré par l'utilisateur. Ainsi donc, avoir un système de manutention adéquat à l'environnement ou à l'entreprise permet de gagner du temps. Ils sont très importants et très utiles.

I.2. Les types de Manutention

Les systèmes de manutention peuvent être classés selon les matériels utilisés selon trois classes principales :

Déplacement suspendu : comme exemples des ponts roulants ; ponts portiques et semi-portiques ; grues sur portiques ; grues à tour ; grues repliables ; grues mobiles ; grues aux il i aires sur camion, potences fixes ou mobiles d'atelier, palans...

Déplacement porté ou déplacement au sol : les charges sont portées sur les surfaces des appareils de levage, on cite comme exemples les chariots élévateurs, plates-formes, hayons élévateurs, gerbeurs, nacelles élévatrices... ;

Déplacement de personnes : Dans ce cas de levage les charges sont des personnes.

On cite les ascenseurs, monte-charges et téléphériques.

I.3. Les appareils de manutention :

Les appareils de manutention sont très utilisés dans le monde, on les trouve presque dans tous les secteurs. Par conséquent les fabricants ne cessent de développer de nouveaux appareils et de nouveaux systèmes pour effectuer cette tâche.

Dans le tableau ci-dessous, nous allons saborder différents types d'appareils [2]et

d'engins pour la manutention. Nous présentons ici les plus courants mais cette liste n'est pas exhaustive.

Tableau 1 : Les appareils de manutention

Appareil	Figure
LES PALANS : Ce sont des appareils de levage constitué par deux systèmes de poulies et d'une chaîne. Les poulies réduisent la force à exercer pour soulever des charges lourdes	
LES GERBEURS/TRANSPALETTES ELEVATEURS : Ces différents équipements servent à lever et ranger des colis en hauteur ou simplement à les poser les uns sur les autres.	
LES CRICS : Servent à soulever des corps lourds sur de faibles hauteurs. Ils peuvent être hydrauliques ou à manivelle...	
LES POTENCES : Équipements en forme d'équerre auxquels on associe un dispositif de levage manuel ou motorisé	

LES CHARIOTSÀMATSRÉTRAC TABLES : Ce sont des véhicules automoteurs de taille moyenne, munis de fourches ou de pinces faciales ou latérales. Ils sont les plus utilisés pour les opérations de chargement / déchargement des véhicules ou de rangement /préparation des commandes dans les entrepôts.	
LES GRUES : Ce sont des engins de levage de grande dimension, munis d'un bâti et d'une flèche télescopique. Ils sont utilisés pour les opérations de chargement /déchargement.	
LES TABLES ELEVATRICES : Dispositifs à commande manuelle ou motorisée permettant le levage des marchandises à une hauteur définie	
LES PINCES : Il en existe diverses variantes en fonction de la forme du colis à lever (cylindre, plateau, fagot...). Ces instruments de levage sont généralement composés de deux branchent qui saisissent et serrent le colis.	

Nacelle télescopique : Ces différents équipements servent à lever et ranger de personne avec outillage et de pièce ou des objets de poids moyen et mobile motoriser	

I.4. Avantages, inconvénients et conseils d'utilisation des systèmes de manutention

I.4.1. Les avantage :

La manutention se définie comme processus de déplacement, de levage, de protection et de stockage, pour des fins de la fabrication, la distribution ou encore la consommation. Ce processus est très important parce que tous les produits doivent être manipulés pour arriver à destination. En d'autres termes, une bonne manutention a pour objet :

- Diminuer la probabilité des accidents.
- Réduire les tresses et les efforts des travailleurs.
- Minimiser le temps.
- Éliminer les tâches redondantes.

Appliquer une bonne manutention résulte conduits forcément à réduire le cout de transport et de stockage.

I.4.2. Les inconvénients :

Les processus de manutention conçus pour but d'aider les utilisateurs à déplacer des charges en utilisant moins d'efforts sont des processus qui ne sont pas complètement positifs. L'utilisation de ces appareils a des conséquences :

- Perturbation soudaine qui retarde le travail.
- Accidents de travail.
- Exploiter plus d'espace

I.4.3. Conseils sécuritaires :

La manutention n'est pas une tâche facile. Cela est particulièrement vrai si les charges à déplacer ou à stocker sont de grandes quantités ou de grandes charges. Ce processus peu téter la cause de nombreux accidents dans les entrepôts. Pour éviter ces tragédies, il faut s'assurer de

Indiquer la charge maximale d'utilisation de tous les systèmes utilisés par un marquage clairet permanent.

Libérer l'espace de travail autour de systèmes utilisés, afin de faciliter les déplacements.

Empilez la marchandise de façon à assurer sa stabilité afin d'éviter une chute des charges.

S'assurer que des dispositifs de sécurité sont prévus et utilisés lors des activités de montage et d'entretien.

Pour la bonne utilisation des matériels, s'assurer débit enformer les utilisateurs.

I.5. Le choix de la manutention :

Le bon choix de la manutention est défini comme le processus d'étudier et de trouver les appareils sa dé quats pour en t reprise. Le bon choix de la manutention repose sur trois choses indispensables qui sont

L'utilisation de travailleurs manutentionnaires bien formés et excellents pour la tâche à accomplir.

L'utilisation de Systèmes efficaces pour la manutention, ils peuvent économiser du temps, de l'argent et des efforts.

L'étude des taches pour lesquelles les appareils de manutention sont destinés

I.6. Généralités sur les nacelles élévatrices :

Notre projet repose sur le choix d'une nacelle élévatrice pour son dimensionnement, donc on présente par suit quelques informations et généralités qui abordent les types de ces dernière set leurs caractéristiques :

I.6.1. Définition des nacelles élévatrices :

Une nacelle élévatrice représente une bonne alternative au monte-charge dans la manutention comme lui, elle permet le transfert vertical de charge et de Person avec matérielle. La nacelle élévatrice est composée d'une plateforme élévatrice qui se décline, selon vos besoins, dans de nombreuses dimensions, à condition qu'elle soit adaptée aux dimensions du châssis et aux les profiler télescopique

I.6.2. Utilisation des nacelles élévatrices :

Son usage général offre de nombreuses possibilités aux particuliers comme :

L'accès au grenier.

Le déplacement de matériel à l'intérieur des zones de travail et les zone de stockage.

L'élévation de tous types des pièces et de personne d'un niveau à un autre.

I.6.3. Les types de tables élévatrices :

Actuellement les nacelles élévatrices sont fabriquées selon des caractéristiques industriel les exigées par les utilisateurs. Leurs classifications dépendent de plusieurs facteurs dont on cite les plus importants :

- ***La motorisation des plateaux :***

  - Nacelle élévatrice manuelle.
  - Nacelle élévatrice électrique.
  - Nacelle élévatrice hydraulique.

- ***Leurs mobilités :***

  - Nacelle élévatrice fixe.
  - Nacelle élévatrice mobile.

- ***Types de pieds :***

  - Nacelle élévatrice à ciseaux.
  - Nacelle élévatrice à colonne.
  - Nacelle élévatrice télescopique



Figure 2 : Exemple d'une nacelle élévatrice télescopique **[10]**

Le tableau suivant présente les modèles de tables élévatrices les plus courants, mais notons que cette liste n'est pas exhaustive :

Tableau 2: les grandes tables élévatrices

Type	figure	Caractéristiques
Plateforme de travail à double mât en hauteur		-Alimentation de machines industrielles. -Grand stabilité -Rapidity et capacity important
Monte-charge telescopies		

La nacelle araignée :		-Conçue pour permettre d'entreprendre des travaux dans les zones les plus difficiles d'accès
La nacelle à flèche télescopique		-Cette nacelle, dite de " grande hauteur", Offer le double Avantage d'une Extreme robustesse Et d'une grande Souplesse de déplacement
La nacelle à mât vertical		-La nacelle Amat vertical est efficace Pour lest ravaux d'intérieurne nécessitant

La nacelle sur porteur		Permettant d'opérer des manœuvres à une hauteur de travail compriseentre10et20 mètres,
La nacelle ciseaux		Est une grue porte des grand Poids qui varient en fonction du nombre d'étages. il existe de 1 à jusqu'à 10 étages

I.6.3.1. *Différant type :*

Description des éléments standards constituants la nacelle élévatrice :

Les équipements des nacelle élévatrices différentes sen tellement selon leurs types de systèmes utilisés pour effectuer le levage et selon leurs mobilités. Mais on peut citer les quatre équipements principaux que contiennent toutes les nacelles élévatrices

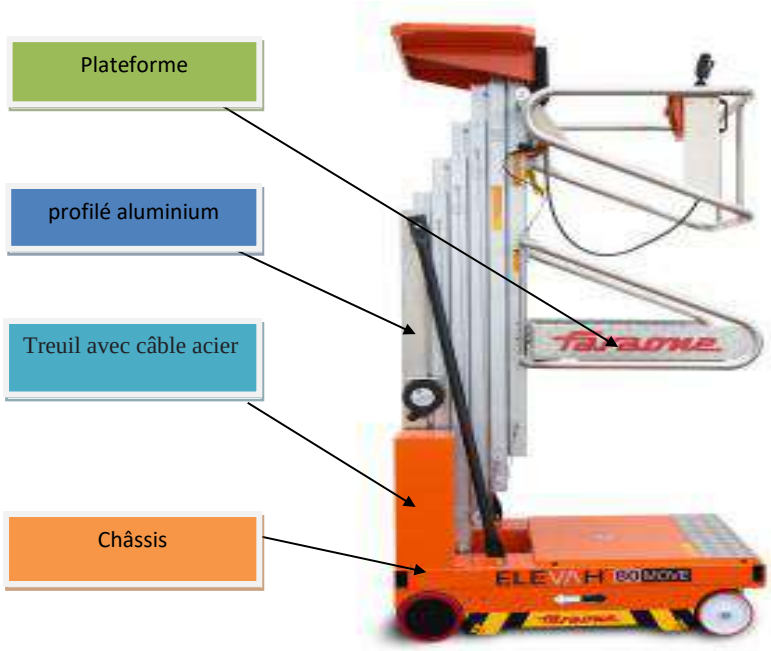


Figure 3 : nacelle télescopique **[11]**

I.6.3.2. *Le châssis de base ou le bâti :*

Le châssis de base comme son nom l'indique soutient le reste de l'assemblage. Il doit être solide, rigide et stable. Dans la plupart des cas. Il est conçu soit :

- Pour être posé au sol.
- Construit dans une fosse (table élévatrice fixe).
- Equipé de roues (table élévatrice mobile).

I.6.3.3. *La plateforme :*

La plateforme est la partie supérieure de la nacelle, peut être équipée d'une grande variété d'options, telles que convoyeurs, plateaux circulaires, plateformes basculantes. Il est a

noté que doit avoir une taille compatible avec le châssis et les profilé aluminium autrement dit elle ne peut pas être plus courte que la longueur des profilé aluminium ou la largeur du châssis de base.

I.6.3.4. Les profilé aluminium :

Les profilés sont les éléments qui fournissent le mouvement vertical de la plateforme, tout en soutenant la plateforme.

J'ai choisi des profilés spéciaux personnel, j'ai criée avec SolidWorks. Autrement dit, on choisira la géométrie de nos profilés pour la structure :

Exemplaire come cette figer suivent



Figure 4 : Les types de sections de profilés **[12]**

I.7. La motorisation pour le plateau :

Généralités sur la manutention

La motorisation signifie les moyens utilisés pour donner une puissance d'entrée pour que la nacelle élévatrice assure sa fonction de soulever des charges. Il existe en général des systèmes pour donner le mouvement vertical à la plateforme des tables :

Système manuel :

Généralement un système come les PALANS manivelle a mien pour les petites nacelles télescopiques et pour Monte-charge télescopique



[14]

Système à vérin : hydraulique pour les grandes nacelles te les table élévatrice de grande charge

Système automatisé : alimenté généralement électriquement.

Système treuil électrique

J'ai choisi cette pièce pour mon projet :

Elle est fiable et pratique surtout compact et puissent

Lever des charges jusqu'à 1000kg



[15]

I.8. Treuil électrique compact à commande directe - TRB CD

Généralités sur la manutention

Treuil électrique compact de levage ou traction à commande directe avec une force 960 kg Ce treuil électrique multifonction économique doit être utilisé à l'abri des intempéries. Multifonctions, ce treuil électrique dispose de nombreuses possibilités et options.



Un treuil électrique particulièrement adapté à une utilisation dans l'industrie ou le BTP [13]

Treuil électrique compact TRB - Caractéristiques techniques

• Force 960 kg, force indiquée à la couche supérieure

• Tambour en acier mécanosoudé et carter en aluminium

• Réducteur à bain de graisse, à engrenages hélicoïdaux

• Câble de commande : 3 m

• Moteur frein monophasé 230 V - 50 Hz ou triphasé 230/400 V - 50 Hz P 1,1 kW. Démarrage par condensateur (mono.).

• Boîte de commande en tension 230 V mono ou 230/400 V tri. Protection IP 65 double isolation.

• Modèles tambour allongé : capacité de câble standard x 1,5.

• Sur les treuils sont obligatoires : l'arrêt d'urgence et, en levage, fin de course ainsi que, à partir de 1000 kg, le limiteur de charge (Directive Machines 2006/42/CE).

Chapitre 2

II. **Etude fonctionnelle de la nacelle élévatrice**

Après avoir effectué une recherche bibliographique sur les différents systèmes de manutention et certains de leurs mécanismes on a défini comme solution pour le problématique non scéen haut le choix de la conception d'une nacelle télescopique de5 profiles.

Donc, ce chapitre va faire objet d'une étude fonctionnelle pour analyser nos besoins et nos moyens dans le but d'aboutir enfin définir le cahier de charge sur lequel on va se baser pour entamer la conception.

II.1. Etude fonctionnelle de la nacelle élévatrice télescopique :

II.1.1. Analyse du besoin de la nacelle élévatrice :

Dans cette partie on va présenter notre besoin :

Saisir le besoin :

Ce besoin consiste à l'étude et la conception d'une nacelle élévatrice électrique mobile comme moyen de manutention Ce que nous pouvons utiliser dans différents endroits (Lieu de stockage d'atelier…)

Enoncer le besoin :

Pour définir l'énoncé du besoin, Il faut exprimer avec précision le but de l'étude, pour ce fait on procédera par ces deux étapes

II.1.2. Le tableau des questions

Tableau 3 : Table des questions

Questions	Reponses
A qui rend-ils service?	Ce système rend service aux utilisateurs.
Sur quoi le produit agit- il?	Ce système agit sur les charges.
Dans quel but est conçu ce produit?	Pour déplacer des charges verticalement et horizontalement.

II.1.3. L'outil de la bête à cornes :

Ce tout il nous permet de traduire le tableau au- dessus vers les schémas suivants :

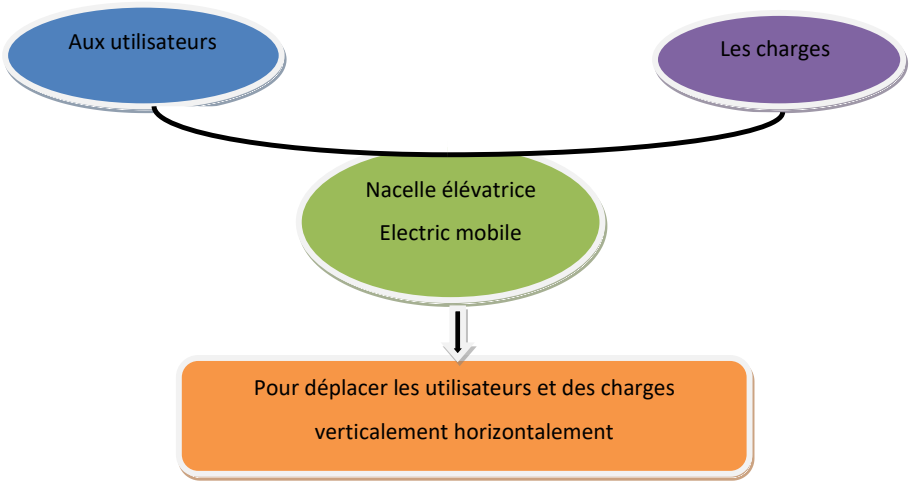


Figure 5 : Bête à cornes de la nacelle élévatrice électrique

II.1.4. Enoncé du besoin :

« Le produit rend service aux utilisateurs en leurs permettant de déplacer des charges dans

Différents endroits ».

Analyse fonctionnelle du besoin de la nacelle élévatrice :

L'analyse fonctionnelle du besoin consiste à identifier les fonctions de service vis-à- vis le milieu extérieur, grâce à un outil graphique qui est le graphe fonctionnel appelé aussi « Le Diagramme Pieuvre ».

Ce diagramme nous permet de déterminer les fonctions de service du produit vis-à-vis le *milieu extérieur de la manière suivante :*

Les relations du produit avec son milieu extérieur (pour une phase de vie donnée) sont représentées par des traits.

Chaque trait correspond à une Fonction de Service (F.S.)

Chaque trait doit relier le produit à un élément du milieu extérieur (EME) ou bien relier plusieurs EME en passant par le produit. Le diagramme me suivant est le diagramme pieuvre de

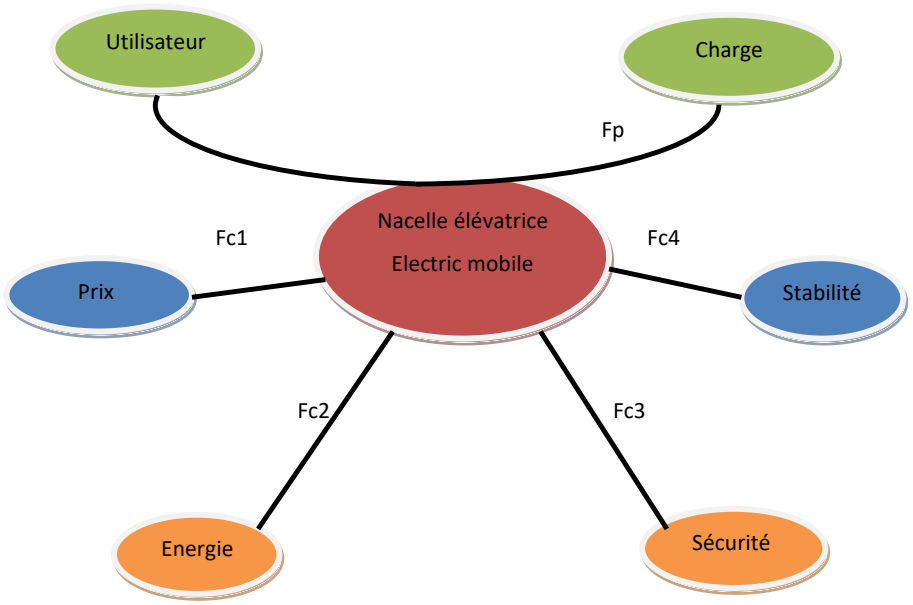


Figure 6 : Diagramme pieuvre

Noter produit :

Functions	Roles
Functions principals	**FP :** déplacer des charges et les utilisateurs lui-même l'aide delà nacelle élévatrice électrice
	FC1 :avoir un prix raisonnable
Functions complementariness	**FC2 :**motoriser avec l'énergie électrice
	FC3 :diminuer tout risque de Dangerous d'accident
	FC4 :stabilisation à la hauteur maximum

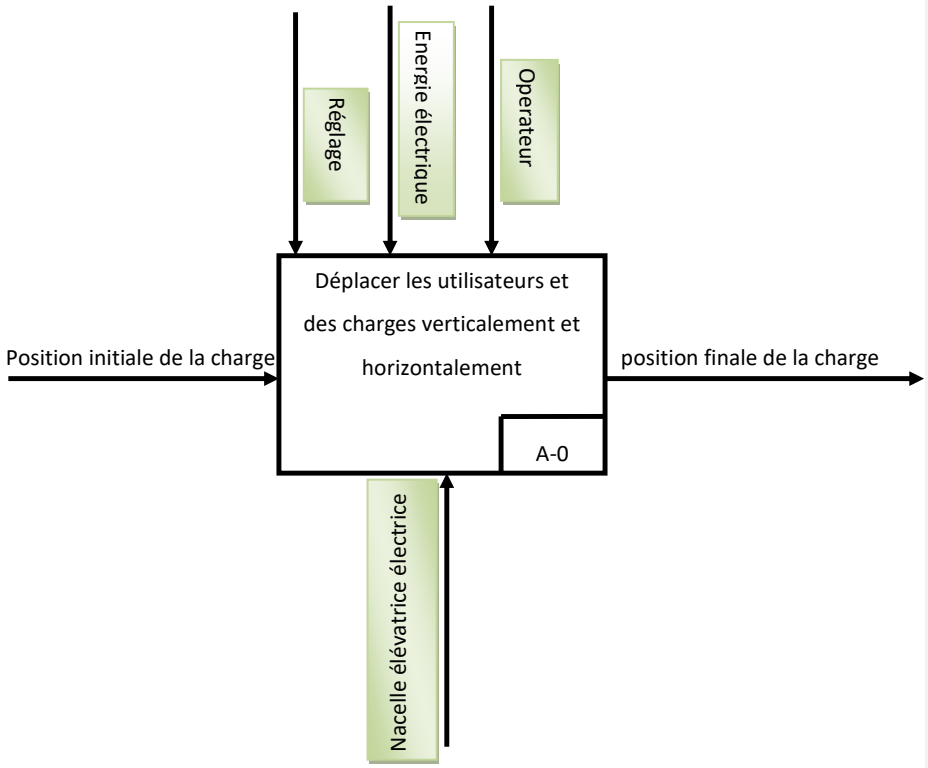
Tableau 4 : Fonctions de services

II.2. Analyse fonctionnelle technique de la nacelle élévatrice :

Cette partie l'étude fonctionnelle sert à déterminer les solutions qui existent pour répondre aux fonctions de services noté au-dessus. En outre, l'analyse fonctionnelle

technique(A.F.T.) permet de faire la transition entre l'Analyse Fonctionnelle du Besoin et la conception détaillé e, qui entre dans les considérations technologiques. L'Analyse Fonctionnelle Technique est aussi appelée Analyse Fonctionnelle interne.

Analyse fonctionnelle des cédante SADT Niveau A-0 :



Boite SADT Niveau A-0

II.2.1. Diagramme FAST :

Pour mener notre analyse fonctionnelle technique sur la table élévatrice, nous utiliserons l'outil du diagramme FAST.

Ce dernier servira à limiter notre étude, il lustrer nos solutions et enfin définir notre choix.

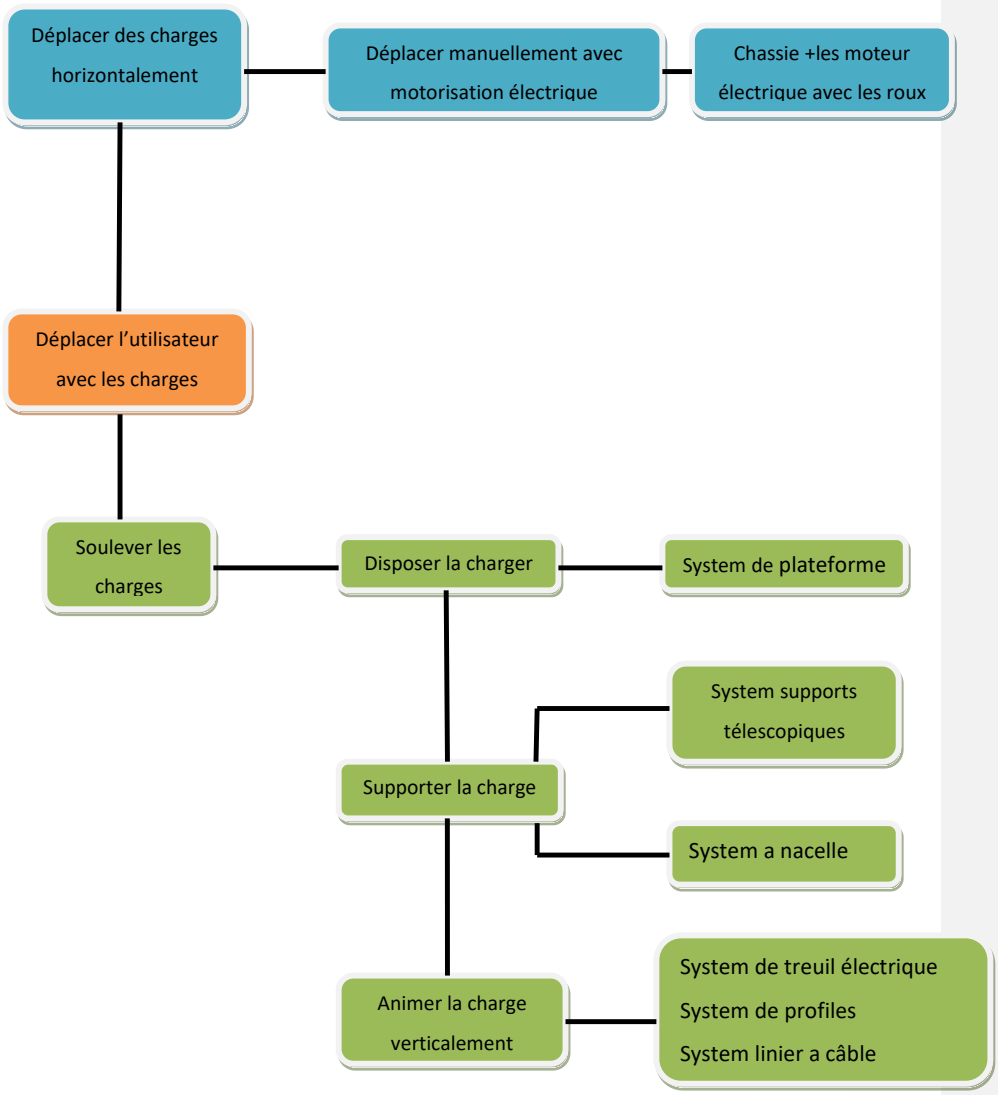


Figure 7 : Diagramme FAST des solutions

II.3. Choix de la nacelle élévatrice et ses éléments pour le projet

Si on observe de l'angle de la facilité de fabrication et d'utilisation on déduira que Ilya plusieurs modèles (proposés précédemment) sont adéquats pour notre projet. Maison remarquera que la nacelle élévatrice avec un système de vérin est la plus performante, elle permet de soule Veret de déplacer de charges moyen .Donc pour notre projet on adopte pour la conception et le dimensionnement d'une nacelle élévatrice mobile télescopique a treuil électrique En ce qui concerne le type de treuil pour la nacelle on a également balayé quelques informations les concernant, on remarque par les recherches que les treuils sont les plus performants pour produire des efforts plus grands.

Etc'estdecettemanièrequ'onadéfinitl'ensembleduprojet.Iladopteral'étudedelaconception d'unenacelleélévatriceélectrique mobile.

Par suite, on définit le cahier de charge sur lequel on va se baser pour en tramer notre travail :

Cahier de charge :

Objectif :

L'objectif du cahier de charge suivant est de définir le nouveau concept de la table, autrement dit c'est de définir les dimensions et le travail que doit fournir la nacelle à concevoir. En les fixant on pour rentamer les calculs :

Description fonctionnelle de nacelle concevoir :

Dimensions de la plateforme égale à1800x800[mm]

Hauteur minimum en position bas de311[mm]

Hauteur de maximum de bas de plat form6512 [mm]

Hauteur maximum de la Platform de cage 7612.48 mm

Poids supporté qui serafixépourletravailen150 en minimum [kg]

Temps d'élevage est fixéà20s

Durée de vie longue

Système à un seul treuil électrique

Coûte moins cher possible

Chapitre 3

III. Etude cinématique

Généralités sur la manutention

Dans ce troisième chapitre nous allons dimensionner les différents éléments qui constituent cette table élévatrice. Mais avant de commencer il faudrait bien illustrer le fonctionnement des mécanismes que comporte cette dernière.

Ce chapitre sera donc réparti en deux parties :

Etude cinématique des liaisons de la nacelle

Dimensionnement de la nacelle

III.1. Etude cinématique de la nacelle :

III.1.1. Schéma cinématique 2D de la nacelle à étudier :

Le schéma cinématique 2D de la table élévatrice nous permet d'identifier les principe les liaisons entre les éléments de conception de la table pour mieux comprend raison fonctionnement

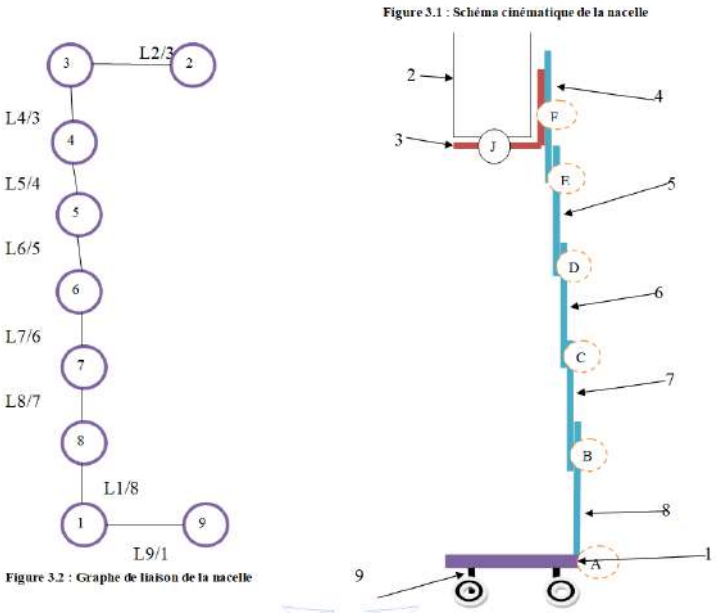


Figure 8 : Les graphes

Liaisons	Types	Axes
L9/1	En castremen	/
L8/1	En castremen	/
L8/7	Glissière	z
L7/6	Glissière	Z
L6/5	Glissière	Z
L5/4	Glissière	Z
L4/3	Glissière	Z
L3/2	Encastremen	/

Tableau 5 : Table de liaisons

III.1.2. Objectif de l'étude cinématique de la nacelle élévatrice :

L'étude cinématique des mécanismes en générale nous permet de mieux comprendre leurs fonctionnements et leurs systèmes constituants. Dans notre cas de la nacelle élévatrice cette étude nous mènera à :

Déterminer les liaisons mécaniques entre les éléments constituants la nacelle élévatrice afin de définir les pièces qu'on nécessite pour la fabrication.

Déterminer les efforts auxquels sont soumis ces éléments.

Mieux comprendre le fonctionnement de la nacelle

Dimensionner les éléments (les pièces) de la nacelle

Déduire l'effort dont le vérin doit fournir pour soulever une charge donnée.

III.1.3. III.1.3. Dimensionnement de la nacelle :

Détermination des longueurs et angles :

Avant de commencer la détermination des longueurs et des angles des éléments de la nacelle élévatrice, il faut définir les longueurs entre les appuis. Soit les deux schémas suivants indiquant les deux positions haute et basse de la nacelle :

Commenté [b2]:

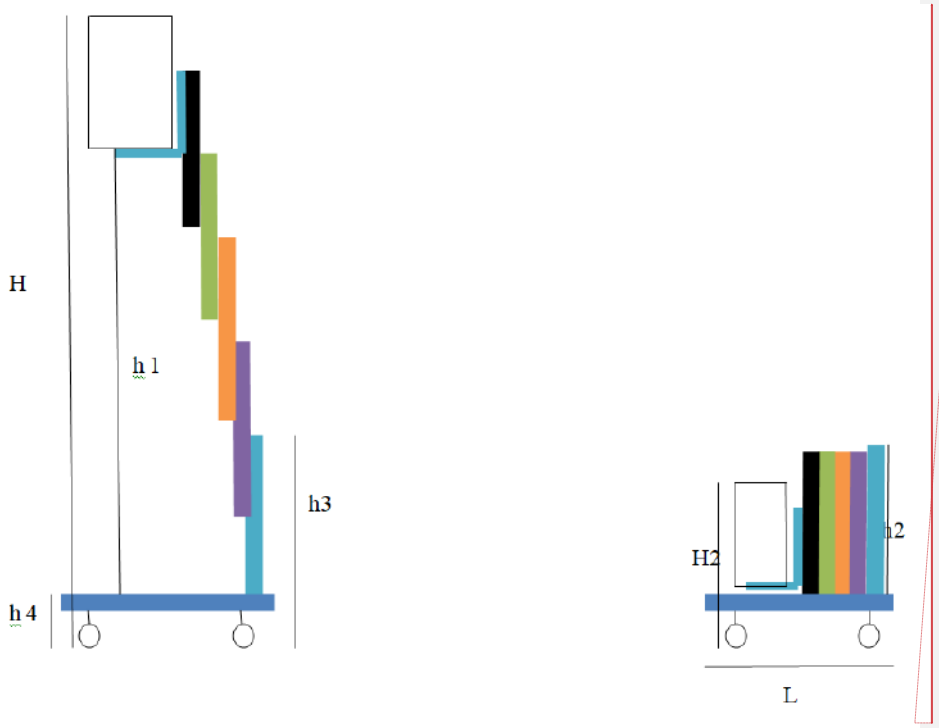


Figure 9 : Les position de N.E.E.T

H= 7607 mm

H2= 1406.82 mm

h 1= 6300 mm

h 2= 1500mm

h 3= 1706.82 mm

L=1800 mm

h 4= 206.82 mm

III.1.4. Dimensionnement de la nacelle :

Tous les calculs de châssis et les profiles et la plateforme et le support de plat forme

Elle est directement dans la simulation dans SolidWorks*2016* et ansys workbench *2022r1*

Et avec le simsolid*2021*

Tous les projets et les essai et les conception des pièce grave dans un cd dvd .

Dimensionnement mécanique des éléments de la nacelle :

Dans cette partie d'étude nous allons calculer les résistances des éléments constituants la nacelle élévatrice susceptible de supporter la charge à soulever.

Dans cette section nous allons calculer la résistance de :

1. La plateforme de cage de cage de la nacelle
2. Support de la cage Platform
3. Les profils de la nacelle
4. Chassie de la nacelle

III.2. Dimensionnement de châssis supérieur :

La plateforme est constituée d'un cadre de profilés de soudage s traversé par quatre traverses qui sont du même type de profilés. L'ensemble constituant un rectangle qui est la surface de châssis. La figure suivante il lustre la chassie de la nacelle :

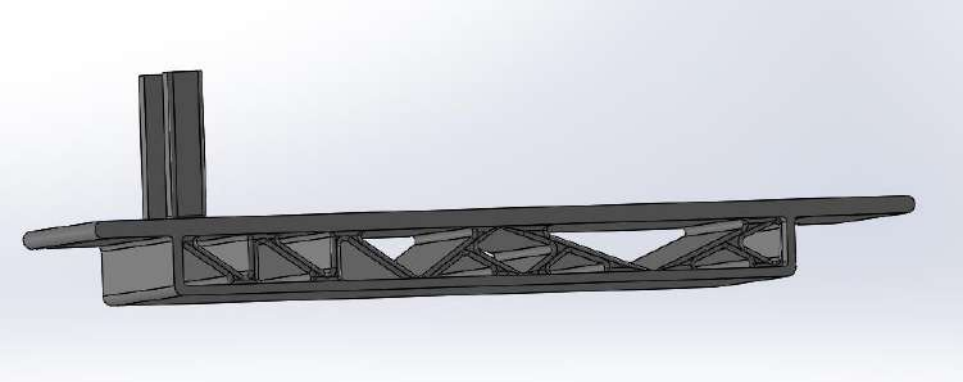


Figure 10 : chassie de la nacelle

Une seule pièce avec un moulage a sable d'un aluminium 6061 t6 avec une Bonne structure mécanique renforcer

Masse = 281.65 kilogrammes

Dimensionnement des profils de la nacelle :

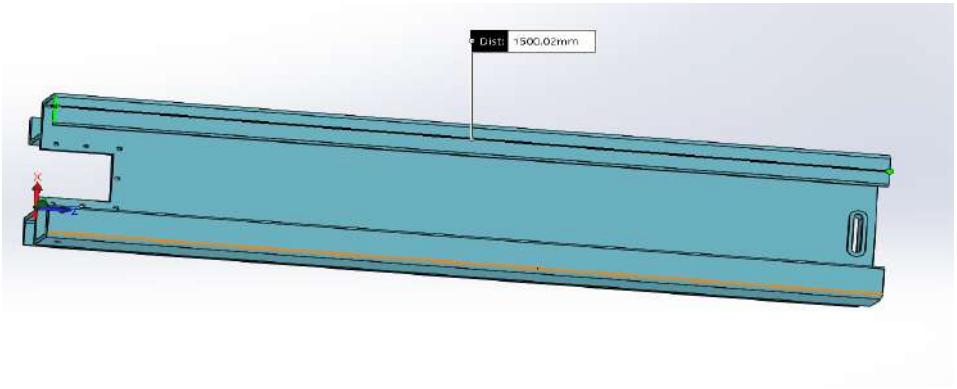
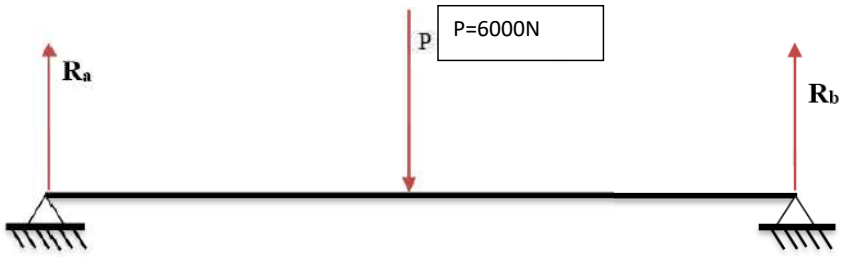


Figure 11 : des profiles

Pour dimensionner notre profilés, notre hypothèse est comme suit : on le suppose en position horizontale, qui est la position critique, donc trouver sa résistance à la charge appliquée à la position critique revient à prouver que le profilé est capable de résister aux positions de la nacelle ,les schémas suivantes indique le repositionnement de la charge appliquée sur l'un des profile

Généralités sur la manutention

Modélisons les efforts sur le profiles en ce schéma suivant :



Calcul des réactions

- $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Longrightarrow$

Projection :

- $R_a + R_b - P = 0$
- p

Pour le choix des palliée des roues pour la table on a choisi ceux de la marque SEPT, entreprise française spécialiste dans la fabrication et le montage des roues et des roulettes industrielles, pour les dimensions elles sont attachées dans l'annexe à la fin du rapport avec les mises en plans

Chapitre4

IV. Présentation de la maquette et simulation

Présentation de la maquette et simulation

IV.1. SolidWorks :

La sécurité lors de l'utilisation du système devra être étudiée. Des modifications ont été faites suite à cette étude. Les éléments du support jugés vulnérables devront être étudiés à l'aide de la méthode des éléments finis. La mise en plan pourra ainsi être réalisée.

Ce dernier chapitre présente une partie dans laquelle on va décrire, analyser et vérifierons résultats de recherche et de dimensionnement effectué précédemment. Il sera partagé en quat reparties :

La conception des éléments de la nacelle avec programme (SolidWorks)

La simulation des éléments de la nacelle avec programme Ansys workbench

Présentation de dessin 3D de la nacelle élévatrice et la simulation avec programme(SolidWorks).

Mise en plan des élément essentiels constituants la nacelle.

IV.2. ANSYS Workbench :

Cette plate-forme propose une approche différente dans la construction d'un modèle en réutilisant le code ANSYS initial. Elle est particulièrement adaptée au traitement de cas à la géométrie complexe (nombreux corps de pièces) et aux utilisateurs non confirmés dans le domaine du calcul. Dans cet environnement, l'utilisateur travaille essentiellement sur une géométrie et non plus sur le modèle lui-même. La plateforme est donc chargée de convertir les requêtes entrées par l'utilisateur en code ANSYS avant de lancer la résolution. Le modèle éléments finis généré reste néanmoins manipulable en insérant des commandes propres au code ANSYS.

IV.3. Choix de matériaux :

Sachant que nous avons utilisé trois métaux différents et choisi le plus approprié :

Alliage d'aluminium, forgé, 6061, T6

Data compiled by the Granta Design team at ANSYS, incorporating various sources including JAHM and MagWeb.

ANSYS Inc. provides no warranty for this data.

Physique		
Masse volumique	2,713e-06	kg/mm³

Structural		
Elasticité isotrope		
Elasticité		
Dériver de	Module de Young et coefficient de Poisson	
Module de Young	69040	MPa
Coefficient de Poisson	0,33000	
Module d'élasticité	67686	MPa
Module de cisaillement	25955	MPa
Coefficient isotrope sécant de dilatation thermique		
Coefficient de dilatation thermique	2,278e-05	1/°C
Limite à la rupture en traction	313,10	MPa
Limite élastique en traction	259,20	MPa

Thermique		
Conductivité thermique isotrope		
Conductivité thermique	0,15530	W/mm·°C
Pression constante de chaleur spécifique		
Chaleur spécifique	9,157e+05	mJ/kg·°C

Plastique, ABS (résistant aux chocs)

Data compiled by the Granta Design team at ANSYS, incorporating various sources including JAHM and MagWeb.
ANSYS Inc. provides no warranty for this data.

Physique		
Masse volumique	1,03e-06	kg/mm³

Structural		
Elasticité isotrope		
Elasticité		
Dériver de	Module de Young et coefficient de Poisson	
Module de Young	1628,0	MPa
Coefficient de Poisson	0,40890	
Module d'élasticité	2978,4	MPa
Module de cisaillement	577,76	MPa
Coefficient isotrope sécant de dilatation thermique		
Coefficient de dilatation thermique	0,00018400	1/°C
Limite à la rupture en traction	36,260	MPa
Limite élastique en traction	27,440	MPa

Thermique		
Conductivité thermique isotrope		
Conductivité thermique	0,00019970	W/mm·°C
Pression constante de chaleur spécifique		
Chaleur spécifique	1,4e+06	mJ/kg·°C

IV.4. Maquette 3D des éléments de la nacelle et analyse par (simulation):

La conception de nacelle élévatrice a été séparée en plusieurs sous-systèmes pour faciliter le design de celle-ci. Il est à noter que la méthodologie utilisée jusqu'à maintenant pour réaliser ce projet est basée uniquement sur nos connaissances académiques acquises et ceux- coin tété travaillés parallèlement puisque chacun d'eux sont interreliés.

Dans cette section nous allons présenter la modélisation SolidWorks 3D des structures essentielles constituants la nacelle :

Présentation de la maquette et simulation

Le châssis de la nacelle :

Maquette3D :

La première étape pour commencer la conception de la nacelle a été de modéliser le châssis qui devra supporter par une charge définieen1000kg.Cette modélisation permet d'aller chercher les différentes cotes d'encombrement que le support doit respecter. Ceci en position basse et en position haute.

Lafigure12 représente e les deux vues de dessus et de dessous de châssis de la nacelle.

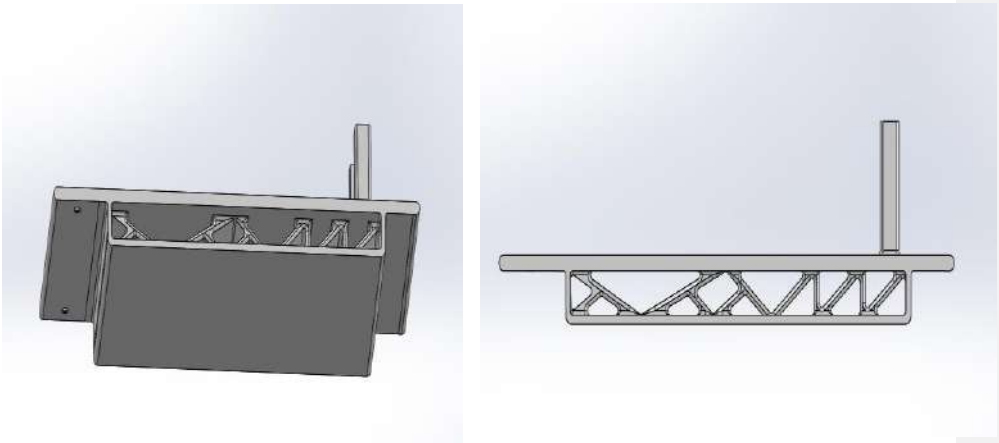


Figure 12 : modèle 3D de châssis de la nacelle

Analyse et simulation par programme (Ansys workbench) :

L'analyse par **(**Ansys workbench) vient supporter les calculs déjà fait à la main. Comme on peut constater sur les images s'y dessous nos calculs sont très près du logiciel. Suite à la première analyse, les résultats se sont avérés positifs. La figure 4.2 montre que le déplacement directionnellemaximaleégalea0. 015mmalachargede10000N.les déplacement et les déformations sont très faible. La figure 4.3 montre que la déformation maximale égale a0.0000022 mm et la contrainte maximale de (von –mises) égale 5.071×10^{-5}mm le châssis résistera donc à la charge de

989 Kg soit 10000 N.

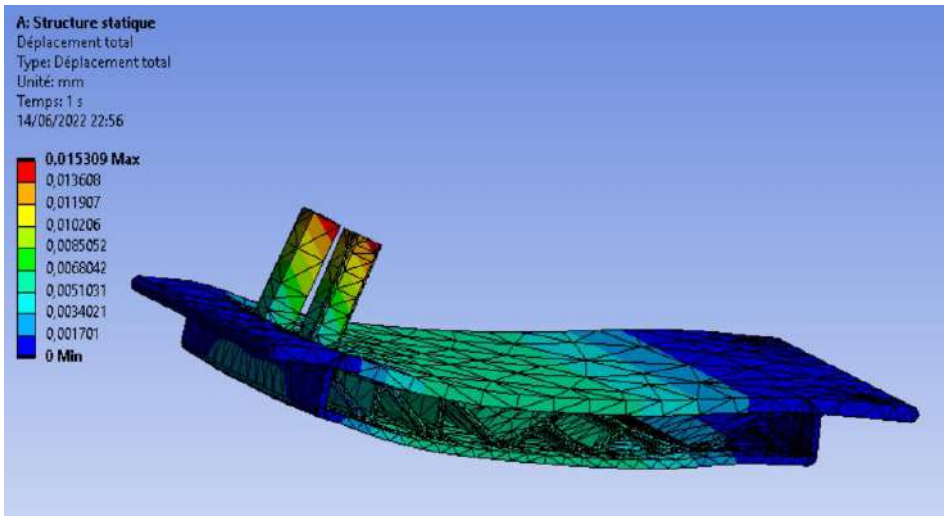


Figure 13 : Chassie structure statique

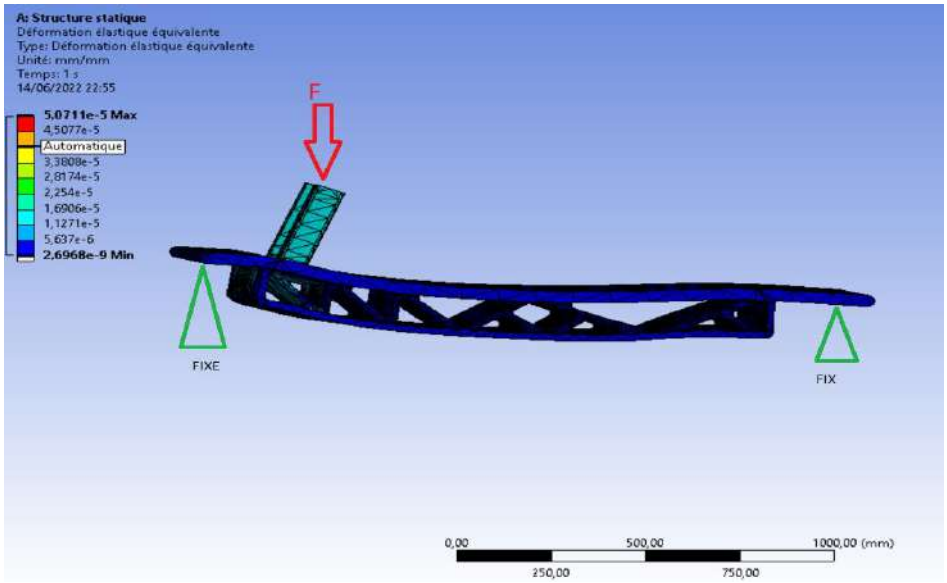


Figure 14 : Chassie structure statique 2

Présentation de la maquette et simulation

Ensemble des profils : 5000N de force

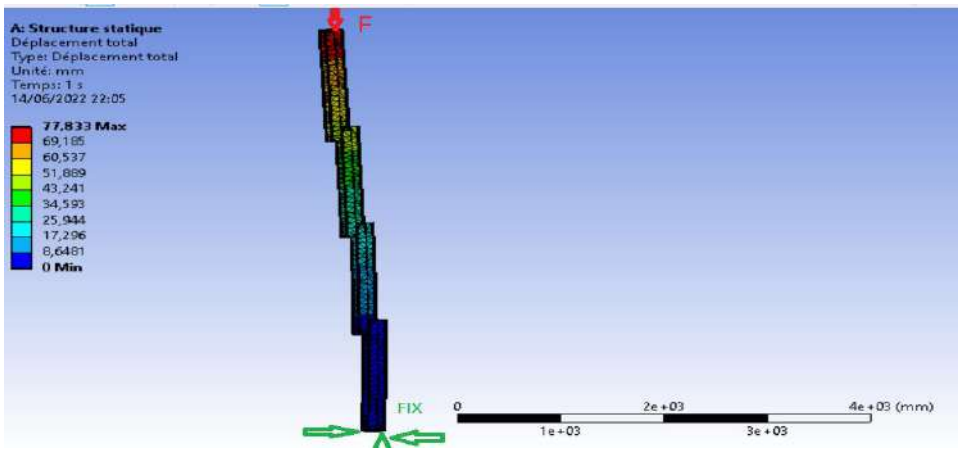


Figure 15 : deplacement total

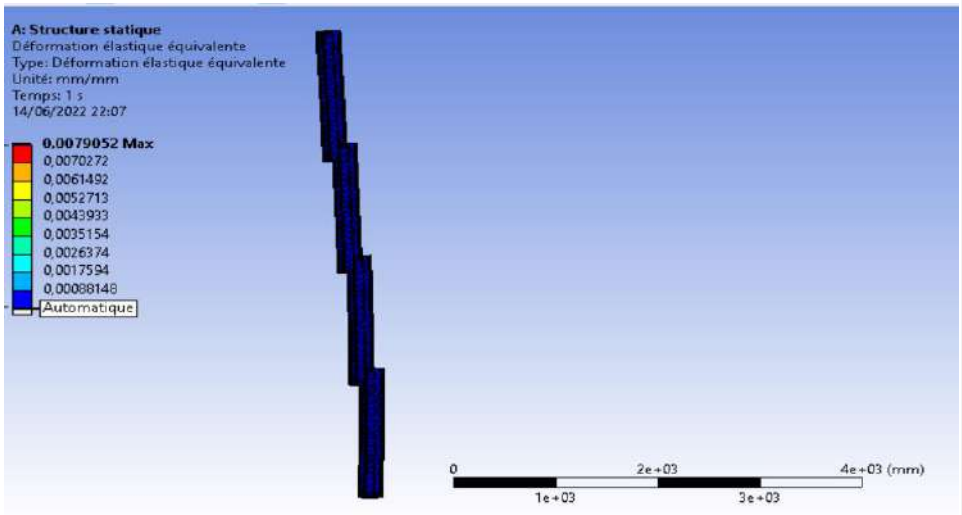


Figure 16 : def. Elstiq. Equivalent

Présentation de la maquette et simulation

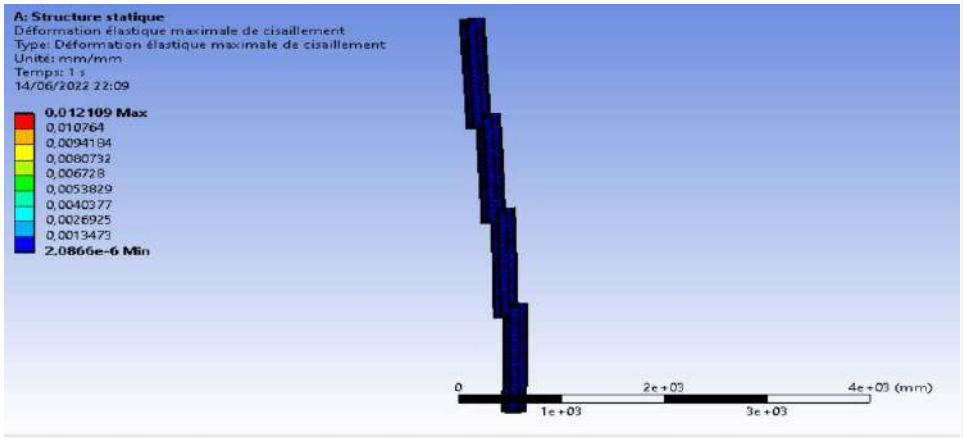


Figure 17 : def .elstiq.max.de cisaillement

Support de la cage : 3000 N de force

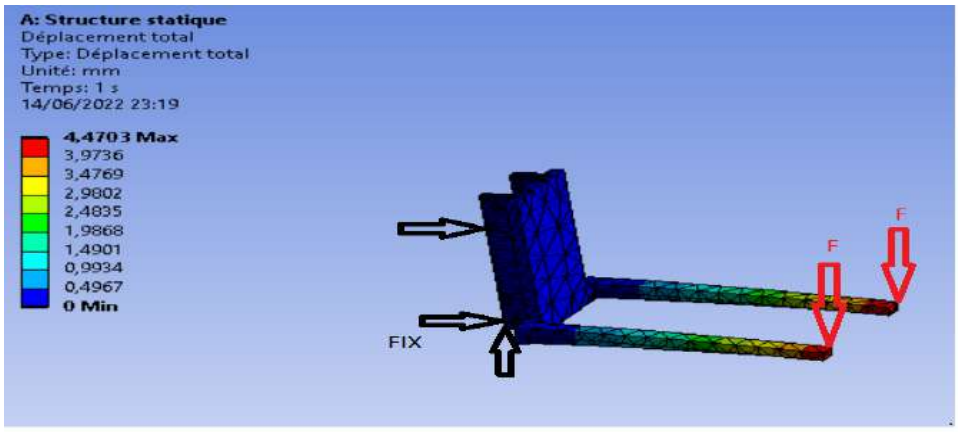


Figure 18 : dep.total

Présentation de la maquette et simulation

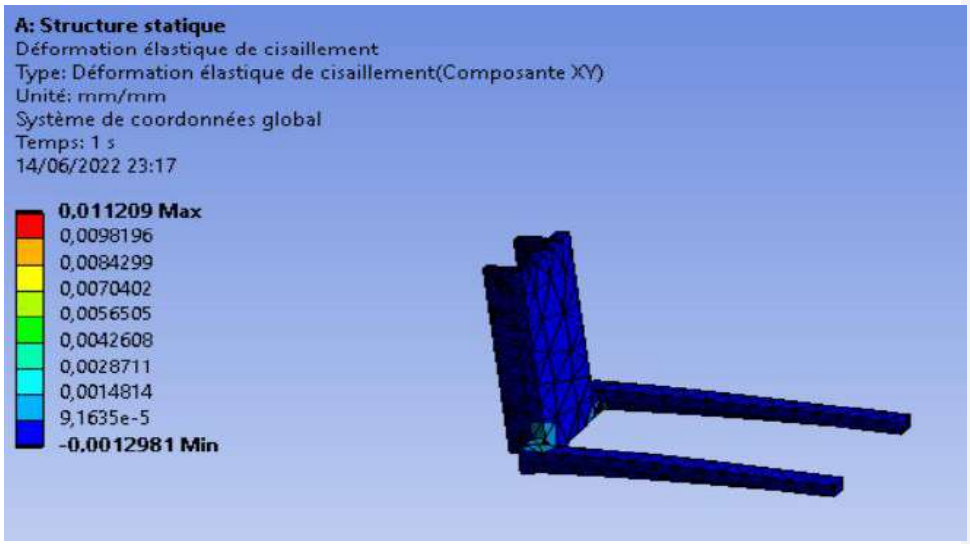
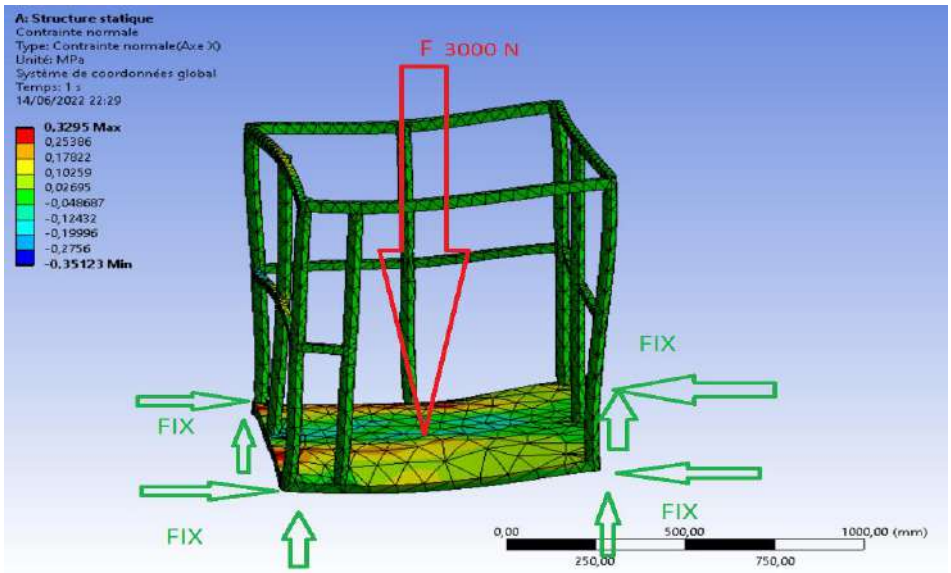


Figure 19 : def.els.de cisaillement

La cage et moulé avec le plastique abs : 2500 N de force



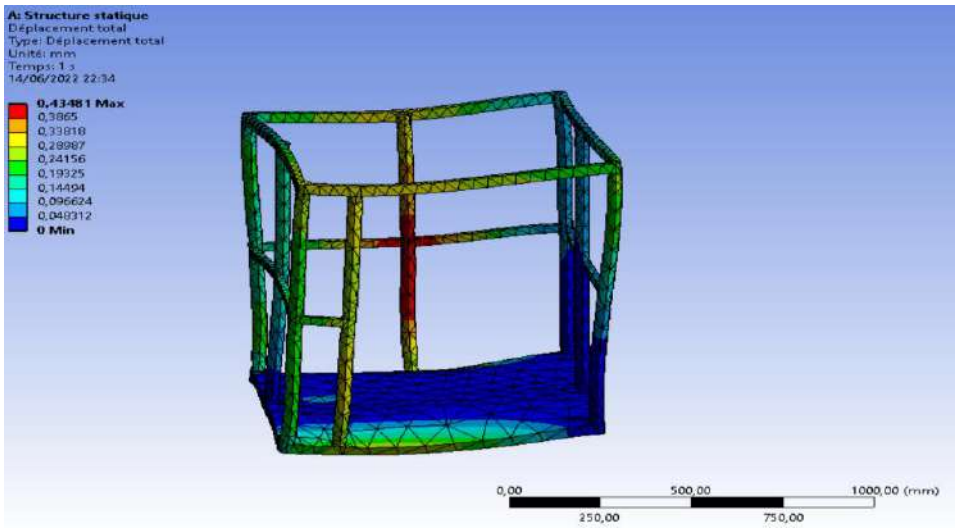


Figure 20 : depl.total

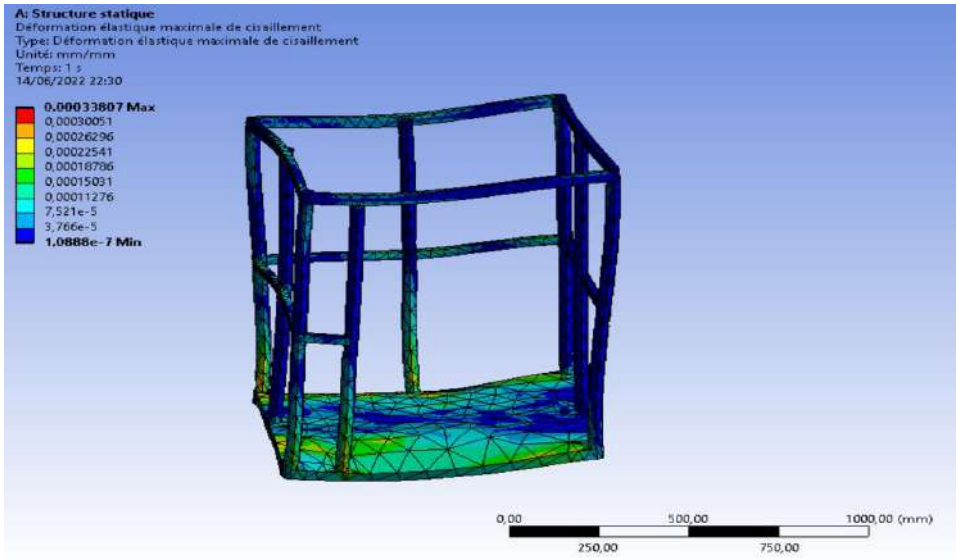


Figure 21 : defo.elst.max.de cisaillement

Présentation de la maquette et simulation

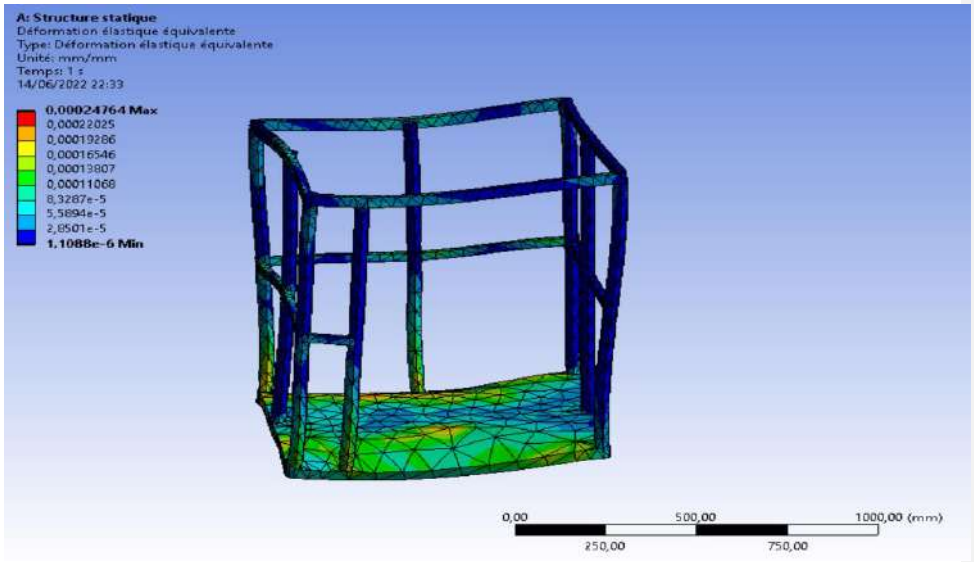


Figure 22 : defor.elast.equivalent

Sim solide simulation assemblage

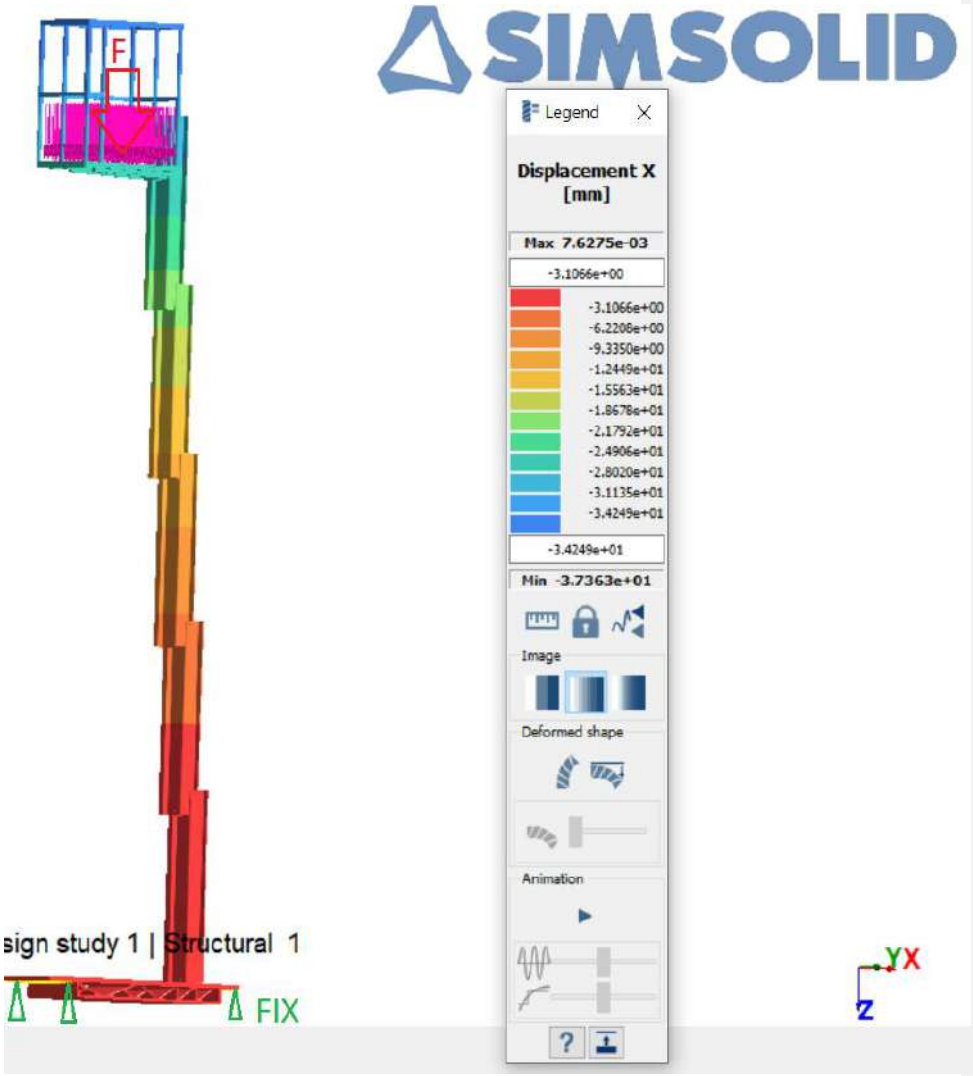


Figure 23 : diplacement x

Force de 3000N

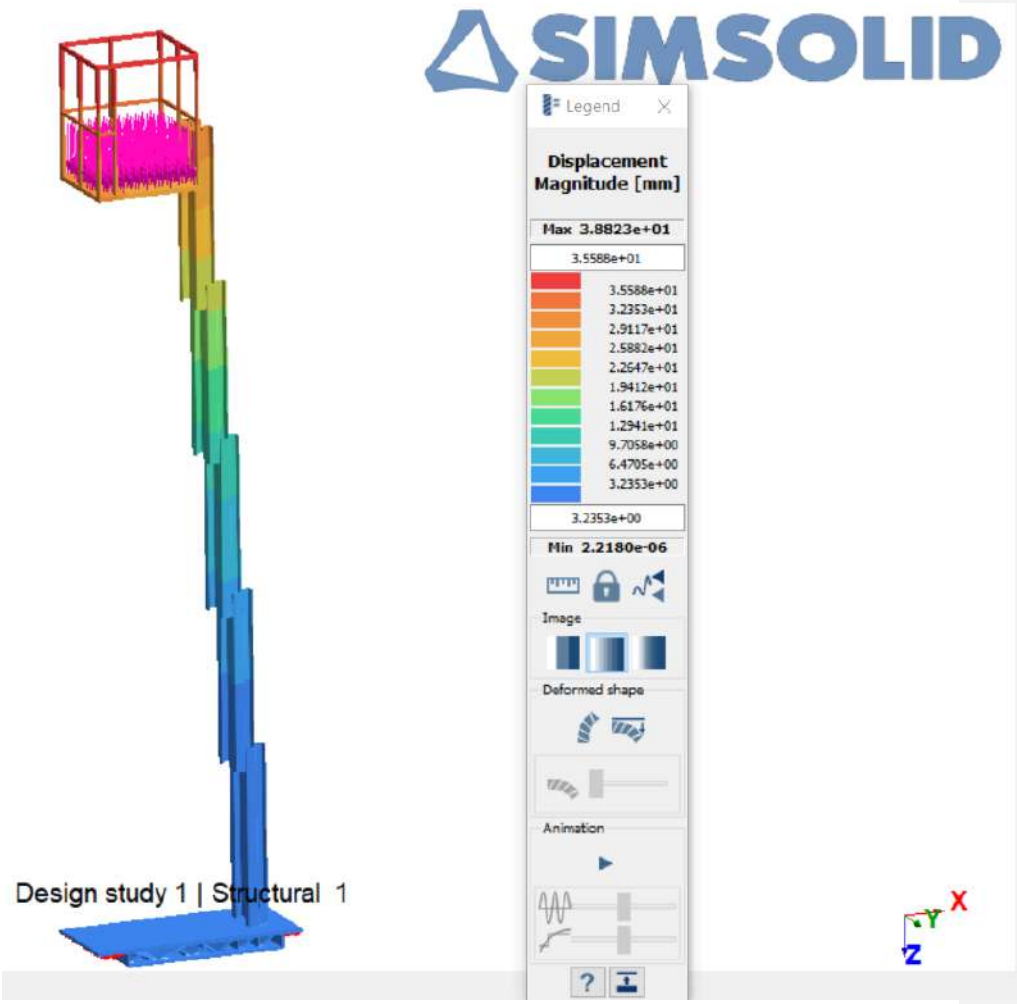


Figure 24 : diplacement magnitude 33.5 mm

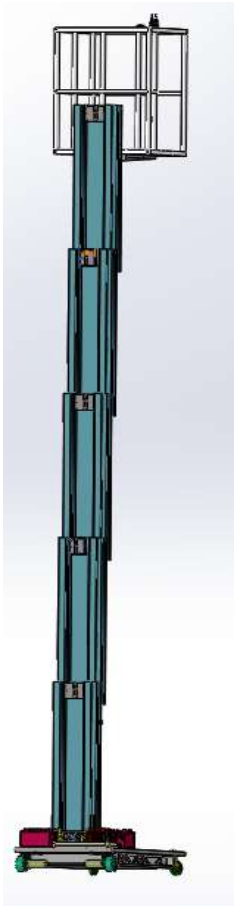
Déplacement magnitude 33.5 mm

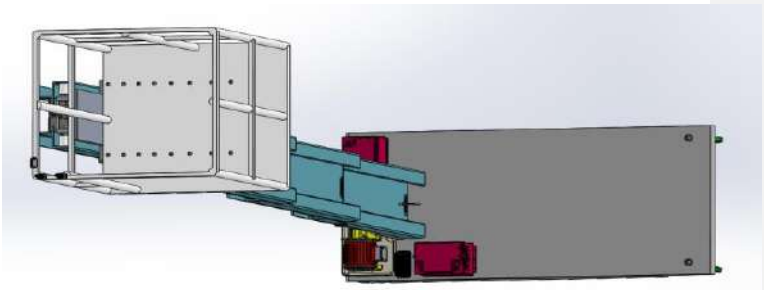
Présentation de la maquette et simulation

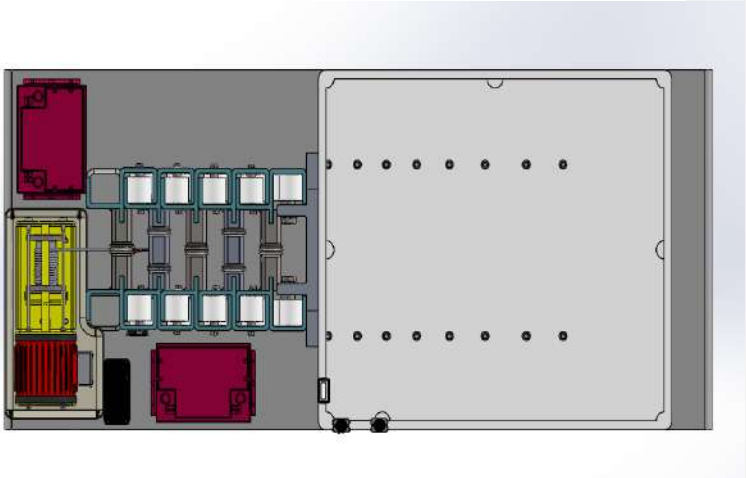
Dans altitude déplace le 6000 mm

Avec poids de 300kg

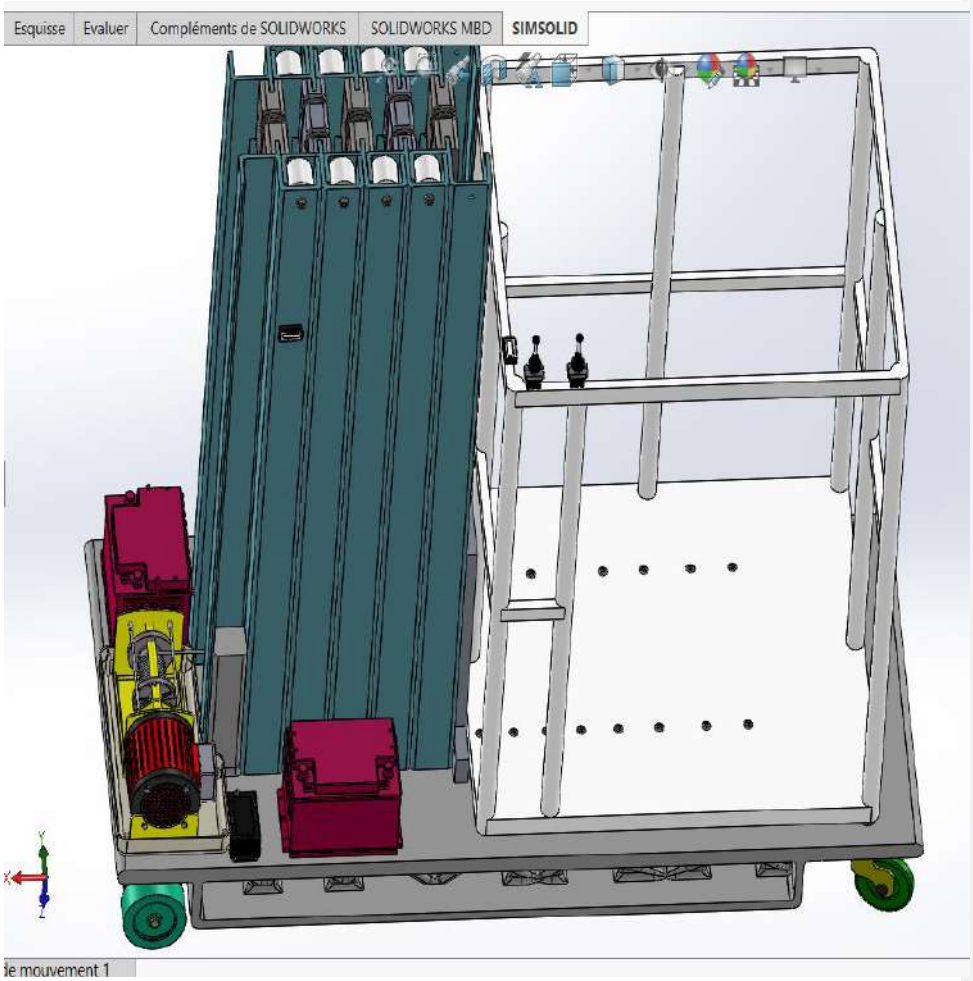
Assemblage final solide Works plissure vu

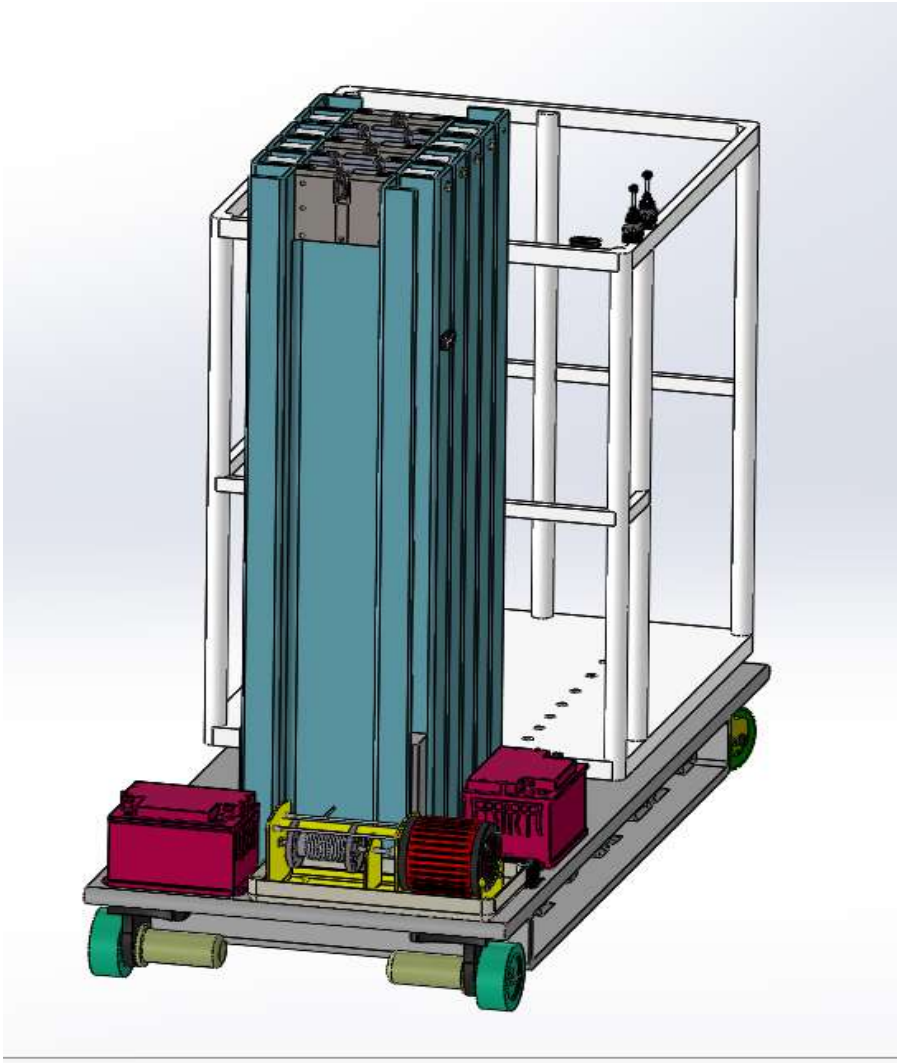






Présentation de la maquette et simulation





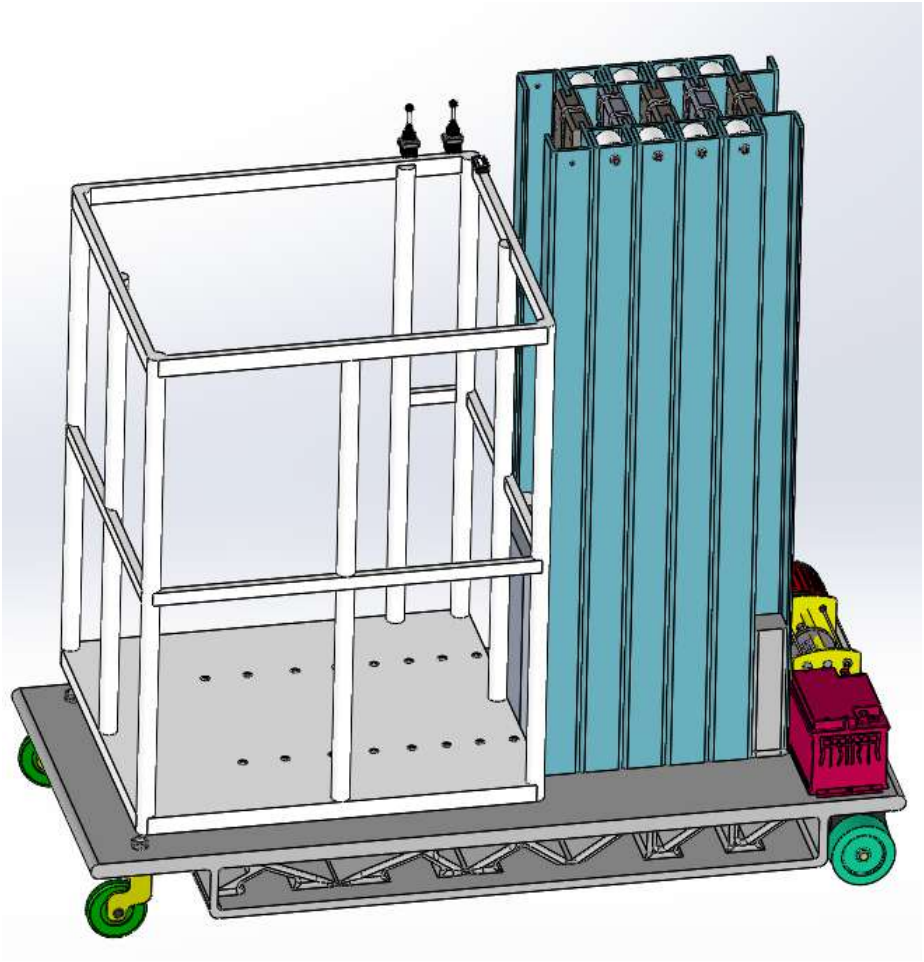


Figure 25 : de assemblag

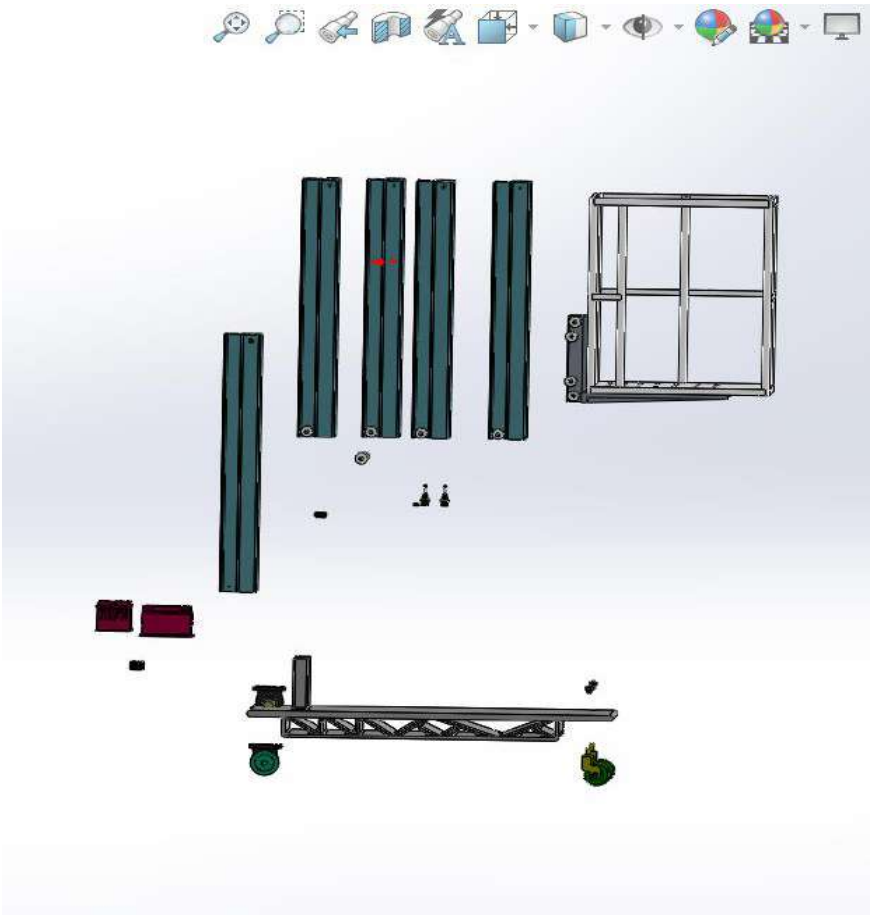
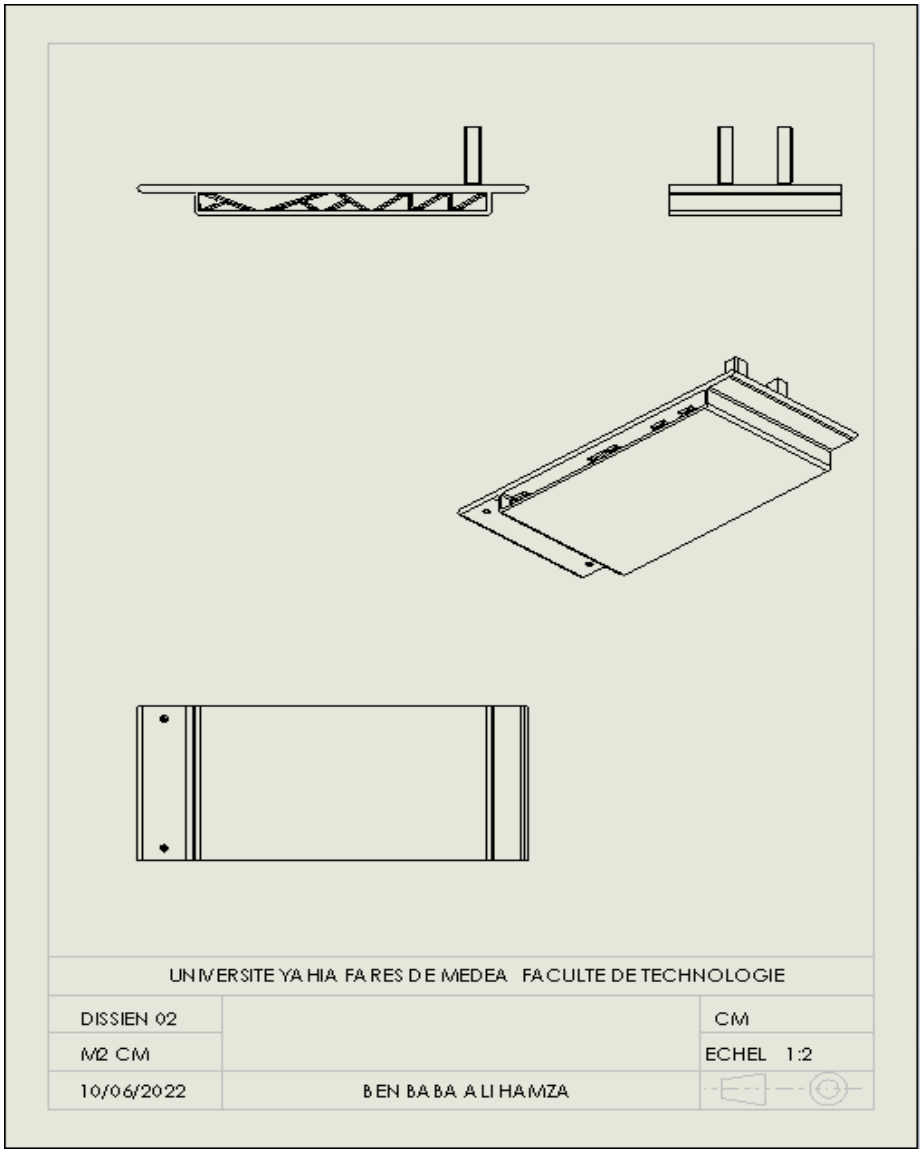
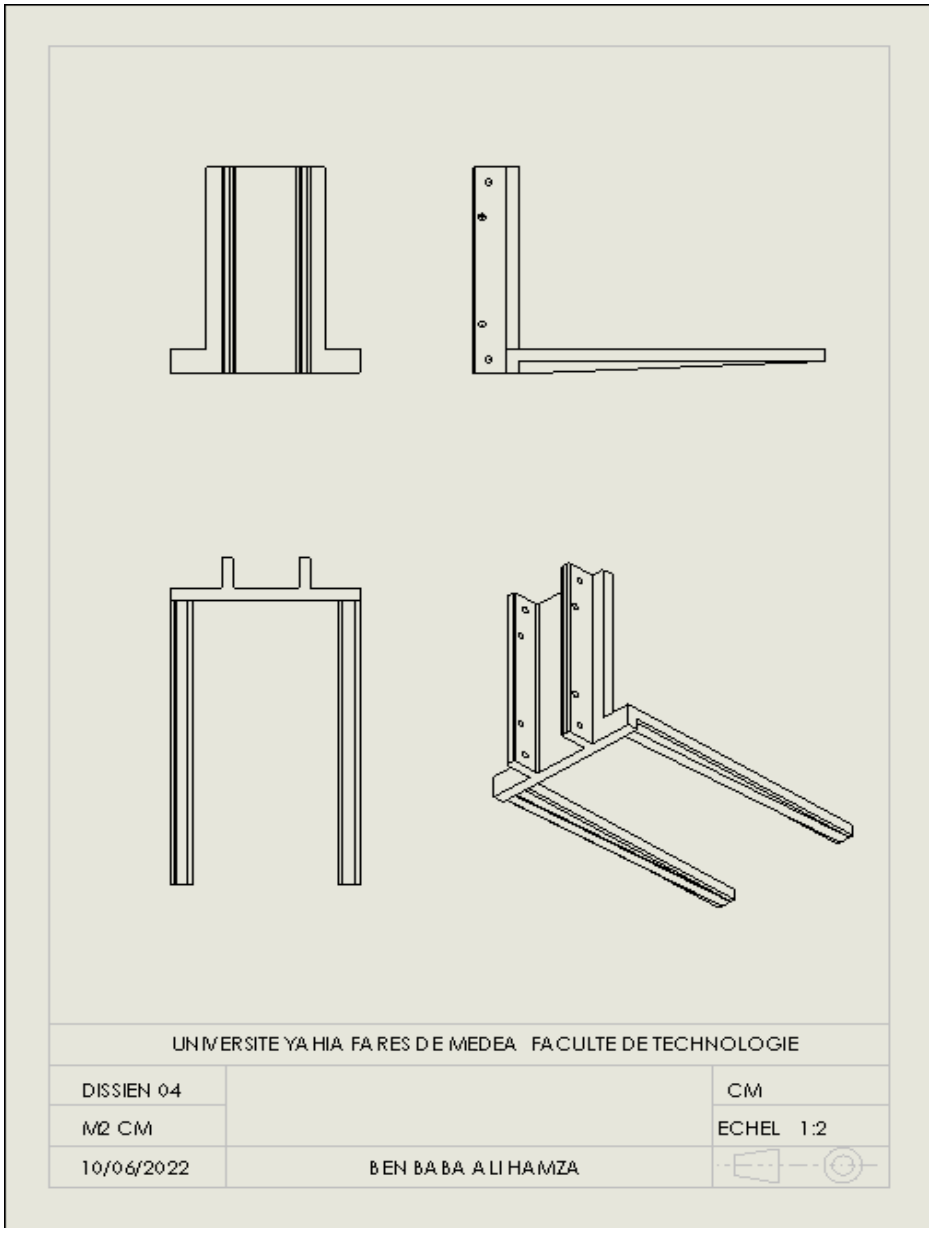


Figure26 : vue éclatée

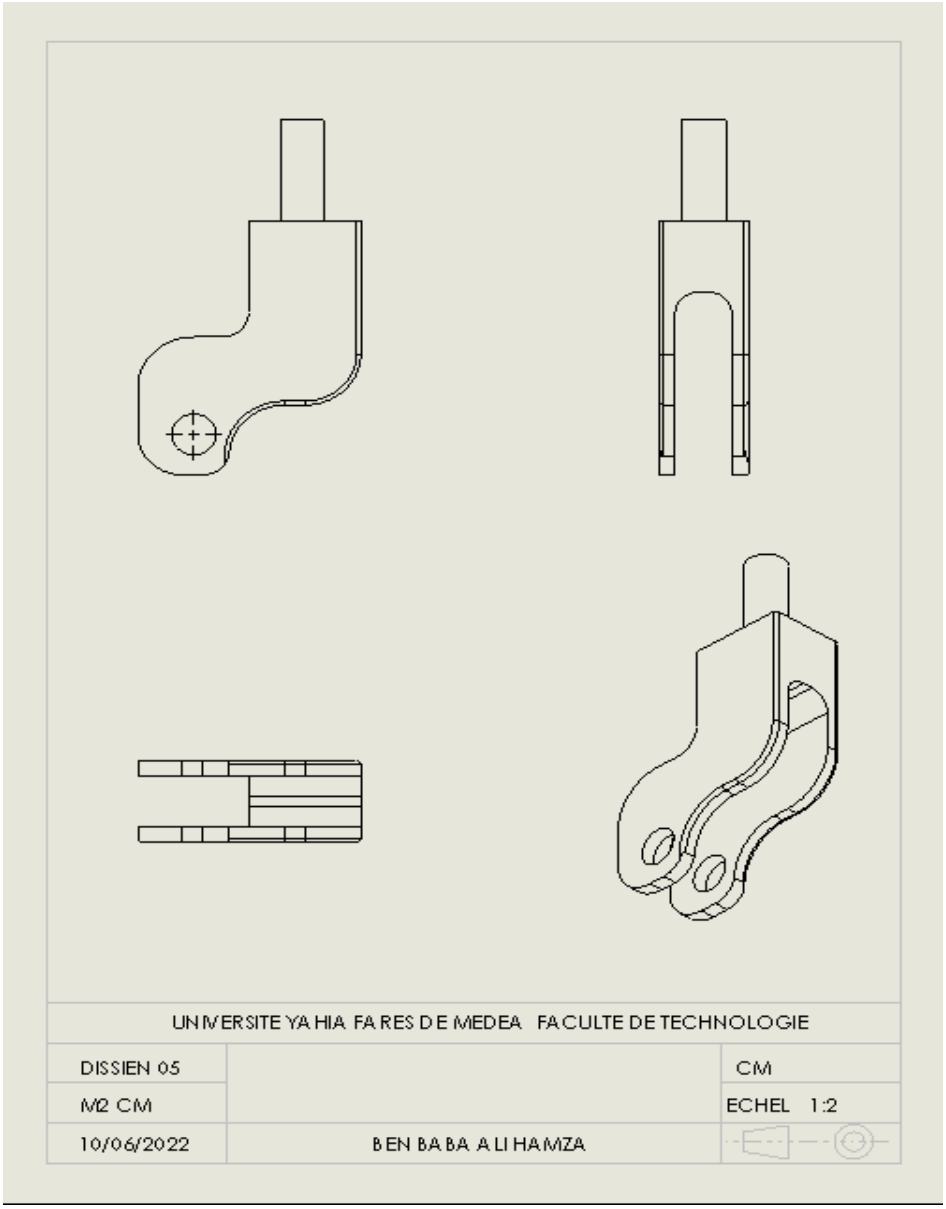
IV.5 les mises en plan

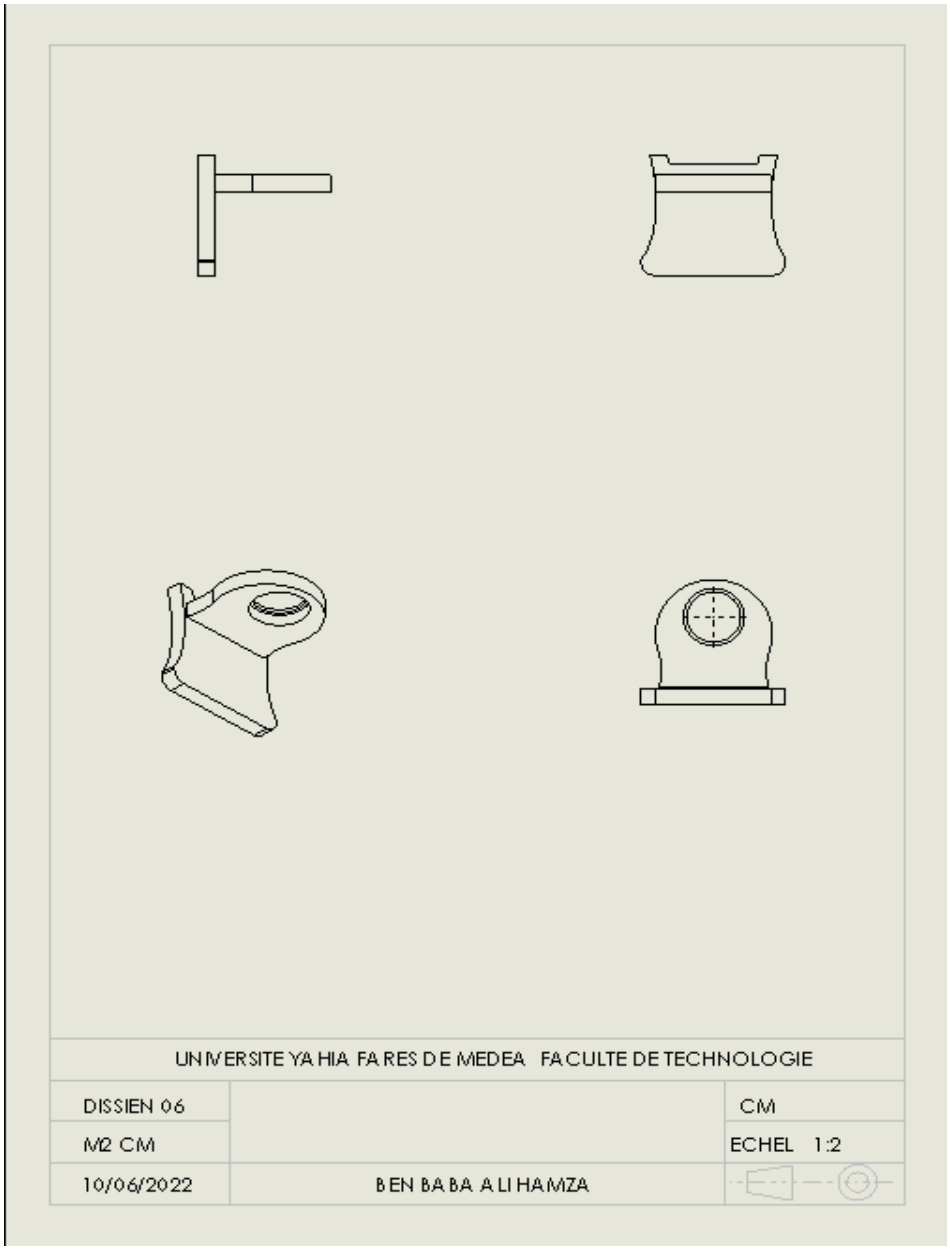


Présentation de la maquette et simulation

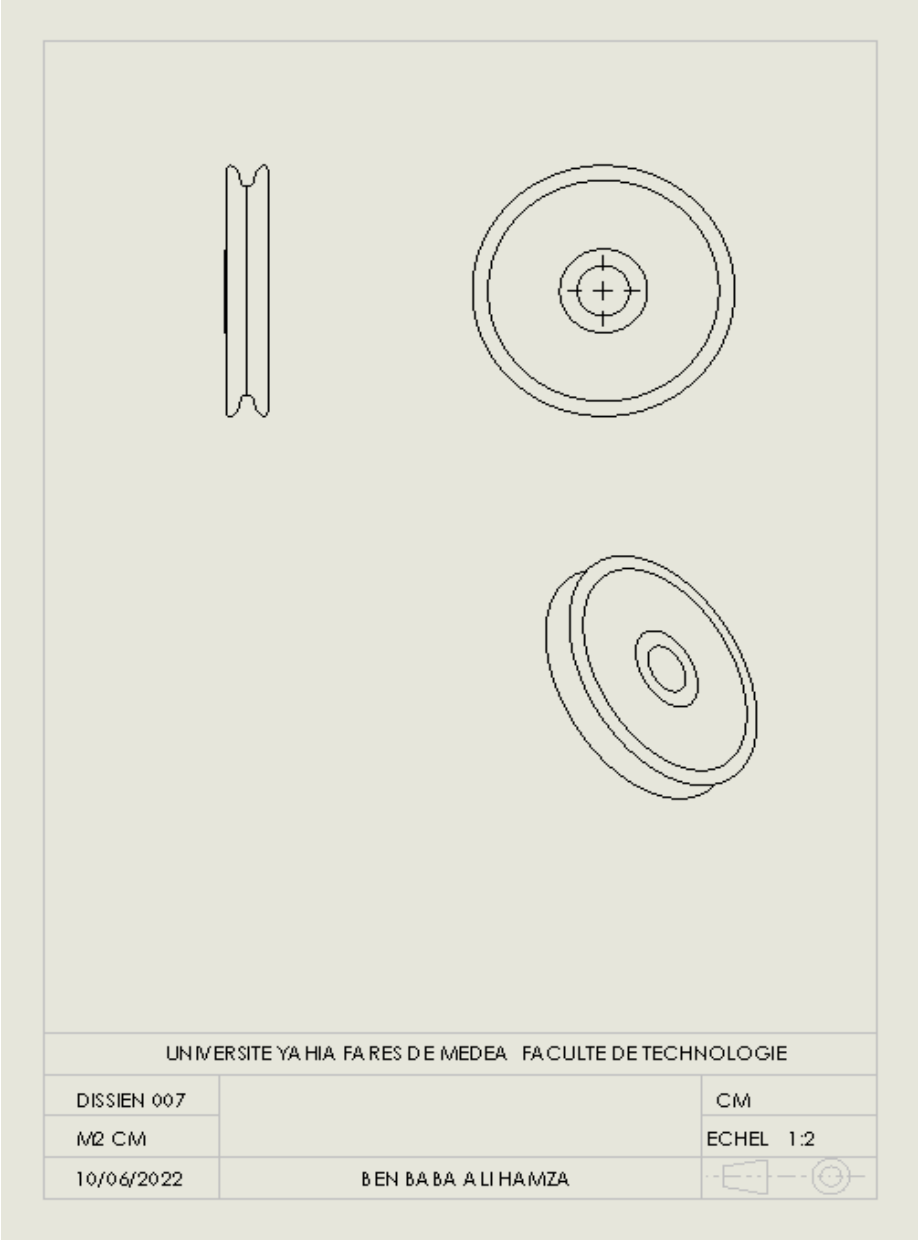


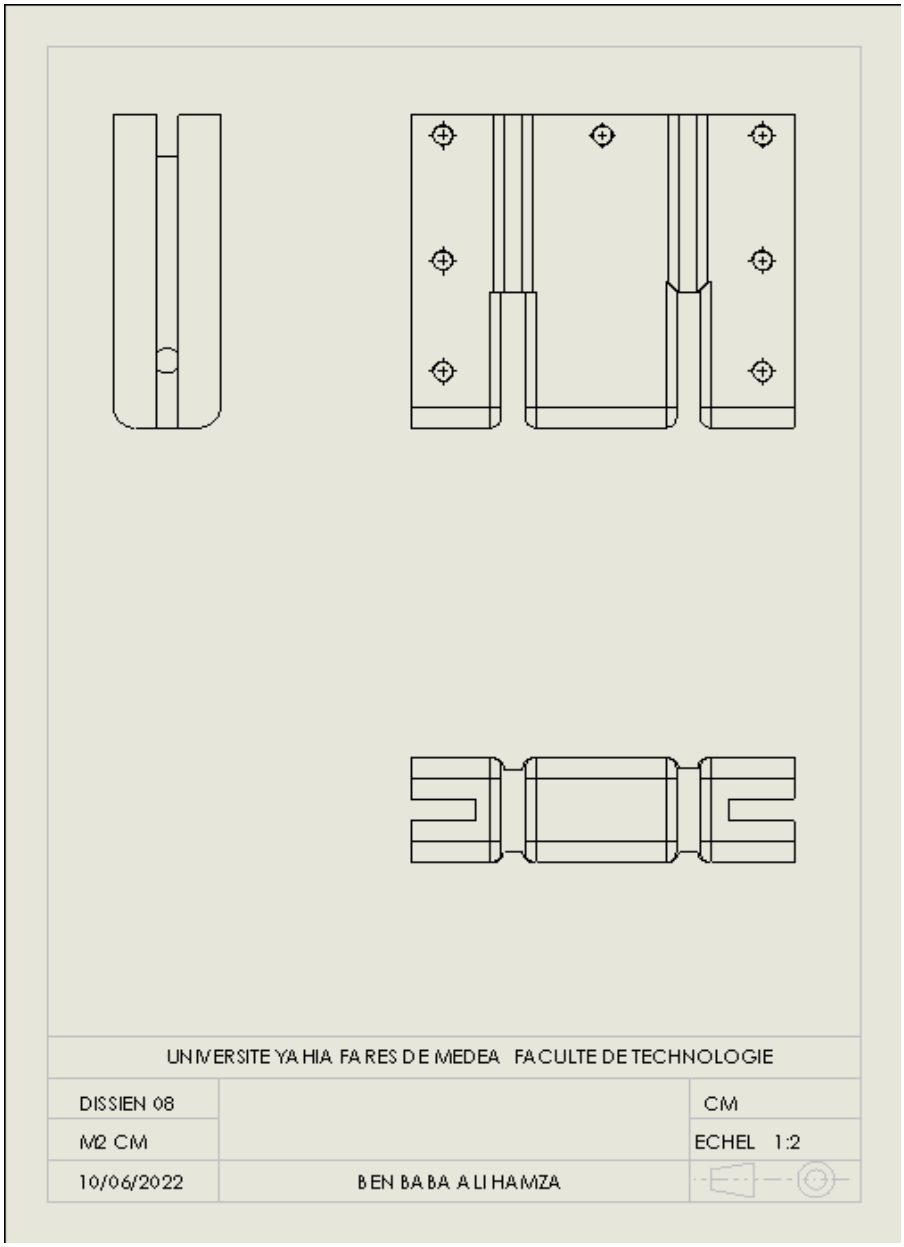
Présentation de la maquette et simulation

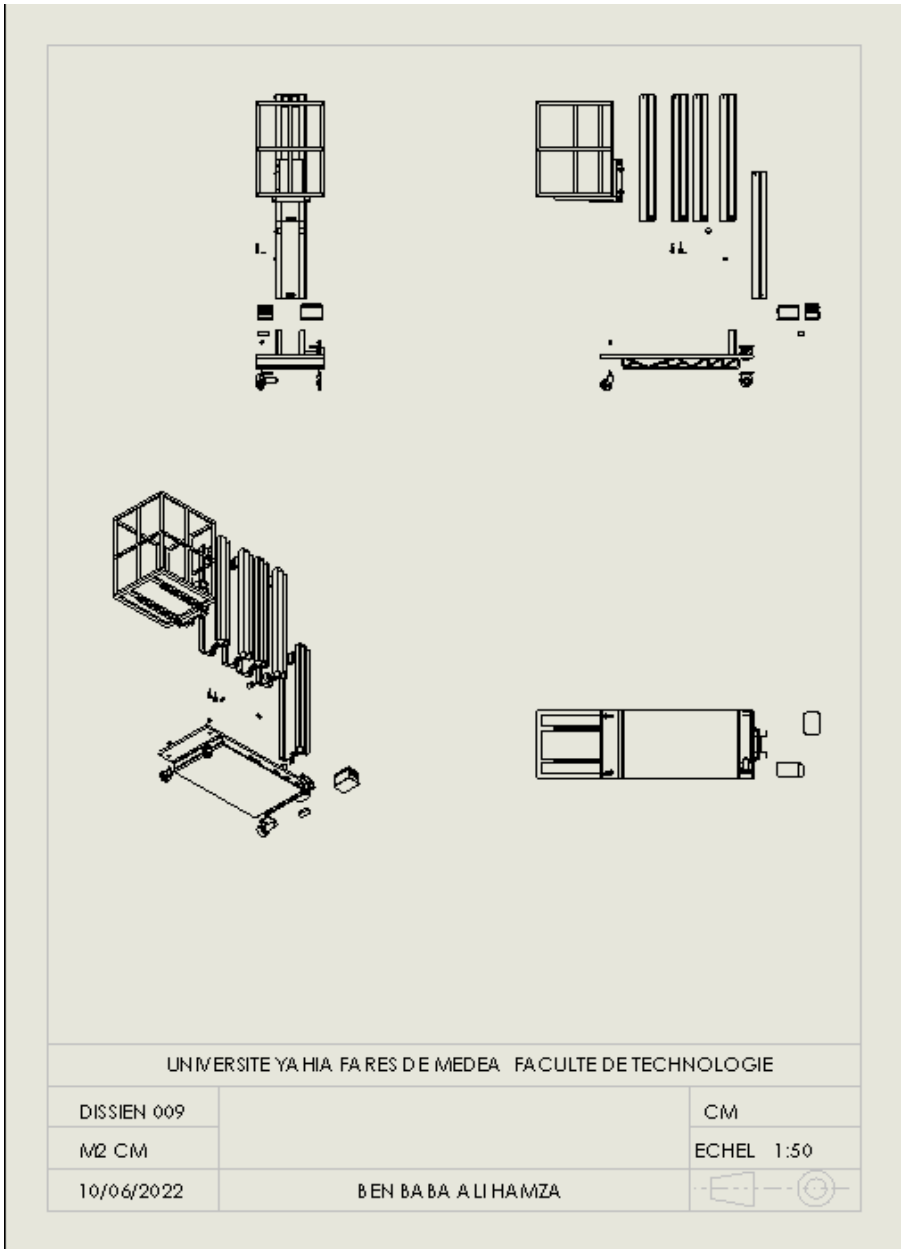



UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA FACULTE DE TECHNOLOGIE
DISSIEN 06
CM
M2 CM
ECHEL 1:2
10/06/2022
BEN BABA ALI HAMZA

Présentation de la maquette et simulation




UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA FACULTE DE TECHNOLOGIE
DISSIEN 08
CM
M2 CM
ECHEL 1:2
10/06/2022
BEN BABA ALI HAMZA


UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA FACULTE DE TECHNOLOGIE
DISSIEN 009
CM
M2 CM
ECHEL 1:50
10/06/2022
BEN BABA ALI HAMZA

V. **Conclusion générale**

Au cours de ce travail nous avons essayé de fournir un maximum d'informations sur la nacelle élévatrice qu'on a proposé comme solution, que ce soit dans le coté de son mécanisme ,son dimensionnement et même du coté sécuritaire. Ces informations peuvent être utilisées dans le cas d'une éventuelle étude de fabrication qui a un rapport avec le projet de conception d'un nouveau système de manutention utile dans divers endroit (Ateliers, installations de stockage…etc.)

Au début on a remarqué que les travailleurs dans les ateliers n'utilisent pas généralement un système de manutention pour le déplacement des charges, alors on a commencé par observer et avoir des idées.

On a commencé par mentionner quelques généralités sur les divers systèmes de manutention qui existent, et c'est à partir de là qu'on a défini pour le projet : la conception d'une nacelle élévatrice mobile. Il a fallu donc définir les divers types de nacelle qui existent ainsi que leurs caractéristiques pour en arriver avec une étude fonctionnelle à tracer l'objectif final qui est le choix de la nacelle à plissure profiles motorisée par un câble en acier. Les méthodes de dimensionnement et de fonctionnement. A cette étape du travail on a donc on a défini l'ensemble du projet qui est la conception et le dimensionnement td' une table élévatrice mobile électrique.

Le vrai travail dans ce projet a été partagé en deux parties par l'encadreur, la première partie dans laquelle on a effectué des calculs et le dimensionnement des éléments constituants la nacelle. Tandis que la deuxième s'est occupée des vérifications des résultats.

Enfin grâce à notre essai de concevoir cette nacelle, Nous Avons réussi notre mission et avec ces données nous pouvons faire facilement la réalisation dans le futur.

VI. **Références bibliographiques**

1 Claude PELLETIER, Technique de l'ingénieur « Appareils de levages et chariots de manutention ». Réf. internet 42118.

2 www.ascenseur-particulier.ooreka.fr

3 www.manutan.fr

4 Mini projet sur l'étude de conception d'une table élévatrice, présenté à l 'Institut Supérieur Des Sciences Appliquée et de Technologie de Sousse, par [a non.] le28 mai2013.

5 www.manu-tension.org

6 www.castorama.fr.

7 Thierry Shaneen, Le guide des automatismes industriels,2005.

8 COMEO, Professionnel Power Equipment, France, [catalogue], site internet :www.comeo-france.fr

9 SEPTROULETTES, [Catalogue], site internet :www.sept-roulettes.com

10 https://www.haulotte.fr/produit/move-56

11 https://www.techni-contact.com/produits/4161-84442727-nacelle-elevatrice-tres-legere.html

12 https://fsstrongmetal.en.made-in-china.com

13 https://www.zoneindustrie.com/Produit/Treuil-electrique-compact-a-commande-directe-16367.html

14 https://www.manomano.fr/cat/treuil+manuel+de+levage

15 https://www.usinenouvelle.com/expo/treuils-electriques-o495.html

16 Mémoire de Master "Etude et conception d'une table élévatrice a triple ciseaux". Préparé par Walid Benaichouba et Abdelkrim Bouaissa. Proposé par R.Bougheddaoui. Université Yahia Farés Médéa, (2018)

Référence bibliographique