

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE de Technologie
DEPARTEMENT Génie Mécanique
N° :



DOMAINE : science technologie
FILIERE : Génie Mécanique
OPTION : MODÉLISATION

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique

Par : *BENTAHAR Fayçal*

Etude d'un dispositif de retournement des
châssis à l'A. C. I. de M'SILA

Intitulé :

Soutenu devant le jury composé de:

Moussoui N	Université de m'sila	Président
SAIB Ch	Université de m'sila	Rapporteur
Belhocine A	Université de m'sila	Examineur

Année universitaire : 2016 / 2017



جامعة محمد بوضياف- المسيلة
Université Mohamed Boudiaf-M'sila

REMERCIEMENTES

Je tiens remercier mon directeur de recherche, *Cherif saib*
Pour la qualité de son encadrement. C'est grâce à ses conseils,
encouragement. Au soutien moral et financier que j'ai pu mener
à bien travailler pour réaliser cette recherche

Nous ne pouvons jamais oublier de remercier tous les
enseignants d'avoir contribuer à notre formation, ainsi que à
toute l'équipe du département de génie mécanique

Je tiens également remercier tous mes amis qui m'ont aidé
dans mon travail par leur support moral et leurs conseils

Enfin, un grand merci à toute ma famille pour leur grand soutien

DEDICACE

J'ai l'honneur de dédier ce modeste travail à mes très chères

parents

A mes amis hattab ziane et asli Ahmed et tuoila Salah et

Aoufi BelKacem

A mon père qui ma aidé moralement et matériellement pour ses

conseils et encouragement.

A tous mes amis de la promotion.

Résumé

La société ACI (Asma Carrosserie Industriel) de MSILA, est spécialisée dans le montage des remorques.

Dans cette étude, afin de compléter les opérations de soudage de la partie inférieure des châssis des remorques nous avons proposé un nouveau dispositif de retournement des châssis à commande hydraulique évitant plusieurs inconvénients, tels que la perte de temps et les efforts importants pour retourner le châssis, faisant un rendement élevé par rapport au mécanisme classique.

Différents calculs de résistance des matériaux et hydraulique du nouveau dispositif à commande hydraulique ont été discutés ainsi que des schémas de représentations graphiques par CATIA ont été exposés.

Mots clés: l'entreprise A C I; châssis de remorque; dispositif mécanique commande hydraulique, mécanisme, CATIA.

Sommaire

introduction général.....	10
I- Première chapitre.....	11
I-1- A C I unité de Msila.....	12
I-1-1 EURL 'ACI.....	12
I-1-2 La situation géographique d'A C I.....	12
I-1-3 Schéma de gestion de l'entreprise.....	13
I-1-4 Les produits de l'entreprise A C I.....	13
I-2- Les ateliers de l'ACI.....	13
I-2-1 Atelier de débitage.....	13
I-2-2 Atelier de montage.....	14
I-2-2-1 station de découpage.....	14
I-2-2-2 assemblage primaire.....	16
I-2-2-3 station de fixation des travers.....	19
I-2-2-4 station fixation de la table glissière.....	21
I-2-2-5 station de soudage des renforts.....	21
I-2-2-5-1 Installer le renfort de soudage châssis.....	22
I 2-2-5-2 montages de balancier.....	22
I 2-2-5-3 soudages les supports des roues.....	23
I-2-2-6 station de finalisation de soudage.....	24
I-2-2-7 station de soudage les dispositifs de serrage des câbles.....	24
I-2-2-8 station de retournement de châssis.....	25
I-2-2-8-1 Procédé de retournement de châssis.....	25
I-2-2-9 station de soudage des tubes et les supports des portes.....	26
I-2-2-10 station de soudage de la plate-forme.....	27
I-2-2-11 station de l'installation des portes.....	28
I-2-3- Atelier Paint-Shop.....	29
I-3- Problème rencontré	29
II Deuxième chapitre.....	30
II-1- Introduction.....	31
II-2- Généralité sur le nouveau dispositif de retournement des châssis	32
II-2-3- Description de l'appareil.....	32
II-2-3-1- La table mobile.....	33
II-2-3-2- Partie fixe.....	34
II-2-3-3- Partie mobile(Bloc).....	35
II-2-3-3-1- moteurs électriques.....	37
II-2-3-3-2- Système de transmission (réducteur) de	
mouvement.....	38
II-2-3-3-3- Système hydraulique.....	39
II-2-4- Le système de fixation de châssis de la remorque.....	40

II-2-5- Assemblage des parties de la structure.....	41
II-2-6- Protéger le châssis de touche les roues principales.....	43
II-2-7- Protéger le châssis contre la chute.....	43
II-2-8- Schéma Assemblage les différentes composantes du dispositif....	44
II-2-10- Principe de fonctionnement du dispositif.....	45
III Troisième chapitre.....	47
III Partie de calcul	48
III-1- Calcule RDM.....	48
III-1-2- Calcul la flèche sur les poutres principales de la table.....	48
III-1-3- Calculer de flèche de poutre depuis les roues.....	49
III-1-4- Calcul la flèche de la barre de fixation de l'axe de rotation.....	50
III-1-5- Calculer la flèche du châssis.....	51
III-1-6- calcul le diamètre de l'arbre qui supporte la charge de châssis....	52
III-1-7- Condition de résistance du matériau.....	53
III-1-8- Relations entre Re et Reg.....	53
III-1-9- l'allongement de bras protégé de châssis	55
III-2- Calcul les transmissions et les puissances.....	55
III-2-1- Calcule la puissance de rotation de châssis.....	55
III-2-2- Calcule la puissance transmise vers la roue dentée.....	56
III-2-3- Calcule la puissance transmise vers la vis sans fin.....	56
III-2-4- Caractéristiques de la vis.....	57
III-2-5- Détermine la vitesse de rotation de la vis.....	57
III-2-6- Principe de réduction de vitesse de rotation.....	59
III-2-7- Calcule les forces appliquées sur les pinces.....	59
III-3- Calcule hydraulique.....	59
III-3-1- Déterminer le diamètre de tige d et le diamètre de piston D.....	59
III-3-2- Calcul la force d'équilibre.....	59
III-3-3- Calcul la force d'accélération.....	60
III-3-4- Calcul de longueur de flambage.....	60
III-3-5- Calcul le débit d'huile dans le vérin.....	61
III-3-6- Les circuits hydrauliques industriels d'un vérin double effet.....	61
III-3-7- Description générale de circuit hydraulique.....	62
Conclusion générale.....	66
Bibliographes	67
Annexes	68

Liste des figures du premier chapitre:

Figure I-1: l'entreprise de l'A C I	12
Figure I-2: La situation l'entreprise de l'A C I	12
Figure I-3: plaque métalliques ares passe l'utile de plasma - ACI M'SILA	13
Figure I-4: la mise en place des plaques métalliques sur la table de découpage.	14
Figure I-5: Plasma de découpeuse	14
Figure I-6: exemple de la commande numérique (CNC-CADE)	16
Figure I-7: gabarit de fixation de la différente pièce mécanique	17
Figure I-8: soudage des feuilles métalliques - ACI de m'sila	18
Figure I-9: gabarit au cours de fixation des pièces mécanique	18
Figure I-10: le produit de la station d'assemblage primaire.	19
Figure I-11: le produit après le l'opération de pointage	19
Figure I-12: gabarit de soudage - carrosserie ACI de m'sila	20
Figure I-13: méthode de fixation des travers sur le gabarit	20
Figure I-14: Châssis après soudé les sections travers - carrosserie ACI	21
Figure I-15: soudage de la table glissière - carrosserie ACI de m'sila	21
Figure I-16: Installer le renfort de soudage	22
Figure I-17: schéma de montage de balancier	22
Figure I-18: soudage les supports des roues ACI de m'sila	23
Figure I-19: les supportes des roues	23
Figure I-20: Soudage les axes des roues	23
Figure I-21: contenue le soudage ACI de m'sila	24
Figure I-22: dispositifs de serrage des câbles	24
Figure I-23: la pince d'élévateur	25
Figure I-24: les étapes de retournement de châssis	26
Figure I-26: fixation de châssis pendent le retournement	26
Figure I-27: soudage les tubes et les supports des portes de la remorque.	27
Figure I-28: Plate-forme du châssis - ACI -	28
Figure I-29: l'installation des portes latérales et la porte arrière de la remorque	28

Liste des figures du deuxième chapitre:

Figure II-1: (châssis avec les deux dispositifs de retournement) sous CATIA	33
Figure II-2: table mobile	33
Figure II-4: les dimensions de la poutre et la section transversale	34
Figure II-5: le prtie fixe	34
Figure II-5: la de la prtie fixe	35
Figure II-6: Partie mobile	35
Figure II-7: les dimensions de la section transversale	35
Figure II-8: les dimensions de la Partie mobile(Blok)	36
Figure II-9: dimensions de la pièce du l'axe principale	36
Figure II-10: chariot de glissement	36
Figure II-11: chariot de glissement avec le Blok	37
Figure II-12: moteur qui généré le mouvement de rotation du châssis	37
Figure II-13: moteur qui généré le mouvement de rotation du comportement	38
Figure II-14: schéma de système de transmission de mouvemente (Boite vitesse)	39
Figure II-15: dessin de vérin hydraulique	39
Figure II-16: la fixation de vérin sur dispositif	40
Figure II-17: l'axe principal	40

Figure II-18: pince de serrage	40
Figure II-19: les pinces de serrage	41
Figure II-19: les bras de sécurités	41
Figure II-20: assemblage de la partie fixe avec la table	41
Figure II-21: assemblage de la partie mobile sur la partie fixe	42
Figure II-22: fixation les colonnes l'incliner et l'horizontale	42
Figure II-23: fixation du dispositif	43
Figure II-24: protégé le dispositif de touche les roues	43
Figure II-25: Protéger le châssis de chute	44
Figure II-26: La simulation du dispositif sous logiciel C A T I A	44
Figure II-27: dessin d'ensemble sous C A T I A	45

Liste des figures du troisième chapitre:

Figure III-1: Calcul la flèche sur les poutres principales de la table	43
Figure III-2: les dimensions de le poutre	
Figure III-3: Calculer de flèche de poutre depuis les roues	44
Figure III-4: supporte de réduire la flexion	
Figure III-5: Calcul la flèche de la barre de fixation de l'axe de rotation	45
Figure III-6: soudage le centre de la poutre pour réduire la flexion	
Figure III-7: Charge ponctuelle au centre de la plaque	46
Figure III-8: Axe de rotation	49
Figure III-9: la vis sans fin	51
Figure III-10: système de transmission de mouvement (Boite vitesse)	53
Figure III-11: Principe de réduction de vitesse de rotation	54
Figure III-12: la cours en fonction de la force appliquée $L=f(F)$	55
Figure III-13: Le circuit hydraulique industriel	56
Figure III-14: Schéma de Circuit hydraulique	57

Liste des tableaux du deuxième chapitre

Tableau II-1: Caractéristiques mécaniques de l'acier (E24)	34
---	-----------

Liste des tableaux du troisième chapitre

Tableau III-1: determine la valeur de α	51
Tableau III-2 : diamètre de l'axe Par la condition de résistance de flexion	51
Tableau III-3 : les Relations entre Re et Reg	52
Tableau III-4 : Caractéristiques de la vis	56

Notations principal

symbole	désignation
E	Module d'élasticité ou module de Young
F	Force
I	Moment quadratique
Re	Limite d'élasticité
Rm	Résistance à la traction
ε	Déformation
L	Longueur
v	distance entre la fibre neutre et la fibre la plus éloignée de la section
σ_f	Contraint de flexion
σ_t	Contraint de torsion
Rpg	résistance pratique au glissement
Reg	résistance élastique au glissement.
s	coefficient de sécurité
P	Puissance
C	couple
ω	Vitesse angulaire
L_k	Longueur de flambage

INTRODUCTION GENERALE

La société ACI (Asma Carrosserie Industriel) de MSILA, est spécialisée dans le montage des remorques, pour connaître les problèmes au cours du opérations de montage, l'opération de retournement des châssis est un obstacle majeur dans la finalisation des opérations de soudage faite par un mécanisme simple constitué d'un moteur électrique et de la chaîne métallique, qui présente des inconvénients tels la perte de temps et des grands efforts a appliquer dans l'opération de retournement et le manque d'équilibre, choses qui diminuent la rentabilité (rendement) de l'entreprise.

Pour remédier à ce problème un nouveau dispositif mécanique à commande hydraulique pour effectuer l'opération de retournement des châssis en toute sécurité, ce dispositif à une grande efficacité de montage par rapport au mécanisme existant au niveau de l'entreprise.

L'étude a été subdivisée sur quatre chapitres

Les différents ateliers qui constituent la société: Atelier de débitage, Atelier de montage, Atelier de Peinture (Paint shop) sont exposés dans le premier chapitre,

La description de toutes les propriétés mécaniques du nouveau dispositif à commande hydraulique a été discutée dans le deuxième chapitre,

Les différents calculs de résistance des matériaux (torsion; traction; cisaillement; flexion...) qui se rapportent au dispositif qui sont appliqués sur le dispositif, et les calculs hydrauliques: les vérins hydrauliques, et les calculs de la transmission de mouvement dans la boîte des vitesses ont été énoncées dans le troisième chapitre,

Des projections et des perspectives des constituants du dispositif à commande hydraulique pour schématisées en utilisant le logiciel C A T I A dans le dernier chapitre.

Chapitre I

L'entreprise A C I

de M'sila

I-1- A C I: Asma-Carosserie-Industrielle.

I-1-1 EURL A C I:

EURL A C I (ASMA CARROSSERIE INDUSTRIELLE) est une société algérienne spécialisée dans la fabrication de tous types de remorque des semi-remorques.



Figure I-1: L'entreprise de l'A C I

I-1-2 La situation géographique d' A C I unité de M'sila:

L'unité se trouve dans le sud de la ville de M'sila dans la zone industrielle, la route N45, comme représentée par la carte suivante:



Figure I-2: La situation de l'entreprise de l'ACI

I-1-3 Schéma de gestion de l'entreprise:

Chaque atelier de l'entreprise contient le directeur et de 12 à 15 employés.

I-1-4 Les produits de l'entreprise A C I:

Semi-remorques : plateaux, bennes travaux publics, plateaux bâché, bennes céréalières, fourgons, frigorifiques, équipements sur porteurs.

- **Ain Bénaine Alger : siège social**
- **M'Sila : Usine de fabrication**
- **Oued Smar Alger : showroom**
- **Sétif : Showroom**

Cette répartition géographique permet de couvrir une grande partie du territoire et de se rapprocher aux mieux du client

Son service après-vente dispose d'un atelier de réparation carrosserie et d'un magasin de pièces de rechanges d'origines.

I-2 Les ateliers de l'ACI :

- **Atelier de débitage :** alimentation des autres ateliers par les pièces découpées.
- **Atelier de montage:** assemblage des pièces de châssis.
- **Atelier " Paint-shop":** magazine de peinture. ⁽¹⁾

Chaque atelier contient plusieurs postes de travail, et chaque poste effectue un procédé de fabrication spécifique.

L'atelier de montage sera étudié en détail pour son importance, et pris en considération, la connaissance par ces différents procédés

II-2-1 Atelier de débitage:

Dans cet atelier on fait les différentes opérations de préparations des pièces de composantes nécessaires pour la fabrication des remorques de semi-remorques. Par des opérations de cisailages, découpage, sciage et tronçonnage, et d'autre pièces qui seront obtenues par l'estampage.

I-2-2 Atelier de montage:

Cet atelier fait l'assemblage des différentes composantes des pièces métalliques, pour produire les différents types de remorques de semi-remorques, l'assemblage est fait par plusieurs stations. ⁽¹⁾

I-2-2-1- station de découpage:

Dans la première station, les plaques métalliques sont placées sous la forme d'une structure longitudinale, après leur mise en place sur la table de découpage:



Figure I-3: Plaque métalliques après passe l'utile de plasma

La machine à découpage se compose de deux parties de commande, une parties de commande mécanique et une partie de commande numérique, le dispositif de commande numérique commande du dispositif mécanique par la conversion des codes numériques pour générer le mouvement d'outil.



Figure I-4: La mise en place des plaques métalliques sur la table de découpage.

La commande mécanique est constituée d'un moteur électrique qui déplace le bras qui s'oriente verticalement à la plaque à couper.



Figure I-5: Découpeuse par plasma.

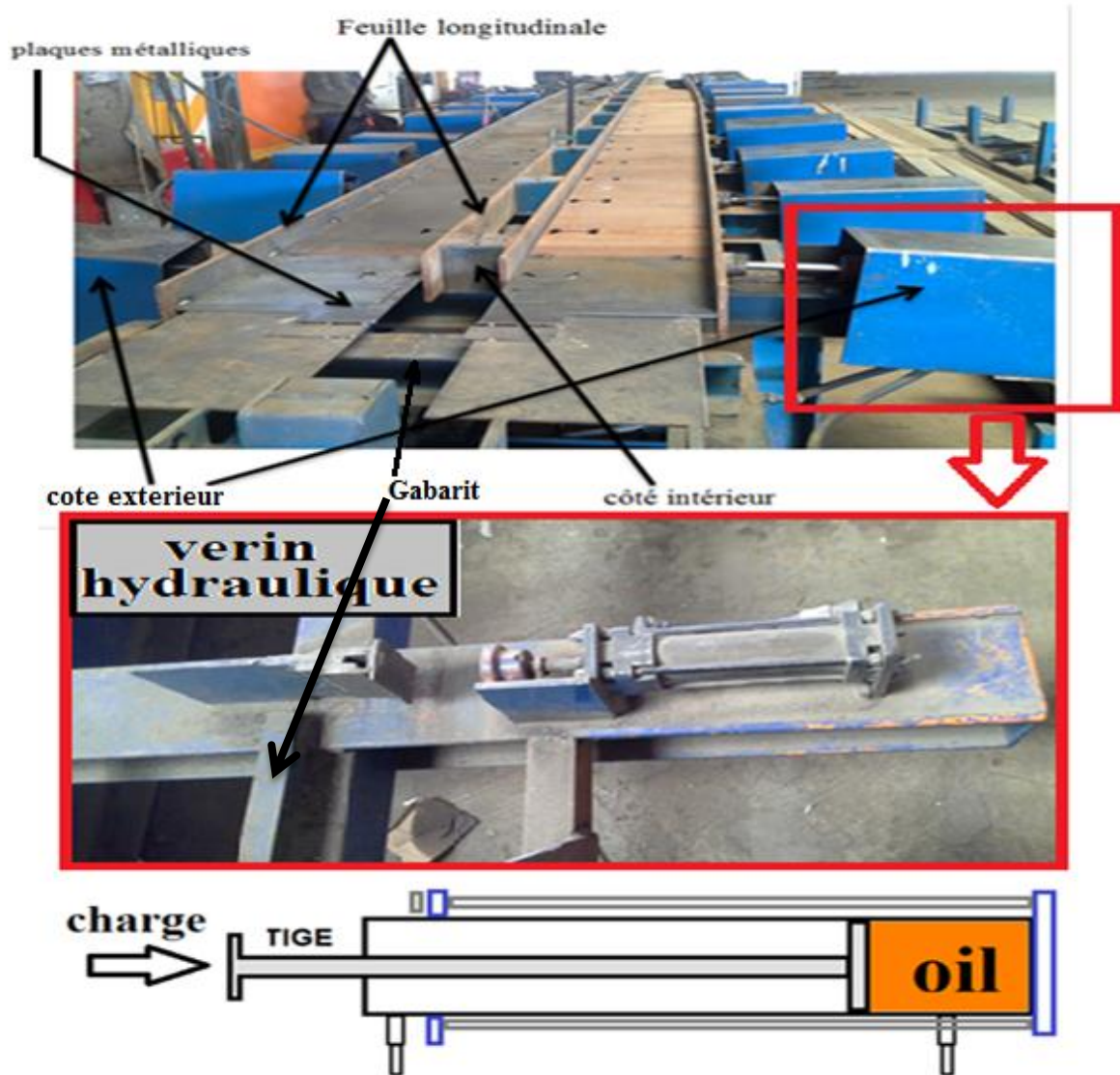


Figure I-7: Gabarit de fixation des différentes pièces mécaniques

Dans la face intérieure des piliers fixes sans pour installer la plaque de fer et éviter tout mouvement pendant le processus de compression, est ensuite soudé parties sur l'autre après cela.

Dans lequel la base inférieure des plaques longitudinales doit-être la section longitudinale de l'épaisseur comme représenté sur la figure correspondante.⁽¹⁾



1. plaques métallique provenant de découpage
2. Feuilles de tôle (12.5m*15cm*1.5cm).

Figure I-8: Soudage des feuilles métalliques - ACI de M'sila

Les plaques métalliques qui ont été découpées des balles de coupe entre la première feuille de fer, où ils sont placés sur le dispositif réfléchi et épuré, pour se former sous la forme H, ensuite, la partie est soudée sur l'autre.



Figure I-9: Gabarit au cours de fixation des pièces mécaniques.

Dans cette station de production, les plaques ont soudée après l'opération le pointage.



Figure I-10: Le produit de la station d'assemblage primaire.

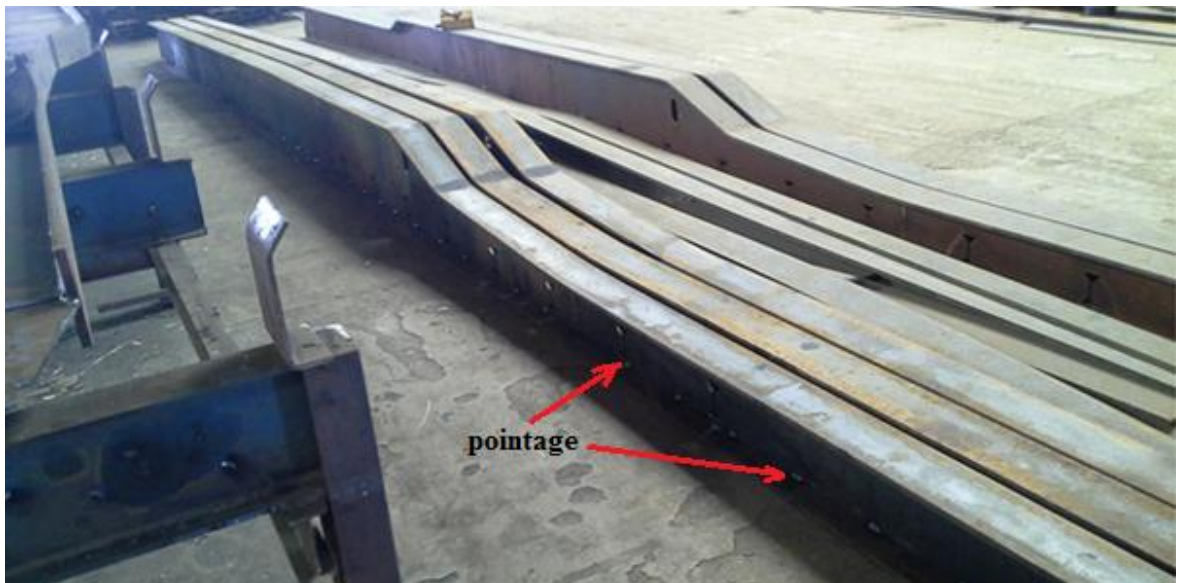


Figure I-11: Le produit après le l'opération de pointage

I-2-2-3 station de fixation des travers:

Dans cette station, on place les travers la longue du châssis comme présenté sur la figure I-12.



Figure I-12: Gabarit de soudage



Figure I-13: Méthode de fixation des travers sur le gabarit

Les sections transversales sont entrées à l'endroit approprié dans la forme d'harmoniques, les résultats de cette opération sont présentés dans la figure I-14:



Figure I-14: Châssis après soudé les sections travers -carrosserie ACI

I-2-2-4- station fixation de la table glissière:

Dans cette station, on a soude la table glissière après leur mise en place, il existe dans cette table la main de connexion entre la remorque et la semi-remorque.



Figure I-15: Soudage de la table glissière -carrosserie ACI de M'sila

I-2-2-5- station de soudage des renforts:

C'est une station dans laquelle, on effectue plusieurs opérations sur le châssis afin de souder les différentes parties du châssis:

I-2-2-5-1- soudage le renfort de châssis:

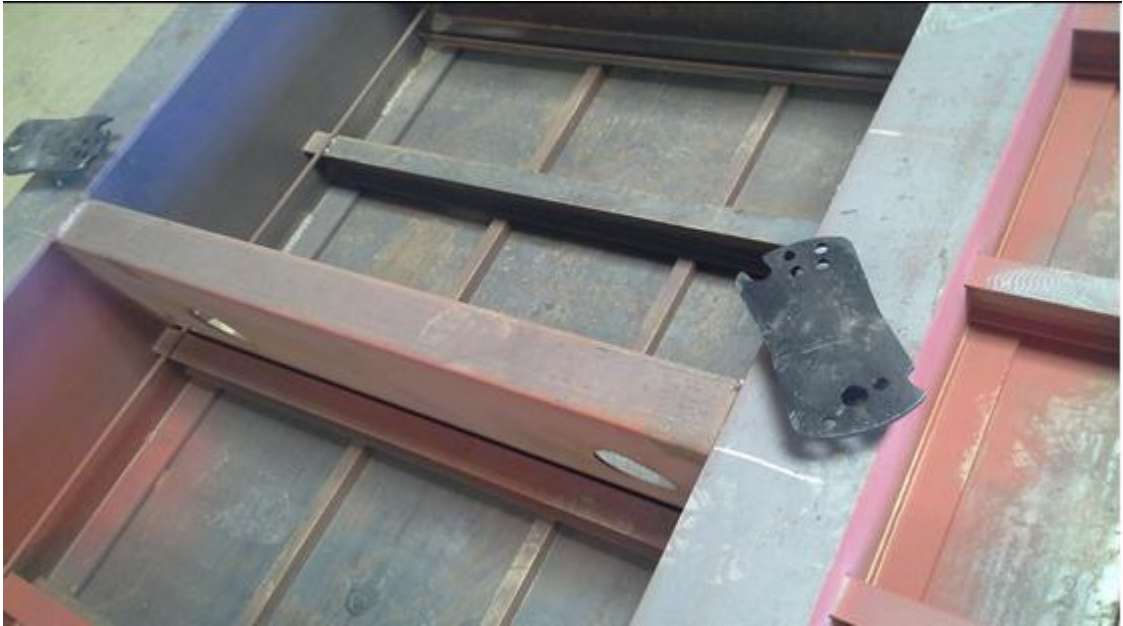


Figure I-16: Installer le renfort de soudage.

I-2-2-5-2- montage de balancier:



Figure I-17: Schéma de montage de balancier

I-2-2-5-3- soudage les supports des roues:



Figure I-18: Soudage les supports des roues



Figure I-19: les supportes des roues.



Figure I-20: Soudage les axes des roues.

I-2-2-6- station de finalisation de soudage:

Dans cette station, finalisation de toutes les opérations de soudage précédentes



Figure I-21: finalisation le soudage ACI de M'sila.

I-2-2-7- station de soudage les dispositifs de serrage des câbles:

Dans cette station les dispositifs de serrage des câbles sont soudées sur le châssis après leur mise en place.



Figure I-22: Dispositifs de serrage des câbles

I-2-2-8- station de retournement de châssis:

Pour effectuer les opérations de soudage dans la partie inférieure de châssis il faut retourner en utilisant les pinces, cette dernière il connectées par un moteur électrique, par file de fer.

Le moteur élévateur peut faire retourner le châssis à l'aide des pinces et de chaîne métallique.

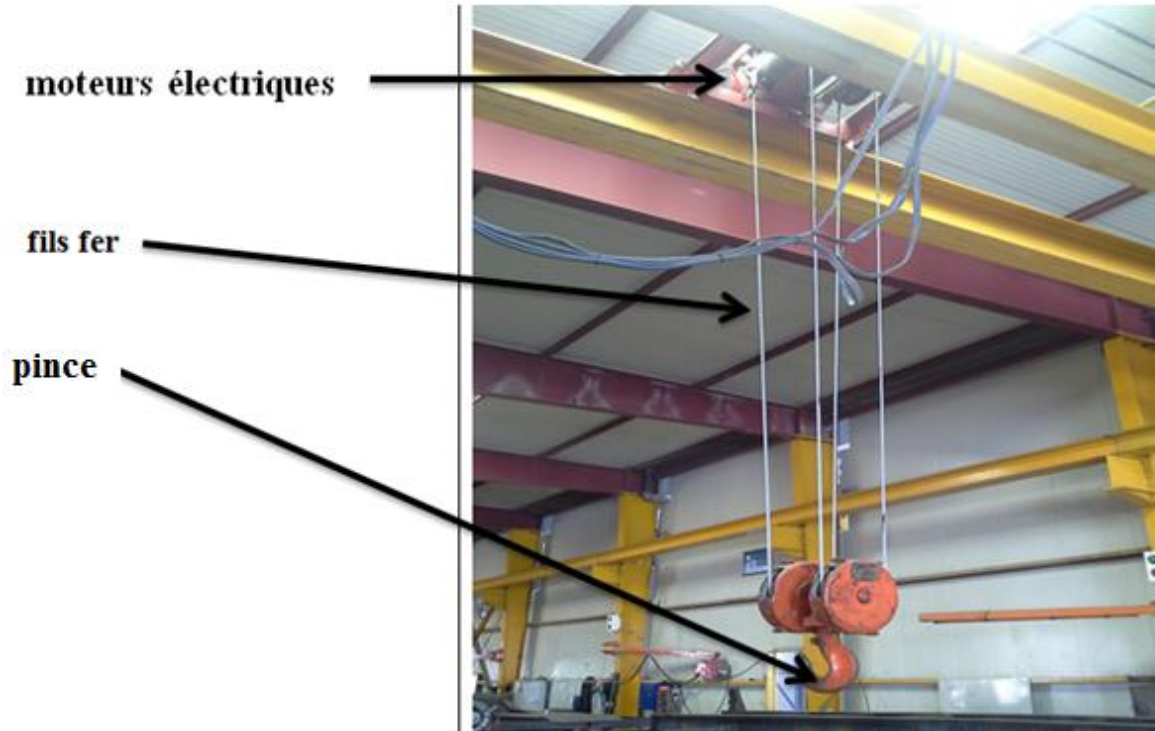


Figure I-23: La pince d'élévateur

I-2-2-8-1- Procédé de retournement de châssis:

Après le soudage des pièces nécessaires dans cette station, les travailleurs doivent retourner le châssis, afin que la surface de la remorque soit en haut, et le mécanisme qui est utilisé dans ce processus est la chaîne métallique qu'il est utilisé habituellement en dépannage mais elle est grande. On installe les extrémités de chaîne métallique sur la côté longitudinal du châssis, avec une distance suffisante entre eux, et la **figure I-24** explique les étapes de retournement du châssis pas à pas,

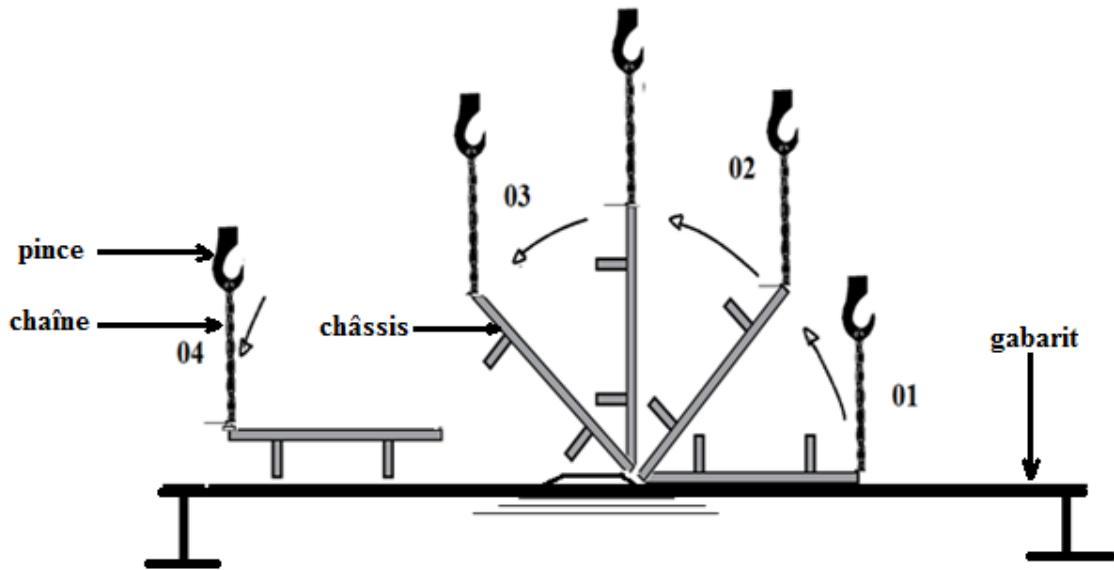


Figure I-24: Les étapes de retournement de châssis



Figure I-26: Fixation de châssis pendant le retournement

I-2-2-9 station de soudage des tubes et les supports des portes:

Après le retournement du châssis de la remorque, les travailleurs doivent souder les tubes carrés le long de châssis, les dimensions de ces tubes sont $(30 \times 30 \text{ mm})$ et leurs nombres six (06) tubes sur le dos du châssis .et les pièces de fixations des poutres des portes de la remorque.

Ce procédé de retournement de châssis consomme des efforts important, et perte de temps, avec le châssis en état non équilibre.



Figure I-27: Soudage les tubes et les supports des portes de la remorque.

I-2-2-10- station de soudage de la plate-forme :

Dans cette station on a soudé une tôle métallique d'épaisseur 3mm, comme une Plate-forme sur le dos du châssis, d'où plusieurs tôles de métal sont placées à côté de l'autre pour le soudage



Figure I-28: Plate-forme du châssis -ACI -

I-2-2-11- station de l'installation des portes:

Au cours de cette station, on installe les portes latérales et la porte arrière de la remorque, ces portes sont installées par des colonnes sur les bords de la structure de la remorque.



Figure I-29: L'installation des portes latérales et la porte arrière de la remorque

I-2-3- Atelier Paint-Shop:

Chaque remorque a été montée dans l'atelier de montage, une fois le montage est atteint on l'amène à un autre atelier appelé **Paint Shop**, dans lequel on fait le revêtement de remorque avec des différentes couleurs.⁽¹⁾

I-3 Problème rencontré

Le problème majeur rencontré dans la société **ACI** dans le retournement des châssis des remorques par l'utilisation du mécanisme classique est présenté par:

- Perte de temps.
- Efforts importants pour retournement les châssis.

C'est un problème qui réduit le rendement de cette entreprise. Les solutions proposées de ce problème seront discutés dans le deuxième chapitre.

Chapitre II

Dispositif de retournement des châssis

Introduction

Comme nous l'avons vu dans le premier chapitre dans le problème rencontré dans la station de retournement de châssis de la remorque pour terminer les restes opérations de soudure de la châssis, et comme nous l'avons vu qu'il consomme du temps et des efforts, qui sont les conditions principale de tous les processus de fabrication, et que ce nouveau mécanisme nous permettra réduit la pression sur les moteurs électriques et la période de fonctionnement, par exemple pour améliorer la rentabilité (bénéfice) de production qui est l'exigence fondamentale pour chaque entreprise ou organisation.

Au cours de cette section, nous allons étudier et faire des ajustements et des améliorations du dispositif de retournement du châssis, où nous avons installé un dispositif qui simule l'ancien dispositif mécanique, mais avec un nouveaux dispositif mécanique à commande hydraulique.

Ce dispositif n'est pas déjà présent, où il sera développé spécifiquement pour ce travail, est objet de la présente étude.

II-2- Généralité sur le nouveau dispositif de retournement des châssis

Le nouveau dispositif de retournement des châssis est un dispositif mécanique à commande hydraulique qui fait retourner le châssis de la remorque, de manière à permettre de +la réalisation de tous les travaux sur la remorque, afin de permettre les opérations de soudage suivi dans des positions appropriées.

Le dispositif a été simulé avec l'outil de l'informatique, ou on utilise le logiciel **CATIA** [*Computer Aided Three dimensional Interactive Application*].

Le rôle du dispositif est le retournement de châssis de la remorque pendant le procédé du montage

II-2-3 Description du nouveau dispositif:

Le nouveau dispositif est constitué de plusieurs parties. Pour mener à bien description, nous ferons les détails suivants.

1- La table mobile.

2- Partie fixe.

3- Partie mobile(Bloc): qui compose aussi de trois parties, ce sont:

3-1 Moteurs électriques.

3-2 Système de transmission (réducteur).

3-3 Système hydraulique.

Vue générale sur la position de châssis entre deux nouveaux dispositifs

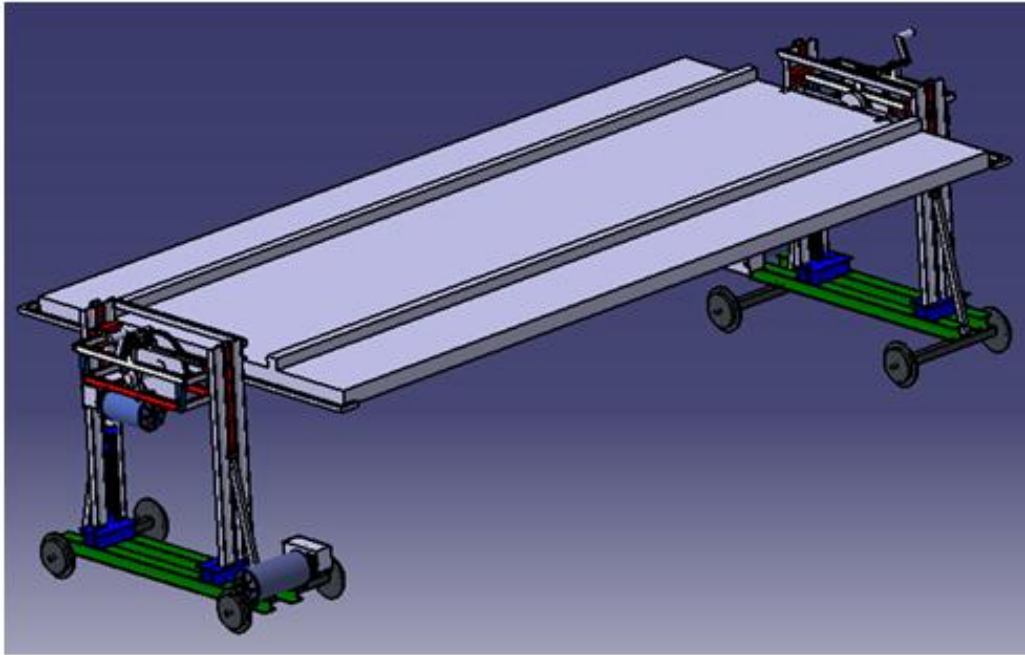


Figure II-1: (châssis avec les deux dispositifs de retournement) sous CATIA

II-2-3-1- La table mobile.

La table mobile se compose de quatre roues de diamètre de 260mm, chaque deux roues sont regroupés et séparés par une barre métallique dans une position où les deux barres métalliques sous forme parallèle et horizontalement, ces roues vont vers le rail sur le sol.

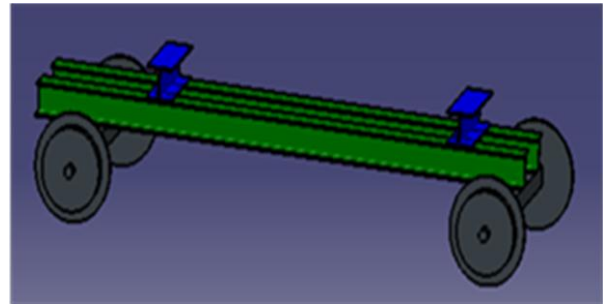


Figure II-2: Table mobile

Chaque barre est lié à une barre métallique un réducteur de vitesse, de manière à réduire le mouvement de rotation résultant du moteur électrique, qui génère un mouvement pour déplacer le dispositif de retournement du châssis de la remorque à droite et à gauche.

Dans les deux barres supérieures il existe deux poutres de fer longues et parallèles latéralement et forment un angle vertical sur les barres comme présentés dans la figure II-3:



Figure II-3: Table mobile

II-2-3-2- Partie fixe.

Cette partie se compose de deux poutres de longueur 1300 mm. et la Section transversale de cette poutre en forme de H, et leurs dimensions dans l'image représentée sur la figure II-3.

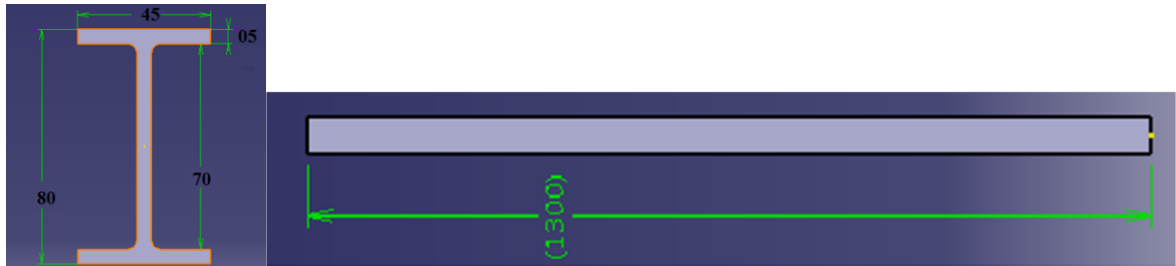


Figure II-4: Les dimensions de la poutre et la section transversale

Ces dimensions ne sont pas placées par hasard, mais après avoir fait des calculs dans la partie résistances des matériaux, de manière à résister aux forces qui agissent sur eux pendant le retournement du châssis.

Les poutres se composent d'un matériau de type E24, les caractéristiques mécaniques sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

	E module de Young [MPa]	Re [MPa]	Rr [MPa]
E24 (S235)	190 000	235	340

Tableau II-1: Caractéristiques mécaniques de l'acier (E24)

Les barres sont séparées par une distance longitudinale et parallèle, cette distance est égale à 60 mm

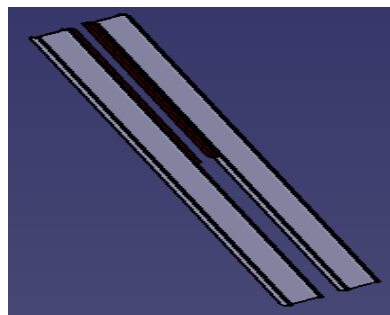


Figure II-5: Le partie fixe

Sur les faces intérieures des deux barres, il existe des colonnes longitudinales avec des barres transversales, comme présentée dans la figure II-5:



Figure II-5: La de la prtie fixe

La matière qui se compose des deux colonnes est la fonte 2.1_6.76 % C, qui est bien connu par leur résistance de frottements, pour permettre à la partie mobile de glisser vers le bas et le haut pour faire son travail.

II-2-3-3- Partie mobile(Bloc).

La partie mobile est un parallélépipède en acier (E24).

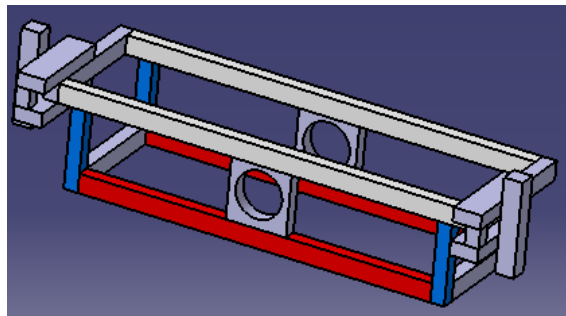


Figure II-6: Partie mobile

La section transversale de ces barres est un rectangle, l'unité de mesure est le millimètre (mm), comme présenté dans la figure II-7:

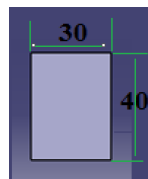


Figure II-7: Les dimensions de la section transversale

Les longueurs de ces barres basées sur le type de tâche à réaliser pendant le processus de retourne du châssis, et les forces qui agissent sur eux, comme suit:

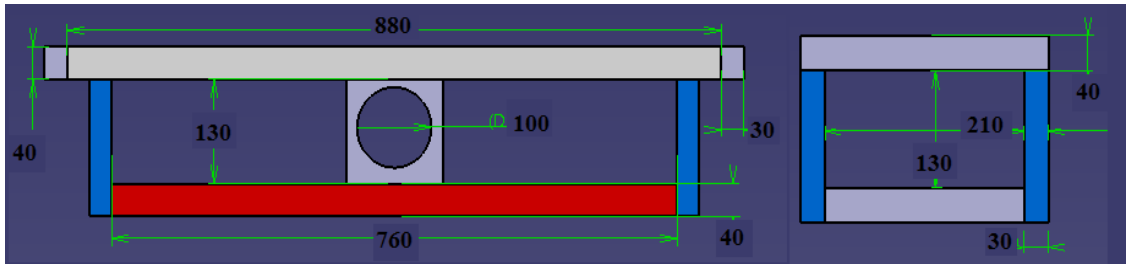


Figure II-8: Les dimensions de la Partie mobile(Bloc).

Au-dessus de la barre inférieure qui répond au châssis de la remorque, une pièce en forme d'un carré de d'épaisseur 30 mm, et d'arête de 130 mm, perforé au centre par un diamètre de 120 mm, de façon à installer les roulements pour retourner l'axe principal, qui assure la fonction de transmission entre le châssis et le moteur électrique.

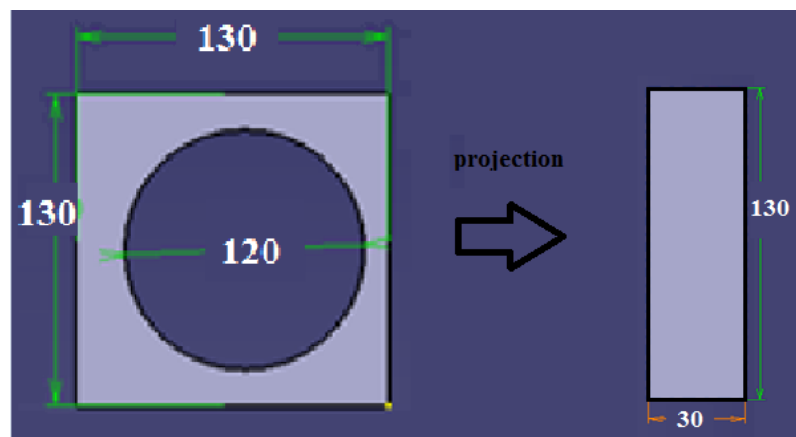


Figure II-9: Dimensions de la pièce du l'axe principale

le Bloc est glissé vers l'avant et l'arrière sur le côté intérieure du chariot, et vers le haut et vers le bas par le coté extérieure de la poutre principal.

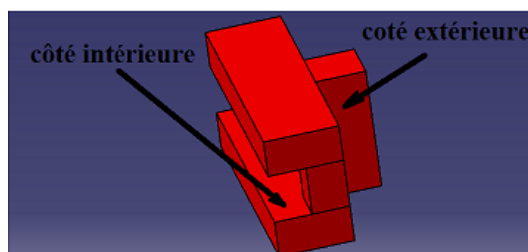


Figure II-10: Chariot de glissement

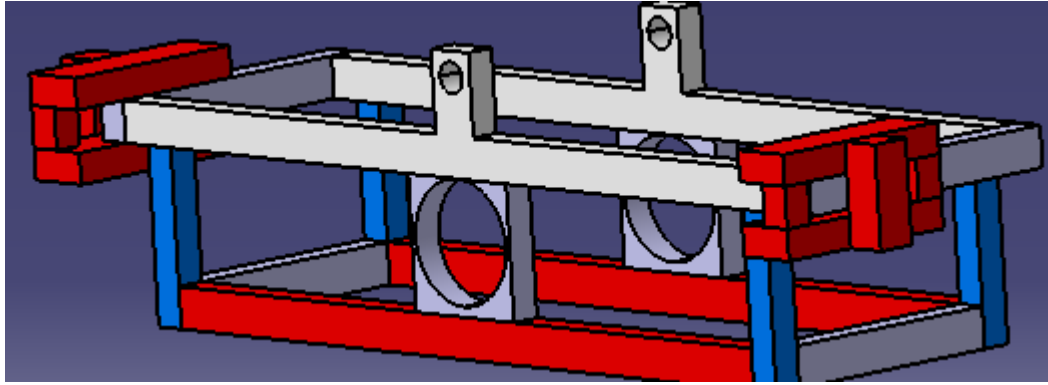


Figure II-11: Chariot de glissement avec le Blok.

II-2-3-3-1- moteurs électriques.

Ce moteur électrique a une grande puissance qui peut tourner le châssis de la remorque, le moteur est installé sur le côté inférieure du Bloc, pour générer un mouvement de rotation, cette dernière, celui qui converti le mouvement de rotation du réducteur.

Le réducteur réduit le mouvement de rotation du moteur vers le châssis.

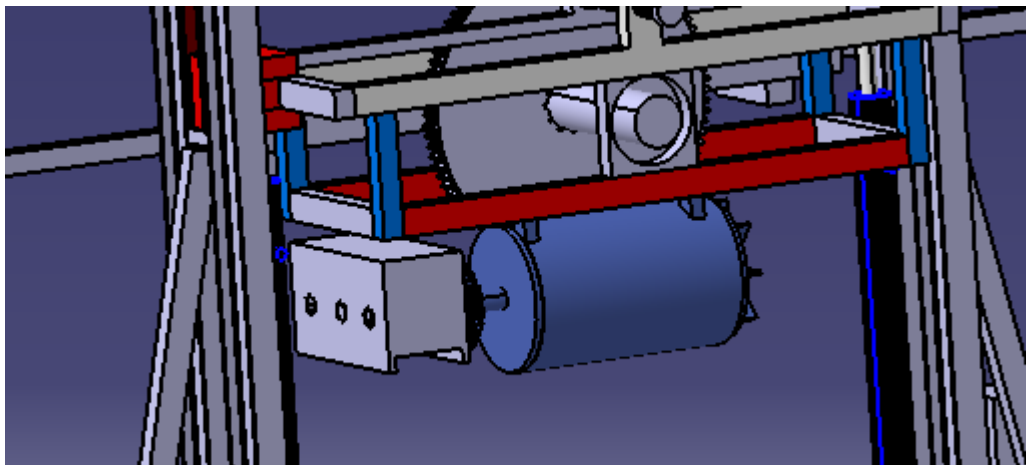


Figure II-12: Moteur de rotation du châssis.

Le deuxième moteur électrique est fixé sur la table, pour déplacer le comportement (dispositif + châssis) vers la gauche et la droite de manière permettant de faire son fonction.

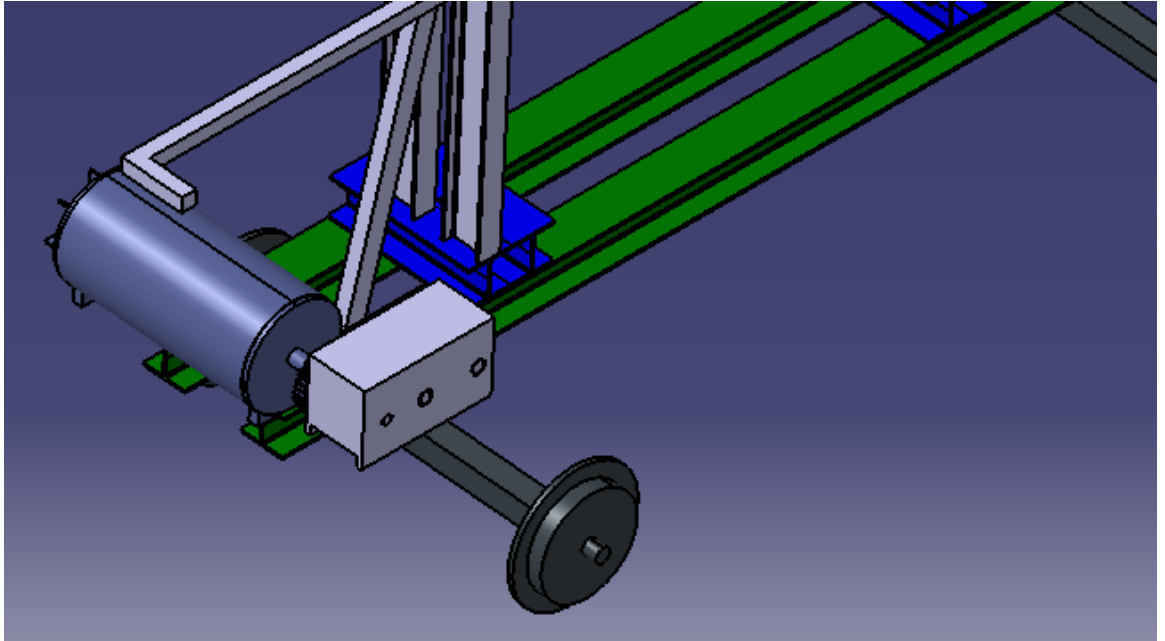


Figure II-13: Moteur de déplacement du comportement.

II-2-3-3-2- Système de transmission de mouvement (réducteur).

Le mouvement de rotation commence à partir de l'axe du moteur électrique à la système de transmission des mouvements (réducteur) puis vers le châssis, le déplacement de mouvement dans la réducteur à travers plusieurs roues dentées pour réduire la vitesse de rotation qui atteindra le châssis de la remorque à environ la vitesse de rotation jusqu'à deux tour par minute(2tr/min).

L'exemple suivant explique le procédé de transmission de mouvement du moteur électrique jusqu'à ce qu'il atteigne le châssis de la remorque.

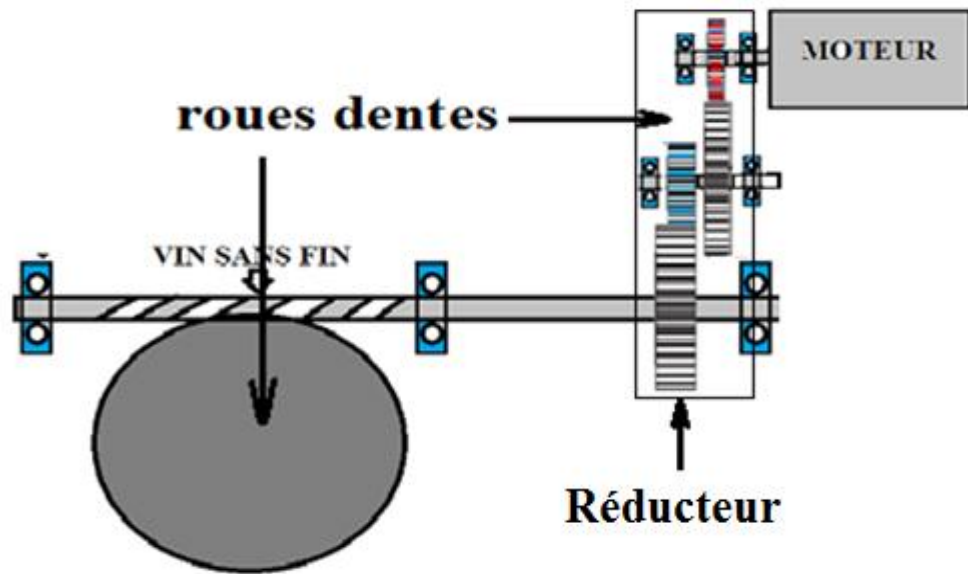


Figure II-14: Schéma de système de transmission de mouvement (réducteur)

II-2-3-3-3- Système hydraulique.

L'appareil dont son rôle est de soulever et déposer le châssis est le vérin hydraulique, cet appareil se trouve aux bords de la partie mobile, et dirigé vers le haut, et sa base est installée sur la table.

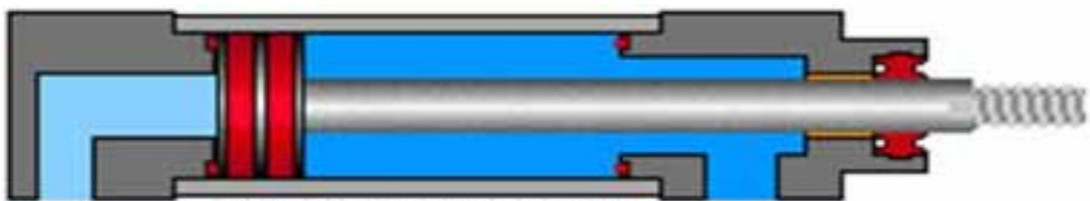


Figure II-15: Dessin de vérin hydraulique

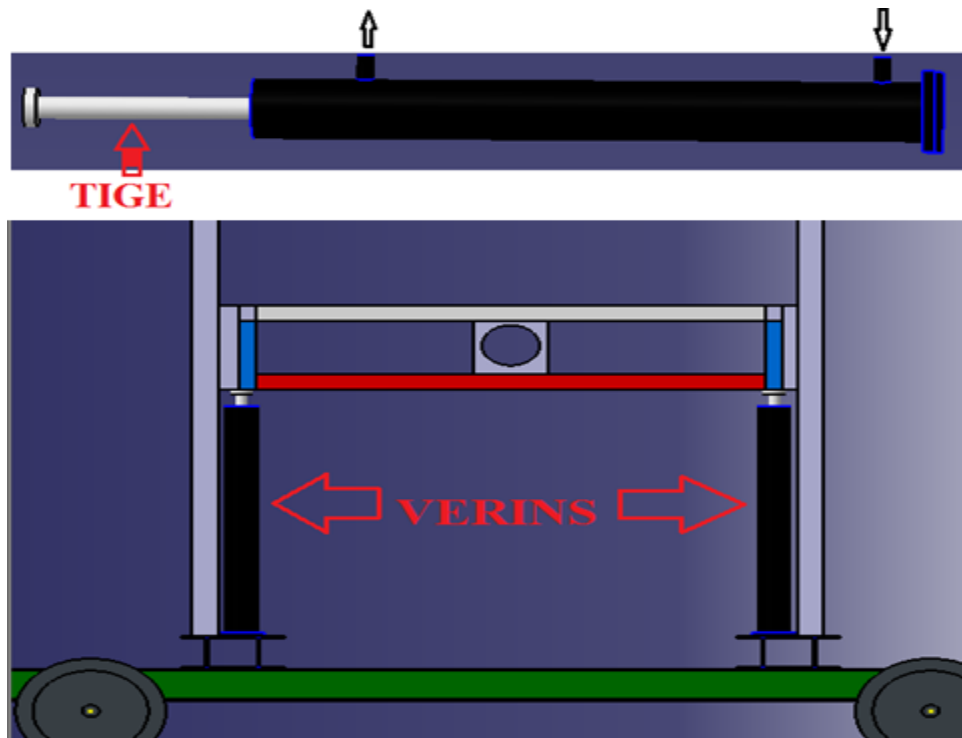


Figure II-16: La fixation de vérin sur dispositif.

Les bras métallique se connectent à l'extrémité de l'axe principal et correspondent au châssis, comme présenté dans la figure II-17:

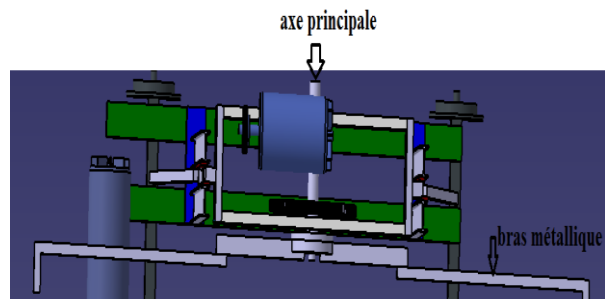


Figure II-17: L'axe principal.

II-2-4- Le système de fixation de châssis de la remorque:

Les pinces se connectent par chaque extrémité du bras de rail, comme présenté dans la figure II-18:



Figure II-18: Pince de serrage.

Les deux pinces sont serrées au milieu du châssis de la remorque avec une distance suffisamment entre eux figure II-19.

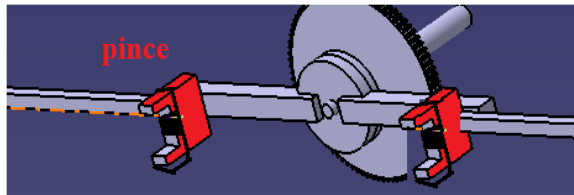


Figure II-19: Les pinces de serrage.

Nous avons autres deux bras (bras de sécurités) sont liés au bras précédents, leur fonctions est empêcher le châssis de la remorque de glisser pendant la procédé de retournement, comme présenté dans la figure II-19:

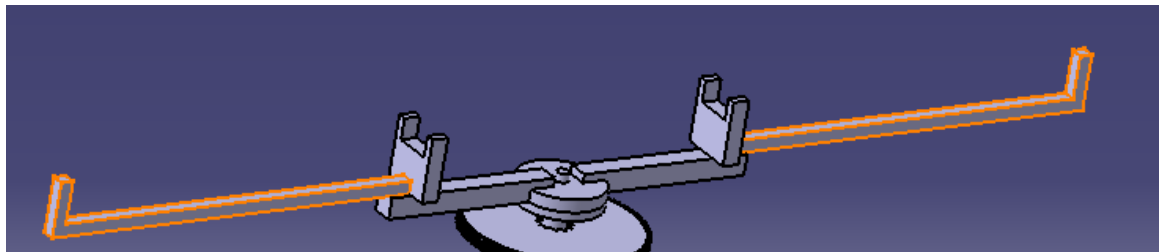


Figure II-19: Les bras de sécurités.

II-2-5- Assemblage des parties de la structure:

Après avoir décrire les composants du dispositif de retournement du châssis de la remorque, on décrit entièrement le dispositif.

1- On installe sur la table les deux parties fixes en deux endroits opposée, où chaque partie est installée verticalement au-dessus de la barre de pivotement des roues, comme présenté dans la figure II-20:

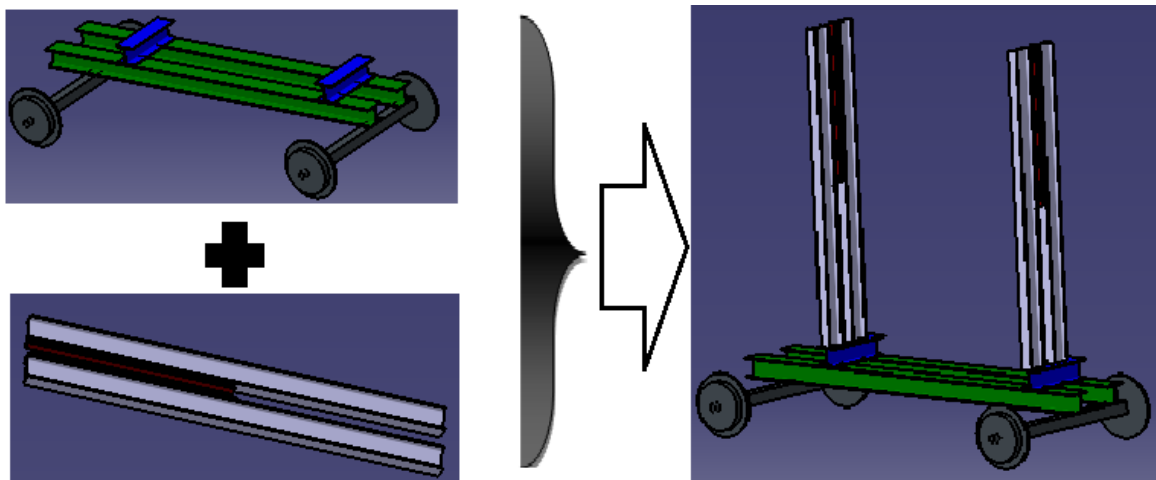


Figure II-20: Assemblage des parties fixes sur la table

2- La partie mobile est placée entre les barres transversales qui produisent, dans une position où le segment responsable de coulissement de la partie mobile à une bonne place, pour permettre le processus de coulissement de la partie mobile vers le haut et vers le bas.

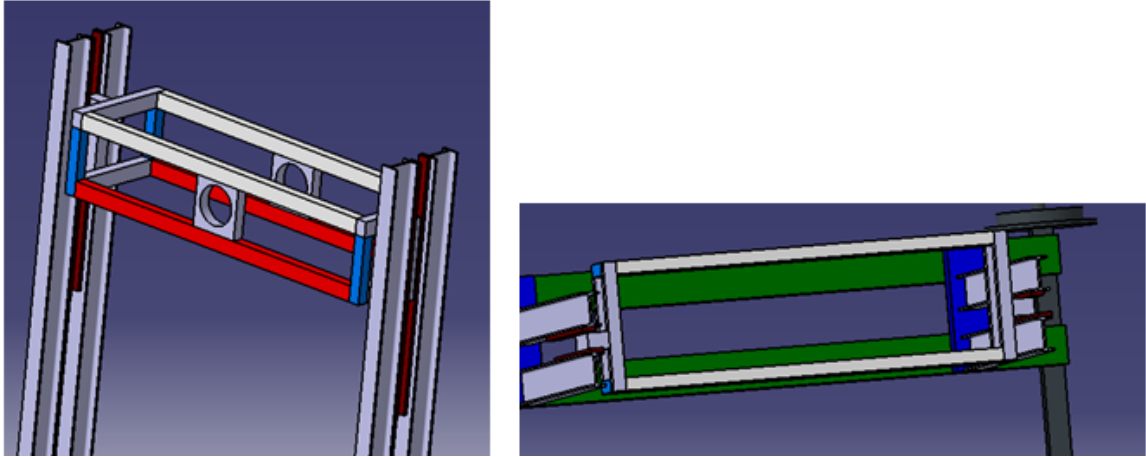


Figure II-21: Assemblage de la partie mobile sur la partie fixe

Les poutres sont basées sur des colonnes inclinées installés sur la table entre les deux côtés de la partie fixe par une colonne horizontale.

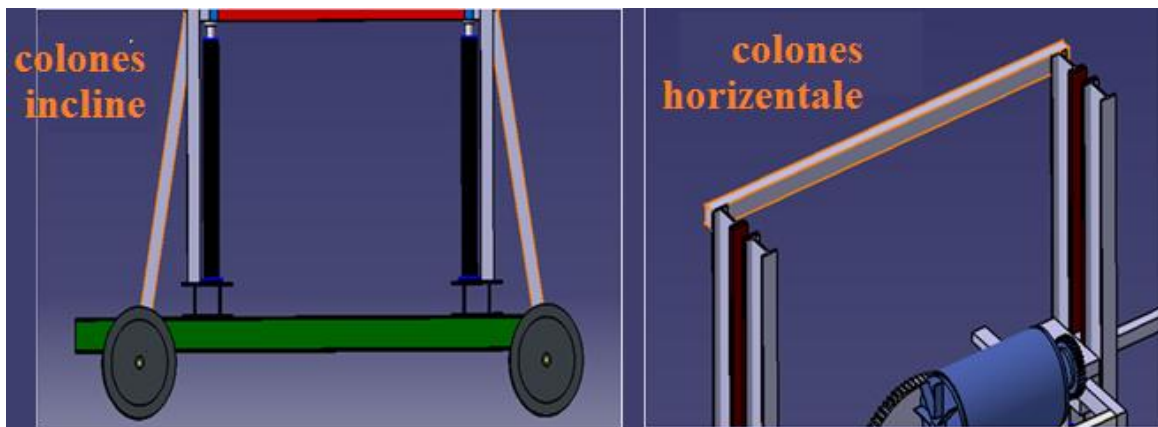


Figure II-22: Fixation les colonnes incliner et horizontale

Le but de ces colonnes connectées par la partie fixe est de garder la distance entre eux.

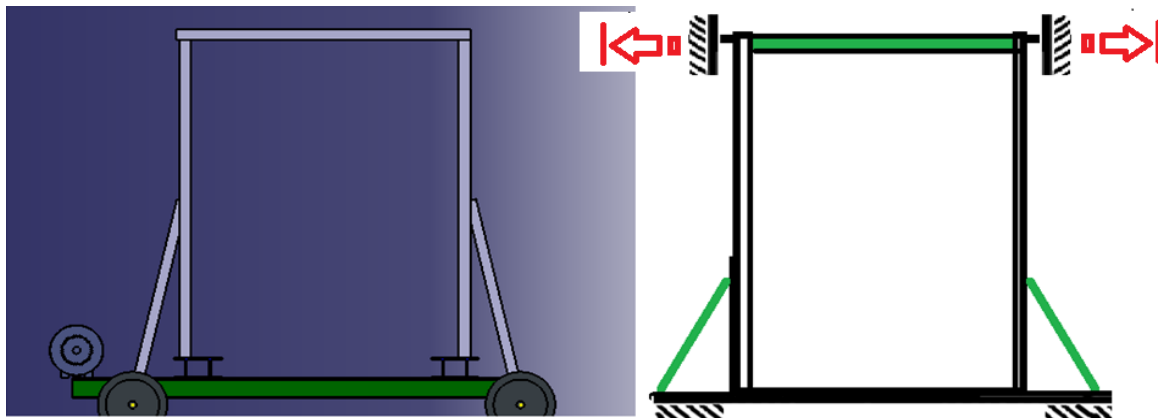
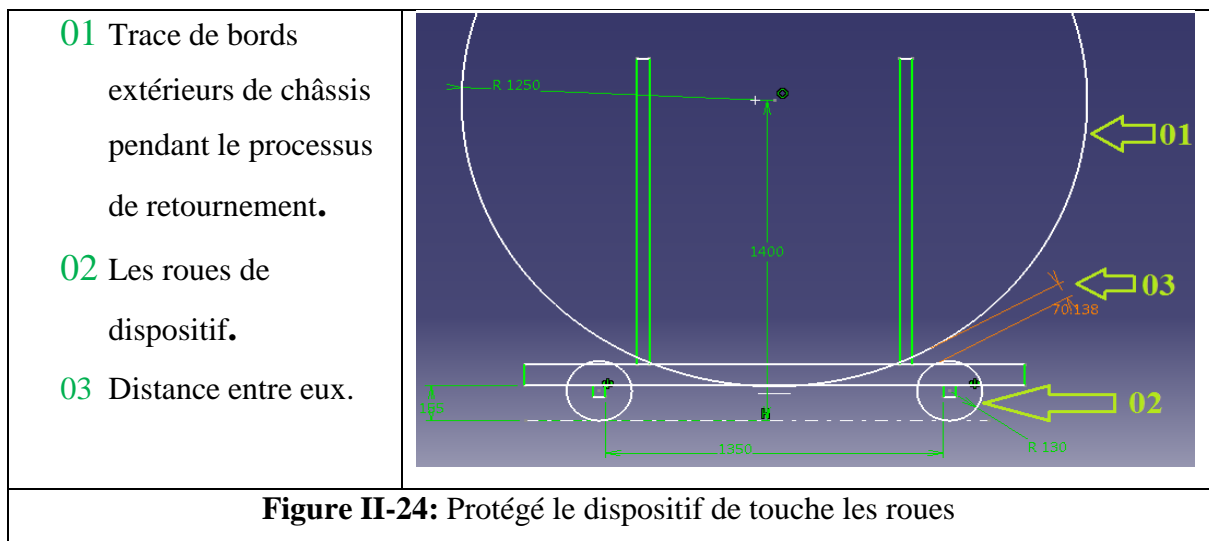


Figure II-23: Fixation du dispositif

II-2-6- Protéger du châssis de touche les roues principales:

Pour empêcher la remorque de toucher les roues principales pendant le processus de retournement, on fait une simulation dans laquelle on crée une distance entre les bords extérieurs de châssis et les jantes de dispositif.



II-2-7- Protéger le châssis contre la

chute: Afin de protéger l'appareil de tomber pendant le procédé de retournement du châssis, comme elle présentera dans la figure suivant

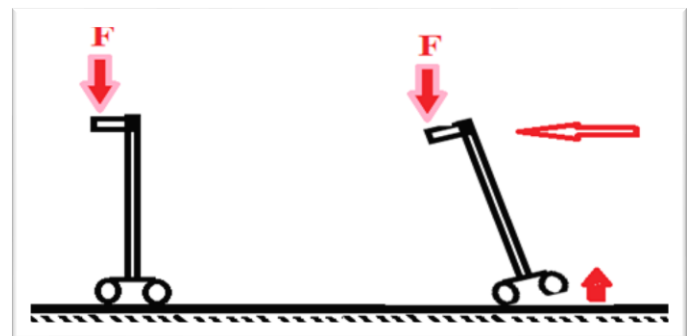


Figure II-24: La chute de châssis.

On a installé une base au-dessous de dispositif, pour donner la réaction opposée à la force de poids de châssis mais vers le sens inverse, pour le comportement reste en état d'équilibre, comme présenté dans la figure II-25:

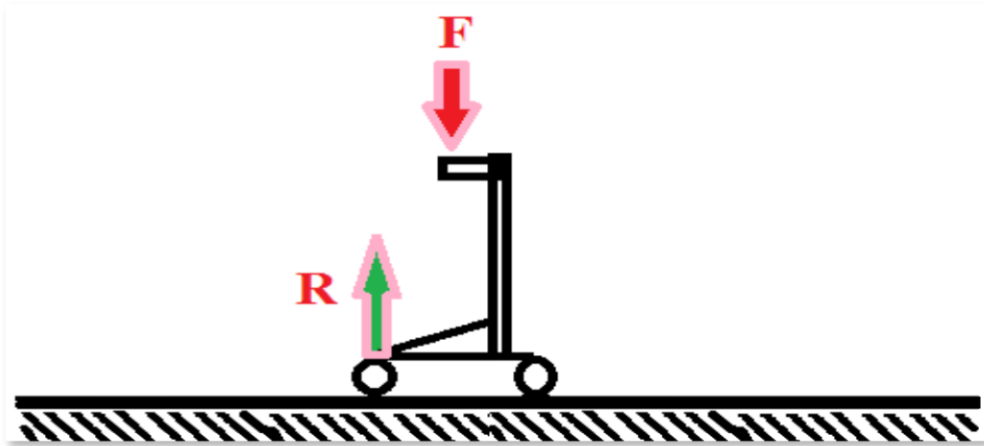


Figure II-25: Protéger le châssis de chute.

II-2-9- Schéma Assemblage les différentes composantes du dispositif:

La figure II-26 présente le schéma d'assemblage des différentes composantes soit les pièces mécaniques, pièces hydrauliques ou pièces électriques, cette image est prise du logiciel de simulation CATIA.

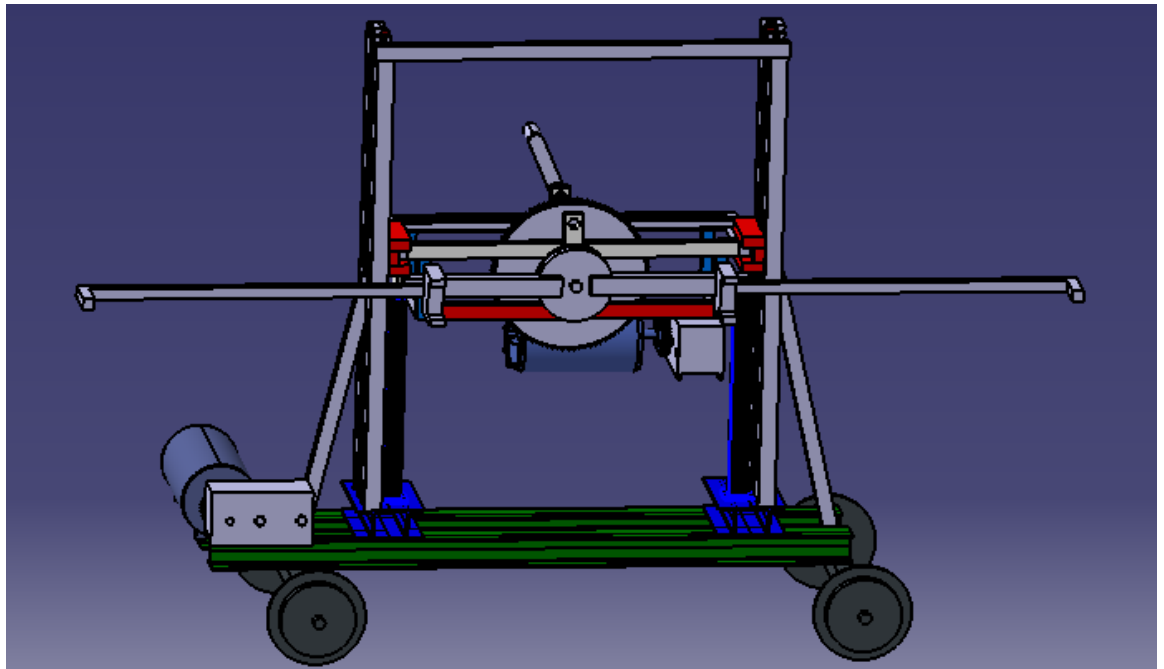


Figure II-26: La simulation du dispositif sous logiciel C A T I A

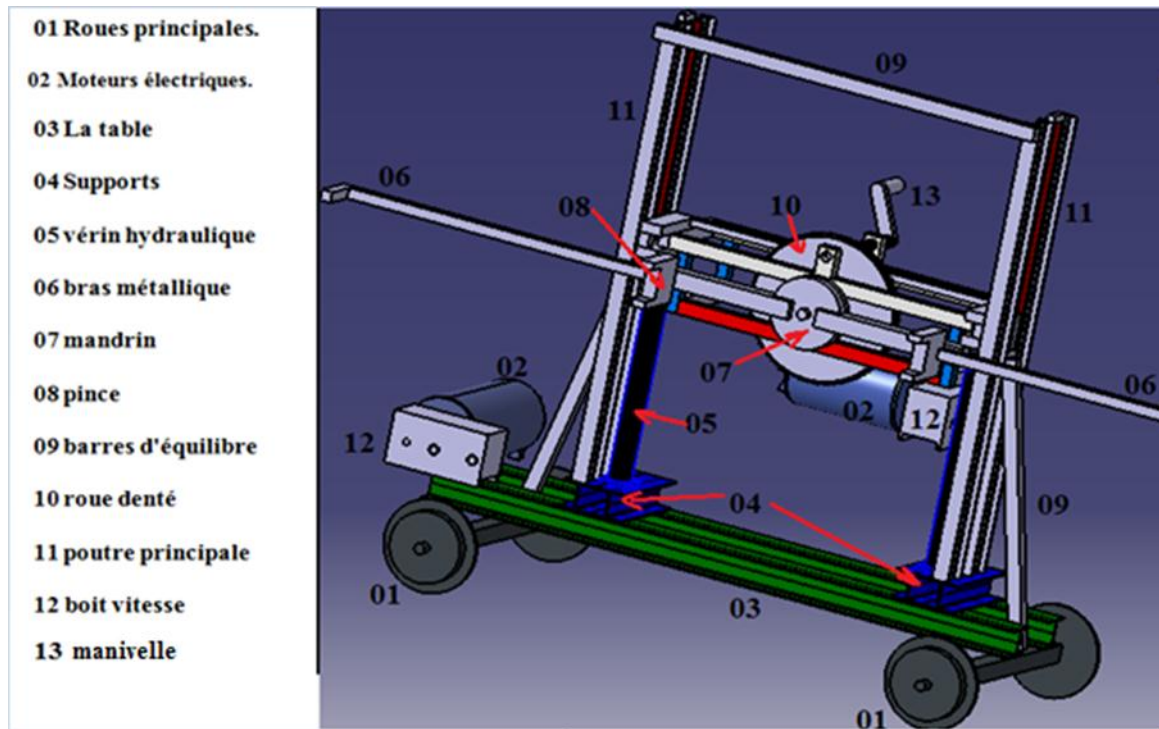


Figure II-27: dessin d'ensemble sous C A T I A

II-2-10- Principe de fonctionnement du dispositif:

Le principe de fonctionnement du dispositif est la transformation des mouvements, le point de départ de ce mouvement est le petit moteur électrique qui fixée au-dessous de la partie mobile(Bloc), puis il déplace par le système de transmission de mouvement (réducteur) jusqu'aux pinces pour retournement du châssis, qui est le l'objectif de notre travail.

Chapitre III

Partie de calcul

Partie de calcul

Les calculs de résistances des matériaux et les calculs hydrauliques sont pour vérifier que le dispositif est résisté les efforts qui exercés sur leurs composants et aussi reste en état d'équilibre et stable pendant le retournement des châssis

III-1- Calcule des résistances des matériaux:

III-1-2- Calcul la flèche sur les poutres principales de la table

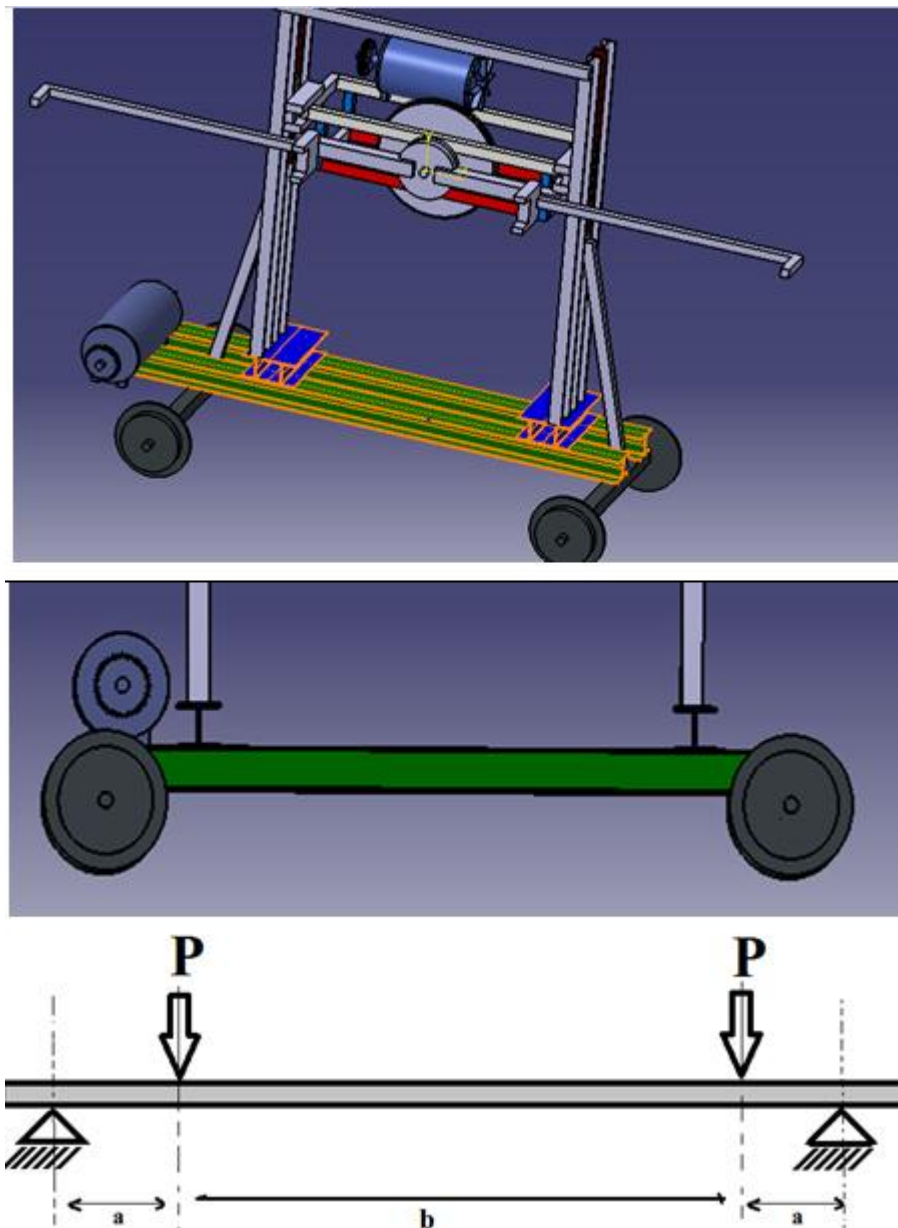


Figure III-1: Calcul la flèche sur les poutres principales de la table

Données:

$P = 15000 \text{ N}$; $a = 200 \text{ mm}$; $b = 1050 \text{ mm}$; $L = 1450 \text{ mm}$.

E: module d'élasticité (module de Young) pour chaque matériau = : $E = 190\,000 \text{ MPa}$
S235(E24) $R_e = 235 \text{ MPa}$; $R_r = 340 \text{ MPa}$.⁽¹⁾

Le formule qui corresponde cette cas: la flèche $f = \frac{Pa(3L^2 - 4a^2)}{24 * E * I}$ en mm. ⁽²⁾

I: moment quadratique déterminé selon le type de la géométrie de surface en mm^4 .

Dans ce cas:

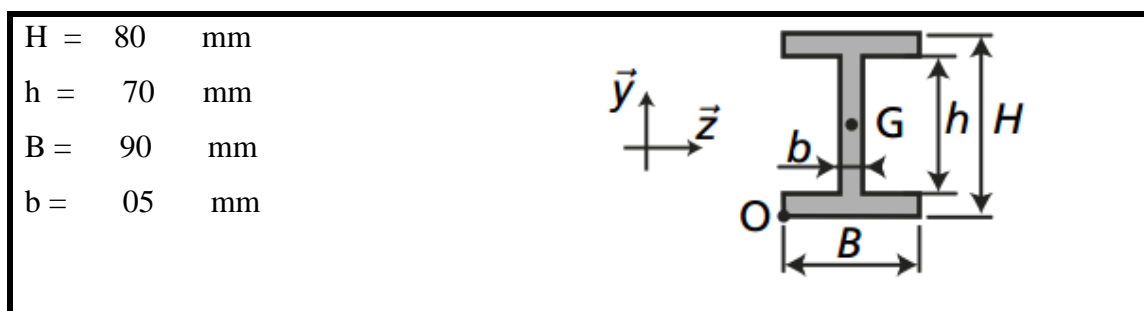


Figure III-2: Les dimensions de la poutre

$$I = \frac{B * H^3 - h^3 * (B - b)}{12} = \frac{90 * 80^3 - 70^3 * (90 - 5)}{12} = 1410416.667 \text{ mm}^4. \quad \boxed{I = 1410416.667 \text{ mm}^4}$$

AN: La flèche de la poutre est égal à $f = \frac{30000 * 200 * (3 * 1450^2 - 4 * 200^2)}{24 * 190000 * 1410416.667}$

$$f = 0.149265335 \text{ mm} = 0.075 \text{ mm}.$$

$$f_{/2} = 0.075 \text{ mm}$$

Cette valeur de flèche est plus petite alors est admissible dans les conditions de sécurités

III-1-3- Calcule la flèche de poutre depuis les roues

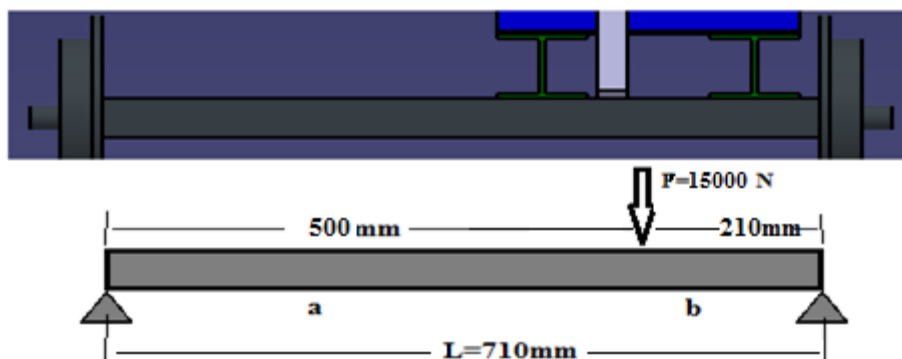


Figure III-3: Calcule de flèche de poutre depuis les roues

La force résultant est: $P= 15000 \text{ N}$; $a = 500 \text{ mm}$; $b = 210 \text{ mm}$; $L=710 \text{ mm}$.

La flèche de la poutre dans le centre est égale à $f_{l/2} = \frac{-Pb(3*L^2-4b^2)}{48*E*I}$ (2)

$I = 500833.333 \text{ mm}^4$.

$I = 500833.333 \text{ mm}^4$

AN:

$f_{l/2} = \frac{-30000*273*(3*710^2-4*273^2)}{48*190000*1410416.667} = 0.117 \text{ mm}$

$f_{l/2} = 0.117 \text{ mm}$

Pour plus sécurité on a soudé une barre incliné, comme elle représente sur la figure suivant:

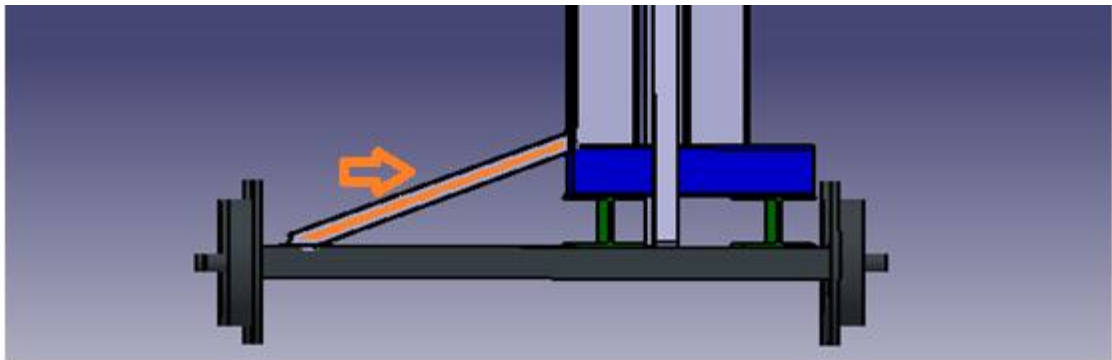


Figure III-4: Supporte de réduire la flexion

III-1-4- Calcul la flèche de la barre de fixation de l'axe de rotation

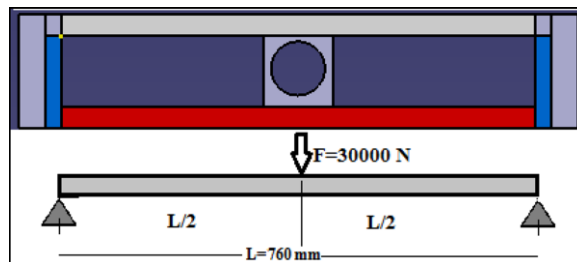
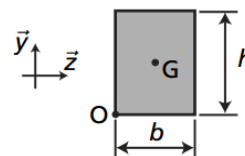


Figure III-5: Calcul la flèche de la barre de fixation de l'axe de rotation

La flèche dans ce cas égal $f = \frac{P*L^3}{48*E*I}$.

(2)

La section de cette poutre est rectangulaire de (30 mm* 40 mm)



$I_{Gz} = \frac{bh^3}{12}$

(2)

Calculer de flèche de cette poutre:

I: moment quadratique pour rectangle

$$I = \frac{bh^3}{12} \quad (2)$$

$$I = \frac{30 * 40^3}{12} = 160000 \text{ mm}^4.$$

AN:

$$F = \frac{P * L^3}{48 * E * I} = \frac{30000 * 760^3}{48 * 190000 * 160000} = 9.025 \text{ mm.}$$

$f = 9.025 \text{ mm}$

La valeur de la flèche est grande, donc on a soudée le centre de cette poutre sur la poutre qui existe au-dessus

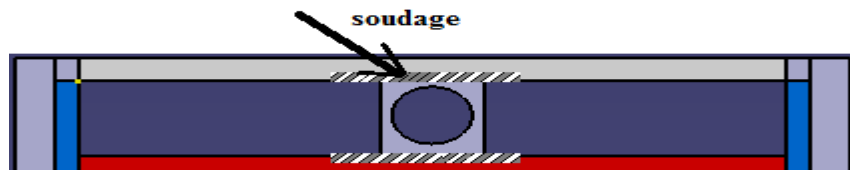


Figure III-6: Soudage le centre de la poutre pour réduire la flexion

III-1-5- Calcule la flèche du châssis:

Pour déterminer la flèche du châssis on a modélisé le corps de châssis par une plaque rectangulaire de longueur 12500 mm et de largeur 2500 mm et d'épaisseur 15 mm.

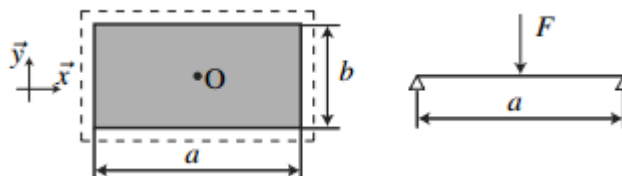


Figure III-7: Charge ponctuelle au centre de la plaque

La formule de flèche des plaques rectangulaire est comme suit: $f = \alpha \frac{Fb^2}{Eh^3} \cdot (2)$

α : est déterminé par le rapporte (a / b) selon le tableau suivant:

Flèche maxi (point O)	Moment maxi (point O)
$\alpha \frac{Fb^2}{Eh^3}$	$\beta \frac{F}{e^2}$

a/b	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	∞
α	0,1265	0,1478	0,1621	0,1714	0,1769	0,1803	0,1849
β	0,1492	0,2101	0,2616	0,3062	0,3456	0,3808	0,4205

Tableau III-1: Determine la valeur de α

a: longueur de la plaque [mm].

b: largeur de la plaque [mm].

h: l'épaisseur de la plaque [mm].

La force qui applique au centre F = 60000 N.

A N:

$$f = 0.1849 * \frac{60000 * 2500^2}{190000 * 15^3} = 0.001802144 \text{ mm.}$$

$f = 0.001802144 \text{ mm}$

III-1-6- Calcul le diamètre de l'arbre qui supporte la charge de châssis:

Pour déterminer le diamètre de l'arbre de rotation est comme le formule suivant :

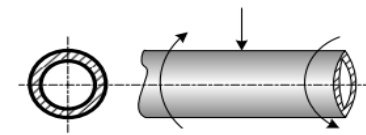
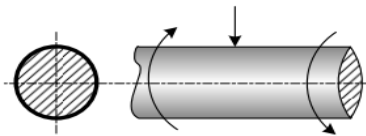
Axes	Section	Contrainte σ en N/mm ²	Diamètre de l'axe D en mm
1/ Axe creux - Type		$\sigma = \frac{10\sqrt{M_T^2 + (\alpha M_f)^2}}{d^3} \cdot \frac{1}{(1-R^4)}$ $\sigma \leq [\sigma]$	$d \geq \sqrt[3]{\frac{10\sqrt{M_T^2 + (\alpha M_f)^2}}{[\sigma]} \cdot \frac{1}{(1-R^4)}}$
2/ Axe plein		$\sigma = \frac{10\sqrt{M_T^2 + (\alpha M_f)^2}}{d^3}$ $\sigma \leq [\sigma]$	$d \geq \sqrt[3]{\frac{10\sqrt{M_T^2 + (\alpha M_f)^2}}{[\sigma]}}$

Tableau III-2 : Diamètre de l'axe Par la condition de résistance de flexion. ⁽³⁾

- **d** diamètre de l'axe en mm.
- **R** rapport de diamètre intérieur d et extérieur $R = d / D$.
- **M_t** moment de torsion supporté par l'axe en N. mm.
- **M_f** moment de flexion supporté par l'axe en N. mm.
- **[σ]** contrainte de torsion admissible en N/mm²
- **α** coefficient de torsion

La valeur de ce coefficient de torsion est déterminée par les formules ci-dessous. ⁽³⁾

a/ Si la contrainte de torsion est variée en cycle symétrique, le coefficient de torsion est : **α** = 1.

b/ Si la contrainte de torsion est variée en cycles pouls : **α** ≈ 0.7

c/ Si la contrainte de torsion est restée la constante : **α** ≈ 0.65.

III-1-7- Condition de résistance du matériau

$$\tau \leq R_{pg}.$$

- R_{pg} : résistance pratique au glissement $R_{pg} = R_{eg} / s$.
- R_{eg} : résistance élastique au glissement.
- s : coefficient de sécurité.

III-1-8- Relations entre Re et Reg :

Matériau	Relation entre Re et Reg
Aciers doux, alliages d'alu ($Re \leq 270$ MPa)	Reg = 0,5 × Re
Aciers mi-durs ($320 \leq Re \leq 520$ MPa)	Reg = 0,7 × Re
Aciers durs, fontes ($Re \geq 600$ MPa)	Reg = 0,8 × Re

Tableau III-3 : Les Relations entre Re et Reg ⁽¹⁾

L'axe de rotation est soumis des plusieurs constraints, la combinaison de ces constraints est donné pas des formule étudiée.

- Contrainte de flexion: $\sigma_f = \frac{M}{\frac{IG}{v}} \leq R_{pe}$ **relation(1)** (1)

- Contrainte de torsion: $\sigma_t = \frac{M}{\frac{IG}{v}} \leq R_{pg}$ **relation(2)** (1)

v: distance entre la fibre neutre et la fibre la plus éloignée de la section.

$\frac{IG}{\nu}$: Module de torsion. Unité : mm³

R_{pe} : Résistance pratique à l'extension.

R_{pg} : Résistance pratique au cisaillement.

Pour lequel on n'a que deux contraintes normale σ et de cisaillement τ , les définitions deviennent :

- critère de Von Mises:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \quad \text{pour les matériaux ductiles}$$

- critère de Tresca ⁽⁹⁾

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \quad \text{pour les matériaux fragiles}$$

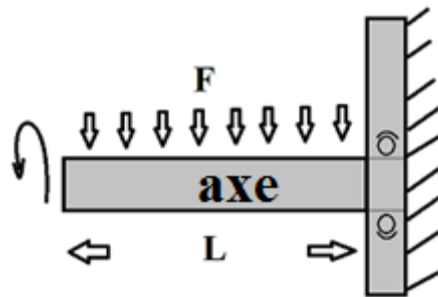


Figure III-8: Axe de rotation

Pour déterminer le diamètre de l'arbre plein de rotation en a appliqué la formule suivant :

$$D \geq \sqrt[3]{\frac{10 * \sqrt{M_f^2 + (\alpha M_t)^2}}{[\sigma]}} \quad (3)$$

L'arbre est de matériaux 42 CrMo 4 (42CD 4), Re = 770 MPa Rm = 950 MPa

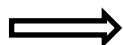
Après le calcul d'RDM **Mt** = 19047619 N.mm; **Mf**= 2100000 N.mm

De relations (1) et (2) et Selon le tableau au-dessus:

$$R_{pg} = R_{eg} / s,$$

$$R_{eg} = 0.8 \times R_e = 0.8 \times 770 = 616 \text{ MPa.}$$

$$\sigma_t \leq R_{pg} = 616 / 2 = 308 \text{ MPa.}$$



$$D \geq 85.37 \text{ mm.}$$

En prend **d** ≈ 85.5 mm

$$d = 85.5 \text{ mm}$$

III-1-9- L'allongement de bras qui protégé le châssis de chut pendant le retournement:

Données:

$$L_0 = 840 \text{ mm} ; S = 30 \times 30 = 900 \text{ mm}^2 ; E = 190\,000 \text{ MPa} ; F = 30\,000 \text{ N.}$$

$$\sigma = E \times \varepsilon = E \times \frac{\Delta L}{L_0} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \quad E \times \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{F}{S} \quad \longleftrightarrow \quad \Delta L = \frac{F \times L_0}{E \times S} =$$

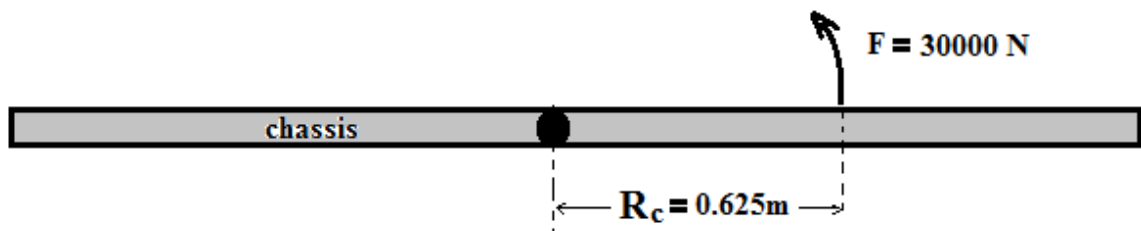
$$\sigma = \frac{F}{S}$$

$$\Delta L = \frac{30000 \times 840}{190\,000 \times 900} = 0.15 \text{ mm.}$$

$$\Delta L = 0.15 \text{ mm}$$

III-2- Calcul les transmissions et les puissances:

III-2-1- Calcule la puissance de rotation de châssis :



Données:

$$F_c = 30\,000 \text{ N} ; r_c = 0.625 \text{ m} ; n = 2 \text{ tr/min.}$$

$$P_c = C_c \times \omega_c \text{ [w(watt)]}$$

$$C_c: \text{ la couple} = F_c \times r_c \text{ [N.m].}$$

$$\omega_c : \text{ vitesse angulaire} = (2 \times \pi \times n)/60 \text{ [rd/s]}$$

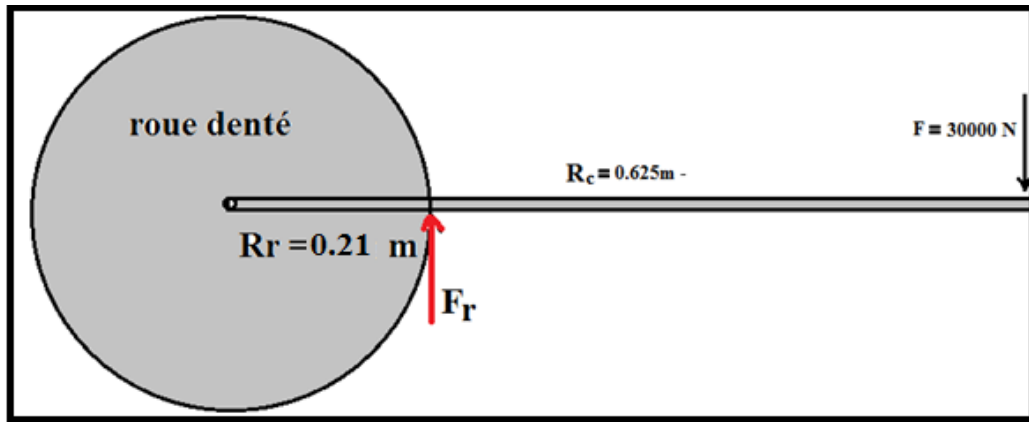
$$P_c = F_c \times r_c \times \frac{2 \times \pi \times n}{60} = 30000 \times 0.625 \times \frac{2 \times 3.14 \times 2}{60}$$

$$P_c = 18750 \times 0.21 = 3937.5 \approx 4000 \text{ w}$$

$$P_c = 4000 \text{ w} = 4 \text{ kW}$$

III-2-2- Calcule la puissance transmise vers la roue dentée

$\varnothing 420 \text{ mm} = 0.41\text{m}$ $r_r = 0.21 \text{ m}$.



$C_c = C_r$; C_r : la couple appliqué sur la roue dentée.

$$F_c \times r_c = F_r \times r_r \quad \Rightarrow \quad F_r = \frac{F_c \times R_c}{R_r} = \frac{30000 \times 0.625}{0.21} = 89286 \text{ N}$$

$$F_r = 89286 \text{ N} \quad \Rightarrow \quad C_r = 89286 \times 0.21 = 18750 \text{ N.m}$$

Calcule la puissance de rotation de la roue dentée P_r :

$$P_r = C_r \times \omega_r \quad ; \quad \omega_r = \omega_c$$

$$P_r = F_r \times r_r \times \frac{2 \times \pi \times n}{60} = 89286 \times 0.21 \times \frac{2 \times 3.14 \times 2}{60}$$

$$P_r = 4000 \text{ w} = 4 \text{ kW} = P_c$$

III-2-3- Calcule la puissance transmise vers la vis sans fin: (4)

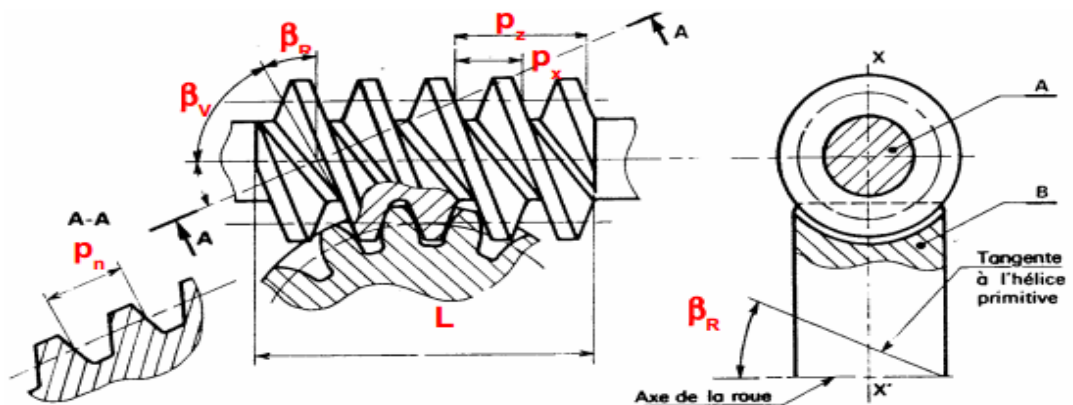


Figure III-9: La vis sans fin (4)

III-2-4- Caractéristiques de la vis :

Désignation	Symbole	Valeur
Nombre de filets	Z_v	
Angle d'hélice	β_v	Fonction de la réversibilité de la transmission
Sens de l'hélice		(irréversible si $>80^\circ$)
Module réel	m_n	Déterminé par un calcul de résistance des matériaux
Module axial	m_z	$m_z = m_n / \cos \gamma_{vis}$
Pas réel	p_n	$p_n = \pi \cdot m_n$
Pas axial	p_x	$p_x = p_n / \cos \gamma_{vis}$
Pas de l'hélice	p_z	$p_z = p_x \cdot Z_{vis}$
Diamètre primitif	d	$d = p_z / \pi \cdot \tan \gamma_{vis}$
Diamètre extérieur	d_a	$d_a = d + 2 m_n$
Diamètre intérieur (ou du noyau)	d_f	$d_f = d - 2,5 m_n$
Longueur de la vis	L	$L = 5 p_x$ environ

Tableau III-4 : Caractéristiques de la vis (4)

Données $d_v = 50 \text{ mm} = 0.05 \text{ m}$ $r_v = 0.025 \text{ m}$.

Le rapport de transmission:

$$i = \frac{C_{vis}}{C_r} = \frac{D_{vis}}{D_r} = \frac{50}{400} = 0.125;$$

$$C_{vis} = 0.125 \times C_{r1} = C_{vis} = 0.125 \times 18750 = 2344 \text{ N.m.}$$

III-2-5- Détermine la vitesse de rotation de la vis:

Rapport de transmission: $i = \frac{N_r}{N_{vis}} = \frac{Z_{vis}}{Z_r} \longleftrightarrow N_{vis} = \frac{N_r \times Z_r}{Z_{vis}}$

$$N_{vis} = \frac{2 \times 120}{3} = 80 \text{ tr/min.}$$

$N_{vis} = 80 \text{ tr/min}$

Détermine la vitesse de rotation de la deuxième roue (r_2) avec rayon de 0.1 m ($d_2=20\text{cm}$)

La roue denté 02 et la vis sans fin Sant sur le même axe danc : $N_{vis} = N_{r2} = 80 \text{ tr/min}$

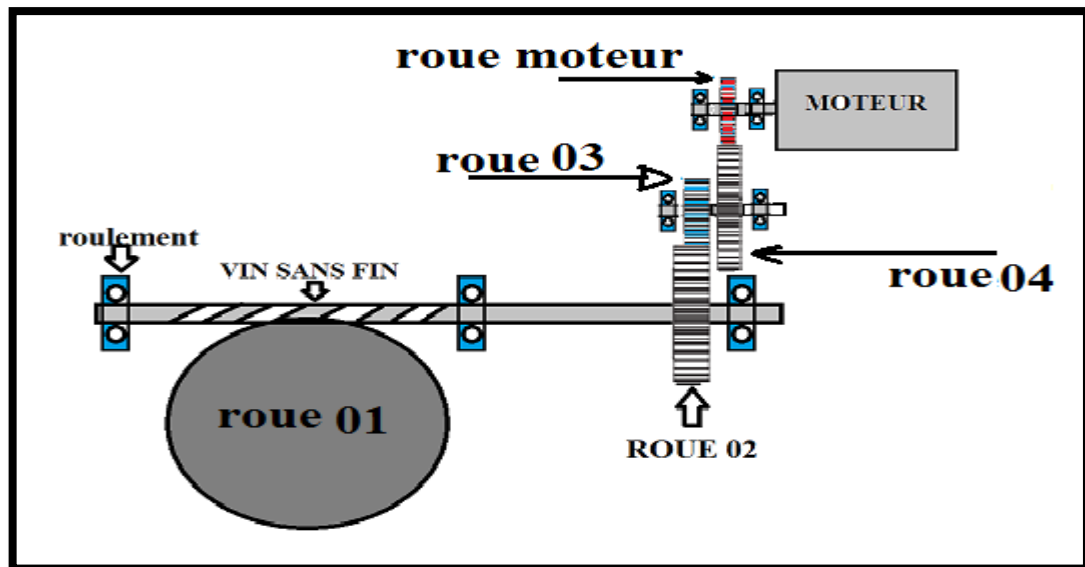


Figure III-10: Système de transmission de mouvement (Boite vitesse).

$$C_{\text{vis}} = C_{r2} \rightarrow C_{\text{vis}} = F_{r2} \times r_{r2} \rightarrow F_{r2} = \frac{C_{\text{vis}}}{R_{r2}} = \frac{2344}{0.1}$$

$$= 23438 \text{ N.m} \quad \boxed{F_{r2} = 23438 \text{ N.m}}$$

Détermine la vitesse de rotation de la roue moteur (r_{r3}) avec rayon de 0.03 m ($d_{r3}=6\text{cm}$):

$$\frac{C_{r3}}{C_{r2}} = \frac{d_{r3}}{d_{r2}} = \frac{6}{20} = 0.3 \rightarrow N_{r3} = 3.33 \times 80 = 267 \text{ tr/min}$$

C_{r3} : couple de la troisième roue; N_{r3} : vitesse de rotation de la roue 03.

La roue denté 03 et roue denté 04 Sant sur le même axe danc : $N_{r3} = N_{r4} = 267 \text{ tr/min}$

Détermine la vitesse de rotation de la roue moteur (r_m) avec rayon de 0.03 m ($d_m=6\text{cm}$):

$$d_{r4} = 20 \text{ cm} ; d_m = 6 \text{ cm} ; \rightarrow N_m = 3.33 \times 267 = 890 \text{ tr/min.}$$

Alors la vitesse de rotation de moteur est voisinage de 900 tr/min

$$\boxed{N_{\text{moteur}} \approx 900 \text{ tr/min}}$$

III-2-6- Principe de réduction de vitesse de rotation



Figure III-11: Principe de réduction de vitesse de rotation

III-2-7- Calcule les forces appliquées sur les pinces:

$$\sum F_{\text{ext}} = 0 = F - P = 0 \Rightarrow F = P = m \times g = 15000 \times 10 = 150000 \text{ N}$$

La forces appliquée sur chaque pince est égale a :

$$F = 150000 \text{ N}$$

III-3- Calcul hydraulique

III-3-1- Déterminer le diamètre de tige "d" et le diamètre de piston "D":

Pour Déterminer le diamètre de tige du piston et le diamètre de piston en a calcul la force totale qui applique sur la tige du piston:

$$F_t = F_{\text{eq}} + F_{\text{acc}} \quad F_{\text{eq}}: \text{ la force d'équilibre}; \quad F_{\text{ac}}: \text{ la force d'accélération.}$$

III-3-2- Calcul la force d'équilibre: $F_{\text{eq}} : \sum F_{\text{ex}} = 0 \quad F - P = 0$

$$\Rightarrow F + P = 0 \Leftrightarrow F = P = m \times g = 1600 \times 10 = 16000 \text{ N}$$

(newton)

P: le poids de structure (châssis + Blok).

g: accélération de la pesanteur = 10 m/S^2 .

La pression dans chambre intérieure de vérin $P = 150 \text{ bar}$.

m: la masse totale de structure (châssis + Blok) $\approx 1600 \text{ Kg}$.

III-3-3- Calcul la force d'accélération : $\sum F_{ex} = m \times a = F_{acc}$

a: l'accélération de tige du piston

L (la course) = 600 mm = 0.6 m ; t (le temps) = 6 S (seconde) $\Rightarrow v$ (vitesse) = $\frac{L}{t} = \frac{0.6}{6} = 0.1$ m/s

$a = \frac{v}{t} = \frac{0.1}{6} = 0.0167$ m*s⁻²

$\Rightarrow F_{acc} = 1600 \times 0.0167 = 26.72$ N

La force totale $F_t = 16000 + 26.72 \approx 16026.72$ N

III-3-4- Calcul de longueur de flambage:

La longueur de flambage L_k est:

$L = L_k * k$

Le coefficient k est déterminé en fonction de type de fixation de vérin selon la figure suivant:

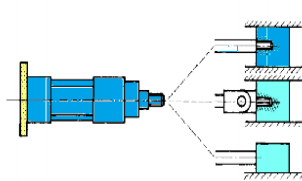



mode de fixatio	guide de masse	k
		1
		1.5
		4

Figure III-12: Coefficient de

Dans ce cas $k = 1$; Alors $L_k = L = 500$ mm.

La détermination le diamètre de tige du piston "d" en fonction de la charge qui applique sur eux et la longueur de flambage selon le diagramme suivant:

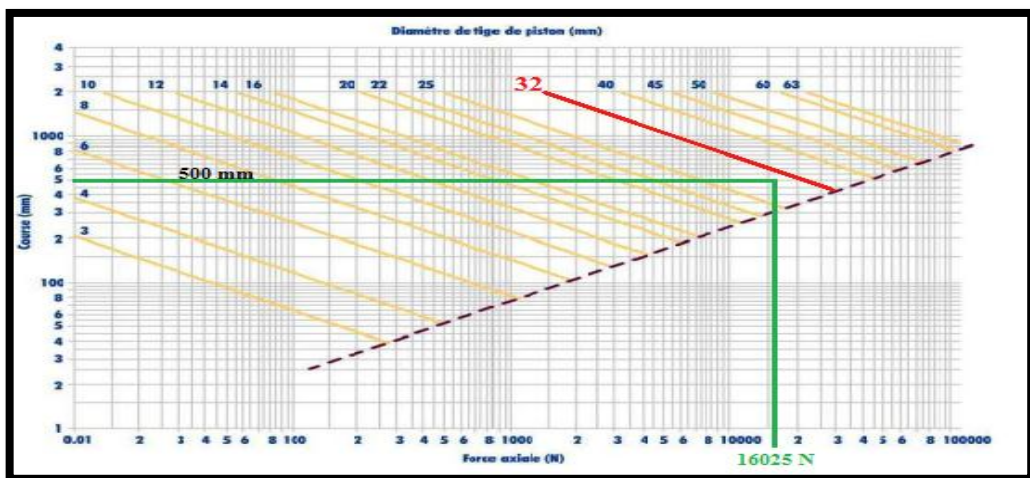


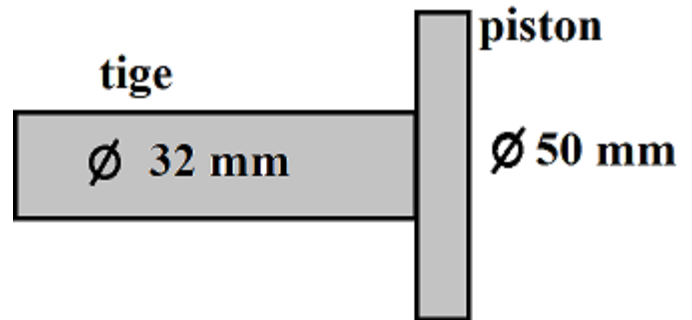
Figure III-12: La cours en fonction de la force appliquée $L=f(F)$

En suit :

Le diamètre de tige du piston "d" :

$$D = 32 \text{ mm.}$$

Le diamètre de piston qui disponible avec ce diamètre de tige $D = 50 \text{ mm.}$



Calcul la vitesse de lever :

$$V = \frac{L}{t} = \frac{50 \text{ [cm]}}{6 \text{ [s]}} = 8.33 \text{ cm.s}^{-1}$$

$$V = 8.33 \text{ cm/s}$$

III-3-5- Calcul le débit d'huile dans le vérin:

$$Q = V \times S; \quad S: \text{ surface de piston [cm]}$$

$$Q = 8.33 \times 0.785 \times 5^2$$

$$= 163.54 \text{ cm}^3/\text{s} = 9.81 \text{ L/min.}$$

$$Q = 9.81 \text{ L/min}$$

III-3-6- Les circuits hydrauliques industriels d'un vérin double effet :

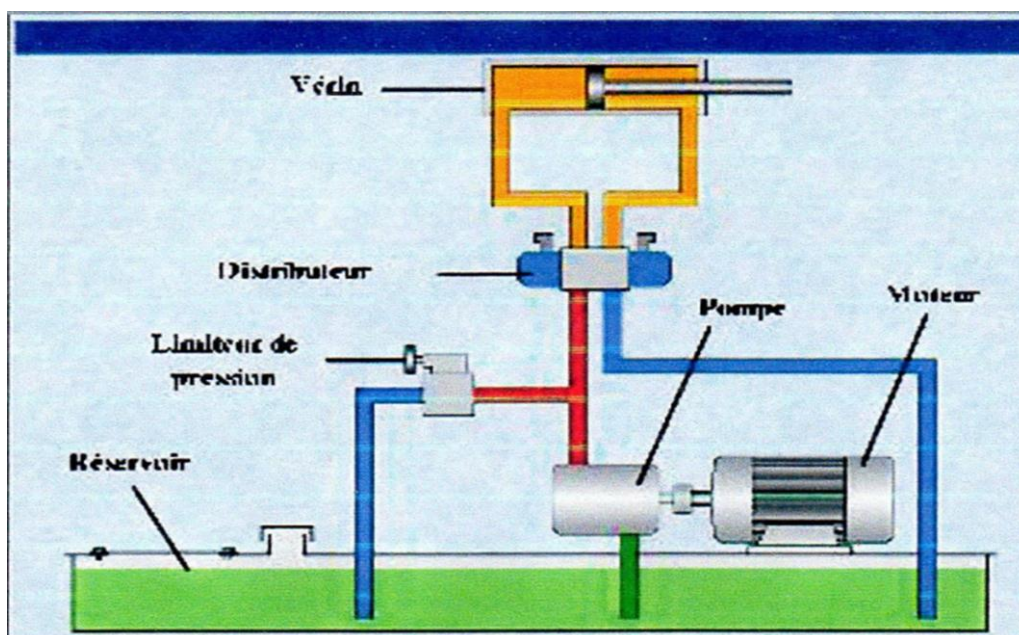
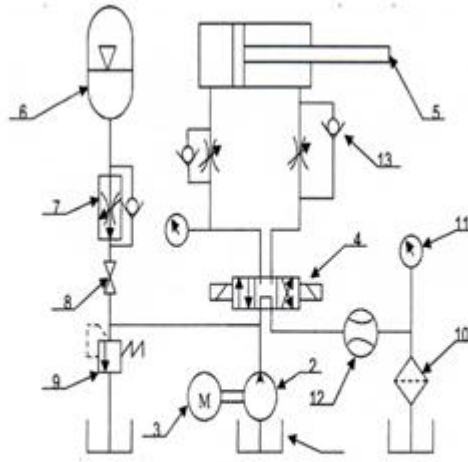


Figure III-13: Le circuit hydraulique industriel:

III-3-7- Description générale de circuit hydraulique :

Un circuit d'hydraulique industriel est représenté schématiquement par des symboles conventionnels normalisés. Le rôle d'un schéma hydraulique est de donner un moyen pratique et simple de représentation d'une installation hydraulique.



Rép.	Désignation	Fonction
1	Réservoir	Stocker le fluide
2	Pompe hydraulique	Générer la puissance hydraulique
3	Moteur électrique	Actionner la pompe
4	Distributeur 4/3	Distribuer la puissance hydraulique au vérin
5	Vérin double effet	Transformer la puissance hydraulique en puissance mécanique
6	Accumulateur	Stocker l'énergie hydraulique et la restituer en cas de besoin
7	Régulateur de débit	Régler le débit et la vitesse du fluide
8	vanne	Distribuer ou interrompre le passage du fluide
9	Limiteur de pression	Protéger l'installation contre les surpressions
10	filtre	Empêcher les impuretés de s'infiltrer dans les organes sensibles
11	Manomètre	Indiquer la valeur de la pression
12	débitmètre	Indiquer la valeur de débit
13	Clapet anti-retour	Autoriser le passage du fluide dans un seul sens

Figure III-14: Schéma de Circuit hydraulique

CONCLUSION GENERALE

Le problème majeur rencontré par la société ACI de MSILA dans la finalisation des opérations de soudage de la partie inférieure des châssis des remorques qui entraîne une perte de temps et des grands efforts pour le retournement du châssis qui se faisait par un mécanisme classique constitué d'un moteur élévateur électrique et chaîne métallique,

Le nouveau dispositif à commande hydraulique est la solution proposée et pratique pour des gains dans le rendement de la société.

Des calculs de résistance mécanique et hydraulique ont été vérifiés pour valider la solution pratique du dispositif à commande hydraulique.

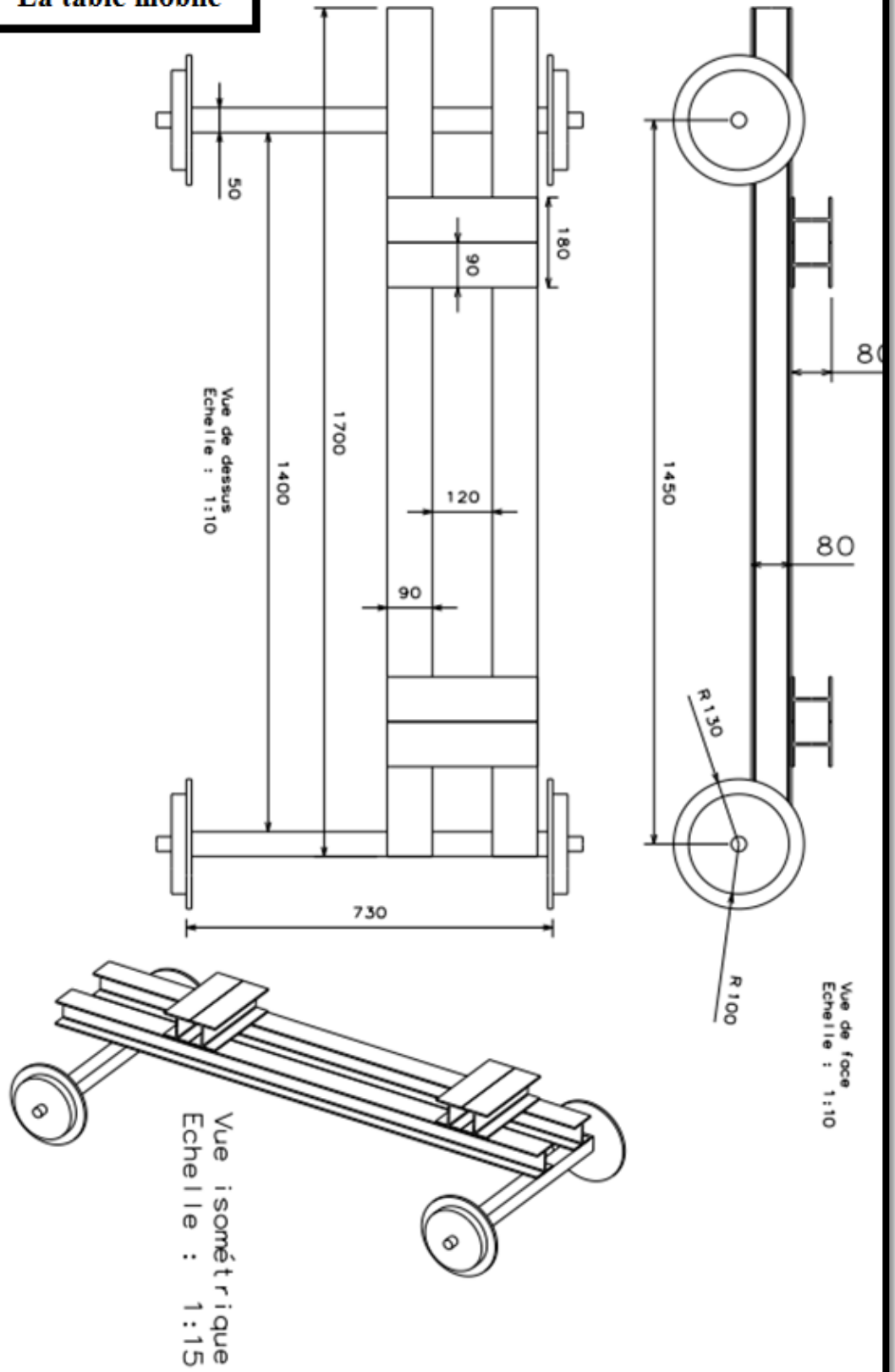
Des projections et des perspectives de l'ensemble des constituants du dispositif ont été esquissés par le logiciel CATIA.

L'amélioration du dispositif à commande hydraulique fera l'objet des futurs travaux.

Bibliographes:

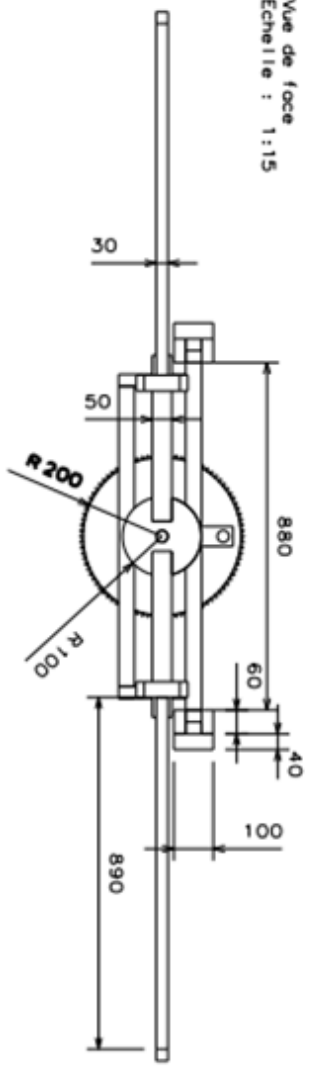
1. **[I-1]** catalogue de l **A C I** unité de M'sila.
2. **[III-1]** Aide-Mémoire science des matériaux. **Michel Dupeux**-Dunod, Paris, 2004
3. **[III-2]** aide-mémoire-mécanique-des construction Résistance des matériaux. Arnaud Delaplace-Fabrice Gatuingt-Frédéric Ragueneau Dunod, Paris, 2008.
4. **[III-3]** Formulaire de mécanique Pièces de constructions-**Y o u d e X i o n g**-2007.
5. **[III-4]** élément de machine-**G.R. Nicolet**, revu en 2006.

La table mobile

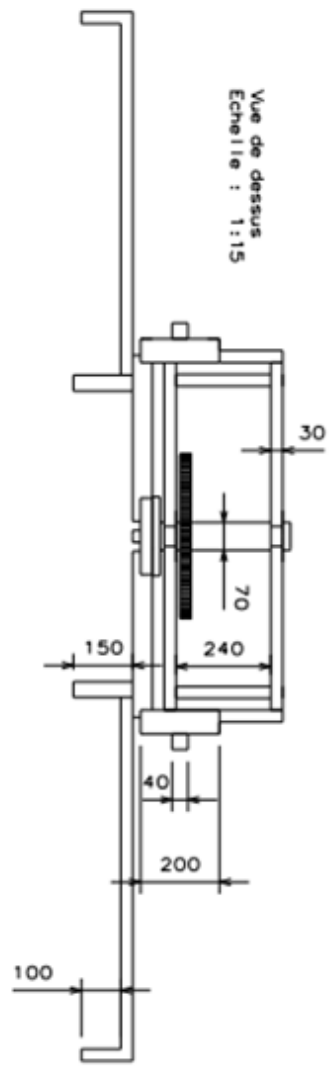


Le Bloc

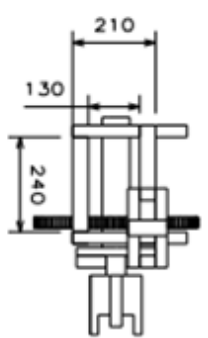
Vue de face
Echelle : 1:15



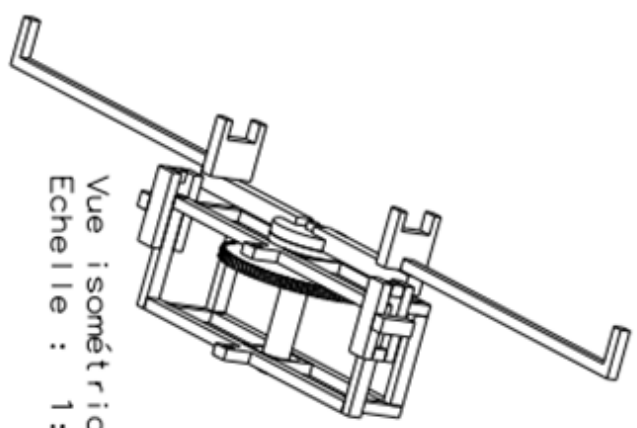
Vue de dessus
Echelle : 1:15



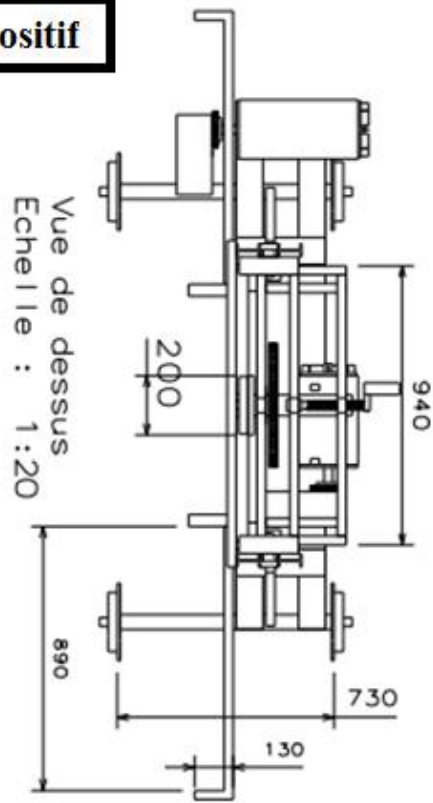
Vue de gauche
Echelle : 1:15



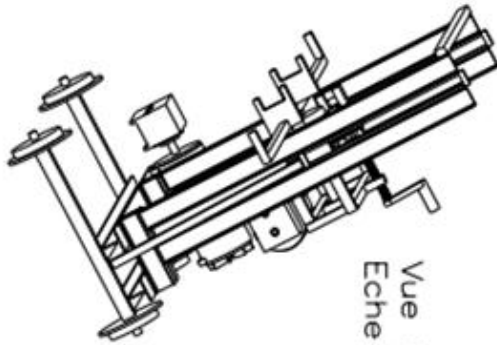
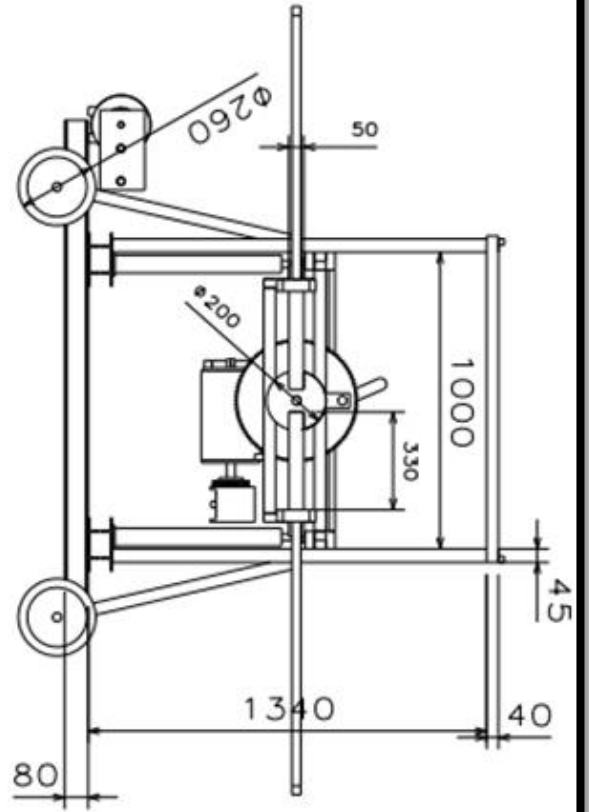
Vue isométrique
Echelle : 1:15



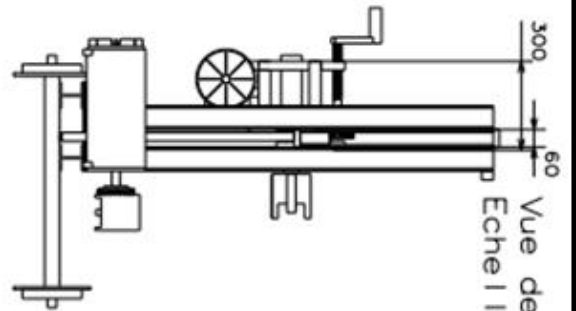
Le dispositif



Vue de dessus
Echelle : 1:20



Vue isométrique
Echelle : 1:22



Vue de gauche
Echelle : 1:20

ملخص

شركة A C I (Asma Carrosserie Industriel) بالمسيلة، المتخصصة في تركيب المقطورات.

وفي هذه الدراسة، حتى يتم اكمال عمليات تلحيم الجزء السفلي لهياكل المقطورات، اقترحنا جهاز جديد بتحكم هيدروليكي لتقليب (تدوير) هياكل المقطورات تفاديا لعدة سلبيات، ك ضياع الوقت جهود كبيرة لتقليب الهيكل و الذي مردودية أكبر بالنسبة للآلية الكلاسيكية.

مختلف حسابات لمقاومة المواد و حسابات هيدروليكية على الجهاز الجديد ذو التحكم الهيدروليكي الذي نوقش، و أيضا التصميم - المخطط - المقدم بواسطة برنامج CATIA الذي عرض.

الكلمات المفتاحية: شركة A C I، CATIA، هيكل مقطورة، جهاز ميكانيكي، تحكم هيدروليكي، آلية.

Résumé

La société ACI (Asma Carrosserie Industriel) de MSILA, est spécialisée dans le montage des remorques.

Dans cette étude, afin de compléter les opérations de soudage de la partie inférieure des châssis des remorques nous avons proposé un nouveau dispositif de retournement des châssis à commande hydraulique évitant plusieurs inconvénients, tels que la perte de temps et les efforts importants pour retourner le châssis, faisant un rendement élevé par rapport au mécanisme classique.

Différents calculs de résistance des matériaux et hydraulique du nouveau dispositif à commande hydraulique ont été discutés ainsi que des schémas de représentations graphiques par CATIA ont été exposés.

Mots clés: l'entreprise A C I; châssis de remorque; dispositif mécanique commande hydraulique, mécanisme, CATIA.