

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA 1
FACULTE DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE

Option : Construction Mécanique

Projet de Fin d'Etudes
Pour l'obtention du Diplôme de Master en
Construction Mécanique

Titre

Étude et conception d'une mini cribleuse

Proposé et encadré par :

Réalisé par :

Mr.LAZAR Hakim
BelloucheAbdenacer

Khir Oussama

Année universitaire 2018/2019

Sommaire

I. GENERALITE SUR LA CRIBLEUSE	1
I.1 Introduction générale:	2
I.2 Type de cribleuse :	2
I.2.1 Cribleuse automotrice :	2
I.2.1.1 Modèles automotrice :	3
I.2.2 Cribleuse sur tracteur :	3
I.2.2.1 Modèles pour tracteurs :	4
I.3 TYPES DE NETTOYEURS DE PLAGES :	5
I.3.1 La technologie de ratissage :	5
I.3.1.1 Les points forts du ratissage mécanique:	6
I.3.2 La technologie de criblage(Tamisage) :	7
I.3.2.1 Points forts du Tamisage:	7
I.3.3 La technologie combinée de ratissage et de criblage :	8
I.3.4 Le tamisage à la main :	8
I.4 Zones d'opération :	8
I.5 Fabricants :	8
II. Les organes qui constituent la cribleuse.....	3
II.1 Introduction :	9
II.2 Les éléments qui composent le convoyeur :	9
II.2.1 Le tambour	9
II.2.2 Le tendeur :	11
II.2.3 Les paliers :	11
II.2.3.1 Support de palier	14
II.2.4 Les poulies	19
II.2.5 Structure du convoyeur	21
II.2.6 Les roues :	23
II.3 Le bac à sable :	26
II.4 Transmission :	28
II.5 Le rouleau de ratissage :	30
II.6 Pied de levage :	34
II.6.1 Les pièces qui composent le pied de levage :	35

II.7	La lame :.....	36
III.	calcul et dimensionnement	Erreur ! Signet non défini.
III.1	Introduction :	38
III.1.1	Calcule du poids relatif :	38
III.2	Calcul RDM :	41
III.2.1	Calcule des réactions :	41
III.2.2	Calcule de l'effort tranchant et du moment fléchissant :	42
III.2.3	Résistance à la flexion :	45
III.2.3.1	Calcul du moment d'inertie :	45
III.2.3.2	calcul de la contrainte σ :	46
III.2.3.3	Conclusion : la condition a la résistance a la flexion est vérifier ...	46
III.2.4	Calcule de la vitesse de rotation du tambour :	46
III.2.5	Résistance à la torsion :	47
IV.	Conclusion générale	48

Liste des figures

Chapitre □ :Generalité sur la Cribleuse	
Figure □.1 : Ondina	3
Figure □.2:Cavallucio.....	3
Figure □.3:Pinguino	4
Figure □.4:Marlin.....	4
Figure □.5:Big marlin.....	5
Figure □.6 : Technologie de ratissage	5
Figure □.7 : Nettoyeuse de sable (tamisage).....	7
Chapitre □:Les organes qui constitue la cribleuse	
Figure □.1:Dessin définition de la barre arrière	9
Figure □.2:Dessin définition tube Creux.....	10
Figure □.3 : Caoutchouc.....	10
Figure □.4: Dessin d'ensemble du tambour	10
Figure □.5 : Dessin du tambour + barre	11
Figure □.6 : Dessin définition du tendeur	11
Figure □.7 : Pallier lisses.....	12
Figure □.8 : Principe de montage d'un coussinet	13
Figure □.9: Palier a roulement.....	13
Figure □.10 : Dessin technique du palier a roulement	14
Figure □.11:Palier a semelle.....	14
Figure □.12:Palier applique de 4 point de fixation.....	15
Figure □.13: Palier ovale.....	16
Figure □.14: Dessin de la plaque.....	17
Figure □.15: Dessin de définition du support du palier.....	18
Figure □.16: Assemblage palier + plaque support	19
Figure □.17: Poulie trapézoïdal à 2 gorges	Figure □.18 : Poulie a gorge...19
Figure □.19 : Clavette.....	20
Figure □.20:Rondelle plate.....	20
Figure □.21: Convoyeur	21
Figure □.22: Dessin définition (tube carré et cornier du bas)	21
Figure □.23: Dessin de la plaque côté droit	22
Figure □.24: Dessin d'ensemble de la plaque 1	22
Figure □.25: Dessin de la plaque 2.....	22
Figure □.26: Dessin d'ensemble de la plaque 2	23
Figure □.27: Dessin des pieds	23
Figure □.28: Dessin définition tube rectangulaire	Figure □.29:Semelle 124
Figure □.30:Semelle 2	24
Figure □.31 : Axe des roues	25
Figure □.32: Dessin d'ensemble de l'axe.....	25
Figure □.33: Dessin définition de la roue.....	26

Figure □.34: Composant de la structure du bac à sable	27
Figure □35: Dessin de la plaque faciale	Figure □36 : Plaque latérale.....
Figure □.37: Plaque arrière	Figure □.38 : Plaque du bas....
Figure □.39 : Dessin du bac à sable	28
Figure □.40: Manchon.....	28
Figure □.41:Pignon conique.....	29
Figure □.42: Dessin de l'arbre côté gauche.....	29
Figure □.43: Dessin définition de l'arbre côté droit.....	29
Figure □.45: Plaque du système de transmission	30
Figure □.46: Système de transmission	30
Figure □.47: Dents.....	31
Figure □.48: Vis et écrou.....	31
Figure □.49: Cornière.....	31
Figure □.50 : Disque du ratisseur	32
Figure □.51: Arbre du ratisseur	32
Figure □.52: Dessin d'ensemble du ratisseur	32
Figure □.53: Dessin du ratisseur.....	33
Figure □.54: Dessin définition des tubes.....	33
Figure □.55:Dessin d'ensembles des composent de la plaque du ratisseur.....	34
Figure □.56: Plaque latérale	34
Figure □.57: Dessins définition des parties du pied de levage.....	35
Figure □.58: Model cinématique du pied de levage.....	36
Figure □.59: Dessin définition de la lame	36
Figure □.60: Dessin de la lame.....	36
Figure □.61: Cribleuse de sable.....	37
Chapitre □:calcul et dimensionnement	
Figure □.1 :Tapis métallique	39
Figure □.2 : Dessin définition tapis métallique.....	40
Figure □.3 : Schéma représentant les forces statiques appliquées	41
Figure □.4 : Schéma 1	42
Figure □.5 : Schéma 2	43
Figure □.6 : Schema 3	43
Figure □.7: Schéma 4	44

Liste des tableaux

Tableau □. 1: Reference du palier a semelle	Erreur ! Signet non défini.
Tableau □.2: Référence de palier ovale.....	16
Tableau □.3 : Quelques références d'un palier carré.....	17
Tableau □.4: Références du roulement type SB.....	18
Tableau □.5: Reference du palier a semelle	Erreur ! Signet non défini.

Remerciements

En préambule á ce mémoire nous remercions ALLAH qui nous a aidé et nous a donné la patience et le courage durant ces longues années d'études ainsi que nos parents pour leur contribution, leur soutien, leur patience et leurs prières.

Nous tenons tout d'abord á remercier tous ceux qui par leurs conseils, encouragement critique ou discussion ont contribué á notre travail de mémoire.

Nous tenons á exprimer toute nos gratitude a Dr. LAZAR Hakim, notre promoteur pour sa disponibilité, ses nombreux encouragements, sa patience durant notre travail et toute la confiance qu'il nous a accordé durant le mémoire. Ces compétences et ces conseils nous ont été d'une aide précieuse pour achever ce travail. Il nous apporter son soutien pour encadrer ce mémoire en nous conseillaient efficacement tout en nous laissaient travailler librement.

Nous remercions vivement tous les enseignants qui nous ont guidés de rester dans le bon chemin.

Merci á tous et á toutes

Dedicace1

Je dédié ce modeste travail à

Ma très chère Maman

*Quoi que je fasse ou je dise, je ne serais point vous remercier
comme il se doit .Ton affection me couvre, ta bienveillance me
guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de
force pour affronter les déférents obstacles*

A mon très cher père

*Tu as toujours été à mes coté pour me soutenir et
m'encourager que ce modeste travaille traduit ma gratitude
et mon affection*

A mes très cher frères et sœurs SOUMIA IDIR MAHDI ET RIHAN

Son oublier mes chers amis son exception

*Puisse ALLAH vous donne santé, bonheur, courage et surtout
réussite*

Dédicace 2

Je dédie ce travail a mes très chers parents, Mohamed et Djamila khir , qui ont toujours été là pour moi, « Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni efforts. Vous m'avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier ».

Je dédie aussi ce travail à mes chers frères Bilal, othman , ma sœur asma.ma femme Anfelet toute ma famille.

Pour tous mes amis qui m'ont apporté leur soutien moral pendant toutes ces années d'études, je les en remercie sincèrement.

Khir Oussama

Nomenclature :

D_p : Diamètre primitif de la poulie (mm)

d : Diamètre (mm)

D_e : Diamètre extérieur (mm)

L_c : Longueur de courroie (mm)

B_c : Largeur de courroie (mm)

ρ : Masse volumique (Kg/m^3)

m : Masse (kg)

v : Volume (m^3)

F : Force (N)

g : Gravité (m/s^2)

q : Charge répartie (N/m)

P : Poids (N)

Q : Charge concentré (N)

R : Réaction (N)

L : Longueur (mm)

M_f : Moment fléchissant (N.m)

T : Moment tranchant (N)

I_0 : Moment d'inertie (m^4)

σ : Contrainte pratique (MPa)

R_p : Résistance pratique (MPa)

R_e : Résistance élastique (MPa)

S : Coefficient de sécurité

N : Nombre de tours/min

R : Rapport de transmission

τ : Contrainte de glissement (MPa)

M_t : Moment de torsion (N.m)

R_{pg} : Résistance pratique (MPa)

I_0/r : Moment quadratique polaire (m^3)

Résumé :

Malgré l'accélération technologique dans le domaine industriel, il reste toujours la présence des anomalies liée à la conception de machines parfois inhérentes (inévitables) à l'industrie en général.

Dans ce travail et pour notre première expérience dans le domaine de la conception mécanique industriel, nous avons proposé la conception et l'étude de cette petite machine, à savoir "machine de nettoyage de plage" ou sable en général, l'étude est établie théoriquement et avec l'utilisation du programme Solidworks pour la conception de cette machine.

Les mots clés : Criblage , Tamisage , Nettoyage , Machine.

ملخص:

على الرغم من التسارع التكنولوجي في المجال الصناعي لا يزال هناك وجود نقص يتعلق بتصميم الآلات التي تكون أساسية في بعض الأحيان (لا يغفل منها) في الصناعة بشكل عام.

في هذا العمل و بالنسبة لأول تجربة لنا في مجال الصناعة و التصميم الميكانيكي، قمنا باقتراح تصميم و دراسة هذه الآلة الصغيرة و المتمثلة في "آلة تنظيف الشواطئ" أو الرمال بصفة عامة، تم إنشاء الدراسة نظريا و عدديا ، مع الاستعانة ببرنامجSolidwors في تصميم هذه الآلة.

الكلمات الرئيسية: غربلة، تصفية، تنظيف، آلة.

Abstract :

Despite the technological acceleration in the industrial field, there is still the presence of anomalies related to the design of machines sometimes inherent (inevitable) to the industry in general.

In this work and for our first experience in the field of industrial mechanical design, we proposed the design and study of this small machine, namely "beach cleaning machine" or sand in general, the study is established theoretically and numerically, with the use of the Solidworks program for the design of this machine.

Key words : Screening , Sieving, Cleaning, Machine.

Introduction générale

Définition :

La pollution est la dégradation d'un écosystème par l'introduction, généralement humaine, de substances ou de radiations altérant de manière plus ou moins importante le fonctionnement de cet écosystème. Par extension, le mot désigne aussi parfois les conséquences de phénomènes géologiques comme une éruption volcanique.

La pollution a des effets importants sur la santé et la biosphère, comme en témoigne l'exposition aux polluants et le réchauffement climatique qui transforme le climat de la Terre et son écosystème, entraînant l'apparition de maladies inconnues jusqu'alors dans certaines zones géographiques, des migrations de certaines espèces, voire leur extinction si elles ne peuvent s'adapter à leur nouvel environnement biophysique.

Problématique :

L'été est la saison des vacances les gens vont à la plage pour prendre du bon temps joué dans le sable et même faire du sport mais malheureusement la pollution envahie nos plages par les déchets laissés par les gens et malgré la mobilisation des gens chaque année pour nettoyer les plages mais trop de déchets les débris marins, sont des déchets créés par l'homme qui ont été délibérément ou accidentellement rejetés dans un lac, une mer, un océan ou une voie navigable. Les débris océaniques flottants ont tendance à accumuler au centre de gyres et sur les côtes. L'élimination délibérée des déchets en mer est appelée immersion en mer. Des débris naturels, tels que du bois flotté, sont également présents. Au-delà du désagrément esthétique, ces déchets menacent la moitié des oiseaux marins et au moins 200 espèces de poissons, crustacés et mammifères vivant dans les océans parce qu'ils confondent ces déchets avec de la nourriture.

Pour les plages l'homme a inventé une machine qui l'aide à les nettoyer. Les cribluses ou les nettoyeuses de sable qui peuvent nettoyer une plage entière en un minimum de temps mais il y a la difficulté de nettoyer les endroits où il y a peu d'espace pour que la cribluse entre dans ces endroits.

Notre problème est de faire l'étude et la conception d'une mini cribluse

I. GENERALITE SUR LA CRIBLEUSE

I.1 Introduction générale:

Un nettoyeur de sable, un nettoyeur de plage ou (en général) sandboni est un véhicule qui traîne un dispositif de ratissage ou de tamisage sur le sable de plage pour enlever les déchets et autres matières étrangères. Ce sont des véhicules tirés à la main sur des pistes ou des roues ou tirés par un quad ou un tracteur. Les villes balnéaires utilisent des appareils de nettoyage des plages pour lutter contre les problèmes de déchets laissés par les usagers de la plage et d'autres pollutions échouées sur leurs rives. L'une des tâches principales des stratégies de nettoyage des plages consiste à trouver le meilleur moyen de traiter les déchets sur les plages, en tenant compte le changement de terrain. Les machines de nettoyage de plages travaillent en collectant le sable au moyen d'un mécanisme à raclette ou à traînée, puis en ratissant ou en filtrant des objets suffisamment volumineux pour en faire des matières étrangères, y compris des bâtons, des cailloux et autres. Des applications similaires incluent les plages de lac, les champs de sable pour le volleyball de plage et les bacs à sable pour les jardins d'enfants et les terrains de jeux.

Les nettoyeurs de plage sont des machines qui enlèvent les matériaux indésirables des plages et les rendent confortables et visuellement agréables pour les amateurs de plage. Divers nettoyeurs de plage peuvent être utilisés pour éliminer efficacement les déchets, les coquillages, le verre, les roches et les algues en excès des plages.

Le bac à déchets arrière collecte les débris, déchets, polluants et rejets, sans jamais prendre de sable sec ou humide. Un râteau finisseur égalise et lisse le sable.

Ils sont de toutes formes et tailles. Les types les plus populaires sont tractés et entraînés par la prise de force hydraulique du tracteur. Des modèles plus petits sont également fabriqués pour les plages privées et les zones sablonneuses.

I.2 Type de cribleuse :

I.2.1 Cribleuse automotrice :

Machines automotrices, adaptées aux petites surfaces : petites plages des bases de loisir ou du littoral, criques d'accès difficile, aires de jeux, manèges, bunker des golfs

I.2.2 Modèles automotrice :

ONDINA :

Gabarit réduit et rayon de braquage court, parfaite pour les très petites surfaces encombrées d'obstacles. Bac à déchets amovible



Figure □.1: [Ondina]

CAVALLUCIO :

Plus large et stable, elle permet le nettoyage rapide de plus grandes surfaces. Bac à déchets amovible.



Figure □.2: [Cavallucio]

I.2.3 Cribleuse sur tracteur :

Une gamme de machines adaptables aux trois points des tracteurs, de 24cv à plus de 100cv. Pour le nettoyage de petites ou de grandes surfaces, selon la largeur du modèle choisi. Convient à tous les types de plages, aires de jeux, manèges, bunkers de golfs

I.2.4 Modèles pour tracteurs :

PINGUINO :

Tracteurs à partir de 24 cv. Machine simple et efficace, convient aux petites et moyennes surfaces. Bac à vidange hydraulique.



Figure □.3:[Pinguino]

MARLIN :

Tracteurs à partir de 60 cv. Convient aux moyennes et grandes surfaces. Bac à vidange hydraulique.



Figure □.4:[Marlin]

BIG MARLIN :

Tracteurs à partir de 80 cv. Convient aux grandes surfaces. Bac à vidange hydraulique en hauteur (2 mètres).

Machine servant à cribler les grains et semences, à les purifier des débris organiques, poussières ou semences étrangères. Les cribleurs circulaires à mouvement continu sont composés d'un cylindre en tôle dont l'axe est légèrement incliné sur l'horizontale.



Figure □.5:[Big marlin]

I.3 TYPES DE NETTOYEURS DE PLAGE :

La plupart des machines populaires de nettoyage de plage aujourd'hui emploient une des deux méthodes importantes:

I.3.1 La technologie de ratissage :

Peut être utilisée sur du sable sec ou humide. Lorsque vous utilisez cette méthode, un tapis roulant en rotation contenant des centaines de dents traverse le sable et enlève les débris de surface et enterrés tout en laissant le sable sur la plage. Les machines à râpeaux peuvent enlever des matériaux allant de petits cailloux, éclats de verre et mégots de cigarettes à de plus gros débris, comme les algues et le bois flotté. En gardant le sable sur la plage et en ne soulevant que les débris, les machines à râpeaux peuvent se déplacer à grande vitesse.

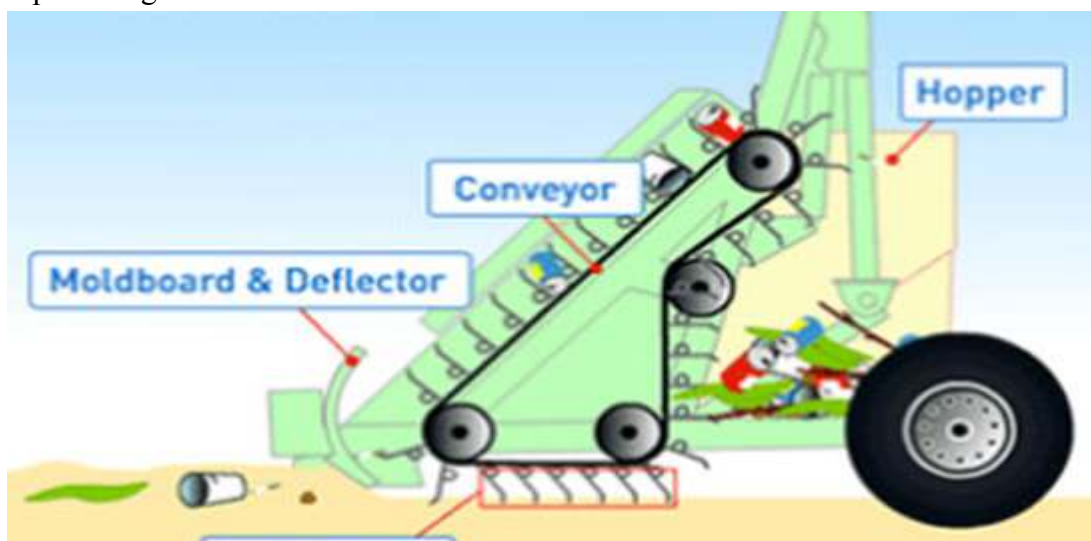


Figure □.6 :[Technologie de ratissage]

I.3.1.1 Les points forts duratissage mécanique:

- **Polyvalence:** De tous les styles de nettoyeurs de plage disponibles, la technologie de ratissage mécanique est la plus polyvalente, car elle est capable d'enlever les gros débris de plage, en plus des éléments plus petits, comme les mégots de cigarettes et les capsules de bouteilles. Le bois flotté, les seaux, les grandes boîtes, les algues en excès et les sacs à ordures pleins peuvent également être facilement retirés. C'est la meilleure option de nettoyeur de plage "complète".
- **Vitesse:** *les nettoyeurs de plage qui utilisent un ratissage mécanique des dents sont généralement capables de nettoyer à des vitesses beaucoup plus rapides que les cribles ou les cribles, car ils enlèvent les matériaux directement du sable, au lieu de retirer d'abord le sable de la plage, en le passant à travers des écrans pour filtrer matériaux, puis en renvoyant le sable à la plage.*
- **Nettoyage de la ligne de marée:** Bien que les nettoyeurs de plage à râteaux mécaniques fonctionnent de manière optimale dans du sable sec et humide, ils sont uniques en ce sens qu'ils peuvent nettoyer dans du sable humide, sans ramasser le sable avec les débris ou se boucher.
- **Respect de l'environnement :** Les nettoyeurs de plages sont généralement moins intrusifs pour l'environnement pour plusieurs raisons.
 - Premièrement, ils ne causent pas l'érosion *des plages*. Il y a eu beaucoup de discussions sur la question de savoir si les nettoyeurs de plages favorisent l'érosion au fil du temps. **Une étude menée pendant 12 ans** par le comté de Harrison, dans le Mississippi, affirme que, parce que les tamiseurs soulèvent la couche supérieure de sable de la plage pendant le processus de nettoyage, le sable qui vient de revenir est de plus en plus susceptible de s'envoler. Il n'a pas été prouvé que les nettoyeurs de plages qui utilisent des méthodes de ratissage mécanique aient cet effet érosif.
 - Deuxièmement, les nettoyeurs de plage à râteaux mécaniques pèsent généralement moins que les autres nettoyeurs de plages. Les machines équipées de pneus à grande flottabilité, comme le Barber Surf Rake, **respectent les** restrictions de pression et les **réglementations** du Département de la protection de l'environnement de Floride **concernant le nettoyage mécanique des plages** pour empêcher les dommages causés aux œufs de tortues de mer et aux autres formes de vie océanique.
- **Nettoyage des sargasses et des algues:** Une autre grande force des nettoyeurs de plages qui utilisent un système de ratissage mécanique est leur capacité à éliminer les sargasses / algues de la plage sans encrasser ni enlever une grande quantité de sable de la plage. Voir la section ci-dessous pour plus d'informations:

I.3.2 La technologie de criblage(Tamisage) :

Est pratiquée sur du sable sec et des surfaces molles. Le sable et les déchets sont collectés par la lame de ramassage du véhicule sur une bande de tamisage vibrante, qui laisse le sable derrière. Les déchets sont collectés dans un bac collecteur souvent situé à l'arrière du véhicule. Parce que le sable et les déchets sont soulevés sur la bande de criblage, les tamiseurs doivent laisser le temps au sable de passer à travers l'écran et de revenir sur la plage. La taille des matériaux retirés est régie par la taille des trous de l'écran installé.

I.3.2.1 Points forts du Tamisage:

Nettoyage de l'huile: En raison de la tendance de l'huile à se séparer facilement, la méthode "scoop" utilisée dans le criblage aide à empêcher l'huile de se séparer.

Plages au sable fin: Bien qu'ils ne constituent pas un avantage par rapport aux râteaux mécaniques, les cribles fonctionnent parfaitement dans le sable sec et fin. Dans ces environnements, un écran fin peut être utilisé pour éliminer efficacement les petits matériaux. Cependant, le sable humide à la ligne de marée obstrue souvent les tamiseurs, il est donc déconseillé de nettoyer les lignes de marée.

L'image ci-jointe montre une unité de criblage à la main. Les modèles tractés sont également vendus pour les grandes plages.

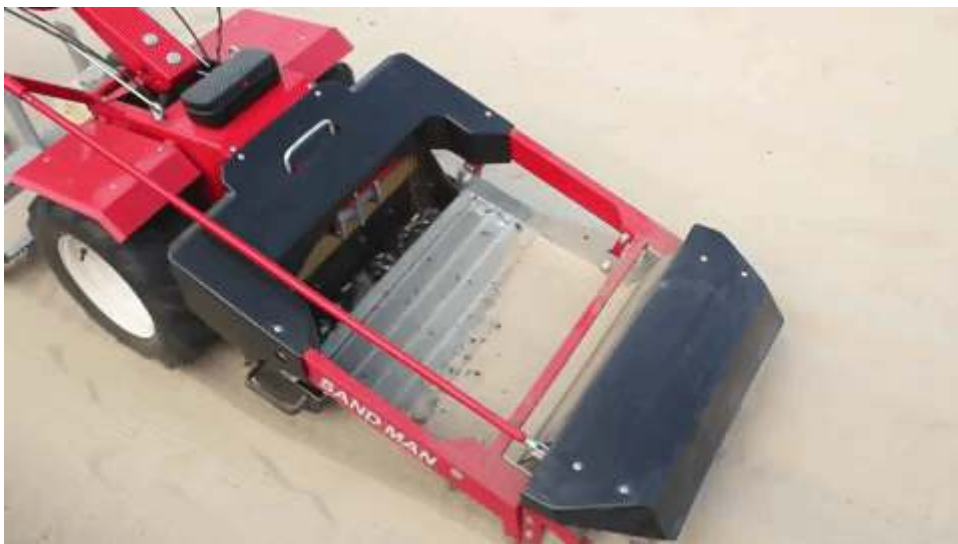


Figure □.7 : [Nettoyeuse de sable (tamisage)]

I.3.3 La technologie combinée de ratissage et de criblage :

Diffère des cribles purs en ce qu'elle utilise des dents rotatives pour ramasser le sable et les débris sur un tamis vibrant au lieu de se fier simplement à la lame de ramassage. La position des dents peut être ajustée pour guider plus efficacement des matériaux de tailles différentes sur l'écran. Une fois à l'écran, les machines combinées de ratissage et tamisage utilisent la même technologie que les tamiseuses normales pour éliminer les débris indésirables du sable.

I.3.4 Tamisage à la main :

Est utilisé pour les zones plus petites ou les habitats sensibles. Le sable et les débris sont rassemblés dans un andain ou un tas, puis pellés manuellement sur des plateaux de criblage tamisés pour séparer les débris du sable. Bien que efficace, il nécessite le déplacement du sable vers le site du plateau, puis la redistribution du sable après tamisage. Une méthode plus efficace consiste à utiliser une fourche blindée à l'endroit où se trouvent les débris. L'effort d'agiter manuellement le sable peut devenir fastidieux; Cependant, un développement récent d'un râteau à sable à piles allie l'efficacité du nettoyage manuel du tamisage manuel à la facilité d'utilisation d'un outil manuel à tamisage automatique.

I.4 Zones d'opération :

Les machines de nettoyage de sable sont utilisées dans le monde entier pour la sécurité et le bonheur des baigneurs. En éliminant les détritrus, les algues indésirables et les autres débris de la plage, les municipalités et les centres de villégiature peuvent entretenir leurs plages avec moins d'heures investies.

En plus de leur utilisation habituelle pour enlever les déchets, les nettoyeurs de plage et de sable ont été utilisés pour nettoyer après les catastrophes naturelles

I.5 Fabricants :

Les principaux fabricants de grandes machines de nettoyage de sable sont : D'Hooghemachinebouw, ingénierie FlozagaGuterhSl, H. Barber & Sons , Cherrington, Beach Tech, PFG Srl, TuaregSrl, ScamSrl, Rockland, Qingzhou Rio et Tirrenia Srl .

Il existe de nombreux autres fabricants de nettoyeurs de sable utilisés à d'autres fins. Par exemple, une machine de nettoyage du sable plus petite à quatre roues et demi-pistes elle est utilisée pour les bacs à sable des terrains de jeu de la maternelle et des municipalités et pour le volleyball de plage. Lorsque le nettoyage de l'environnement ou des taches nécessite des opérations manuelles, un râteau cribleur automatique léger peut être le meilleur choix

II. Les organes qui constitues la cribleuse

II.1 Introduction :

La cribreuse de sable contient 4 partis essentiels tous d'abord le convoyeur qui est essentiel pour conduire les déchets vers le bac à sable et au même temps sert a criblé le sable

II.2 Les éléments qui composent le convoyeur :

II.2.1 Le tambour

Le Tambour en mécanique est une pièce tournante en forme de cylindre creux fermé Pour notre machine en a utilisé l'acier de construction E335

Le tambour ce compose d'un rouleau creux avec un arbre qui passe par son centre l'arbre fixé par des soudures des 2 cotés

Le rouleau lui-même ce compose par un cylindre un creux et 2 autre plain qui le ferme par les coté

L'arabe à 2 épaulements du côté gauche pour le palier et la poulie et un seul épaulement du côté droit pour le palier

Rouleau creux à un revêtement en caoutchouc pour une bonne adhérence un plus grand frottement en le tapis métallique et les tambours

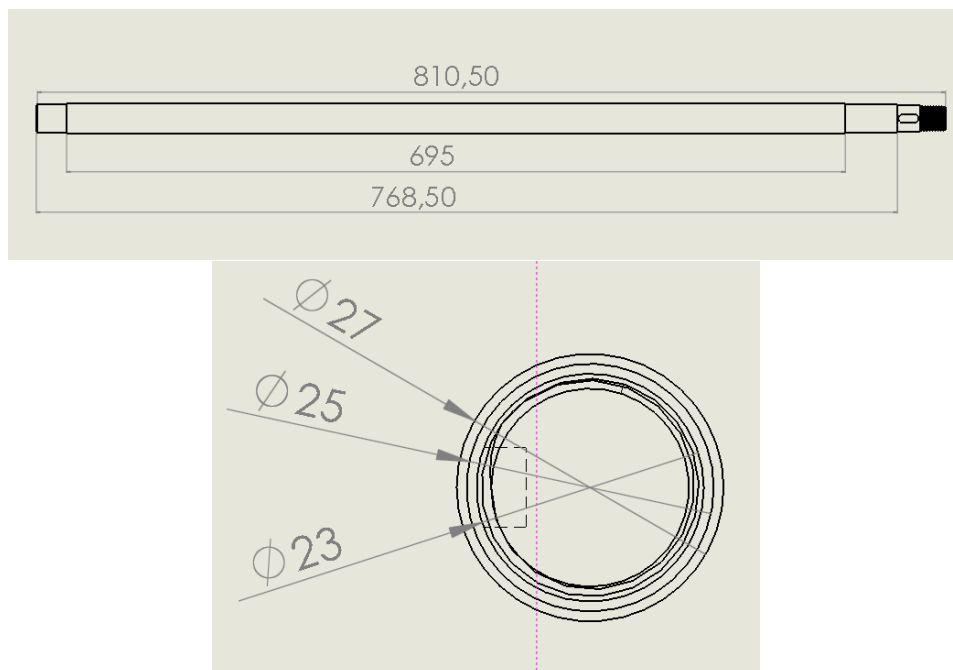


Figure □.1:[Dessin définition de la barre arrière]

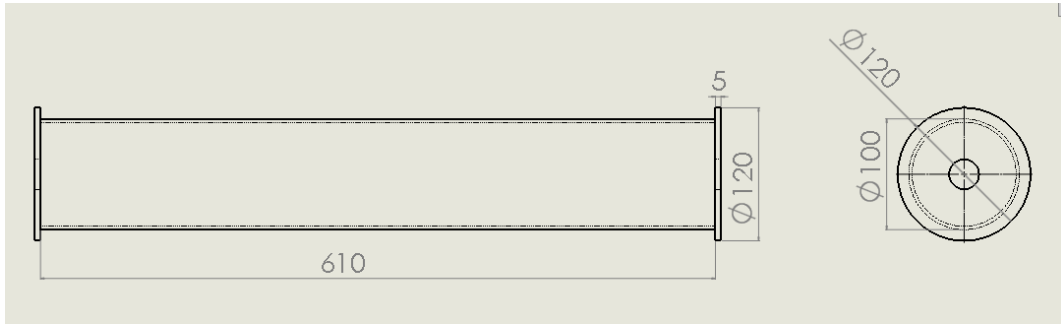


Figure □.2:[Dessin définition tube Creux]



Figure □.3 : [Caoutchouc]

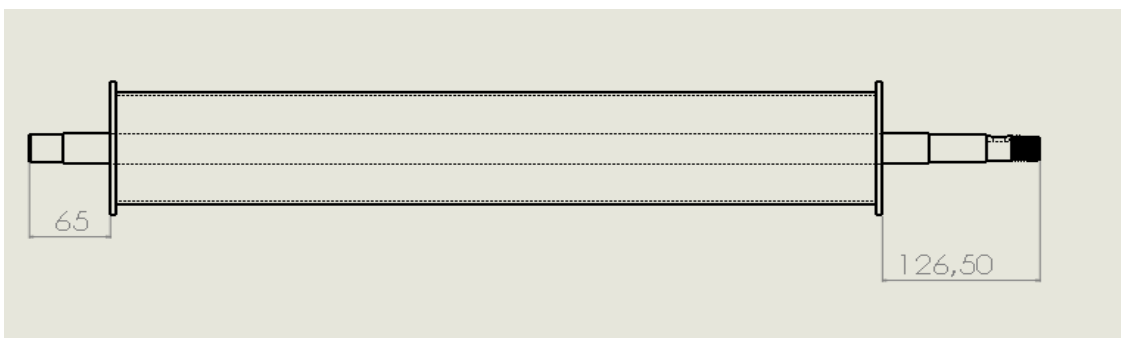


Figure □.4:[Dessin d'ensemble du tambour]



Figure □.5 : [Dessin du tambour + barre]

La longueur du tapis métallique

$$L_t = (816 \times 2) + \pi D_{tube} = (816 \times 2)6 + 3.14(100) = 1947 \text{ mm}$$

II.2.2 Tendeur :

Le tendeur est une barre cylindrique posée entre 2 paliers ovales qui se déplacent verticalement pour tendre le tapis métallique le tendeur dispose d'un revêtement en caoutchouc

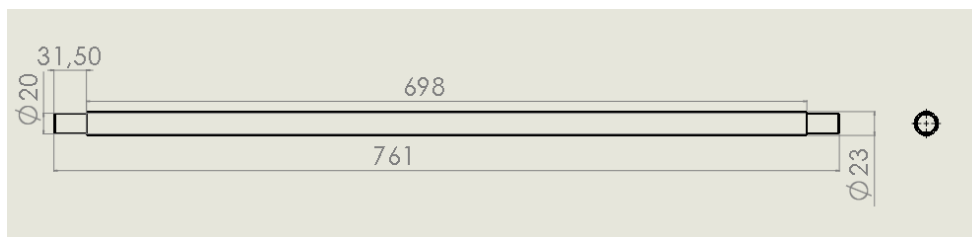


Figure □.6 : [Dessin définition du tendeur]

II.2.3 Paliers :

Un des organes mécaniques les plus répandus dans les installations industrielles est le "palier de transmission". Sauf les cas de commande électrique directe et individuelle des machines-outils, le palier est l'organe essentiel pour supporter les arbres qui transmettent la puissance d'une extrémité à l'autre.

C'est paliers. De faible encombrement, sont constitués d'un corps en alliage d'aluminium et d'une douille à bague extérieure en tôle emboutie traité.

Les billes circulent dans l'ouverture apparente de la bague, ce qui permet le graissage.

Le graissage s'effectue quand les billes sont en mouvements

Suivant l'usage désiré, ces paliers peuvent être :

- lisses où les arbres qui reposent sur des coussinets sont soumis au frottement de glissement entre les surfaces en contact.

Économiques, souvent utilisés, les coussinets sont des bagues cylindriques, de forme tubulaire, avec ou sans collerette, interposés entre un arbre et son logement pour faciliter le mouvement de rotation.

Construits à partir de matériaux présentant de bonnes qualités frottantes (bronze, étain, plomb, graphite, Téflon, PTFE, polyamide), ils peuvent, suivant les variantes, être utilisés à sec ou avec lubrification



Figure 1.7: [Pallier lisses]

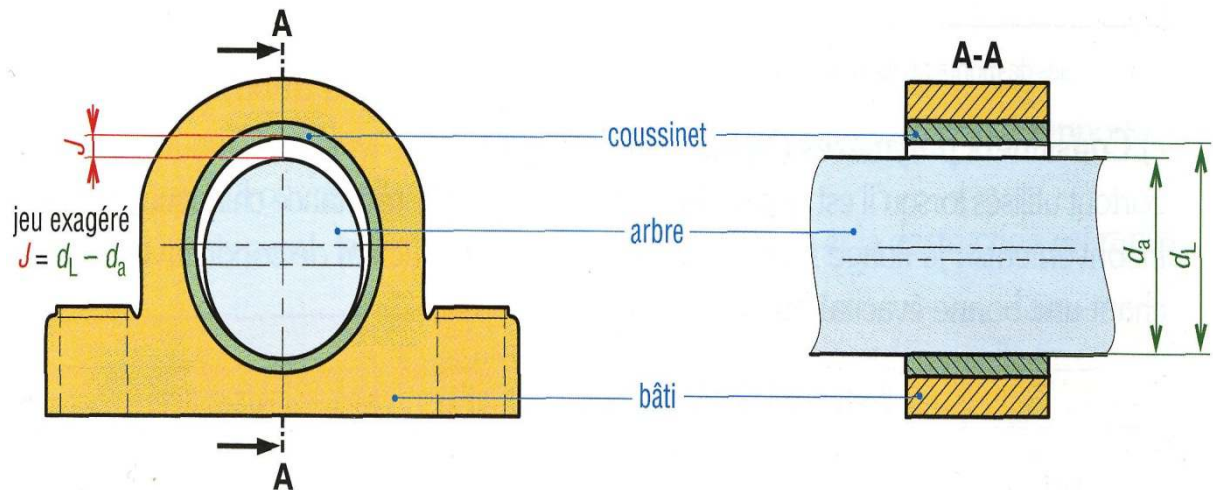


Figure □.8 : [Principe de montage d'un coussinet]

- à roulement où le contact s'effectue par l'intermédiaire de billes ou de rouleaux contenus dans des cages. On a là un phénomène de résistance au roulement (parfois appelé improprement « frottement de roulement ») qui permet une plus grande charge sur les paliers et une plus grande vitesse de rotation



Figure □.9: [Palier à roulement]

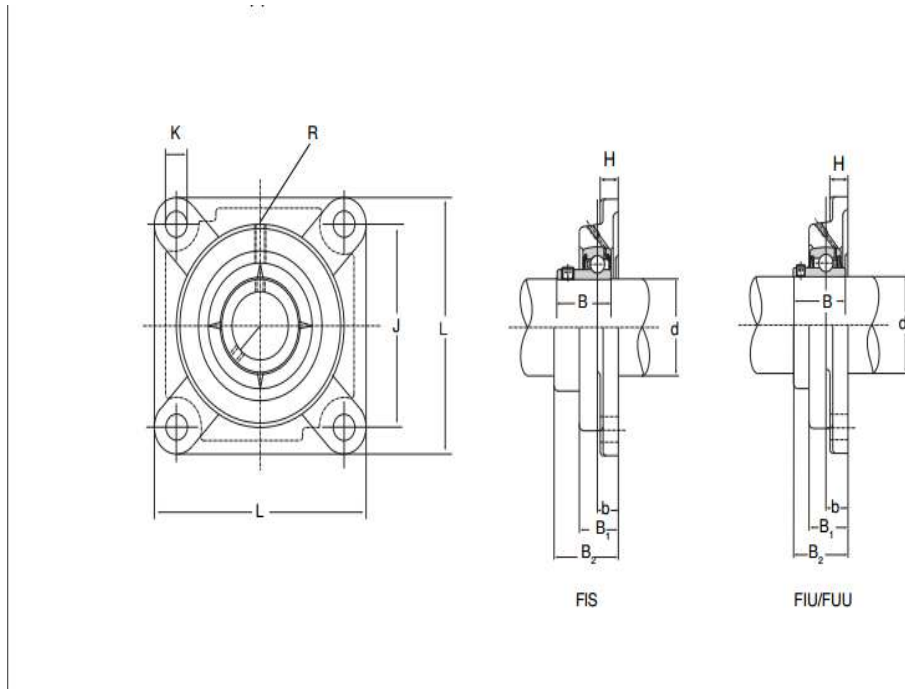


Figure □.10 : [Dessin technique du palier a roulement]

II.2.3.1 Support de palier :

La forme du support du palier dépend de la position de l'arbre par rapport aux éléments extérieurs sur lesquels il est fixé :

Les semelles : fait référence à tout roulement monté dans lequel l'arbre monté est dans un plan parallèle à la surface de montage et perpendiculaire à la ligne médiane des trous de montage .Le matériau du boîtier d'un palier à semelles est généralement en fonte ou en acier moulé .



Figure □.11:[Paliera semelle]

Tableau □.1: [Reference du palier a semelle]

Diamètre d'arbre D	Dimensions en mm											
	L	E	H	H ₁	H ₂	K	K ₁	R	B	B ₁	B ₂	x
20	130	97	64	33,3	14,5	11,5	19	R ^{1/8}	31,0	32	23	23,5
	130	97	64	33,3	14,5	11,5	19	R ^{1/8}	31,0	32	23,0	18,3
	130	97	64	33,3	14,5	11,5	19	R ^{1/8}	25,0	32	23	18,0
	130	97	64	33,3	14,5	11,5	19	R ^{1/8}	43,5	32	23	26,4
	130	97	64	33,3	14,5	11,5	19	R ^{1/8}	43,5	32	23	26,4
25	130	103	70	36,5	14,5	11,5	19	R ^{1/8}	31,0	36	25	23,5
	130	103	70	36,5	14,5	11,5	19	R ^{1/8}	34,1	36	25	19,8
	130	103	70	36,5	14,5	11,5	19	R ^{1/8}	27,0	36	25	19,5
	130	103	70	36,5	14,5	11,5	19	R ^{1/8}	44,3	36	25	26,9
	130	103	70	36,5	14,5	11,5	19	R ^{1/8}	44,3	36	25	26,9



Figure □.12:[Palier applique de 4 point de fixation]



Figure □.13 : [Palier ovale]

Tableau □.1: [Référence de palier ovale]

Références de l'ensemble	Diamètre d'arbre d	Symboles des roulements	Poids kg	Dimensions en mm										Charges	
				L	A	E	K	G	B	B ₂	C	b	B ₁	dyn. C KN	stat. C ₀ kN
UCFL 204	20	UC 204	0,5	113	60	90	12	M 6	31	25,5	11	15	33,3	12,8	6,6
UCFL 205	25	UC 205	0,7	130	68	99	16	M 6	34,1	27,0	13	16	35,8	14,0	7,8
UCFL 206	30	UC 206	0,9	148	80	117	16	M 6	38,1	31,0	13	18	40,2	19,5	11,3
UCFL 207	35	UC 207	1,2	161	90	130	16	M 6	42,9	34,0	15	19	44,4	25,5	15,3
UCFL 208	40	UC 208	1,5	175	100	144	16	M 6	49,2	36,0	15	21	51,2	32,5	19,8
UCFL 209	45	UC 209	2,0	188	110	148	19	M 6	49,2	38,0	16	22	52,2	32,5	20,4
UCFL 210	50	UC 210	2,2	196	113	157	19	M 6	51,6	40,0	16	22	54,6	35,0	23,2
UCFL 212	60	UC 212	4,0	250	142	202	22	M 6	65,1	48,0	18	29	68,7	52,0	36,0

Pour les tambours du convoyeur en a utilisé un palier carré de 4 point de fixation de série FIS 25 fixé sur une plaque en acier

Tableau □.3: [Quelque référence d'un palier carré]

Références de l'ensemble	Diamètre d'arbre d	Symboles des roulements	Poids kg	Dimensions en mm									Charges	
				L	J	H	B ₁	B ₂	K	B	b	R	dyn. C kN	stat. C ₀ kN
FI 20	20	SA 204	0,60	86	63,5	13	22,5	34,5	11,5	31,0	11,0	1/8	12,8	6,6
FIS 20		SB 204	0,50	86	63,5	13	22,5	29,0	11,5	25,0	11,0	1/8	12,8	6,6
FUU 20		UC 204	0,60	86	63,5	13	28	36,5	11,5	31,0	18,2	1/8	12,8	6,6
FUH 20		HC 204	0,65	86	63,5	13	28	44,7	11,5	43,5	18,2	1/8	12,8	6,6
FUH 20 R3		HC 204 R3	0,65	86	63,5	13	28	44,7	11,5	43,5	18,2	1/8	12,8	6,6
FI 25	25	SA 205	0,80	95	70	13	27	39	11,5	31,0	15,5	1/8	14,0	7,8
FIS 25		SB 205	0,70	95	70	13	27	35	11,5	27,0	15,5	1/8	14,0	7,8
FIU 25		UC 205	0,80	95	70	13	27	35,3	11,5	34,1	15,5	1/8	14,0	7,8
FUU 25		UC 205	0,80	95	70	15	29	36,3	11,5	34,1	16,5	1/8	14,0	7,8
FUH 25		HC 205	0,85	95	70	15	29	43,4	11,5	44,3	16,5	1/8	14,0	7,8
FUH 25 R3		HC 205 R3	0,85	95	70	15	29	43,4	11,5	44,3	16,5	1/8	14,0	7,8
FIK 25	20	UK 205	0,70	95	70	13	27	-	11,5	23,0	15,5	1/8	14,0	7,8
FI 30	30	SA 206	1,10	108	83	13	31	44,7	11,5	35,7	18,0	1/8	19,5	11,3
FIS 30		SB 206	1,00	108	83	13	31	40,0	11,5	30,0	18,0	1/8	19,5	11,3
FIU 30		UC 206	1,10	108	83	13	31	40,2	11,5	38,1	18,0	1/8	19,5	11,3
FUU 30		UC 206	1,10	108	83	16	32	41,5	11,5	38,1	19,3	1/8	19,5	11,3
FUH 30		HC 206	1,15	108	83	16	32	49,4	11,5	48,3	19,3	1/8	19,5	11,3
FUH 30 R3		HC 206 R3	1,15	108	83	16	32	49,4	11,5	48,3	19,3	1/8	19,5	11,3
FIK 30	25	UK 206	1,00	108	83	13	31	-	11,5	26,0	18,0	1/8	19,5	11,3

Le palier fixé sur la plaque si dessous puis cette dernier sera fixé par 4 vises M12× 25 et écrous M12

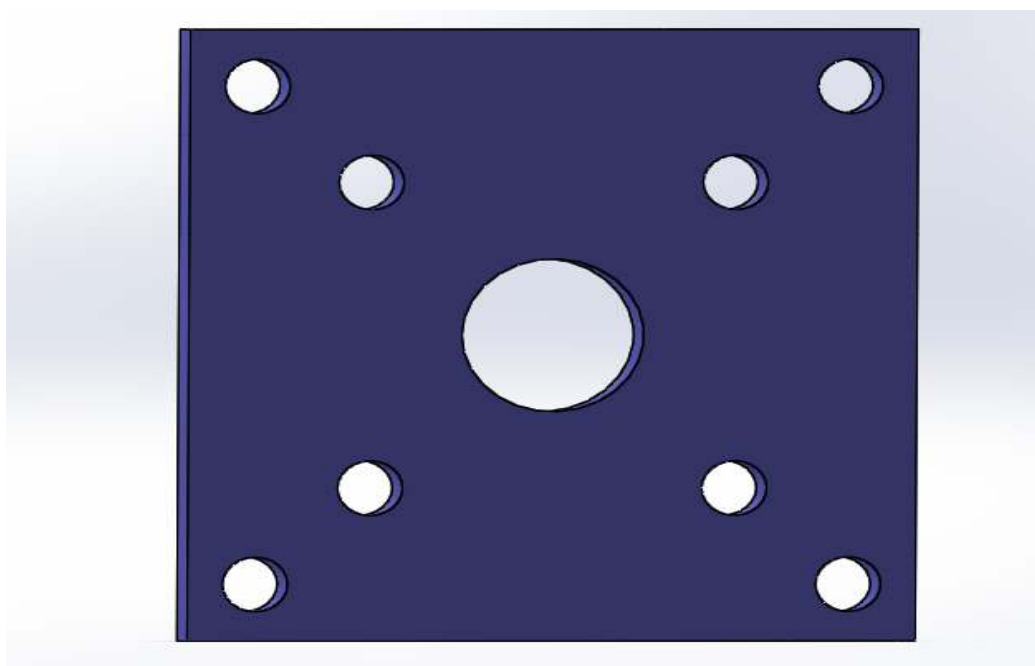


Figure □.14: [Dessin de la plaque]

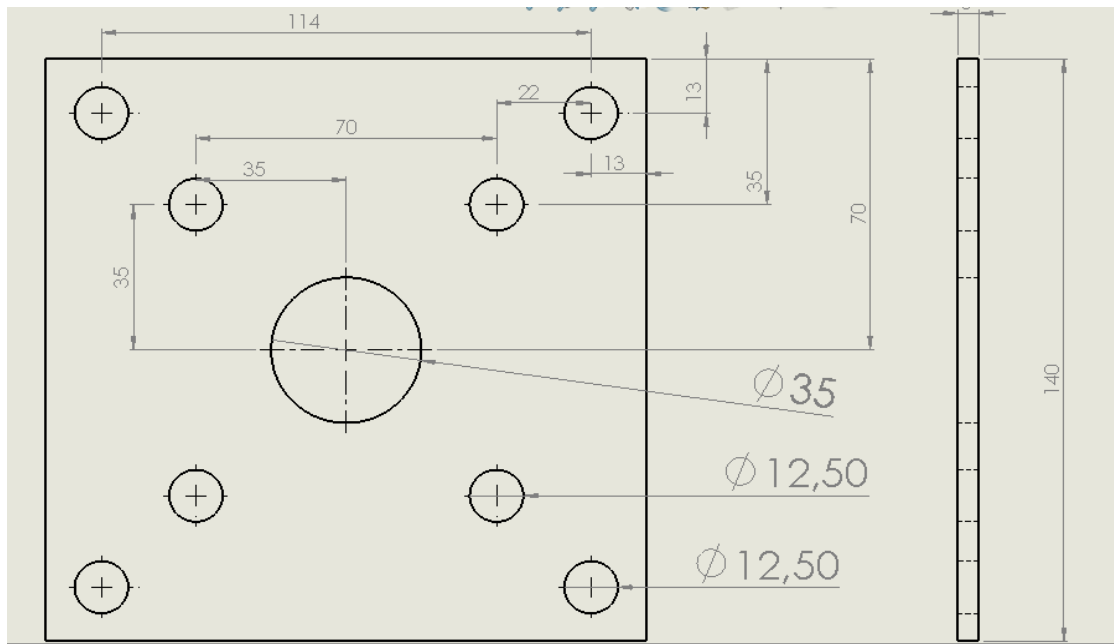


Figure □.15 : [Dessin de définition du support du palier]

Le palier série FIS 25 marche avec un roulement de symbole SB 205

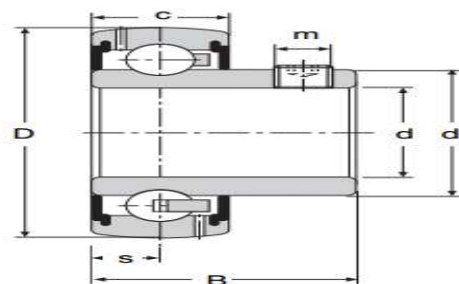


Tableau □.2: [Références du roulement type SB]

Références	Dimensions en mm							Charges en kN		Poids kg
	d	D	B	C	d1	s	m.	C kN	Co kN	
SB 202	15	40	22	12	24,2	6,0	M 6 x 1	9,55	4,75	0,13
SB 203	17	40	22	12	24,2	6,0	M 6 x 1	9,55	4,75	0,12
SB 204	20	47	25	14	28,5	7,0	M 6 x 1	12,8	6,6	0,15
SB 205	25	52	27	15	34,0	7,5	M 6 x 1	14,0	7,8	0,18
SB 206	30	62	30	16	40,5	8,0	M 6 x 1	19,5	11,3	0,27
SB 207	35	72	32	17	47,0	8,5	M 8 x 1	25,5	15,3	0,42
SB 208	40	80	34	18	53,0	9,0	M 8 x 1	32,5	19,8	0,60
SB 209	45	85	41,2	19	56,6	10,2	M 8 x 1	32,5	20,4	0,60
SB 210	50	90	43,5	20	62,5	10,9	M 10 x 1	35,0	23,2	0,80
SB 212	60	110	47,0	24	76,0	13,0	M 10 x 1	52,0	36,0	1,07



Pour fixer le palier avec la plaque support en utilisé les vis « **ISO 4017 - M12 x 35-C hexagonal grad AB iso 4017** » et des écrous « **HexagonNut ISO - 7417 - M12 - W - C écrou de construction grad A ISO 7417** »

Après l'assemblage du palier avec la plaque ça donne ça

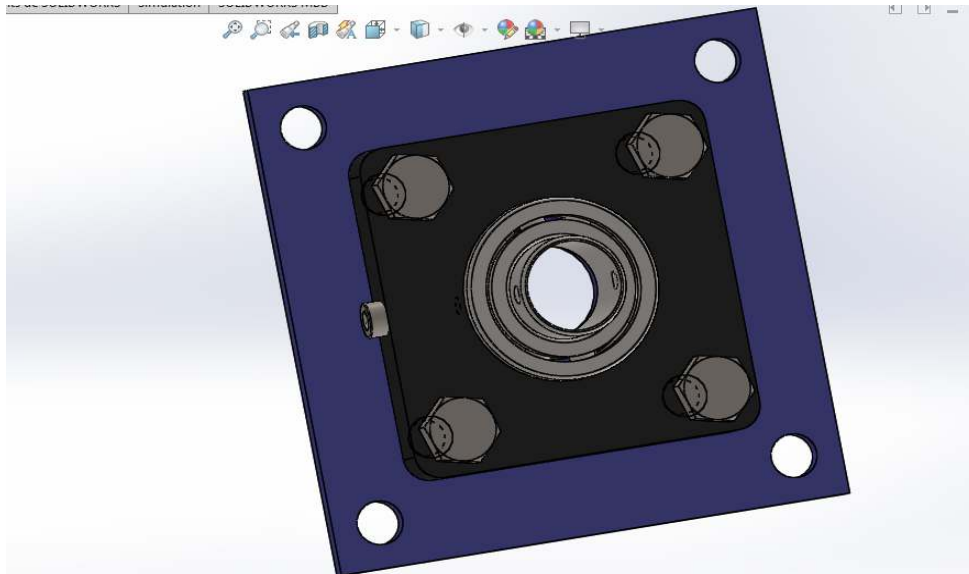


Figure □.16: [Assemblage palier + plaque support]

II.2.4 Les poulies

La transmission du mouvement se fait par des poulies trapézoïdal

L'avant de la cribreuse en a une poulie trapézoïdal a 2 gorge pour recevoir le mouvement puis le transmettre à l'arrière à l'aide d'une courroie et une poulie a une seul gorge de même dp

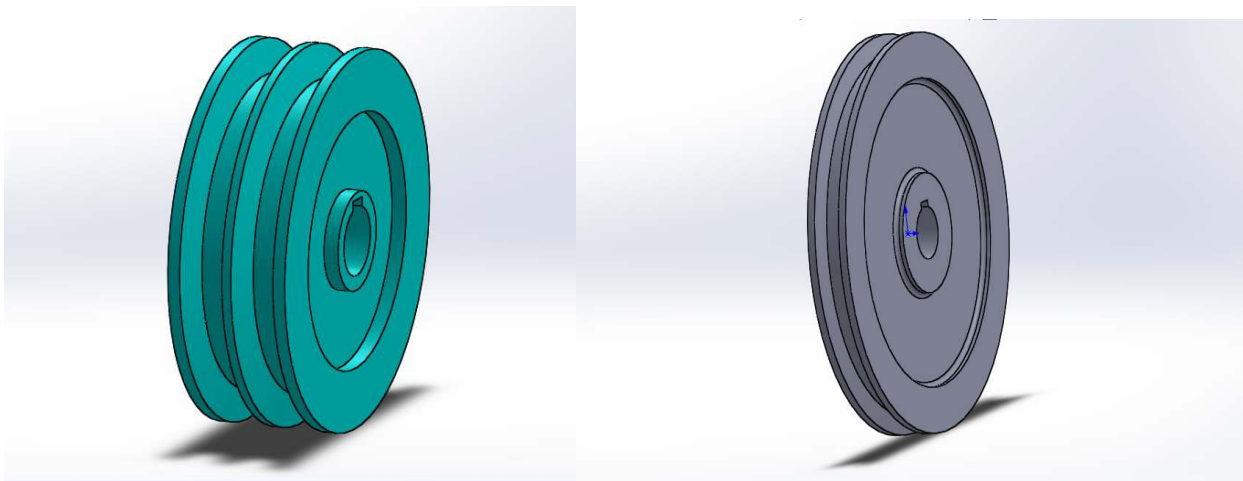


Figure □.17 : [Poulie trapézoïdal à 2 gorges] Figure □.18: [Poulie a gorge]

$D=125.50$

$D_p=120$

La gorge = 15.70

S'accouple avec la barre à l'aide d'une clavette parallèle de forme A de dimension : $30*8*7$ et $18*8*7$

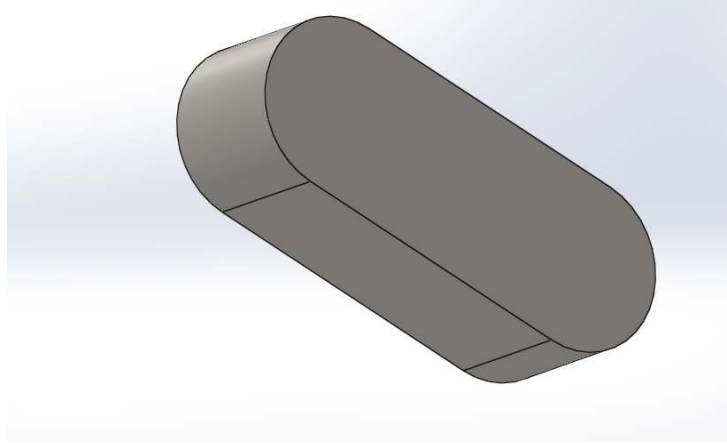


Figure □.19: [Clavette]

Des rondelles Plat M22 pour bloquer la poulie

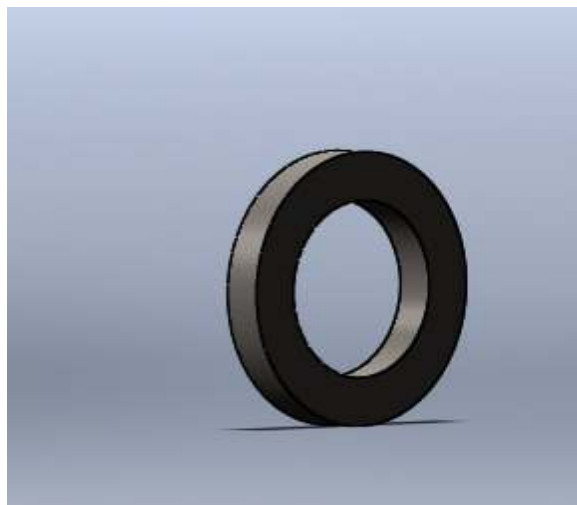


Figure □.20 : [Rondelle Platte]

La poulie transmet le mouvement par une courroie trapézoïdale de longueur

$$L_c = 1957.5 \pm 0.5mm$$

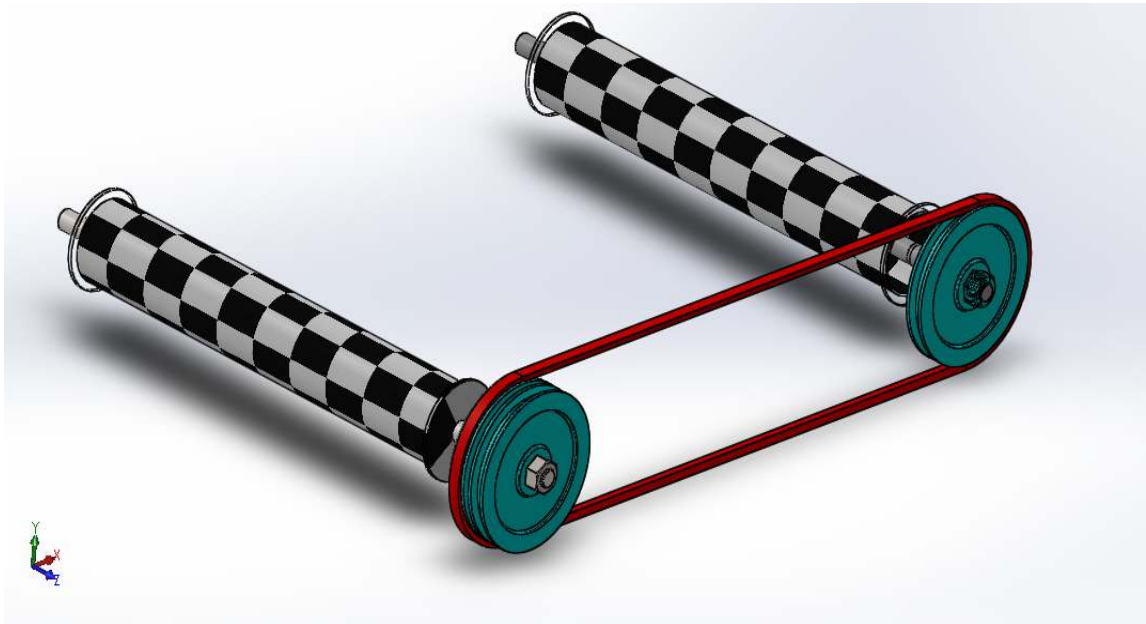


Figure □.21 : [Convoyeur]

Le convoyeur se pose entre 2 plaque en acier c35 c'est plaque ce compose d'une plaque rectangulaire soudé en extrémité a 2 tube carré et 2 cornier en haut et en bas.

La cornière du bac a 4 trous pour fixer les pieds pour l'axe des roues

II.2.5 Structure du convoyeur

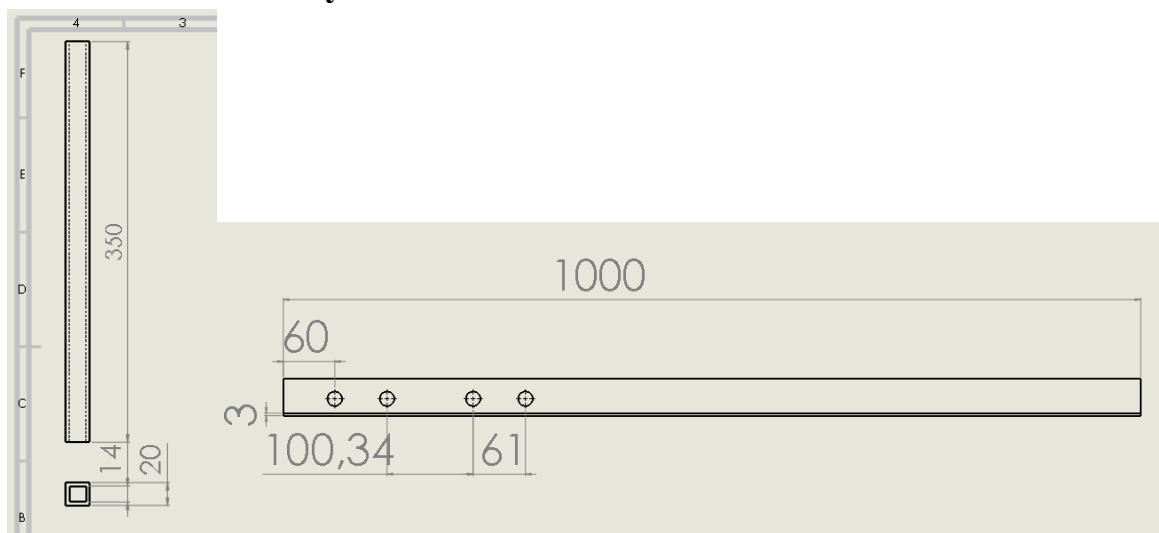


Figure □.22:[Dessin définition (tube carré et cornier du bas)]

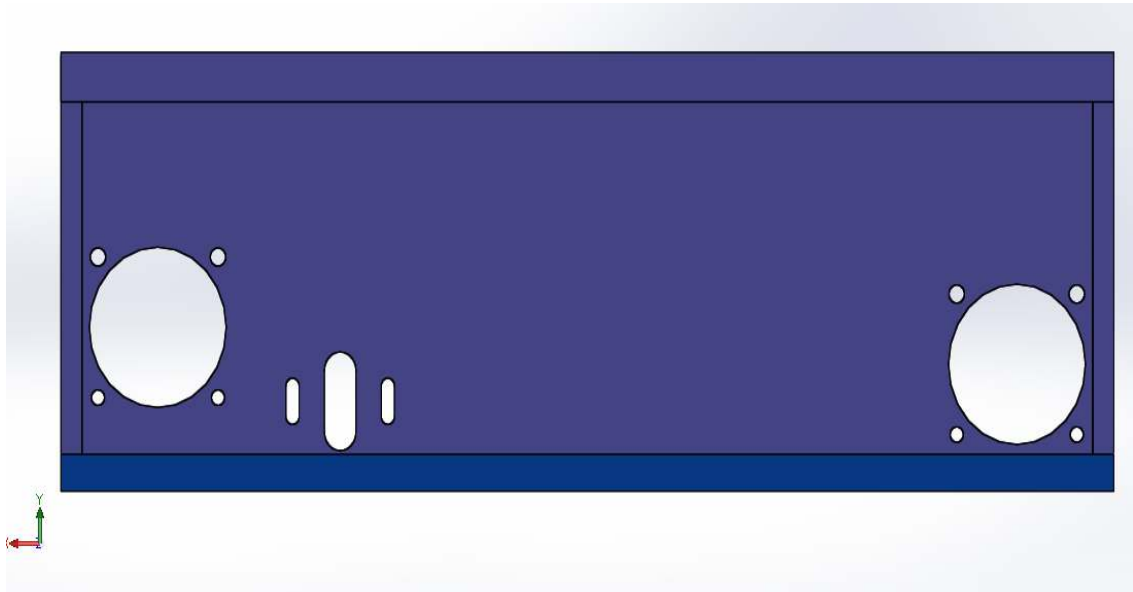


Figure □.23 : [Dessin de la plaque côté droit]

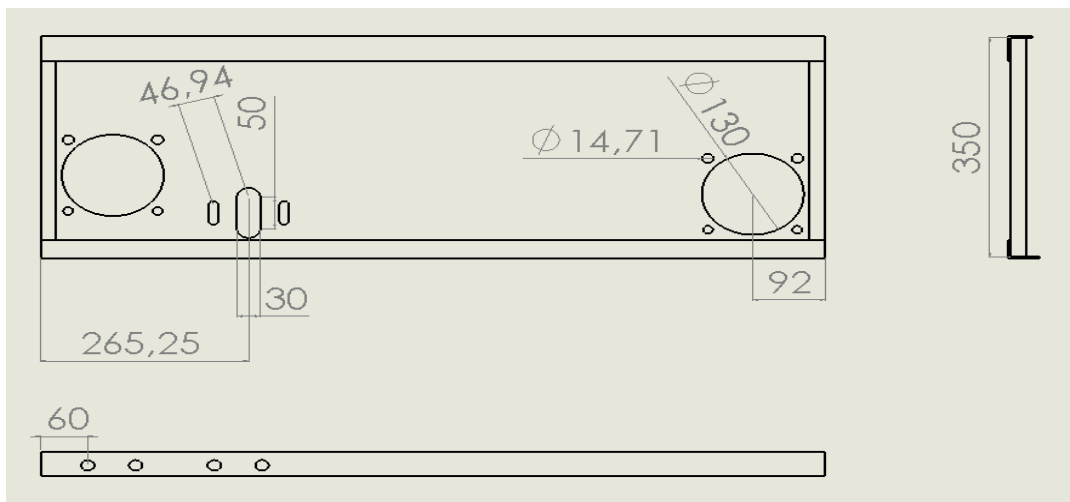


Figure □.24 : [Dessin d'ensemble de la plaque 1]

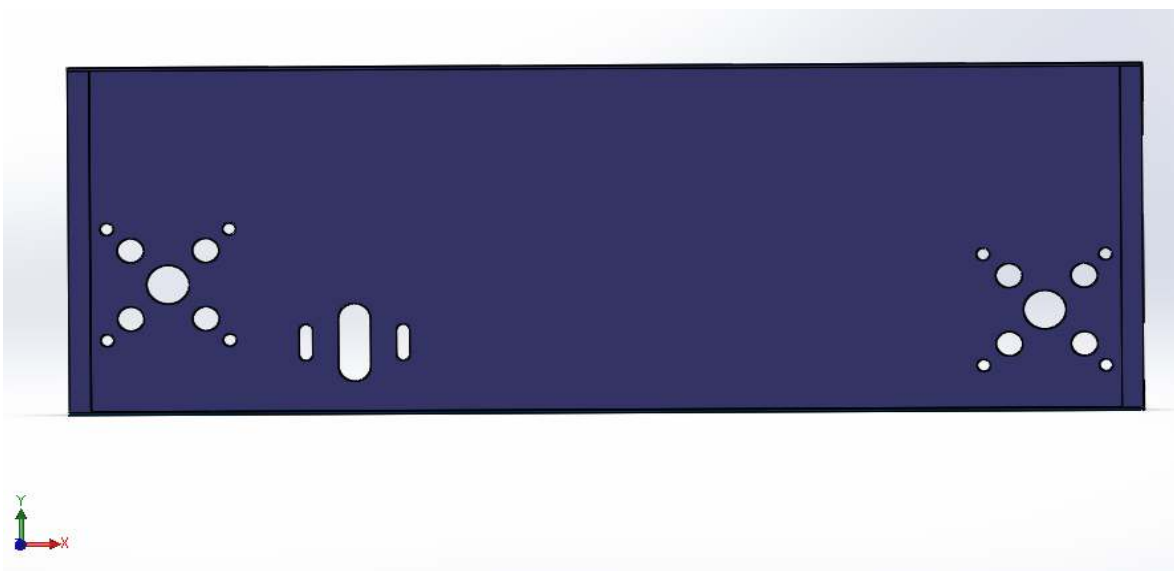


Figure □.25 : [Dessin de la plaque 2]

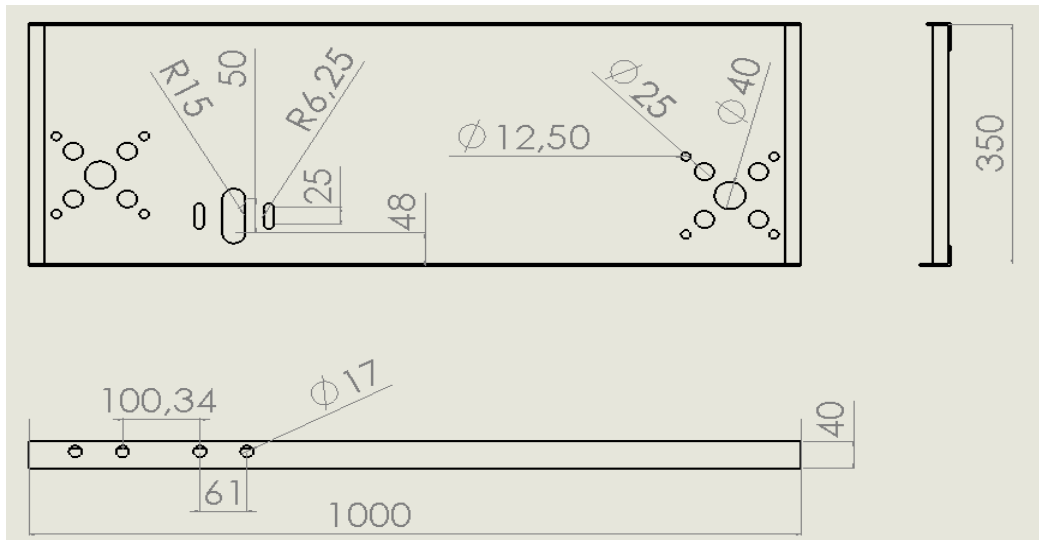


Figure 26 : [Dessin d'ensemble de la plaque 2]

II.2.6 Les roues :

Comme c'est une cribleuse pour tracteur il suffit de 2 roues arrière pour la déplacer d'un endroit à l'autre et dans le sable pour permettre de nettoyer les plages ou l'endroit où on utilise la cribleuse

Les roues sont placées dans un axe fixé par 2 pieds sur les corniers avec des écrous M16 et vis de M16×30

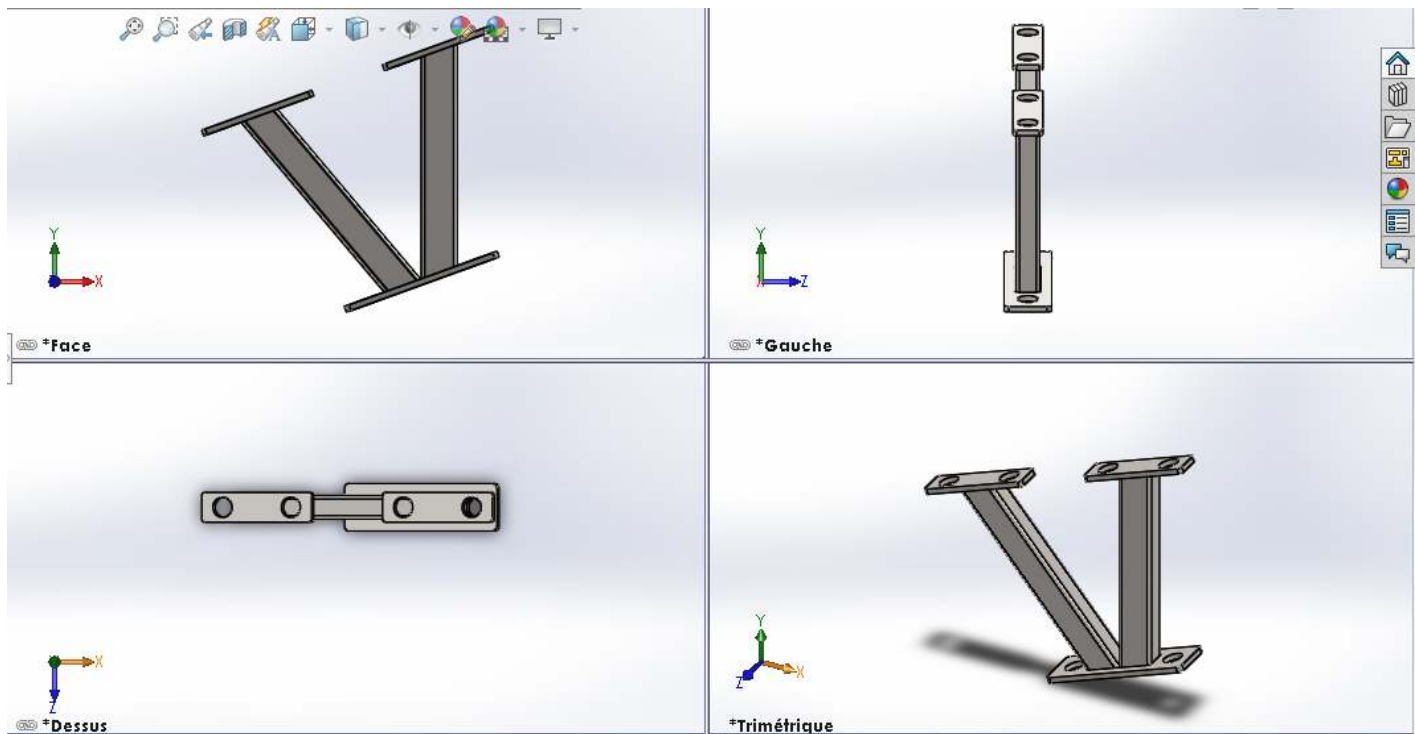


Figure 27 : [dessin des pieds]

Le pied son un assemblage de 2 tube rectangulaire soudé en extrémité avec des semelles

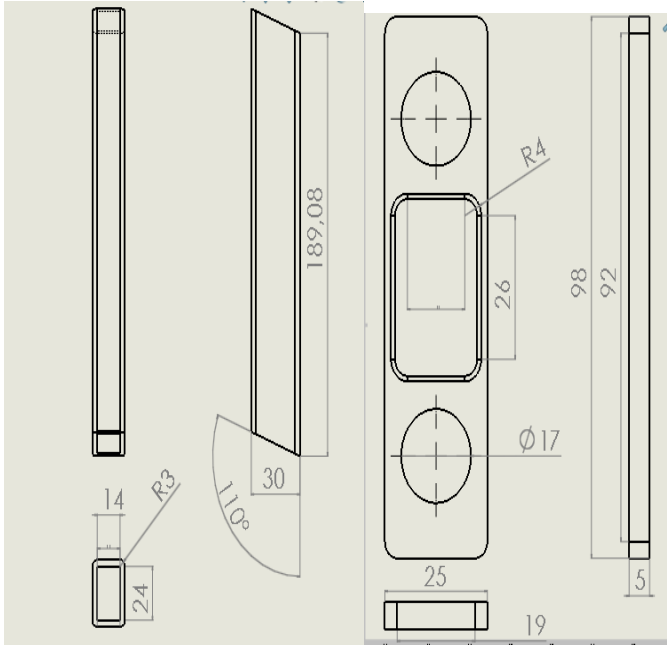


Figure □.28 : [Dessin définition tube rectangulaire] Figure □.29:[Semelle 1]

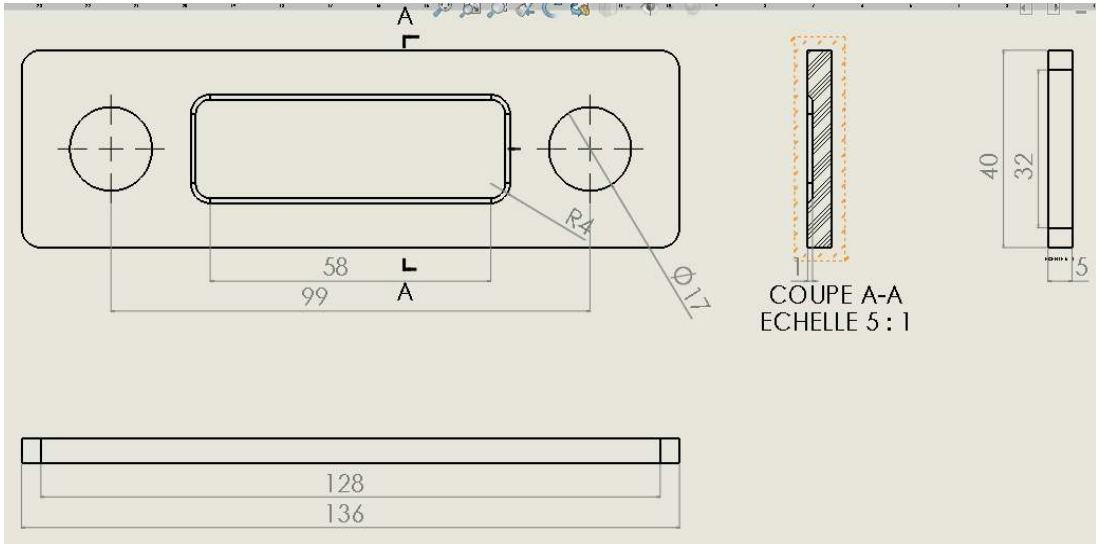


Figure □.30:[Semelle 2]

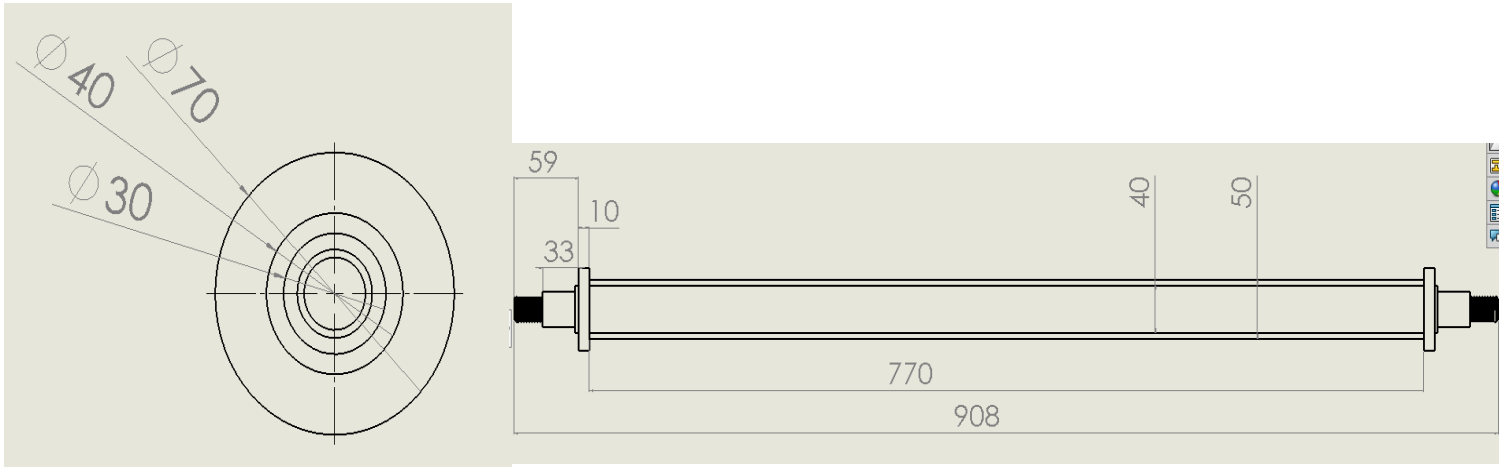


Figure .31 : [Axe des roues]

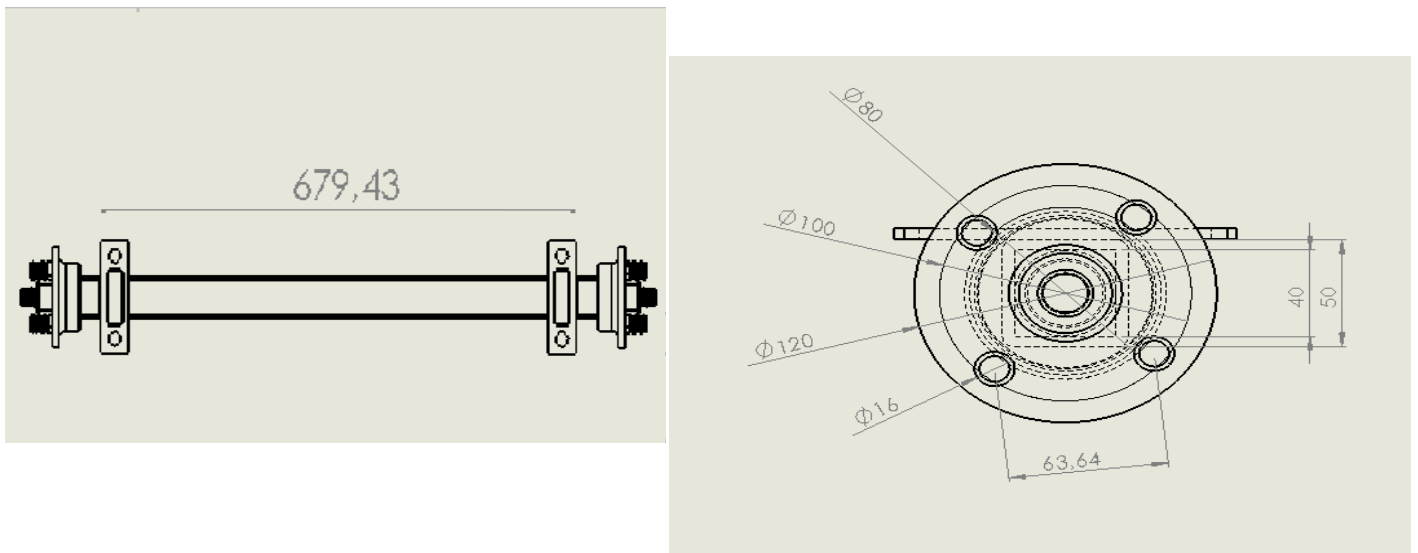


Figure .32 : [Dessin d'ensemble de l'axe]

Sur cette axe en pose une roue quelle quelconque pour notre machine en a utilisé un roue de diamètre de jante et de 30cm et de larguer de 160mm et la largeur du pneu et de 157.5 mm et de hauteur de 62.5mm

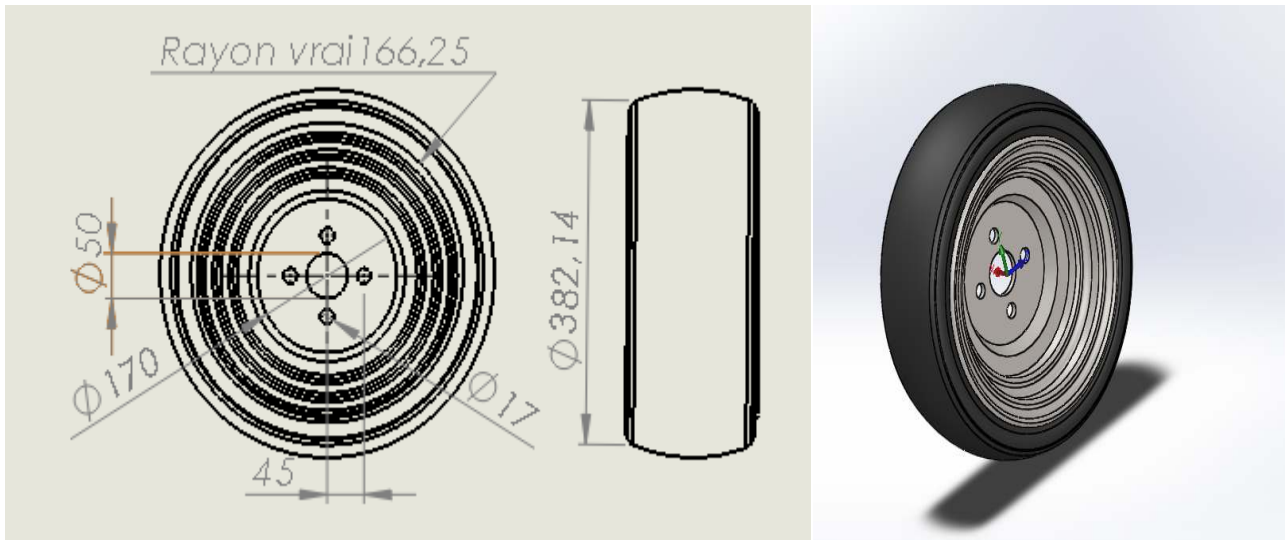
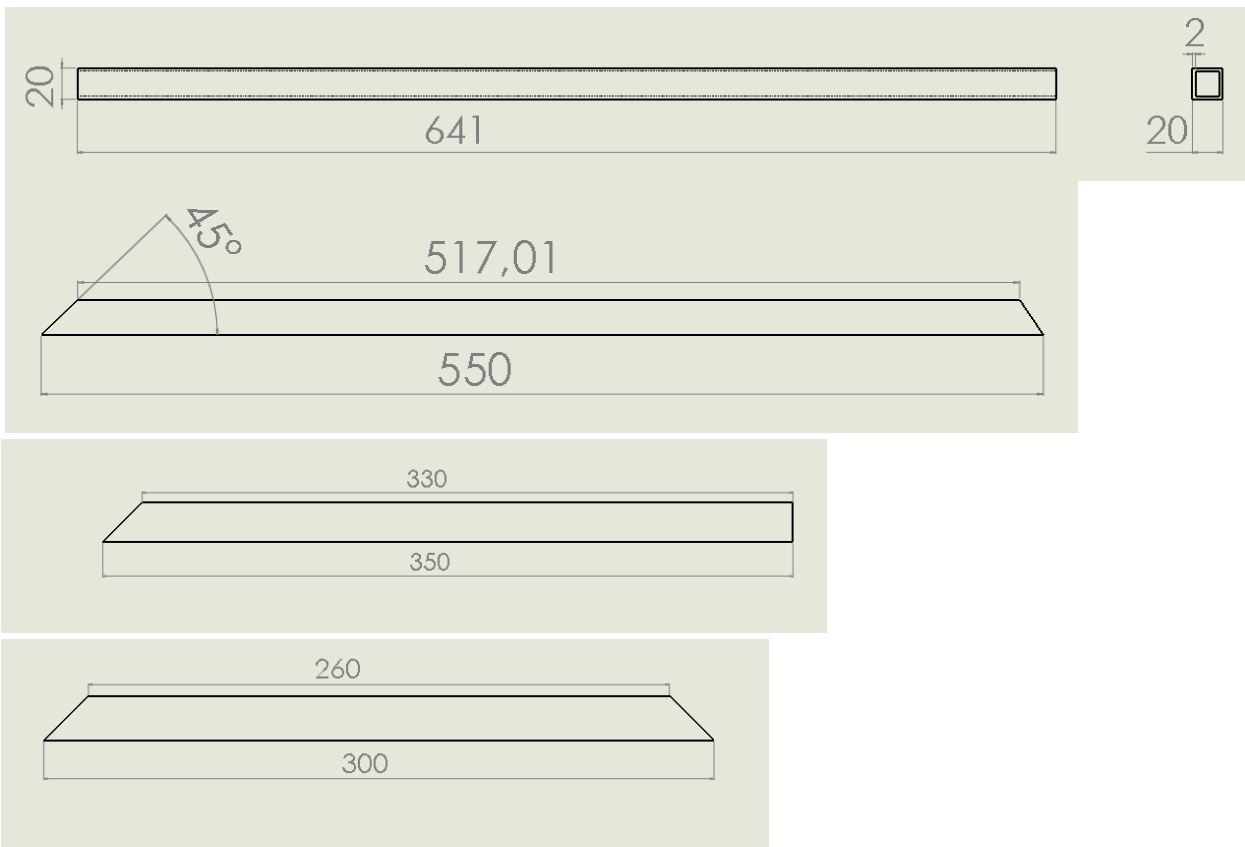


Figure □.33: [Dessin définition de la roue]

II.3 Le bac à sable :

Le bac à sable est l'un des membres principaux de la cribreuse il est situé à l'arrière du convoyeur

Il amasse les déchets transportés par le convoyeur pour ensuite les vider à l'aide d'une manivelle qui l'ouvre du bas pour mettre les déchets dans un sac



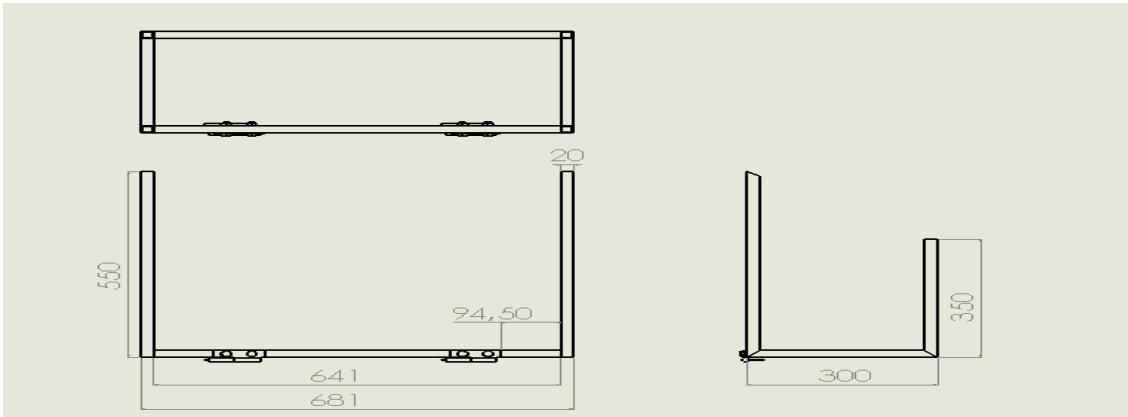


Figure □.34: [Composant de la structure du bac à sable]

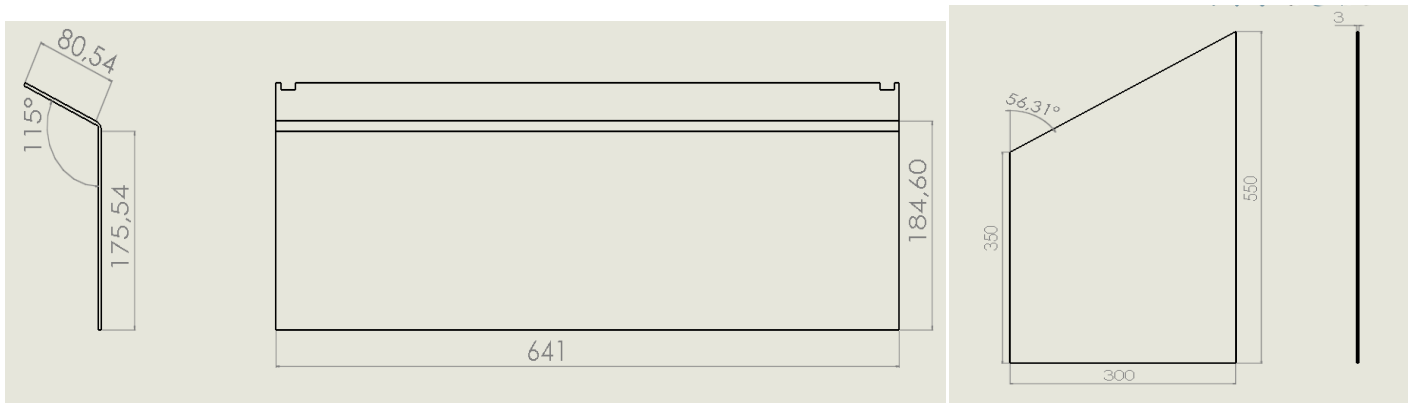


Figure □.35 : [Dessinde la plaque faciale] Figure □.36 : [Plaquelatérale]

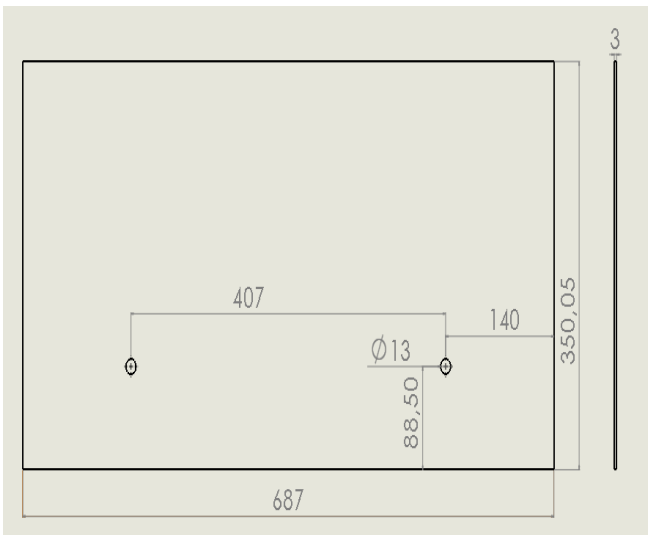


Figure □.37: [Plaque arrière]

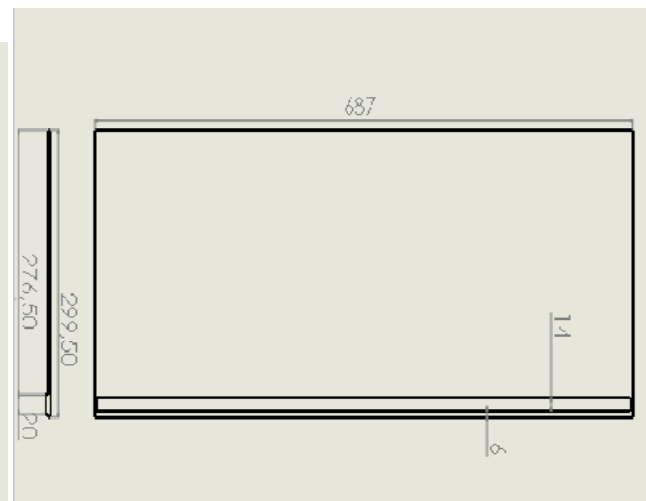


Figure □.38 : [Plaque du bas]

La plaque du bas soudée a des pommelle d'un côté et de l'autre côté maintenue fermer à l'aide de 2 crochet raccordée à une manivelle pour permettre d'ouvrir et de fermé pour vide le bac à sable

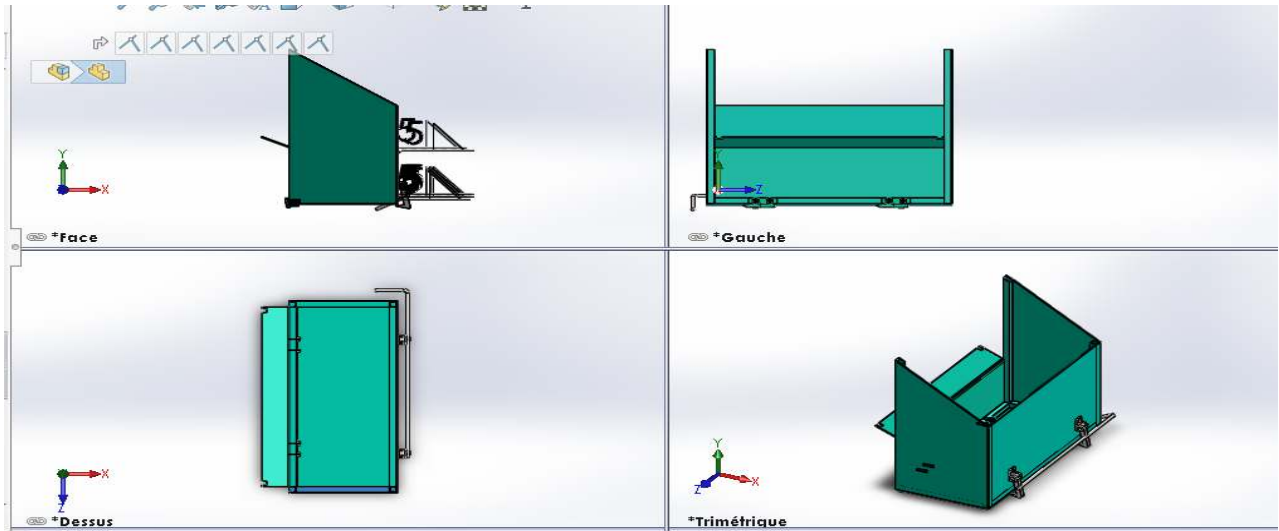


Figure 39 : [Dessin du bac à sable]

II.4 Transmission :

Le mouvement entre au moyen d'un cardon qui accouplé avec un manchon relié par un arbre à un transmetteur de mouvement à 2 sorties une droite pour le convoyeur et à gauche pour le rouleau de ratissage

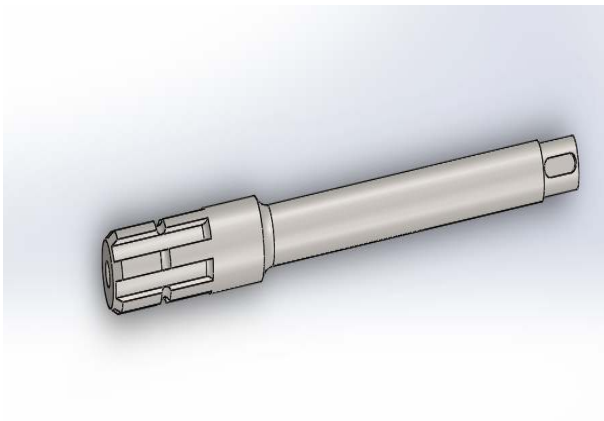


Figure 40 : [Manchon]

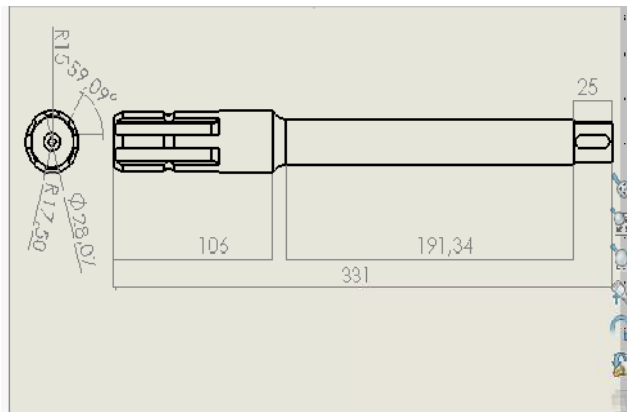


Figure 41: [Dessin de définition du manchon]

Le transmetteur de mouvement contient un système d'engrenage avec 2 sorties un pignon conique relié à 2 autres à gauche et à droite posé sur des paliers à semelle

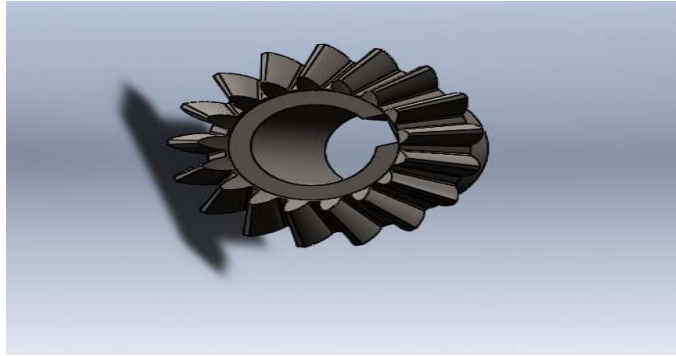


Figure □.42:[Pignon conique]

De $D_p=45$ et $Z=17$ dents

De l'autre côté de l'arbre du pignon côté gauche se trouve une poulie de D_p 80 qui transmet le mouvement a une autre poulie de D_p 120 a l'aide d'une courroie trapézoïdal de longueur $L=984.5\text{mm}$

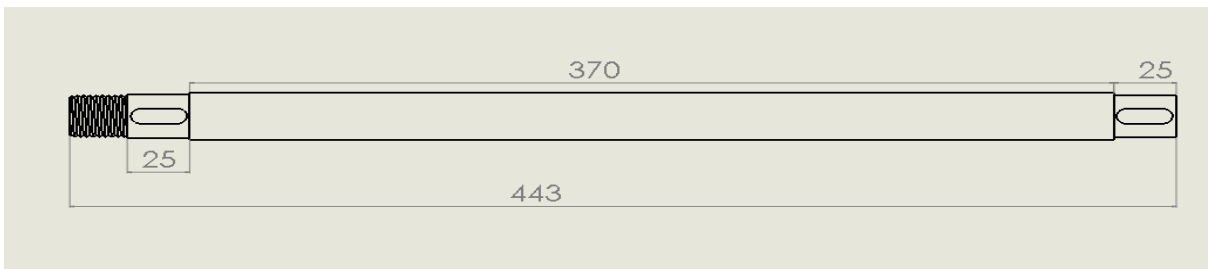


Figure □.43 : [Dessin de l'arbre côté gauche]

Comme en peu voir sur la figure l'arbre contient 2 épaulement et 2 Rainures Pour les clavette un épaulement côté droit de 23mm pour la poulie et de l'autre côté un épaulement de 22mm pour le pignon

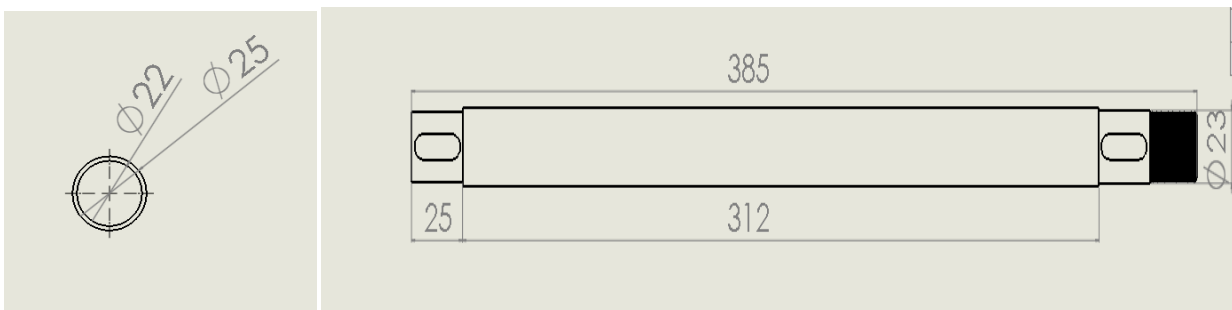


Figure □.44: [Dessin définition de l'arbre côté droit]

Comme le côté gauche l'arbre du côté droit contient aussi 2 épaulements un pour le pignon et un autre pour la poulie de $D_p=120$ qui transmet le mouvement a la poulie du ratisseuse de $D_p=120$

Avec une courroie trapézoïdal de longueur $L=917.7\text{mm}$

Les paliers se posent sur une plaque d'épaisseur de 5mm

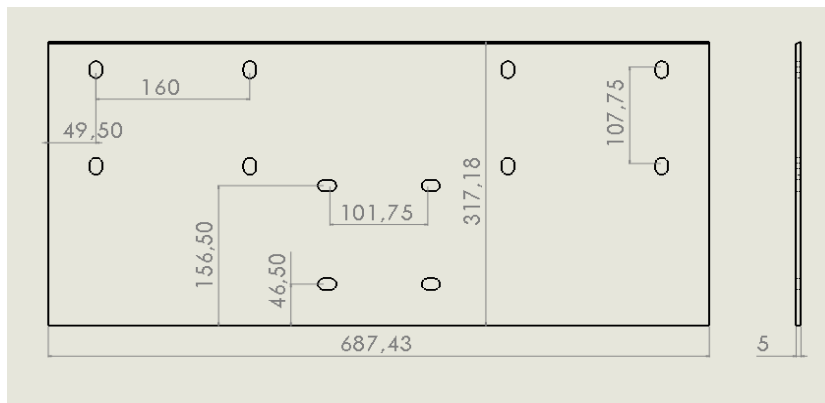


Figure □.45 : [Plaque du système de transmission]

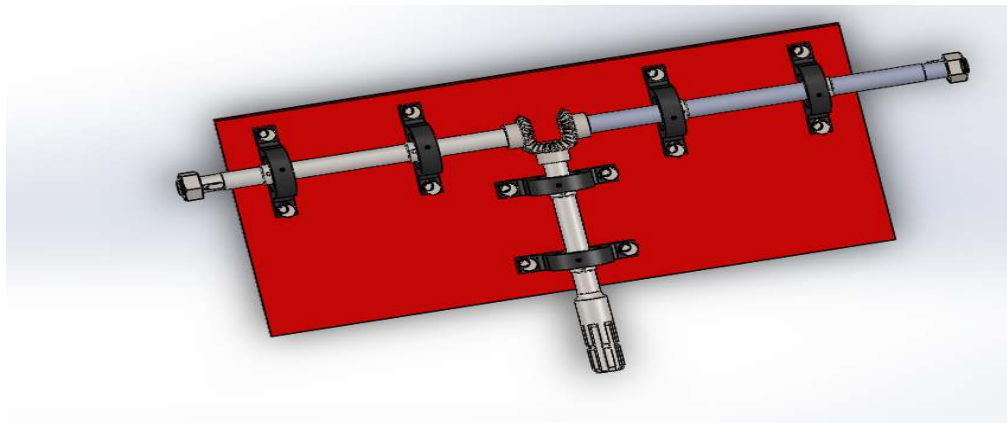


Figure □.46 : [Système de transmission]

II.5 Rouleau de ratissage :

Le rouleau aide à ramasser les déchets de petite taille et de grande taille grâce à 3 barres de fer qui tournent autour d'un axe les barres contiennent des dents transversales le rouleau tourne à la même vitesse d'entrée

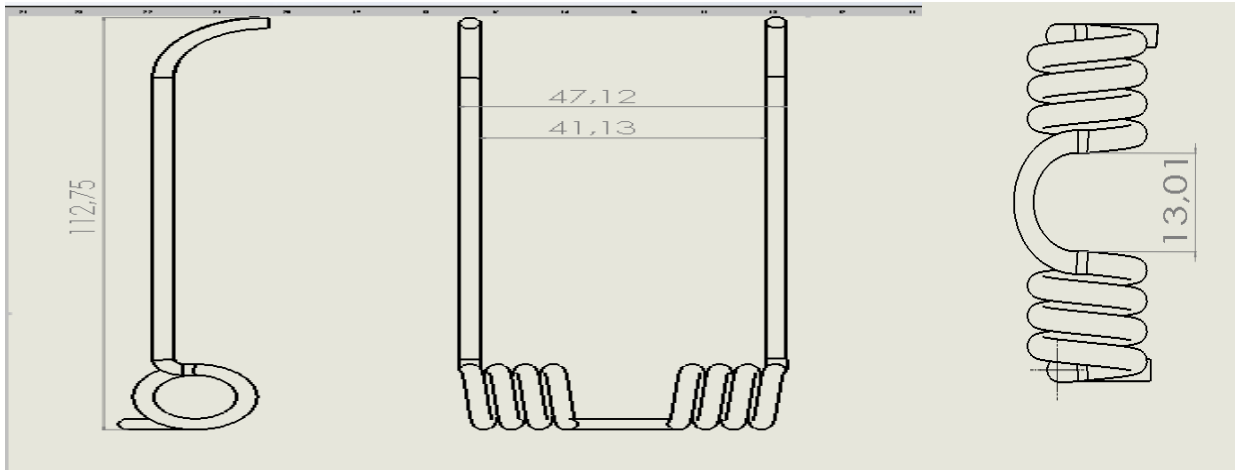


Figure □.47 : [Dents]

Les dents sont fixé sur une barre en fer à l'aide de vis taille M8*16 et écrous M8

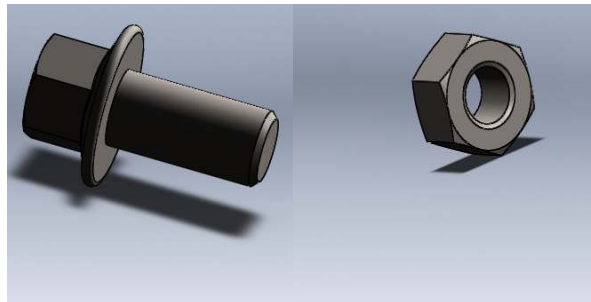


Figure □.48 : [Vis et écrou]

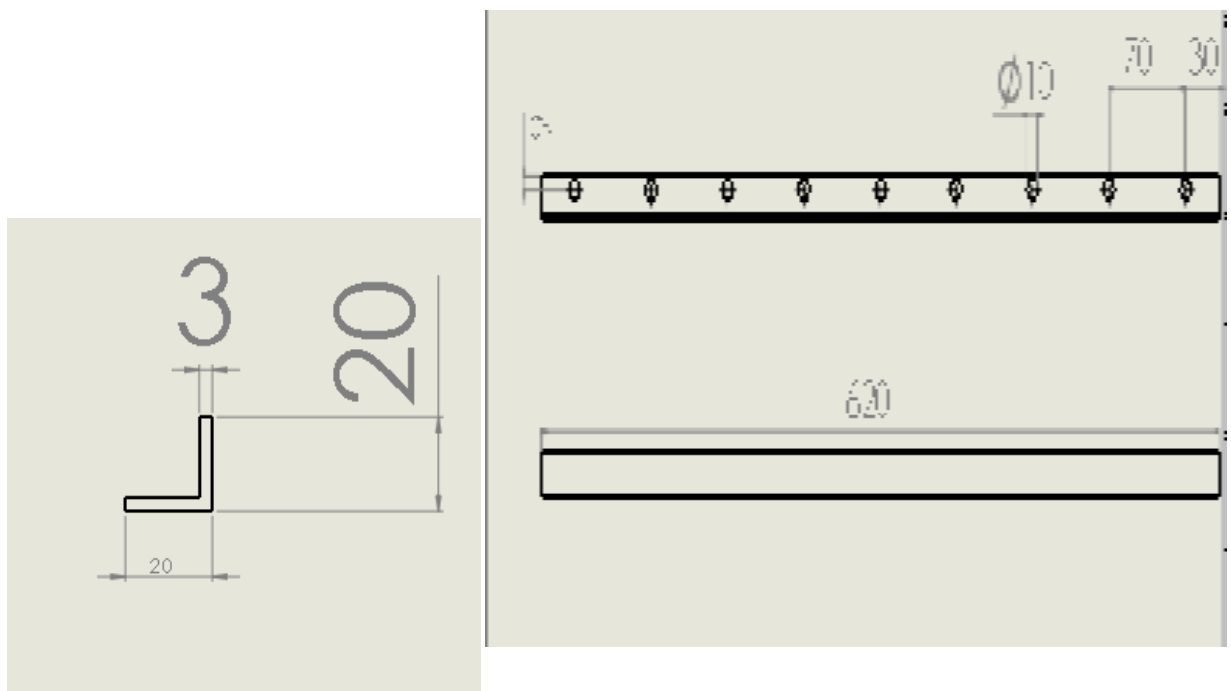


Figure □.49:[Cornière]

Les barre son soudé entre 2 disque

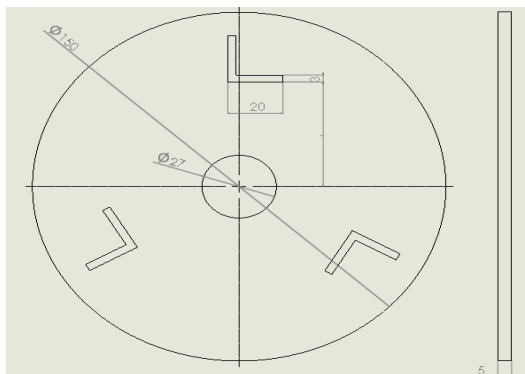


Figure □.50 : [Disque du ratisseur]

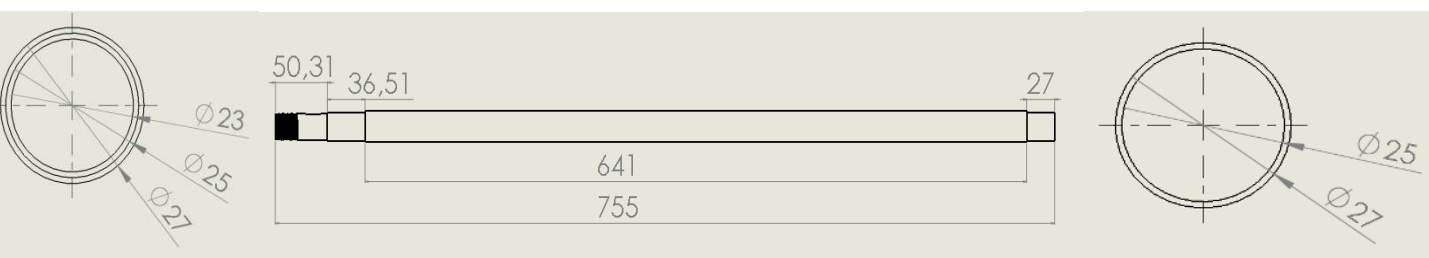


Figure □.51 : [Arbre du ratisseur]

L'arbre a 2 épaulements au côté droit pour poser le palier et un pour la poulie de diamètre 23 et un épaulement côté gauche pour le palier et un vide pour placé la clavette

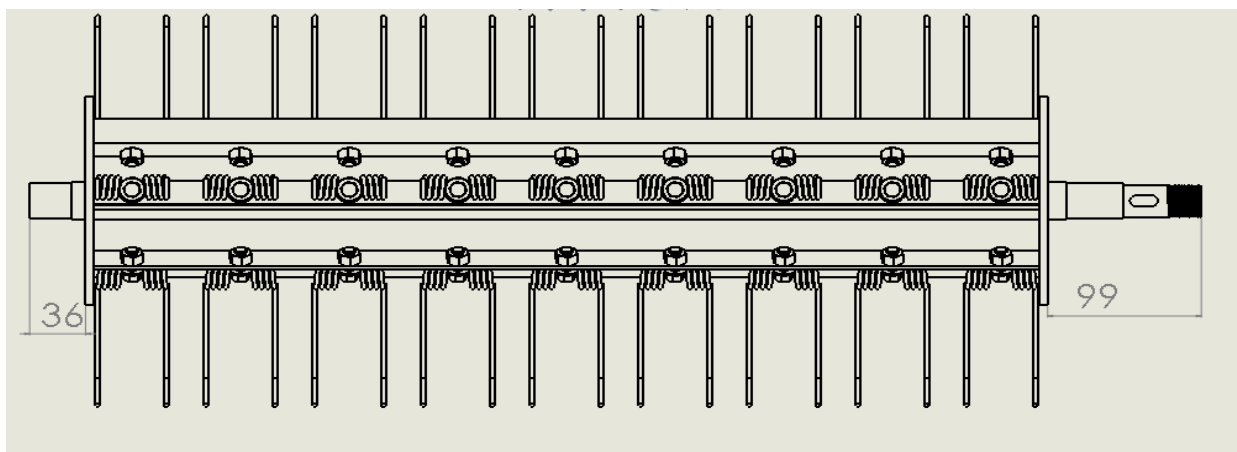


Figure □.52 : [Dessin d'ensemble du ratisseur]

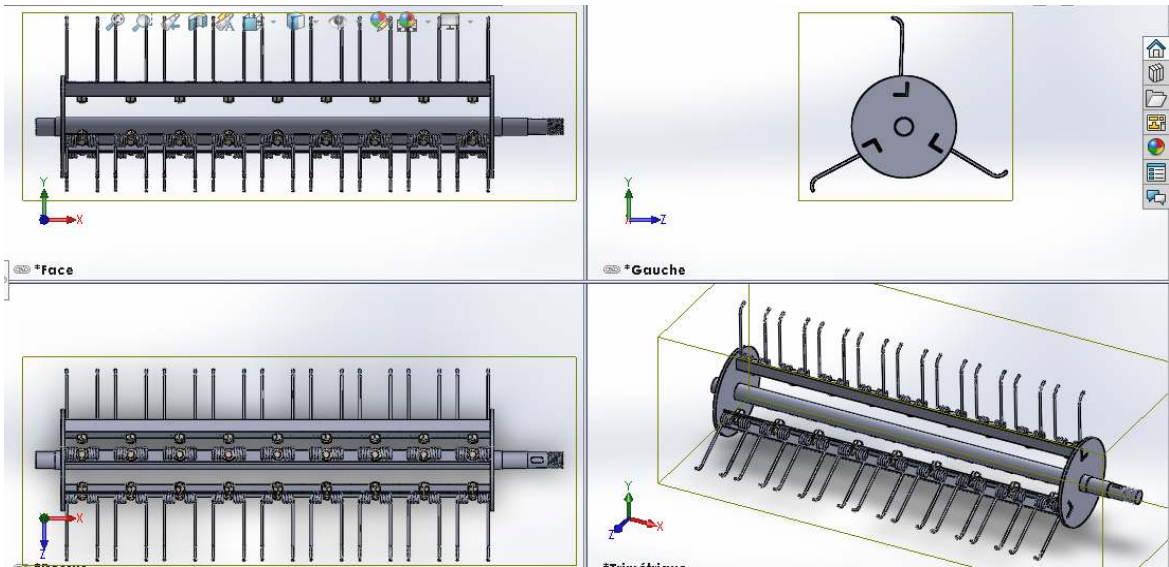


Figure .53 : [Dessin du ratisseur]

L'arbre du ratisseur se pose entre 2 paliers à semelle de D25 fixé verticalement sur un tube carré

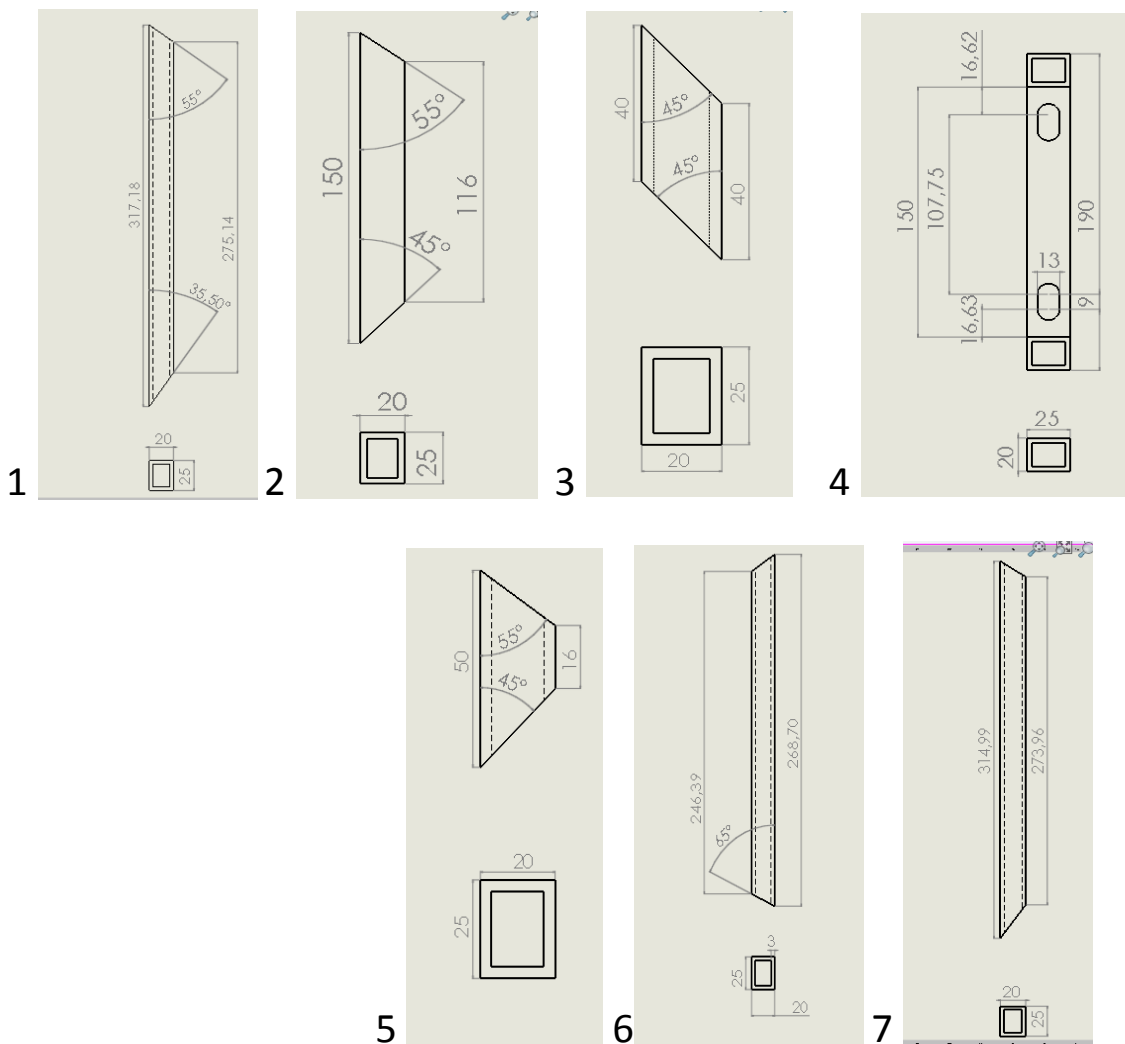


Figure .54 : [Dessin definition des tubes]

L'assemblage de tous c'est tube ce fait par soudage comme suit :

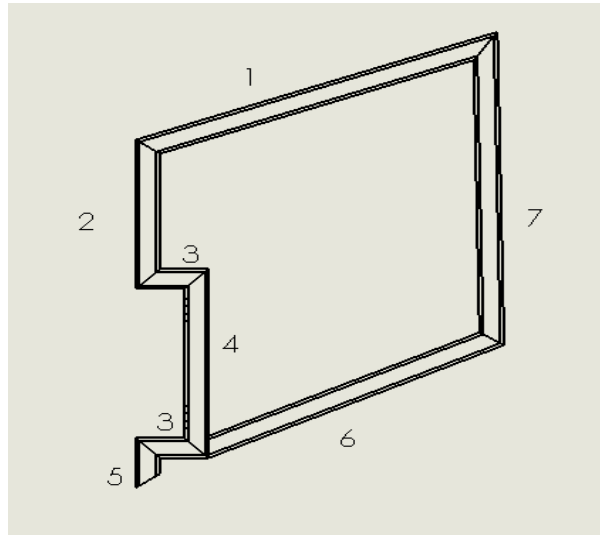


Figure □.55:[Dessin d'ensembles des composant de la plaque du ratisseuse]

Sur cette structure se pose une plaque à l'aide des rivé de 6m des 2 côté gauche et droit

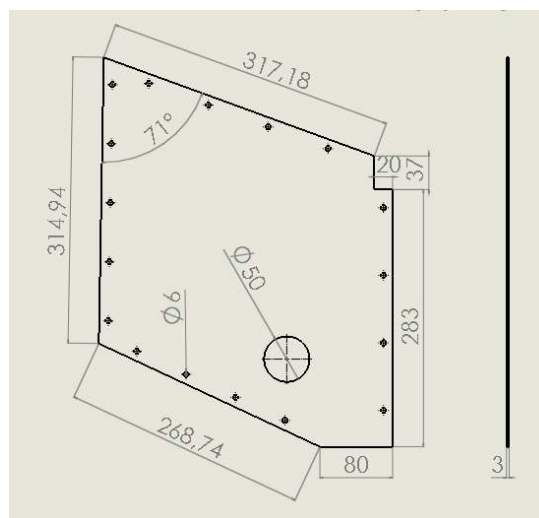


Figure □.56 :[Plaque latérale]

II.6 Pied de levage :

Le pied de levage se positionne à l'avant de la cribreuse il de place sur le tracteur pour déplacé la cribreuse sur la plage et il donne l'angle d'attaque pour la lame dans le sable

II.6.1 Les pièces qui composent le pied de levage :

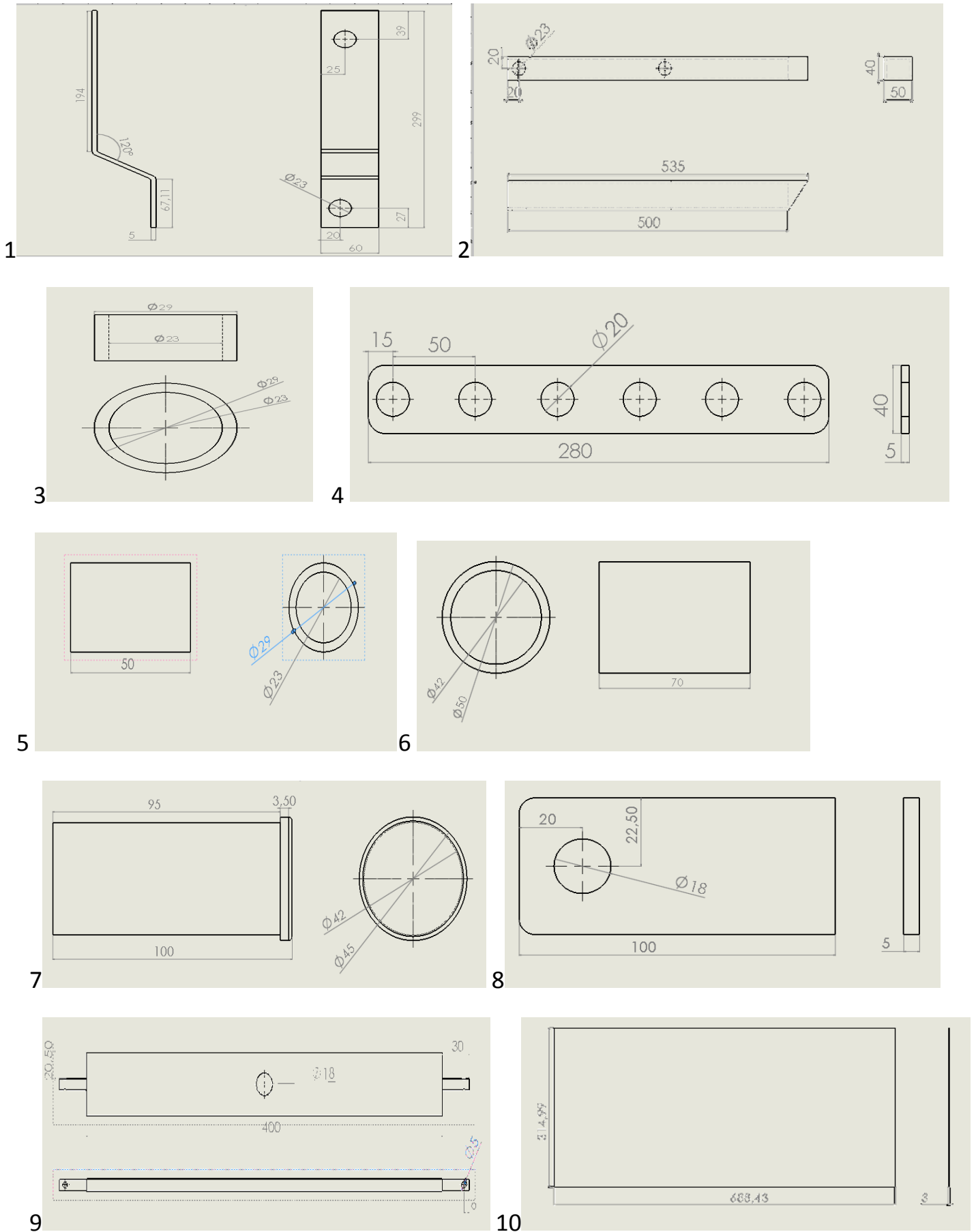


Figure □.57 : [dessins définition des parties du pied de levage]

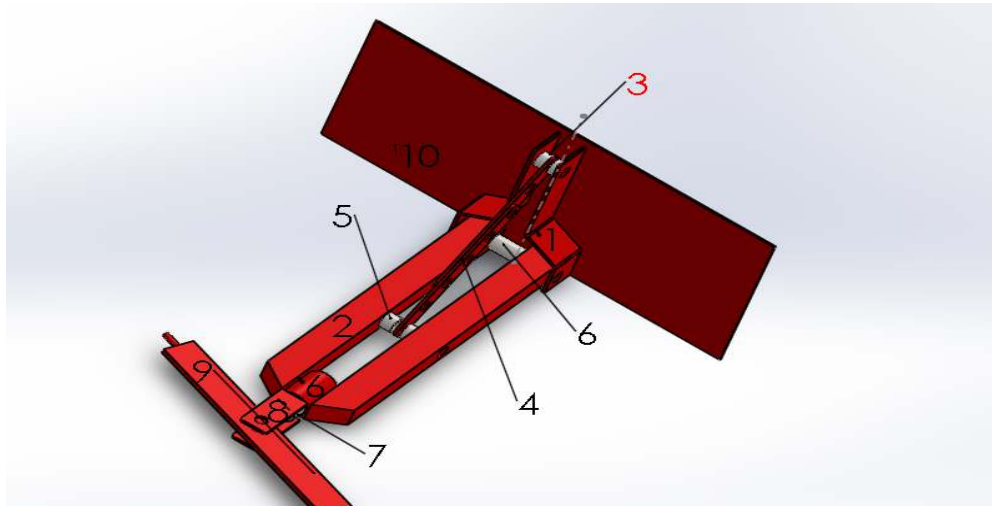


Figure □.58 : [Model cinématique du pied de levage]

II.7 La lame :

C une barre en acier avec un angle d'entrée pour lever le sable et les déchets en chemin jusqu'au tapis pour faire le criblage

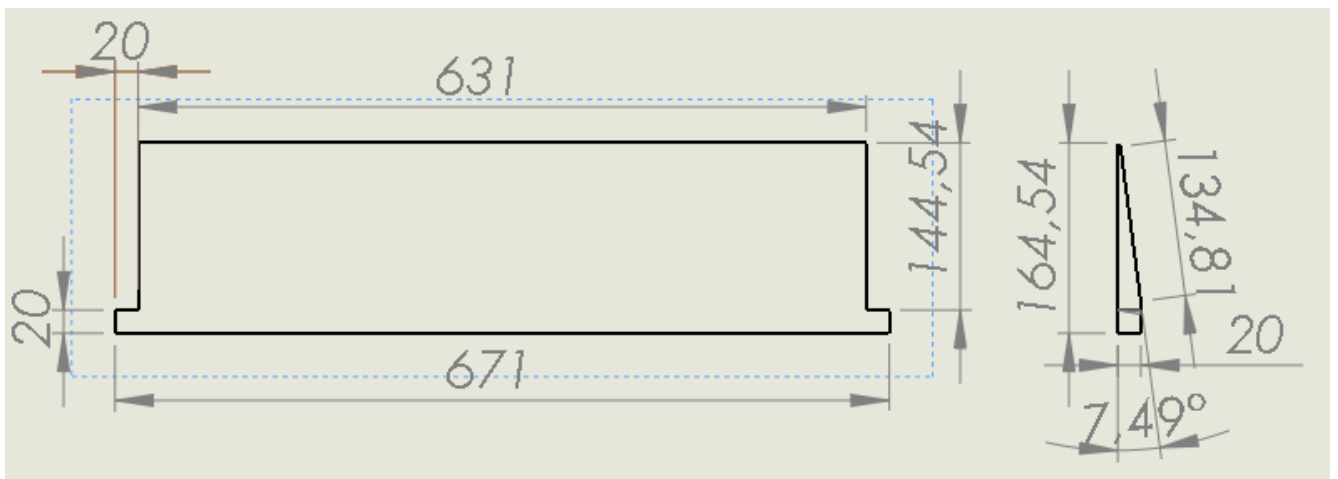


Figure □.59 : [dessin définition de la lame]

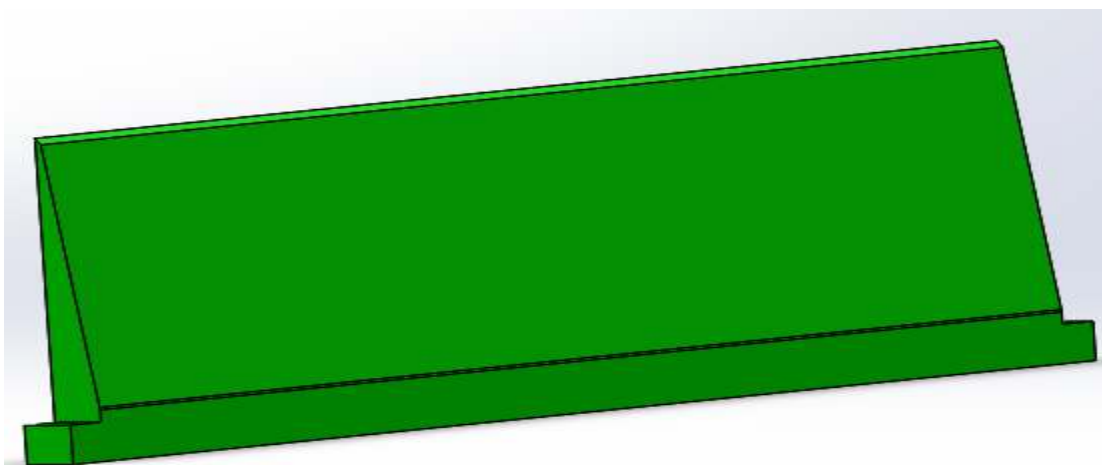


Figure 7: [Dessin de la lame]

A l'aide du logiciel solidworks et après l'assemblage de tous les composants voici une idée de quoi ça aura l'air la mini cribleuse.

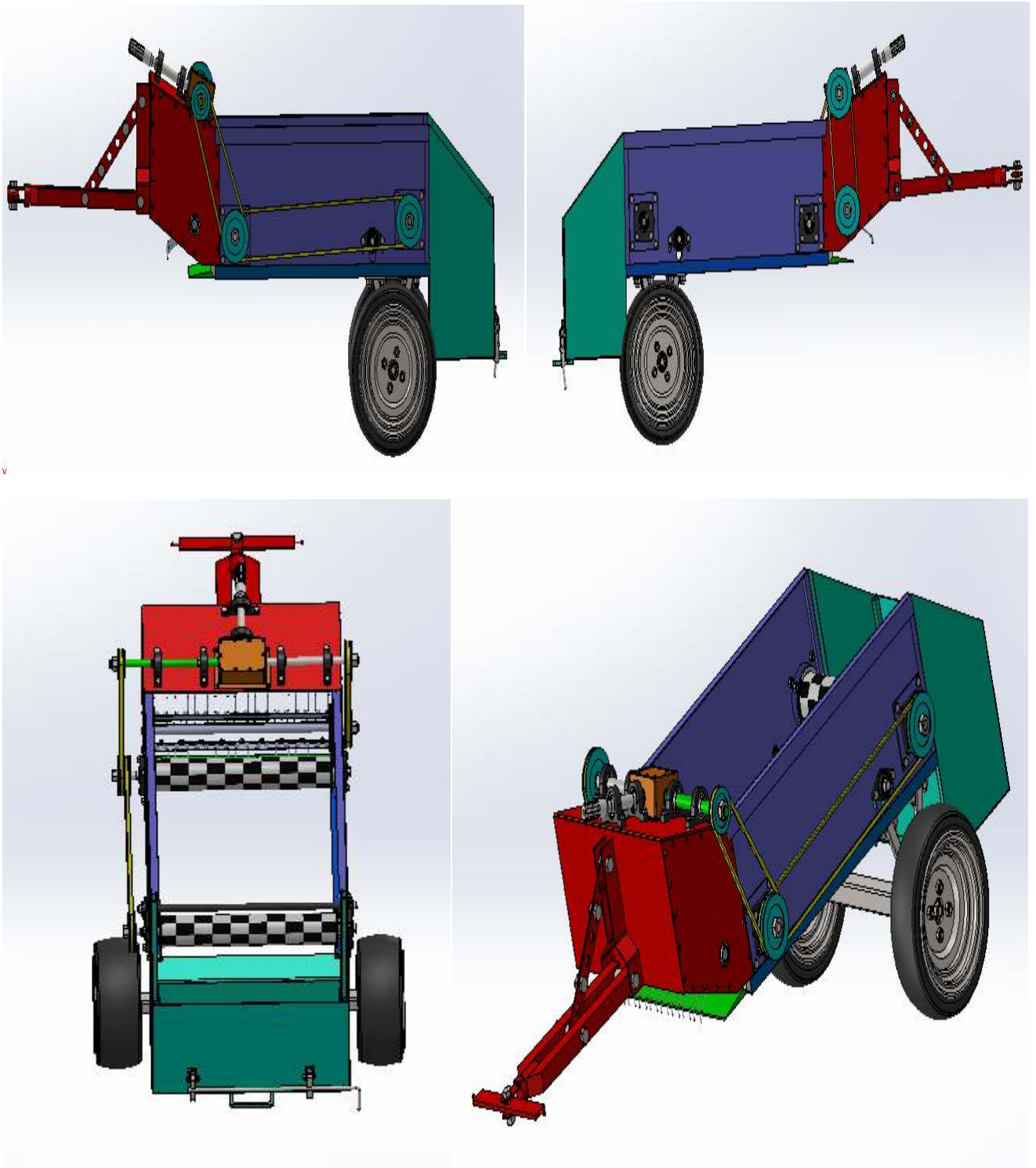


Figure □.60: [Cribleuse de sable]

III. Calcul et Dimensionnement

III.1 Introduction :

Comme en a vu la cribreuse possède plusieurs organe convoyeur (tambours .poulie tapis métallique) lame back a sable que nous allons voir dans ce chapitre avec une étude pour chaque membre

Calcul :

Le système étudié composé de 2 tambours l'un possède une poulie a double gorge ou l'autre une poulie a une gorge et relier par un arbre posse en extrémité sur 2 palier a roulement

Calcule du poids du système

Le métal utilisé pour ces organes est l'acier de construction E335

III.1.1 Calcule du poids relatif :

a. Tambour:

$$\rho = \frac{m}{v} \text{ Kg/m}^3$$

$$m = \rho \cdot v \quad \longrightarrow \quad V = \frac{\pi \cdot (1d^2 - 2d^2) 10^{-6}}{4} h$$

$$V1 = \frac{3.14(100^2 - 94^2) 10^{-6}}{4} * 0.610$$

$$V1 = 0,56 \cdot 10^{-3} (m^3)$$

$$V2 = \frac{3.14(120^2 - 27^2) 10^{-6}}{4} * 0.005 * 2$$

$$V2 = 0,17 \cdot 10^{-3} (m^3)$$

$$V = V1 + V2$$

$$V = (0.56 + 0.17) 10^{-3}$$

$$V = 0,73 \cdot 10^{-3} (m^3)$$

$$M = (0,73 \cdot 10^{-3}) \cdot (7,8 \cdot 10^3) = 5.694 \text{ KG}$$

$$m_{\text{tambour}} = 5.7 \text{ KG}$$

b. La barre :

$$V_b = \frac{3.14 \times 27^2 \times 10^{-6}}{4} \times 0.806$$

$$V_b = 0,461. 10^{-3} (m^3)$$

$$m_b = 0,461. 10^{-3} \times 7,8. 10^3$$

$$m_{barre} = 3.6KG$$

c. Tapis métallique :

Description:

Une maille métallique avec un fil en spirale tissé. Un tissu souple avec de grandes ouvertures et bords soudés.

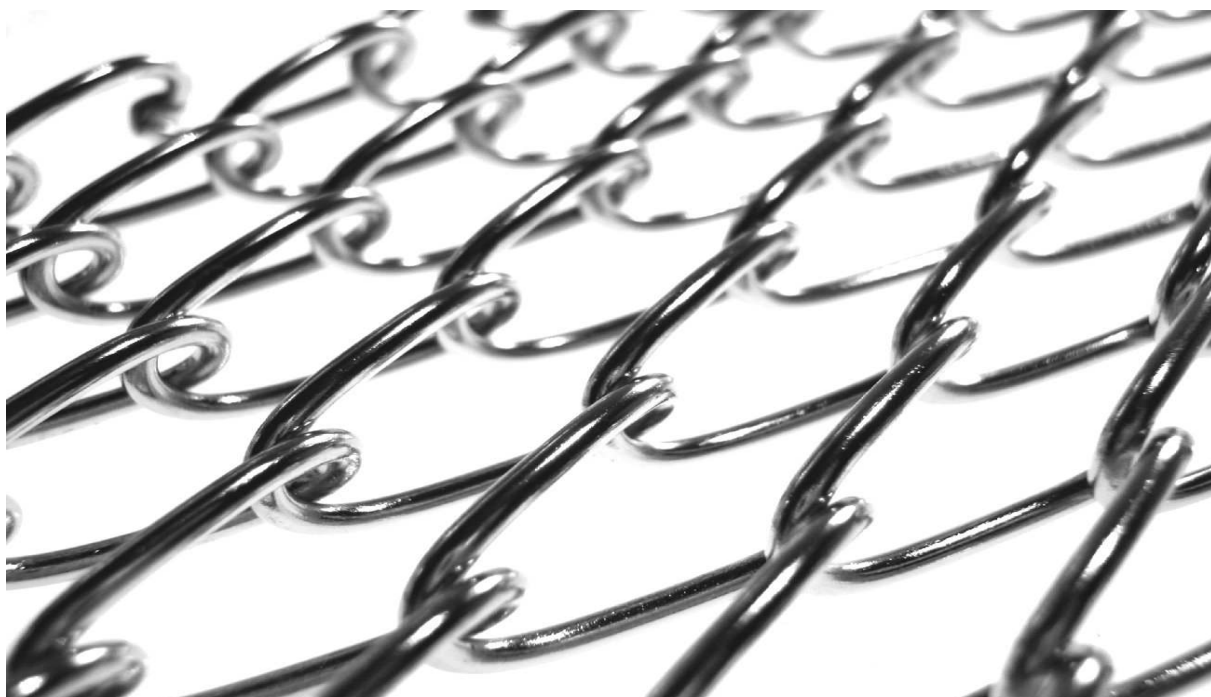


Figure □.1 : [Tapis métallique]

Matériaux:

- acier inoxydable

Dimensions:

A: 21mm; b: 13 mm; c: 2 mm

Le poids du tapis: 4,4 kg/m²

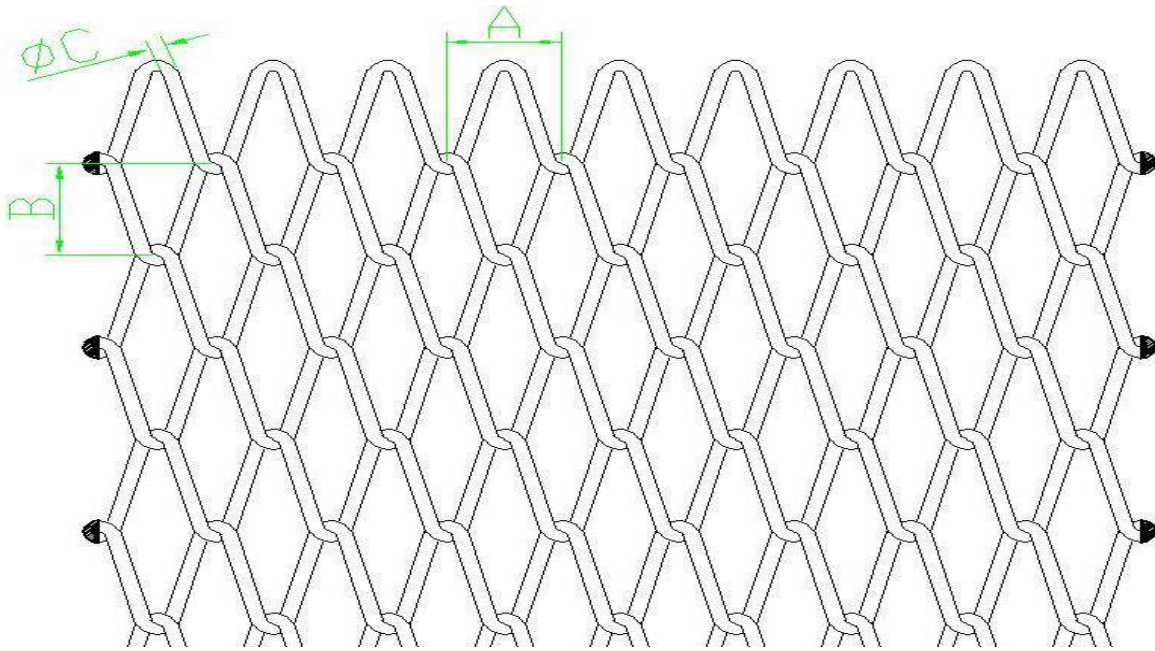


Figure □.28: [Dessin définition tapis métallique]

En considère le poids du tapis métallique pour les calcule est de $m_t=20\text{Kg}$

La masse totale supportée par un seul arbre :

$$m_{tot} = m_{tambour} + m_{arbre} + m_{tapis}$$

$$m_{tot}=29.3\text{kg}$$

Calcul du poids relatif de la barre :

$$F = m \cdot g$$

$$F=(3.6) \times (9.81)=35.32\text{N}$$

$$P=35.32 \div 0.806$$

$$P=43.8\text{N/m}$$

Calcul du poids relatif du tapis métallique et le tambour :

$$Q=(20+5.7) \times (9.81) =252.12\text{N}$$

$$q=Q \div l$$

$$q=252.12 \div 0.62$$

$$q=406.65\text{N/m}$$

III.2 Calculs RDM :

$Q=406.64\text{N/m}$

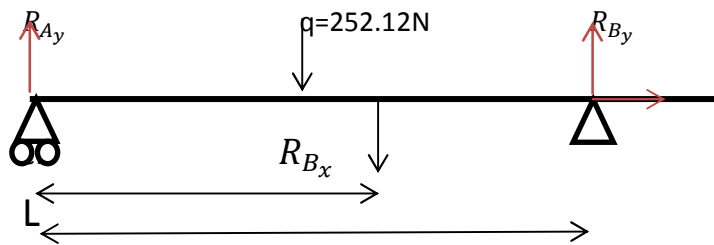
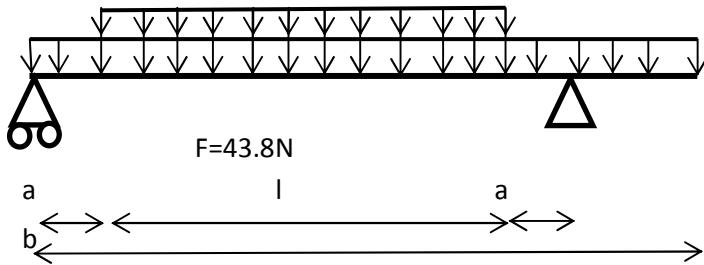


Figure □.3 : [Schéma représentant les forces statiques appliquées]

Calcule des réactions et du moment fléchissant et les efforts tranchants :

Donné :

$b=806.5\text{mm}=0.8065\text{m}$

$c=403\text{mm}=0.403\text{m}$

$l=620\text{mm}=0.62\text{m}$

$a=45\text{mm}=0.045\text{m}$

$a+l=d=665\text{mm}=0.665\text{m}$

$L=710\text{mm}=0.710\text{m}$

$P=35.32\text{N}$

$Q=406.64\text{N/m}$

III.2.1 Calcul des réactions :

$q=406.46 \times 0.620 = 252.12\text{N}$

$p=43.8 \times 0.806=35.32\text{N}$

$$\sum f/x = 0 \longrightarrow R_{Bx} = 0$$

$$\sum F/y = 0 \quad R_{By} \longrightarrow R_{Ay} - P - F = 0 \quad R_{By} \longleftarrow R_{Ay} = P + F$$

$$R_{By} + R_{Ay} = 35.32 + 252.12 = 287.44 \text{ N}$$

$$\sum M/A = L \cdot R_{By} - c \times P - \left(a + \frac{l}{2}\right) q = 0$$

$$R_{By} = \frac{(c \times P) + \left(a + \frac{l}{2}\right) q}{L} \quad R_{By} \longrightarrow \frac{(0.403 \times 35.32) + (0.355 \times 252.12)}{0.710}$$

$$R_{By} = 146.1 \text{ N}$$

$$\sum M/B = -L \cdot R_{Ay} + (L - c) \times P + \left(a + \frac{l}{2}\right) q = 0$$

$$R_{Ay} = \frac{(L - c)P + \left(a + \frac{l}{2}\right) q}{L} \quad R_{Ay} \longleftarrow \frac{(0.307)35.32 + (0.355)252.12}{0.710}$$

$$R_{Ay} = 141.34 \text{ N}$$

III.2.2 Calcul de l'effort tranchant et du moment fléchissant :

1) $0 \leq x \leq a(0.045)$

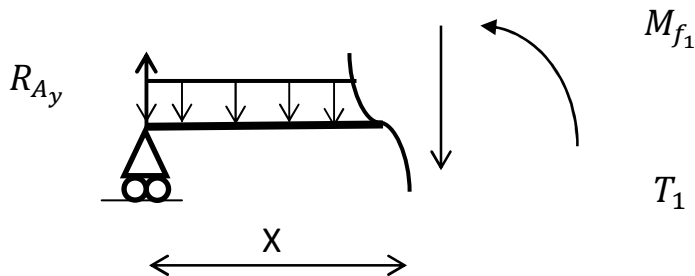


Figure □.4 : [Schéma 1]

$$\sum F/y = 0 \quad R_{Ay} - T - xP = 0$$

$$X(0) \quad T_1 = 141.34 \text{ N}$$

$$X(a) \quad T_1 = 141.34 - (0.045)43.8 = 139.37 \text{ N}$$

$$\sum M_f/G = -X \cdot R_{Ay} + M_{f1} - Fx\left(\frac{x}{2}\right) = 0$$

$$(x)=0 \longrightarrow M_{f1} = 0 \text{ N/m}$$

$$(x)=a \longrightarrow M_{f1} = 6.31 \text{ N/m}$$

2) $a \leq x \leq d$

$$0.045 \leq x \leq 0.665$$

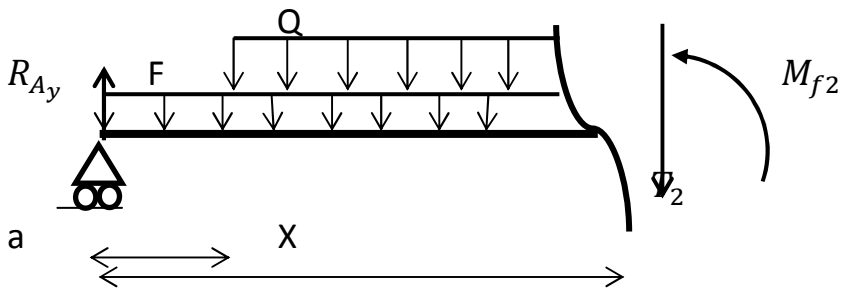


Figure □.5 :[Schéma 2]

$$\sum F / y = 0 R_{Ay} - T - (F \times x) - Q(x - a) = 0$$

$$X(a) \quad T_2 = 139.37 \text{ N}$$

$$X(d) \quad T_2 = -139.29 \text{ N}$$

$$\sum M_f / G = -(x) \cdot R_{Ay} + M_{f2} + \frac{F}{2} x^2 + \frac{Q}{2} (x - a)(x - a) = 0$$

$$M_{f2} = (x) \cdot R_{Ay} - \frac{F}{2} x^2 - \frac{Q}{2} (x - a)(x - a) =$$

$$(x)=a \longrightarrow M_{f2} = 6.31 \text{ N/m}$$

$$(x)=d \longrightarrow M_{f2} = 6.14 \text{ N/m}$$

3) $d \leq x \leq L$

$$665 \leq x \leq 710$$

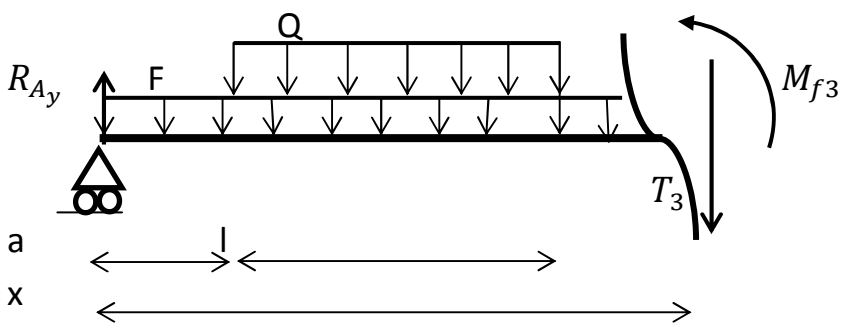


Figure □.6 :[Schema 3]

$$\sum F / y = 0 R_{Ay} - T - (F \times x) - Q(l) = 0$$

$$X(d) \quad T_3 = 141.34 - 252.12 - 43.8(0.665) = -139.9 \text{ N}$$

$$X(L) \quad T_3 = 141.34 - 252.12 - 43.8(0.710) = -141.88 \text{ N}$$

$$\sum M_f / G = -(x) \cdot R_{Ay} + M_{f2} + \frac{F}{2} x^2 + Q(l) \left(x - \left(a + \frac{l}{2} \right) \right) = 0$$

$$X(d) \quad M_{f3} = 6.14 \text{ N/m}$$

$$X(L) \quad M_{f3} = -11.15 \text{ N/m}$$

$$4) L \leq x \leq b$$

$$0.71 \leq x \leq 0.806$$

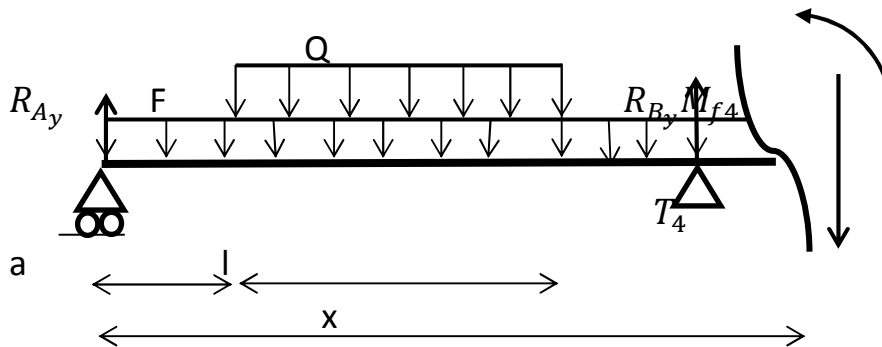


Figure □.7: [Schéma 4]

$$\sum F / y = 0 R_{Ay} - T - (F \times x) - Q(l) + R_{By} = 0$$

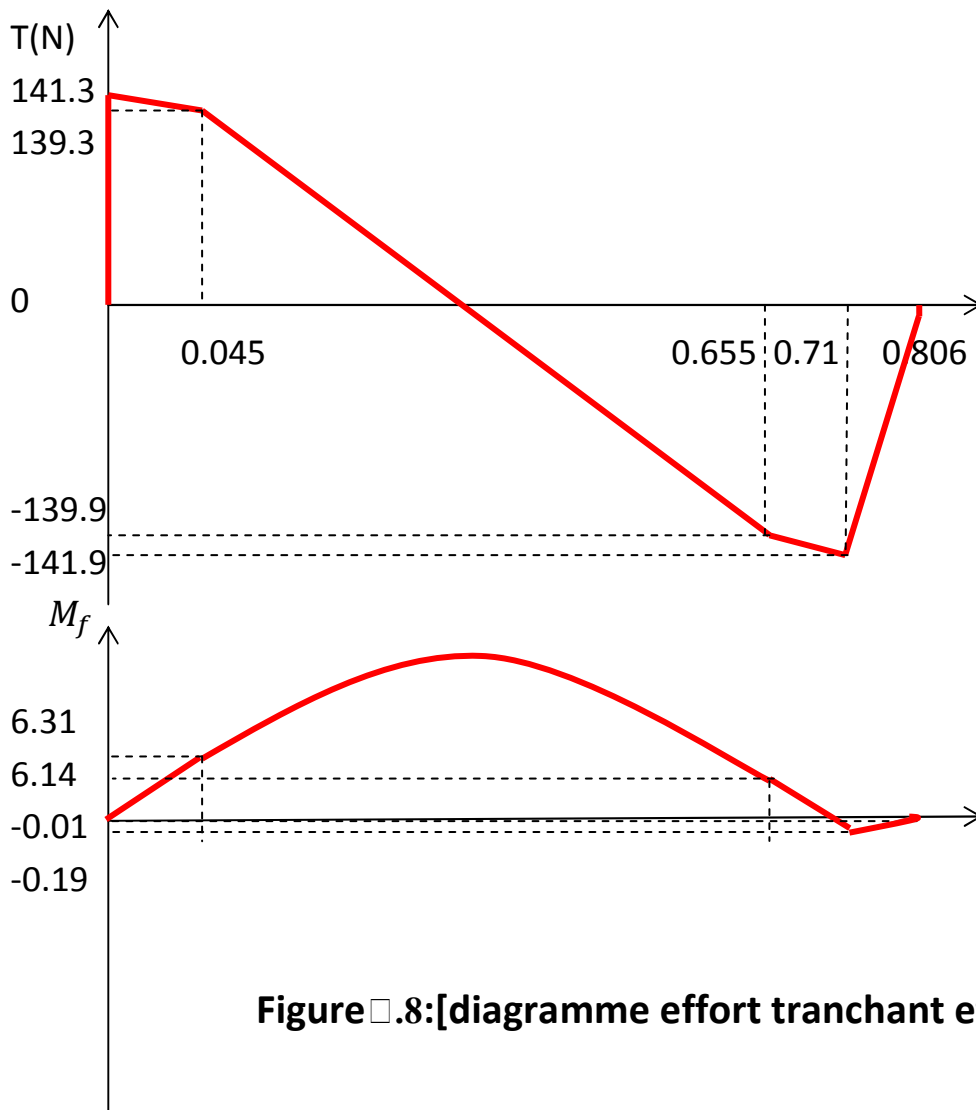
$$X(L) \quad T_4 = -141.88 \text{ N}$$

$$X(b) \quad T_4 = 0 \text{ N}$$

$$\sum M_f / G = -(x) \cdot R_{Ay} + M_{f2} + \frac{F}{2} x^2 + Q(l) \left(x - \left(a + \frac{l}{2} \right) \right) - (x - L) \cdot R_{By} = 0$$

$$X(L) \quad M_{f4} = -0.19 \text{ N/m}$$

$$X(b) \quad M_{f4} = -0.01 \text{ N/m}$$



III.2.3 Résistance à la flexion :

III.2.3.1 Calcul du moment d'inertie :

i_1 : Moment d'inertie du disque

i_2 : Moment d'inertie du tube

i_3 : Moment d'inertie de la barre

$$i_0 = i_1 + i_2 + i_3$$

$$i_1 = \frac{\pi}{64}(D^4 - d^4) = \frac{\pi}{64}(((120 * 10^{-3})^4 - (27 * 10^{-3})^4))*2$$

$$i_1 = 0.00002029505235m^4$$

$$i_2 = \frac{\pi}{64}(D^4 - d^4) = \frac{\pi}{64}((100 * 10^{-3})^4 - (94 * 10^{-3})^4)$$

$$i_2 = 0.0000010757m^4$$

$$i_3 = \frac{\pi * d^4}{64} = \frac{3.14 * 27^4 * 10^{-12}}{64}$$

$$i_3 = 2,607382406.10^{-8}m^4$$

$$i_0 = 0.00002139677382m^4.$$

III.2.3.2 calculs de la contrainte σ :

$$\sigma = \frac{M_{fmax}}{i_3/v} = \frac{6.31}{2.005678774.10^{-9}} = 3.15MPA$$

$$R_p = \frac{R_e}{s} = 275MPA \quad S=1$$

$$\sigma \leq R_p$$

III.2.3.3 Conclusion : la condition a la résistance a la flexion est vérifier

III.2.4 Calcul de la vitesse de rotation du tambour :

Supposons une vitesse d'entré $W=500tr/min$ par un pignon conique reliev a un autre de même taille transmet la vitesse a une poulie (P1) de $dp=63.68$ et nbr de dents=21

Cette dernier transmet la vitesse par une courroie a une autre poulie(P2) de $dp=121.29$

Etnbr de dents =40

- calcul de l'avantage mécanique :

$$\text{Rapport de transmission} = \frac{\text{diametredupoulie 1}}{\text{diametredupoulie 2}}$$

$$R = \frac{80}{120} = 0.667$$

- calcul de la vitesse de la poulie (P2) :

$$W_1 = R * W$$

$$W_1 = 0.667 \times 500 = 333.5 \text{ tr/min} = 34,87 \text{ rad/s}$$

Donc la vitesse du tambour sera de 333.5tr/min et se varier par rapport a la vitesse d'entré.

III.2.5 Résistance à la torsion :

- **Condition de résistance :**

$$\tau = Mt / \frac{I_0}{v} \leq Rpg$$

- **Moment de torsion :**

$$Mt = \frac{P}{\omega} (\text{N.m})$$

$$Mt = \frac{287.44}{34.87} = 8.24 \text{ N.m}$$

- **Moment quadratique polaire (arbre cylindrique) :**

$$I_0/r = \frac{\pi d^3}{32} = \frac{\pi (27.10^{-3})^3}{32}$$

$$I_0/r = 0.00000135648 \text{ m}^3 = 1,356.10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\tau = \frac{8.24}{1.356 \cdot 10^{-6}} = 6.0745 \times 10^6 \text{ N/m}^2 = 6.0745 \text{ MPA}$$

- **la résistance pratique : $Rpg = \frac{\tau_e}{S}$**

- **contrainte de glissement :**

$$\tau_e = 0.7Re$$

$$\tau_e = 0.7 \times 275$$

$$\tau_e = 192.5 \text{ MPA}$$

$$Rpg = \frac{\tau_e}{S} = 192.5 \text{ MPA}$$

$$\tau \leq Rpg$$

La condition de la résistance et vérifier

IV. Conclusion générale

Conclusion générale

L'objectif de ce travail est de faire l'étude et la conception d'une mini cribleuse en a appris à travers ces chapitres d'abord l'utilité de la cribleuse et son rôle a facilité le nettoyage des plages et en a appris à calculer et gère la transmission de mouvement par des pignons poulie et courroie

Le système du convoyeur et ces composants principaux et le rôle important pour transporter les déchets tout en criblant le sable

Cela nous a également permis d'acquérir une certaine expérience de l'utilisation du programme Solidworks tout en appliquant les connaissances acquises au cours de notre cursus universitaire.

Bibliographie

[1]: Wikipédia.

[2]: <http://www.beachcleaner.com>

[3]: ARCHITECTURAL WOVEN FABRIC

[4]: catalogue unicorn Efficient Beach - cleaners

[5]: catalogue innovations paysage matériel

[6] : catalogue des paliers HFB, page : 130,146 et 160.

[7] : guide du dessinateur industriel chevalier.

Annexe

Matériaux de la visserie :

X5CrNi 18-10 1.4301

Composition chimique :

% C	% Cr	% NI	% Si	% Mn	% P	% S
0.05	17à 19	8 à 10	1	2	0.04	0.03

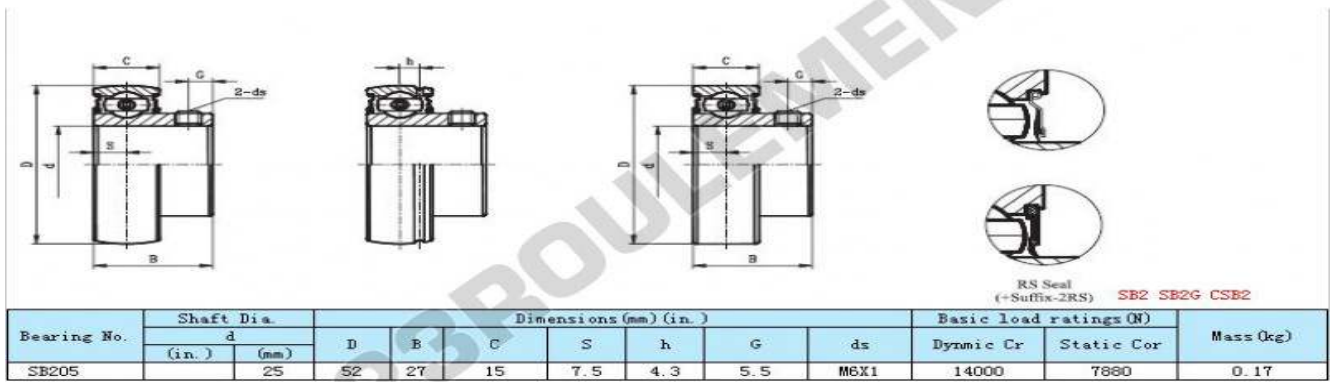
Caoutchouc (NBR) :

Caractéristiques mécanique :

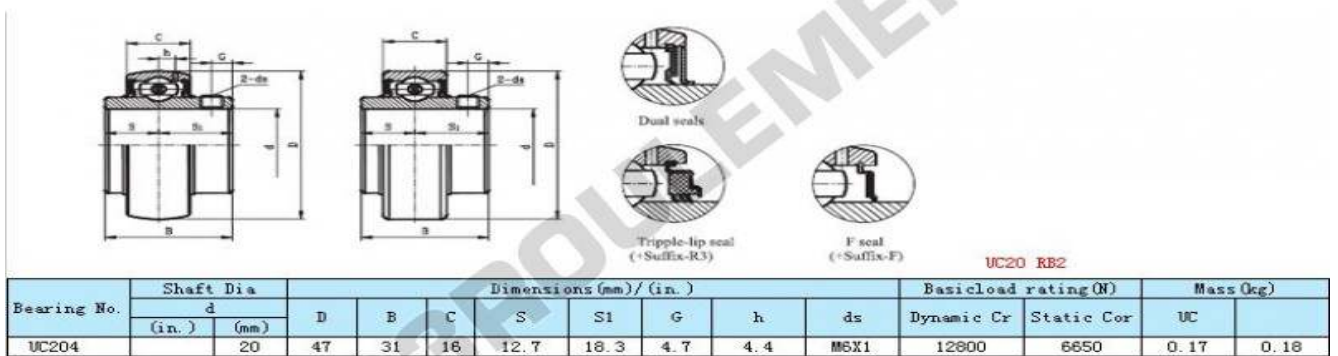
Référence	Dureté (shore A)	Densité g/cm ³	Resistance à la rupture N/mm ² (MPa)	Résistance à la traction N/mm ² (MPa)
NIT P518	80	1.35	13	190

Les roulements :

Roulement SB205 :



Roulement UC204 :



Roulement de roue :

Taille 0330

Diamètre extérieur : 72 mm

Diamètre intérieur : 30 mm

Epaisseur : 19 mm



Les vis utilisées dans la cribleuse :

Pour les paliers :

Vis de construction hexagonale :

- ISO 4017-M12*35
- ISO 4017-M12*25
- ISO 4017-M12*55
- Erou M12 ISO 4032

Pour les roues :

Vis de construction hexagonale :

- ISO 4017-M16*30
- Erou M16 ISO 4032
- Erou M20 ISO 4032

Pour les paumelles :

Vis de construction hexagonale :

- ISO 4017-M10*35
- Erou M10 ISO 4032

Pour les fermetures :

Vis hexagonale de construction :

- ISO 4017-M12*25
- ISO 4017-M10*40
- Erou M12 ISO 4032
- Erou M10 ISO 4032

Pour tous les arbres :

- Erou M22 ISO 4032

Pour le la tôle qui cache le ratisseur :

Vis CHC 6 pans creux a tête bombée

- ISO 7380-M6*10

Pour les fourches de ratisseuse :

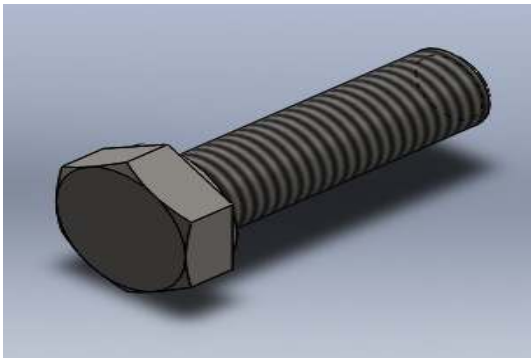
Vis hexagonale à embase :

- ISO 4162-M8*16
- Ecou M8 ISO 4032

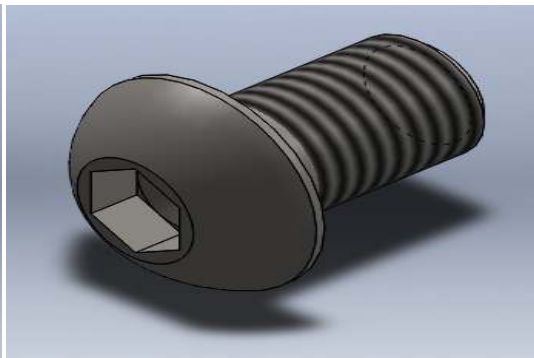
Pour le pied de levage :

Vis hexagonale de construction :

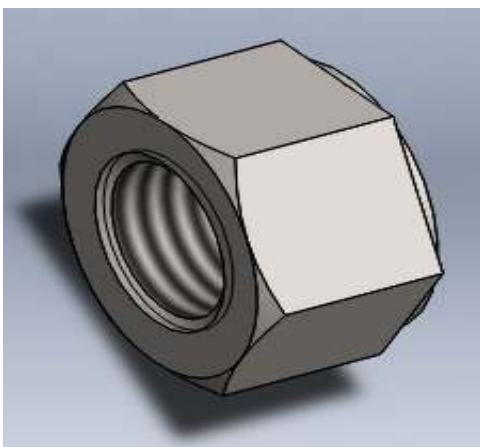
- ISO 4017-M20*70
- ISO 4017-M20*40
- ISO 4017-M20*200
- ISO 4017-M20*180
- ISO 4017-M20*55
- Ecou M22 ISO 4032



Vis hexagonale de construction



vis CHC 6 pans creux a tête bombée



Écrou hexagonale