REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI – TIZI OUZOU

Faculté du Génie de la Construction

Département Électromécanique

Mémoire de fin d'étude

Domaine : Science Et Technologie

Filière : Électromécanique

Spécialité : Maintenance Industrielle

Réaliser par :

M^r^. AKKACHE Djamel

M^r^. BOUAMRA Salim

Encadré par :

M^r^. CHERABI Bilal

Thème :

Conception d'une Presse à Pellets Électrique Monophasée

Mémoire soutenu le 26 septembre 2023, devant le jury compose de :

M.CHERABI Bilal	Encadreur
M. YAMANI Noureddine	Président
M. OUELMOKHTAR Hand	Examinateur

Promotion 2022/2023

Dédicace

Je dédie cet humble travail avec respect et fierté :

A ma cher mère, cette fabuleuse femme qui a souffert sans me laisser souffrir et celle qui me motive durant toute mon éducation scolaire et ces années d'étude supérieur. Qu'elle trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance pour les efforts, les sacrifices, son amour et sa tendresse envers moi.

A l'homme dont je suis fier, mon idole, à qui je dois ma vie, ma réussite, et tout mon respect. Qu'il puisse trouve ici le témoignage de mon admiration sans limite, de ma profonde et sincère reconnaissance pour l'amour que tu as porté à tes enfants, la dignité, l'éducation et le sens de l'honneur qui me sert de modelé, et le pilier de ma vie mon très cher papa, chef de famille.

A mes adorables sœurs et mon grand frère, je vous remercie pour votre présence et votre soutien dans tous ce que je choisi de faire vie.

A ma femme #Lamia#, cette précieuse perle de ma vie, celle qui fait sortir le meilleur de moi-même, un grand merci pour ton existence et ta présence à mes cotes dans tous les moments de la vie, merci pour tes encouragements, tes motivations, ton aide, tes encouragements et ton amour et toutes ces belles choses que tu m'apporte.

A mon oncle 'SAMIR', je te remercie infiniment pour tous ton aide durant mon cursus, tu m'as toujours encouragé et poussé à faire mieux et prioriser mes études, je te serai toujours reconnaissant. A toutes mes tentes, mes oncles et mes cousins, Merci pour leurs encouragements, leurs amours, et leurs précieux conseils.

Spécial dédicace à Dr. ‘CHERABI Bilal’ notre encadreur qui nous avons considère comme ses petits frère. A mon binôme ’Salim’ et mon ami depuis l’enfance et durant tous mon parcours universitaire.

M^r^ : AKKACHE Djamel

Dédicace

Tout d'abord, je tiens à remercier DIEU

De m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.

Je tiens à dédier cet humble travail à :

A ma tendre mère, A mon exemple, le chef de famille, mon père.

A mes deux frères, ceux qui me soutiennent

A mes chères tantes.

A Tous mes amis d'enfance et du long parcours scolaire et universitaire.

A Toute ma famille A mon binôme 'Djamel 'mon ami depuis l'enfance.

Spécial dédicace à vous : Dr. 'CHERABI Bilal.

A Tous ceux qui j'ai apprécié ma compagnie tout au long de mon parcours universitaire.

M^{r} : BOUAMRA Salim

Remerciement

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la sante et la volonté de mener à bien ce modeste travail.

Tout d'abord ce travail nous ne pourrions pas le faire sans l'aide de notre professeur Dr. 'CHERABI Bilal, on le remercie pour sa façon et sa qualité de son encadrement exceptionnel pour sa patience, sa rigueur, son écoute et sa disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'il a bien voulu nous consacrer pour que ce mémoire voit le jour.

Nos remerciements s'adressent aux aimables jurys, nous vous remercions pour votre présence et d'avoir accepté de juger et examiner notre travail, nous vous remercions pour le bon déroulement de la soutenance de notre mémoire.

Nos remerciements s'adressent aussi à tous nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges professionnelles.

Nos remerciements vont également à nos parents qui nous ont soutenu sans cesse moralement et financièrement tous au long de notre cursus et tout au long de notre travail. Nos remerciements les plus vifs à tous nos amis et tous ce qui nous ont aidés de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

Nos remerciements à nos frères et sœurs pour leurs soutiens moraux toute au long de notre travail.

Résumé :

La presse à pellets d'aliments est une machine spécialisée utilisée dans l'industrie de l'alimentation animale pour produire des granulés ou des pellets d'aliments destinés à différents types d’animaux.

La presse à pellets d'aliments permet de créer des aliments animaux complets et équilibrés, assurant une nutrition optimale pour les animaux d'élevage tels que les poulets, les bovins, et d'autres espèces.

La presse à pellets d'aliments est une technologie clé dans l'industrie de l'alimentation animale, permettant la production efficace, rentable et de haute qualité d'aliments nutritifs pour répondre aux besoins spécifiques des animaux d'élevage.

Sommaire :

Liste des figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION GENERALE……..14

Chapitre Ⅰ

GENERALITES SUR LA presse à pellets……..15

Ⅰ.1.Introduction……..……16

Ⅰ.2.Principe de fonctionnement d'une presse a pellets ……..……16

Ⅰ.2.1. Préparation des matières premières ……17

Ⅰ.2.2.Mélange et conditionnement ……...……17

Ⅰ.2.3.Alimentation de la presse ……18

Ⅰ.2.4.Compression et extrusion ……18

Ⅰ.2.5.Découpe des brins ……19

Ⅰ.2.6. Refroidissement et séchage ……19

Ⅰ.2.7.Criblage et tamisage ……20

Ⅰ.2.8.Conditionnement et stockage ……20

Ⅰ.3. les déférents types de presses à pellets ……..……21

Ⅰ.3.1.Presses à rouleaux ……22

Ⅰ.3.2.Presses à briquettes……...…22

Ⅰ.3.3.Presses à engrenages ……23

Ⅰ.3.4.Presse à éjection avec matrice fixe annulaire ……..…23

Ⅰ.3.5.Presses à éjection avec matrice plate fixe ……24

Ⅰ.3.6. Presse à éjection avec matrice rotative plate ……...…24

Ⅰ.3.7. Presses à éjection avec matrice rotative annulaire ……..……25

Ⅰ.3. défirent types de moteur de la presse à pellet ……25

Ⅰ.3.1.Presse à pellets à cardan ……..…25

Ⅰ.3. 2.Presse à pellet avec moteur thermique ……26

Ⅰ.3.3.Presse à pellet avec un moteur triphasé ……26

Ⅰ.4.Les avantages de la presse à pellets……27

Ⅰ.5.Technologie de fonctionnement ……28

Ⅰ.5.1. Presse à rouleaux ……..…28

Ⅰ.5.2. Presse à briquettes ……29

Ⅰ.5.3. Presse à engrenage ……29

Ⅰ.5.4. Presse à éjection avec matrice plate fixe …….……30

Ⅰ.5.5. Presse à éjection avec matrice rotative plate……...……30

Ⅰ. 5.6. Presse à éjection avec matrice fixe annulaire ……31

Ⅰ.5.7. Presse à éjection avec matrice rotative annulaire ……..….31

Ⅰ.6. Conclusion …….....32

Chapitre Ⅱ : analyse fonctionnelle

Ⅱ.1. Introduction ……34

Ⅱ.2. Problématique ……34

Ⅱ. 3. Analyse fonctionnelle de la machine ……..…34

Ⅱ. 3.1. Détermination du besoin ……...…34

Ⅱ. 3.2. Analyses fonctionnelles du besoin ……35

Ⅱ. 3.2.1. Déterminations des éléments du milieu extérieur ……35

Ⅱ. 3.3. Les fonctions principales ……...…36

Ⅱ. 3.4. Les fonctions contraintes ……...……37

Ⅱ.4.3. Analyses fonctionnelles techniques ……37

Ⅱ.4.3.1. Diagramme SADT…….……38

Ⅱ.4.3.2. Déterminations des fonctions techniques ……...……38

Ⅱ. 3.4.3.Le diagramme FAST ……39

Ⅱ.5. Conclusion ……...……40

Chapitre Ⅲ: gestion du projet

Ⅲ.1. Introduction ……...42

Ⅲ.2. Estimation du coût du projet ……42

Ⅲ.2.1. Les composants valables commercialement ……42

Ⅲ.3.1.Les composants nécessaires des pièces ……42

Ⅲ.3.2.Les composants nécessaires qui sont extraits de la tôle ……...43

Ⅲ.4.1. Découpage laser ……..43

Ⅲ.4.2. Usinage et soudage ……..…43

CHAPITRE Ⅳ: Modélisation de la machine

Ⅳ.1.Introduction ……..…45

Ⅳ.2. Vue générale de la conception ……45

Ⅳ.2.1.Spécifications du produit ……..……45

Ⅳ.2.2.Choix des matériaux ……45

Ⅳ.2.3.Conception mécanique ……..46

Ⅳ.2.4.Taille et forme ……47

Ⅳ.2.5.Densité ……..……47

Ⅳ.2.8.Résistance mécanique ……47

Ⅳ.2.9.Granularité ……..……47

Ⅳ.3.Granularité ……..……49

Ⅳ.3.1.Epaisseur de la matrice ……..……..……50

Ⅳ.3.1.Résultat d'étude ……51

Ⅳ.3.2.Conclusion ……51

Ⅳ.3.2.cribleur ……..51

Ⅳ.3.2.Les rouleaux :……52

Ⅳ.3.3.Force nécessaire pour la granulation ……..52

Ⅳ.4.Moteur électrique ……53

Ⅳ.4.1. Puissance requise pour la granulation ……...53

Ⅳ.4.2. Commande et puissance ……..……53

Ⅳ.5. Couteau de coupe ……54

Ⅳ.6.Support de la presse a pellet ……...55

Ⅳ.7. Dimensionnement de l'arbre ……56

Ⅳ.8.Choix de la clavette et d'anneau élastique ……..…..57

Ⅳ.9. choix des roulements……..58

Ⅳ.10.Les types de roulements à utiliser…….....….59

Ⅳ.10.1.Roulements à billes à contact radial ……..……59

Ⅳ.10.2.Roulement à rouleaux coniques ……...……60

Chapitre Ⅴ: conception solidworks ……..61

Ⅴ.1. Description de solidworks ……..62

Ⅴ.2. Les Avantage De Solidworks ……..……63

Ⅴ.3.Conclusion générale ……..94

Bibliographie ……96

Liste des figures

Chapitre Ⅰ

Figure 1 : presse a pellet……...…16

Figure 2 : les ingrédients pour aliment……17

Figure 3 : système de présage……17

Figure 4 : la matière à presser……...…18

Figure5 : ***Presse à éjection avec matrice rotative plate*****……..……*****18***

Figure 6 : les pellets ……19

Figure 7 : les pellets……..…19

Figure 8 : triage des pellets ……20

Figure 9 : stockage des pellets dans des sacs…….20

Figure 10 : presse à rouleaux ……..…22

Figure 11 : Presses à briquettes……...…22

Figure 12 : Presses à engrenages……23

Figure 13 : Presse à éjection avec matrice fixe annulaire……23

Figure 14 : matrice……..24

Figure 15 : Presses à éjection avec matrice rotative plate ……...…24

Figure 16 : Presses à éjection avec matrice rotative annulaire ……..25

Figure17 : Presse à pellets à cardan……...25

Figure 18 : presse à pellet avec moteur thermique……...…26

Figure 19 : Presse à pellet avec un moteur triphasé…….26

Figure20 : Presse à rouleaux……...…28

Figure 21 : Presse à briquettes……29

Figure 22 : Presse à engrenage……..29

Figure 23 : Presse à éjection avec matrice plate fixe……...…30

Figure 24 : Presse à éjection avec matrice rotative plate……30

Figure 25 : Presse à éjection avec matrice fixe annulaire……...31

Figure 26 : Presse à éjection avec matrice rotative annulaire ……...31

Chapitre Ⅱ

Figure 27 : Transformer les aliments des animaux sous forme des Granulats…….…35

Figure 28 : ***Diagramme pieuvre de la machine*****……*36***

Figure 29 : Diagramme SADT de la machine……...…38

Figure 30 : Diagramme FAST de la machine……...…39

Chapitre Ⅳ

Figure 31 : prototype……...……46

Figure 32 : Diamètre de granulat en fonction de type d'animal……...…47

Figure 33 : Cribleur……..…52

Figure 34: Commande et puissance de moteur……...…54

Figure 35 : Couteau de coupe…….……55

Figure 36 : châssis de la presse a pellettes ……..…55

Figure37 : roulement……...…58

Figure 38 : Roulements à billes à contact radial…….……59

figure39 : Roulement à rouleaux coniques ……60

Chapitre Ⅴ

Figure 40 : page principale de solidworks……62

Figure 41 : Exemple sur solidworks……...63

Figure 42: vu éclaté……..64

Figure 43:stator……...67

Figure 44:cache boitier électrique ……...68

Figure45 : poulie……...…69

Figure46 : cache moteur……..70

Figure 47:rotor……....71

Figure 48 : cache intérieur moteur…….....72

Figure 49 : moteur……...….73

Figure 50 : cache châssis ……74

Figure 51 : axe paumelle ……..…75

Figure 52: pied réglable ……...…76

Figure 53 : disque ……77

Figure 54 : paumelle……78

Figure 55 : cache boitier électrique……79

Figure 56 : boitier électrique…….80

Figure 57 : boulon……81

Figure 58 : courroie…….82

Figure 59 : axe principale ……..83

Figure 60 : Roue …….84

Figure 61 : cache rouleau……...…85

Figure 62 : axe rouleau ……..86

Figure 63 : carter supérieur ……..87

Figure 64 : châssis ……88

Figure 65 : cribleur ……89

Figure 66 : carter inferieure……..90

Figure 67: rouleau……...91

Figure 68: table ……...92

Figure 69 : matrice ……93

•

Liste des tableaux

***Ⅱ. 3.Tableau de pieuvre de la machine*……38.**

Tableau Ⅲ.1: le cout des pièces nécessaires……43.

Tableau.Ⅲ.2 : le cout des composants à extraire de la tôle……44.

Tableau Ⅳ.1 : catalogue de caractère de fer……52.

Tableau Ⅳ.2 Catalogue *des clavettes parallèles*……..*58.*

Tableau. Ⅴ.1: des composantes de la machine…….66.

Introduction générale

L'alimentation pour bétail est le mélange entre des farines d´origine végétale ou animal et l´addition de substances organiques ou inorganiques, avec ou sans additifs, destinés à l'alimentation animale, les aliments pour bétail sont fabriqués soit par des entreprises industrielles soit par simple mélange sur le lieu de production.

Il existe différents termes pour désigner ces aliments que l'on peut qualifier « d'aliments industriels », « d'aliments formulés », « d'aliments en mélange » ou encore « d'aliments composés »

Généralement en Algérie on a deux types d'aliments un sou forme de poudre et l'autre sou forme granule.

En vas se focaliser sur l'aliment granule :

La granulation est une opération qui a pour but de transformer des particules de poudres cristallisées ou amorphes en agrégats solides plus ou moins résistants et plus ou moins poreux appelés granulés ou grains.

Le procédé de granulation est assez bien connu. Il consiste à broyer finement de la matière en particules de dimensions déterminées et de les presser contre une grille trouée, la matrice. La force de compression des particules lors du passage dans la matrice produit les granules de forme cylindrique

Un aliment en granulés définit un aliment dont les ingrédients ont été agglomérés par pressage, en le forçant à travers les ouvertures d'une matrice. C'est le processus de granulation. Les aliments granulés ont été définis comme des aliments agglomérés formés en extrudant des ingrédients ou des mélanges individuels par compactage et forçage à travers les ouvertures de la filière par n'importe quel procédé mécanique. L'aliment-granulé est important pour l'alimentation en élevage, Et cette opération et effectué a l'aide d'une presse a pelleté.

Ce projet ce devise en cinq chapitres comme suit :

Le premier chapitre et base sur la généralité des presses a pellette.

Le deuxième chapitre englobe le principe de fonctionnement d'une presse a pelleté.

Le troisième chapitre contient la gestion et le cout de ce projet et tous les élément nécessaire a réaliser.

Le quatrième chapitre contient tous les calculs nécessaires pour cette machine.

Le cinquième chapitre contient la conception assistée par ordinateur (solidworks).

En conclusion nous clôturons notre projet par une conclusion générale qui présente notre projet en en faisons point sur la lacune qu'en à rencontrer au cours de ce projet.

Chapitre Ⅰ :
GENERALITES SUR LA presse à pellets

I.1. Introduction

La presse à pellets d'aliments, également connue sous le nom de presse à granulés d'aliments, est une machine spécialement conçue pour la fabrication de granulés destinés à l'alimentation animale. Elle joue un rôle essentiel dans l'industrie de l'élevage en produisant des aliments pour animaux sous forme de granulés de haute qualité.

L'élevage moderne requiert une alimentation précise et équilibrée pour assurer la santé, la croissance et la productivité des animaux. Les granulés d'aliments pour animaux offrent de nombreux avantages par rapport à d'autres formes d'alimentation, tels que les aliments en vrac ou en farine. Les granulés sont faciles à manipuler, à stocker et à distribuer de manière régulière, garantissant ainsi une consommation uniforme par les animaux.

Dans la préparation d'aliments pour animaux, il est important de prendre en compte la digestibilité et la taille des particules de l'aliment. Chaque espèce animale consomme et transforme les aliments de manière différente.

Figure 1 : presse a pellet

I.2. Principe de fonctionnement d'une presse a pellets

La presse à pellets fonctionne en comprimant et en extrudant une pâte à base de farine sous haute pression à travers une filière avec de petits trous, et pour obtenir les granulés, la pâte traverse plusieurs étapes :

I.2.1. Préparation des matières premières

Les ingrédients de base, tels que les céréales, les protéines végétales, les vitamines, les minéraux, etc., sont préparés et broyés en une forme de farine. Cette farine servira de matière première pour la production de pellets.

Figure 2 : les ingrédients pour aliment

I.2.2. Mélange et conditionnement

La farine est mélangée avec de l'eau ou d'autres additifs, tels que des liants naturels, des agents de texture ou des huiles végétales, pour former une pâte homogène. Ce processus permet d'ajuster la teneur en humidité de la matière première et d'améliorer la cohésion des pellets.

Figure 3 : système de présage

I.2.3.Alimentation de la presse

La pâte est alimentée dans la presse à pellets. À ce stade, la pâte est comprimée par des rouleaux d'alimentation qui la poussent à travers une filière cylindrique avec de petits trous.

Figure 4 : la matière à presser

I.2.4.Compression et extrusion

La pâte est soumise à une forte pression lorsqu'elle passe à travers les petits trous de la filière. Sous l'effet de cette pression, la pâte est comprimée et extrudée sous forme de brins continus.

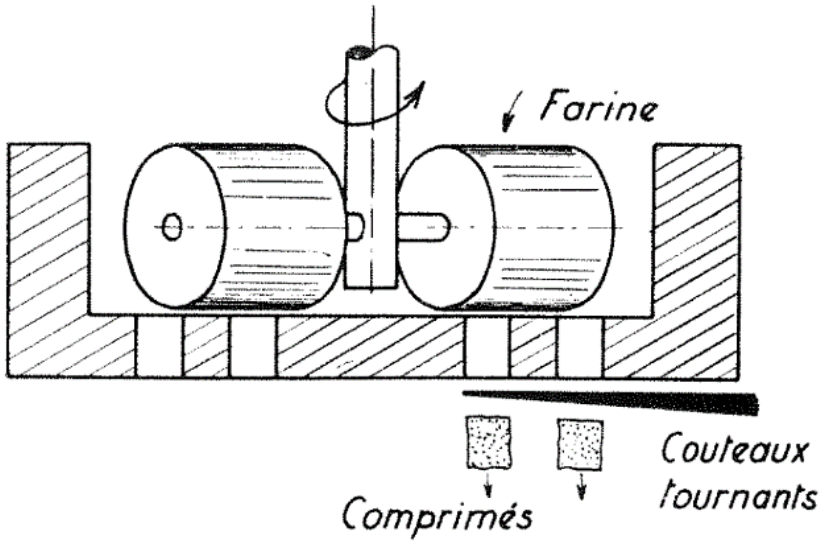


Figure5 : ***Presse à éjection avec matrice rotative plate***

I.2.5.Découpe des brins

À la sortie de la filière, les brins continus sont coupés à la longueur désirée à l'aide d'un dispositif de coupe. Cela permet de former des granulés de la taille souhaitée.

Figure 6 : les pellets

I.2.6. Refroidissement et séchage

Les granulés fraîchement coupés sont généralement chauds et humides. Ils passent alors par un processus de refroidissement et de séchage pour éliminer l'excès d'humidité et les refroidir à une température appropriée. Cela permet de stabiliser les granulés et de prévenir leur dégradation.

Figure 7 : les pellets

I.2.7.Criblage et tamisage

Selon les besoins, les granulés peuvent être soumis à un processus de criblage et de tamisage pour éliminer les particules fines ou les impuretés indésirables. Cela permet d'obtenir des granulés de qualité uniforme.

Figure 8 : triage des pellets

I.2.8.Conditionnement et stockage

Les granulés d'aliments pour animaux sont ensuite conditionnés dans des sacs ou des conteneurs appropriés pour le stockage et la distribution. Ils sont prêts être utilisés comme alimentation animale.

Figure 9 : stockage des pellets dans des sacs

I.3. les déférents types de presses à pellets

Il existe de nombreux types des presses a granulés qui peuvent généralement être regroupées en types à grande et à petite échelle.

Les presses à granulés à grande échelle sont généralement utilisées pour produire des granulés d'aliments pour animaux, des granulés de bois et des granulés de combustible à utiliser dans un poêle à granulés. Il est principalement utilisé dans la production commerciale à grande échelle avec les caractéristiques d'une longue durée de vie, d'un rendement élevé et d'une faible consommation.

Les usines à petite échelle sont généralement utilisées pour un usage domestique avec les avantages d'un faible coût et d'un déplacement facile. Par principe de fonctionnement, il peut être divisé en presses à vis et presses hydrauliques. Le même processus de base est utilisé pour les deux types. Une matrice, également appelée moule, contient la poudre non comprimée dans une poche profilée. La forme de la poche définissait la forme finale de la pastille. Un plateau est fixé à l'extrémité de la vis (dans une presse à vis) ou du vérin (dans une presse hydraulique) qui comprime la poudre.

Selon la capacité de production, les presses à granulés ou les presses a pellets peuvent également être divisés en moulins à granulés plats et en moulins à granulés annulaires.

La presse a pellet à matrice annulaire est adopté dans la plupart des lignes de production de granulés à grande échelle car il est capable de très grandes quantités de production et ne s'use pas aussi rapidement qu'un broyeur à plaques plates. Mais c'est un peu plus lourd et généralement plus cher. La production de granulés de bois à grande échelle utilise principalement des moulins à granulés annulaires pour la granulation du bois, de la paille et d'autres sources de biomasse.

Afin de rendre les types des moulins a granulés plus compréhensible, nous les classons Selon leurs principes en **:**

I.3.1.Presses à rouleaux

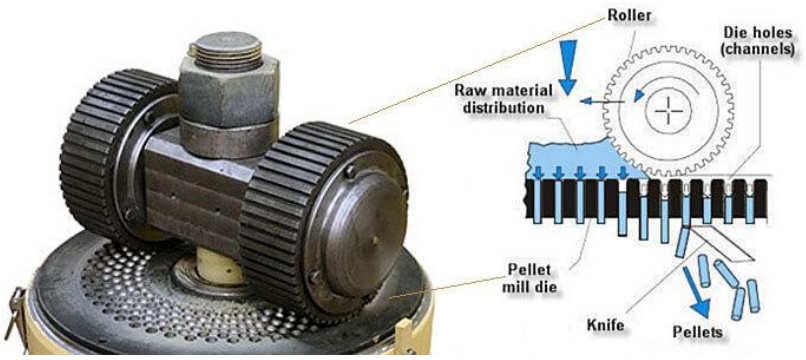


Figure 10 : presse à rouleaux

I.3.2.Presses à briquettes

Figure 11 : Presses à briquettes

I.3.3.Presses à engrenages

Figure 12 : Presses à engrenages

I.3.4.Presse à éjection avec matrice fixe annulaire

Figure 13 : Presse à éjection avec matrice fixe annulaire

I.3.5.Presses à éjection avec matrice plate fixe

Figure 14 : matrice

I.3.6. Presse à éjection avec matrice rotative plate

Figure 15 : Presses à éjection avec matrice rotative plate

I.3.7. Presses à éjection avec matrice rotative annulaire

Figure 16 : Presses à éjection avec matrice rotative annulaire

Il est important de noter que les différentes presses à pellets peuvent varier en termes de capacité de production, de puissance requise, de taille des granulés produits et de coût. Le choix du type de presse à pellets dépendra des besoins spécifiques de production et des caractéristiques des matières premières utilisées.

I.3. défirent types de moteur de la presse à pellet

I.3.1.Presse à pellets à cardan

Cette une presse alimenter par un cardon qui et relier a un tracteur utiliser par l'agriculteur qui ont des tracteur elle et connu avec sa puissance et son rendement grâce a la haute puissance du moteur du tracteur.

Figure17 : Presse à pellets à cardan

Ⅰ.3. 2.Presse à pellet avec moteur thermique

C’est une presse a pellette alimente avec un moteur atmosphérique utiliser beaucoup plus dans les endroits ou y pas d’électricité elle et économique elle ne consomme pas beaucoup de carburent.

Figure 18 : presse à pellet avec moteur thermique.

Ⅰ.3.3.Presse à pellet avec un moteur triphasé

Une presse à pellet avec un moteur triphasé est une machine qui utilise un moteur électrique triphasé pour comprimer des matières premières de biomasse en granulés de pellet. Ce processus est couramment utilisé dans l'industrie de la biomasse pour la production de combustibles et d'autres produits à base de biomasse.

Figure 19 : Presse à pellet avec un moteur triphasé.

Ⅰ.4.Les avantages de la presse à pellets

La presse à pellets d'aliments offre plusieurs avantages pour l'industrie de l'élevage.

Elle permet de produire des aliments de haute qualité avec une valeur nutritionnelle précise et équilibrée, répondant aux besoins spécifiques des animaux. De plus, les granulés d'aliments sont plus digestibles, ce qui entraîne une meilleure assimilation des nutriments et une amélioration des performances animales.

Ces particules plus grosses sont plus faciles à manipuler, plus appétences et donnent des résultats d'alimentation améliorés par rapport à l'aliment non granulé.

• La chaleur générée lors du conditionnement et de la granulation rend les aliments plus digestibles en décomposant les amidons.

• Les déchets pendant le processus de consommation sont minimisés. Lorsque les granulés sont nourris, chaque animal reçoit une alimentation bien équilibrée en empêchant l'animal de cueillir et de choisir entre les ingrédients.

• La densité en vrac est augmentée, ce qui améliore les capacités de stockage de la plupart des installations en vrac. Les installations d'expédition sont également augmentées, réduisant ainsi les coûts de transport.

• Il n`y a pas de bactéries et champignons nuisibles.

Ces avantages font de la presse à pellets d'aliments un outil essentiel pour l'industrie de l'élevage, permettant de produire des aliments de haute qualité, nutritifs et faciles à consommer pour les animaux. Elle contribue ainsi à la santé, à la croissance et à la productivité des animaux d'élevage**.**

I.5.Technologie de fonctionnement

I.5.1. Presse à rouleaux

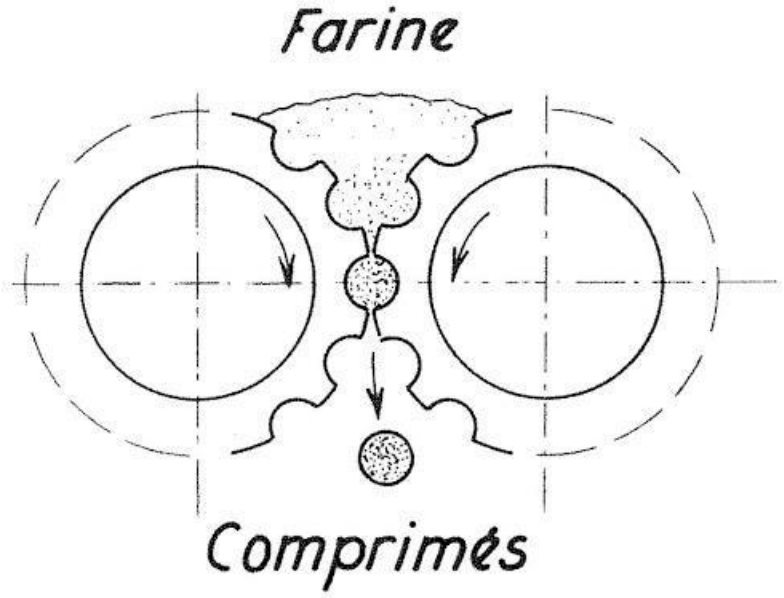


Figure20 : Presse à rouleaux

Principe : deux rouleaux lourds se compriment en tournant la farine.

Utilisation : uniquement pour les gros granulés. Compression relativement faible. Grand débit.

Avantages : grande capacité, grande solidité et régularité de service, faible force motrice par tonne produite, coûts de maintenance minimes, facilité de fonctionnement, longue durée de vie.

Inconvénients : poids et grandes dimensions, il est quasiment impossible de changer rapidement le format des granulés, il n'est pas possible de produire des petits granulés.

Le granulé est moins compact et plus fragile qu'avec d'autres systèmes et nécessite un refroidisseur de table horizontale de type "tunnel" surtout si on ajoute de la mélasse à plus de 5%.

L'écoulement vers un refroidisseur vertical est pratiquement impossible. Le problème principal semble être la régulation précise de l'alimentation : s'il y en a trop, il y a un bloc ; si cela ne suffit pas, la pastille est mal formée.

I.5.2. Presse à briquettes

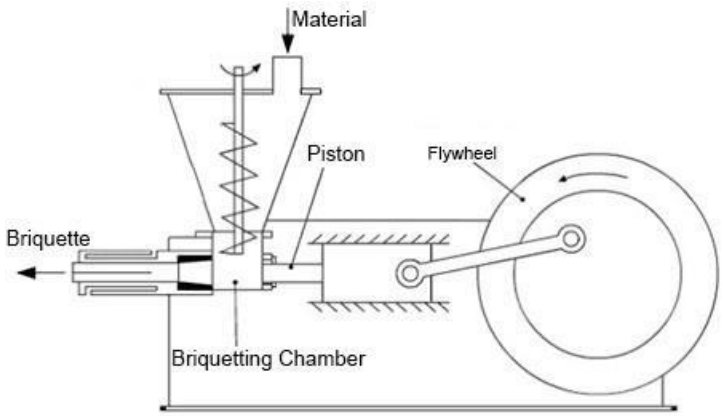


Figure 21 : Presse à briquettes

Principe : dans les machines à briquettes, il y a l'action d'un piston ou d'une vis sur l'aliment contenu dans une matrice d'un moule.

Utilisation : utilisé uniquement pour les grosses briquettes compressées. Compression relativement faible nécessitant un liant. Débit élevé.

I.5.3. Presse à engrenage

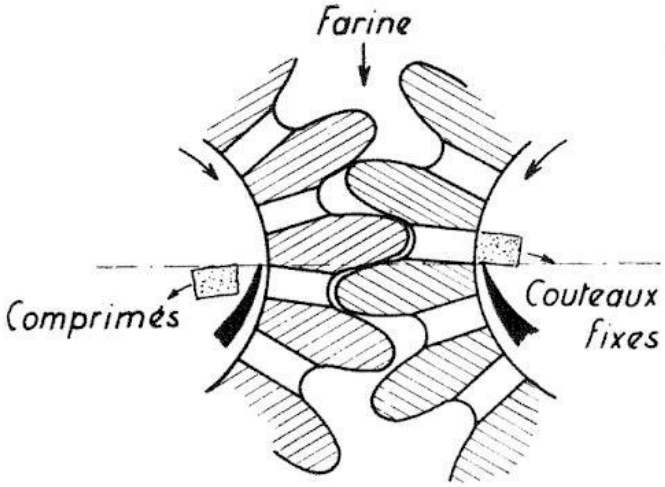


Figure 22 : Presse à engrenage

Principe : la farine est introduite entre deux engrenages qui la compriment entre la dent et la cavité dentaire. La pastille s'évacue par les trous des cavités des dents formant la matrice.

Il sort vers l'intérieur et est coupé par deux couteaux fixes.

I.5.4. Presse à éjection avec matrice plate fixe

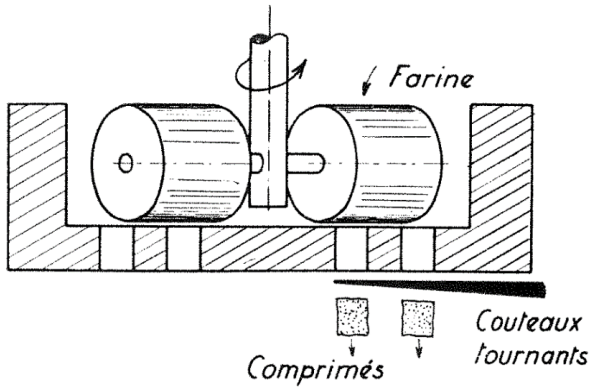


Figure 23 : Presse à éjection avec matrice plate fixe

Principe : un système de rouleaux force le produit dans les trous d'une filière annulaire fixe.

I.5.5. Presse à éjection avec matrice rotative plate

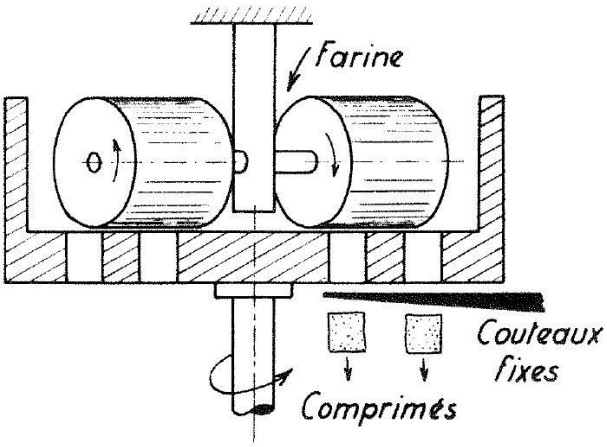


Figure 24 : Presse à éjection avec matrice rotative plate

Principe : la matrice plate tourne, entraînant un jeu des rouleaux sur l'arbre fixe qui assure la compression.

I. 5.6.Presse à éjection avec matrice fixe annulaire

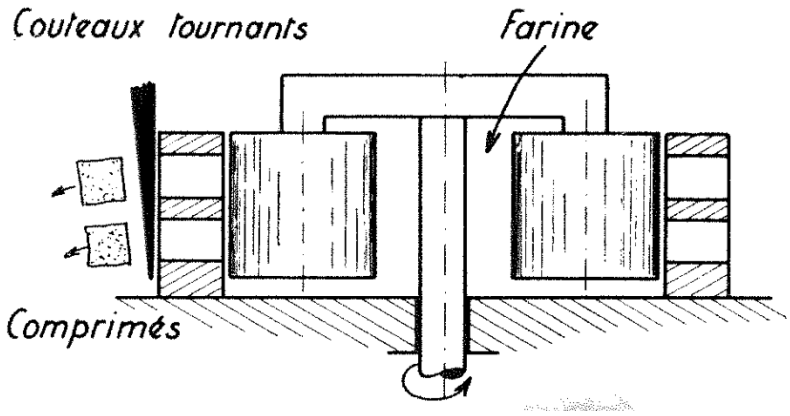


Figure 25 : Presse à éjection avec matrice fixe annulaire

Principe : un système de rouleaux force le produit dans les trous d'une filière annulaire fixe.

I.5.7.Presse à éjection avec matrice rotative annulaire

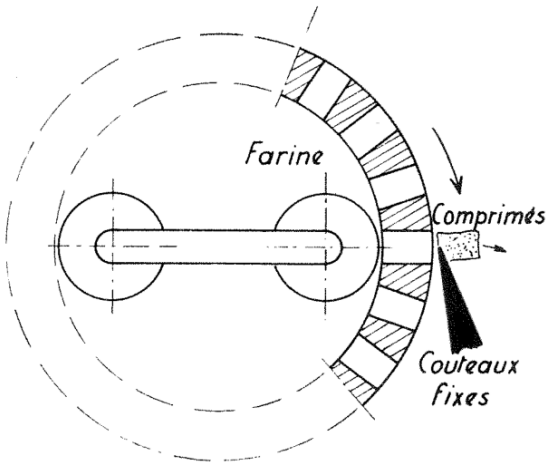


Figure 26 : Presse à éjection avec matrice rotative annulaire

Principe : la matrice annulaire tourne, formant un jeu entre les rouleaux fixés sur un axe réglable qui provoquent la compression.

Il convient de noter que ces descriptions sont basées sur le fonctionnement général de chaque type de presse à pellets, mais les détails spécifiques peuvent varier en fonction des modèles et des fabricants.

I.6.Conclusion

La presse à pellet permet d'améliorer considérablement l'efficacité et la productivité de la production d'aliments. En comprimant les matières premières, il crée des granulés de taille uniforme qui sont faciles à manipuler, à stocker et à transporter. Cela facilite le processus de fabrication et réduit les pertes liées à la manipulation des aliments.

De plus, la presse à pellet d'aliments offre une grande flexibilité en termes d'ingrédients utilisés. Il peut traiter une large gamme de matières premières, telles que les céréales, les légumineuses, les sous-produits de l'industrie agroalimentaire, les minéraux et les vitamines. Cela permet aux fabricants d'aliments d'ajuster facilement les formulations et de produire des aliments adaptés aux besoins spécifiques des animaux.

L'utilisation d'une presse à pellet d'aliments contribue également à l'amélioration de la qualité des aliments. En comprimant les matières premières à des pressions élevées, il favorise la cuisson et la transformation des ingrédients, ce qui améliore la digestibilité et l'absorption des nutriments par les animaux. Les pellets ainsi produits sont également plus stables sur le plan microbiologique, ce qui permet de réduire les risques de contamination et de garantir la sécurité des aliments.

La presse à pellet d'aliments est un outil essentiel dans l'industrie alimentaire, offrant des avantages significatifs en termes d'efficacité, de flexibilité et de qualité des aliments. Son utilisation permet de produire des aliments de haute qualité pour les animaux, ce qui contribue à leur santé et à leur bien-être.

Chapitre Ⅱ : analyse fonctionnelle

Ⅱ.1. Introduction

Dans ce chapitre on va traiter la problématique de notre sujet et à l'aide des outils de L'analyse fonctionnelle et on va élaborer un cahier des charges fonctionnelles du machine à granulés prenant compte du besoin de l'utilisateur, ainsi que les solutions techniques convenables. Dans un deuxième temps on va trier et classifier les solutions afin de choisir la plus adéquate.

Ⅱ.2. Problématique

Quand il s'agit de l'agriculture, chaque agriculteur (même les petits agriculteurs) doit connaître les bonnes pratiques agricoles qui peuvent conduire à des animaux en bonne santé et énergiques. L'une des règles de l'agriculture est de connaître les techniques d'alimentation appropriées et de savoir comment cette alimentation sera d'une grande aide dans votre agriculture.

Pendant de nombreuses années, il a été une règle générale selon laquelle les granulés sont plus avantageux pour les animaux, en augmentant le niveau de capacité de production.

Ⅱ. 3. Analyse fonctionnelle de la machine

L'analyse fonctionnelle permet de traduire le besoin en termes des services attendus et en termes des solutions adéquates pour servir ce besoin. Notre démarche d'analyse va être en deux temps :

L'analyse fonctionnelle externe où on va chercher le besoin et le verbaliser.

L'analyse fonctionnelle interne dirigée vers comment on va satisfaire ce besoin à travers des solutions techniques.

Ⅱ. 3.1. Détermination du besoin

En vue d'identifier le besoin on a posé trois questions :

« À qui rend- il service ? » ⟶ L'utilisateur

« Sur quoi agit- il ? » ⟶ Les aliments des animaux

« Dans quel but ? » ⟶ Transformer les aliments des animaux sous forme des granulats

Voilà le « Bête à cornes » qui va illustrer notre besoin

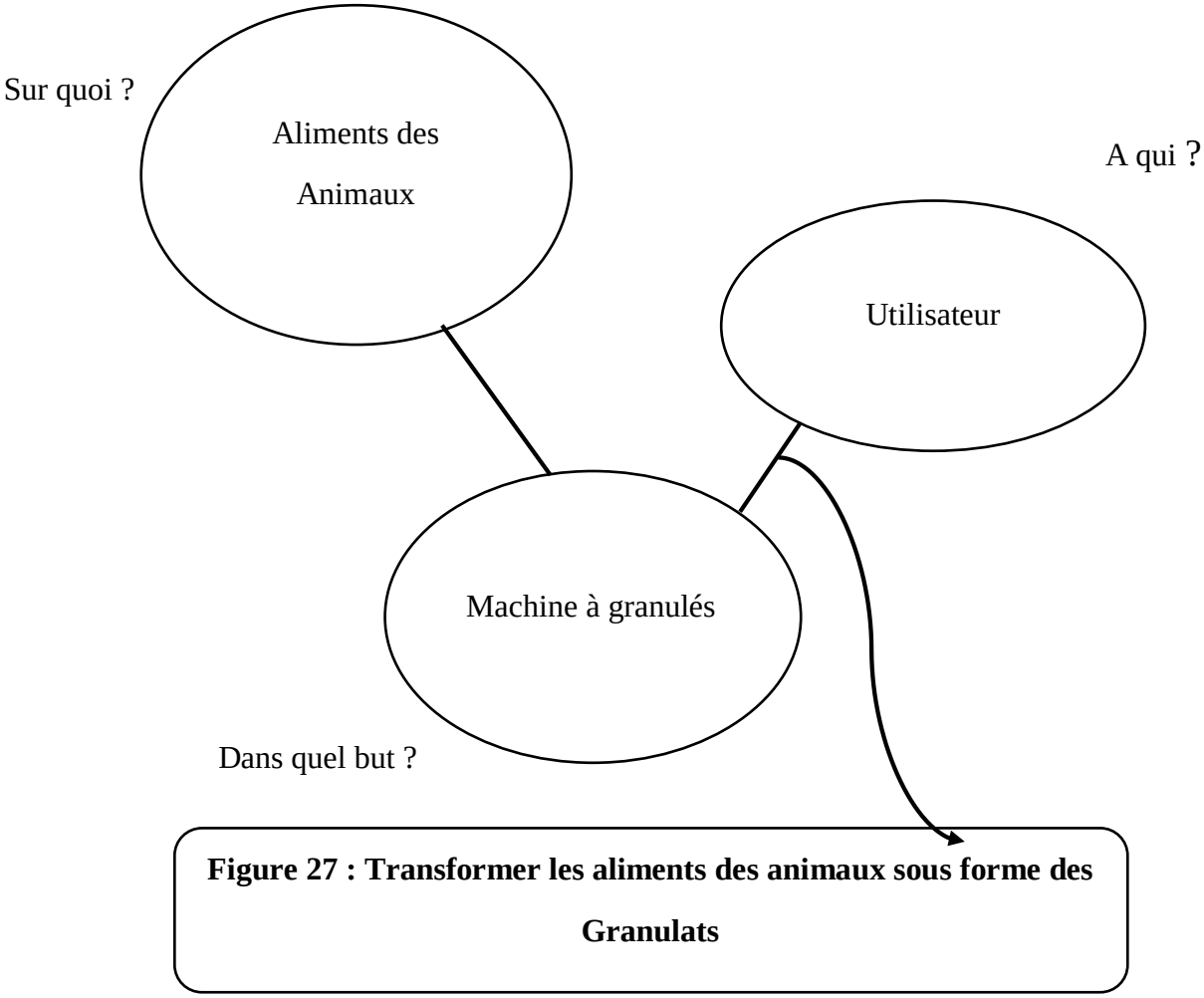


Figure 27 : Transformer les aliments des animaux sous forme des Granulats

Ⅱ. 3.2. Analyses fonctionnelles du besoin

L'analyse fonctionnelle du besoin va nous permettre de traduire le besoin par des fonctions à réaliser.

Ⅱ. 3.2.1. Déterminations des éléments du milieu extérieur

Le diagramme pieuvre nous permettre illustre les déférents éléments du milieu extérieur (EME) ainsi que les fonctions principales (FP) et les fonctions contraintes (FC) de notre système.

Après l'identification des EME et relier tous les fonctions services on a ensuite

Déterminé la fonction principale et toutes les autres fonctions contraintes.

Deux types de fonctions entrent en jeu :

Ⅱ. 3.3. Les fonctions principales

Ce sont les fonctions pour lesquelles le produit est élaboré, en fait celles qui pourraient répondre aux exigences de l'utilisateur.

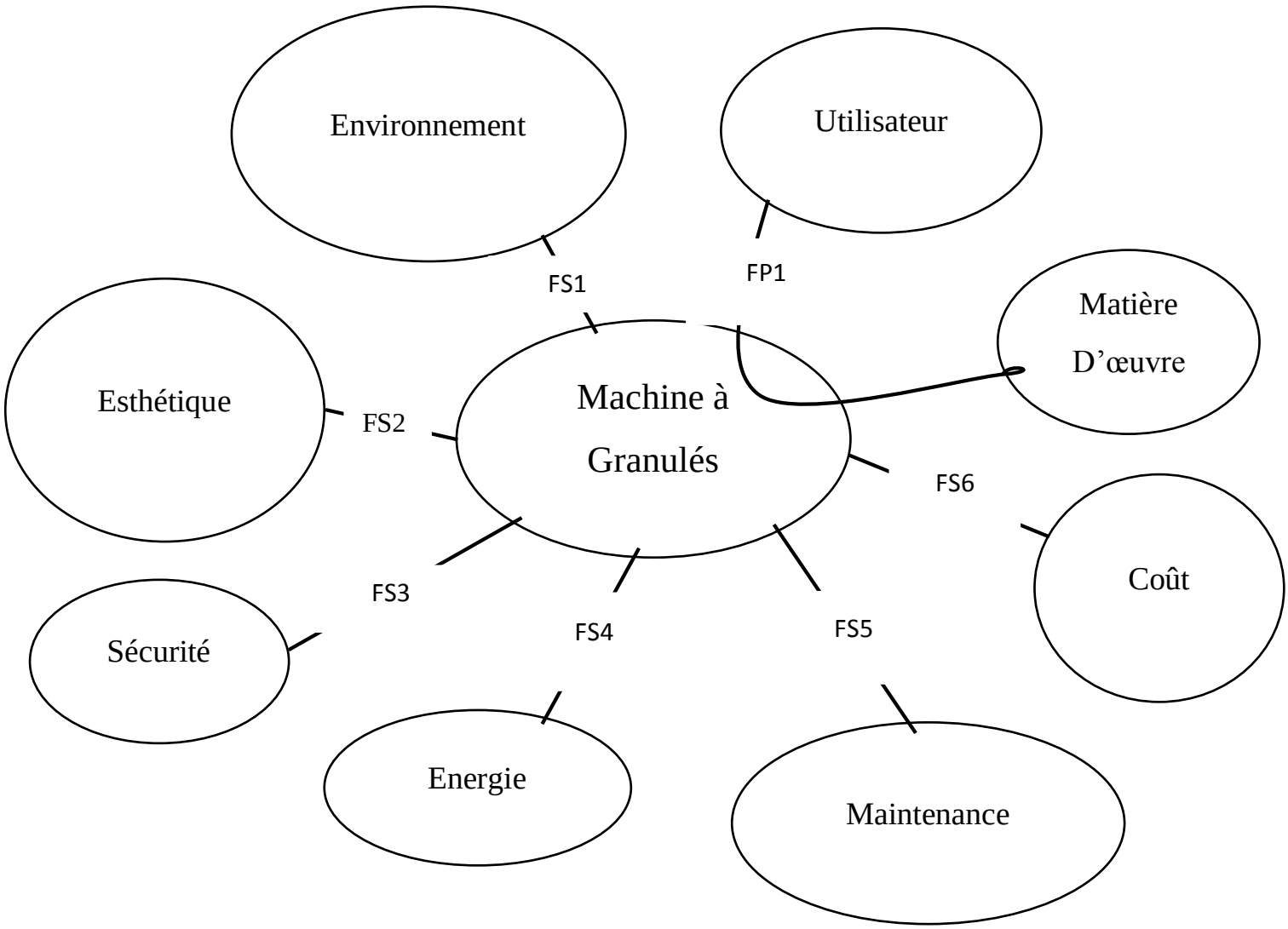


Figure 28 : ***Diagramme pieuvre de la machine***

Ⅱ. 3.4. Les fonctions contraintes

Elles sont un lien entre le produit et un élément de l'environnement. Elles naissent d'une contrainte imposée par un élément extérieur.

Dans le tableau ci-dessus on a classé les fonctions principales et les fonctions contraintes avec leur description.

Fonction	Description
FP1	Permettre l'utilisateur de transformer la matière à des granulés
FC1	Résister à l'environnement extérieur
FC2	Avoir une bonne apparence
FC3	Respecter les normes de sécurité
FC4	Fonctionner en énergie électrique
FC5	Être maintenable
FC6	Être le moins cher possible

Ⅱ. 3.Tableau de pieuvre de la machine

Ⅱ.4.3. Analyses fonctionnelles techniques

Dans cette partie on va faire la transition entre l'analyse fonctionnelle du besoin qu'on a fait et les solutions technologiques. Pour mener cette analyse on aura besoin de deux outils le diagramme SADT et le diagramme FAST.

Ⅱ.4.3.1. Diagramme SADT (Structured Analysis and Design Technique)

La méthode SADT (Structured Analysis and Design Technique) est un outil graphique associé à une méthode d'analyse descendante modulaire et hiérarchisée (Design se traduit ici par conception). Il permet de représenter un modèle (image de la réalité) du système réel.

Et voici le diagramme SADT de la machine à granulés :

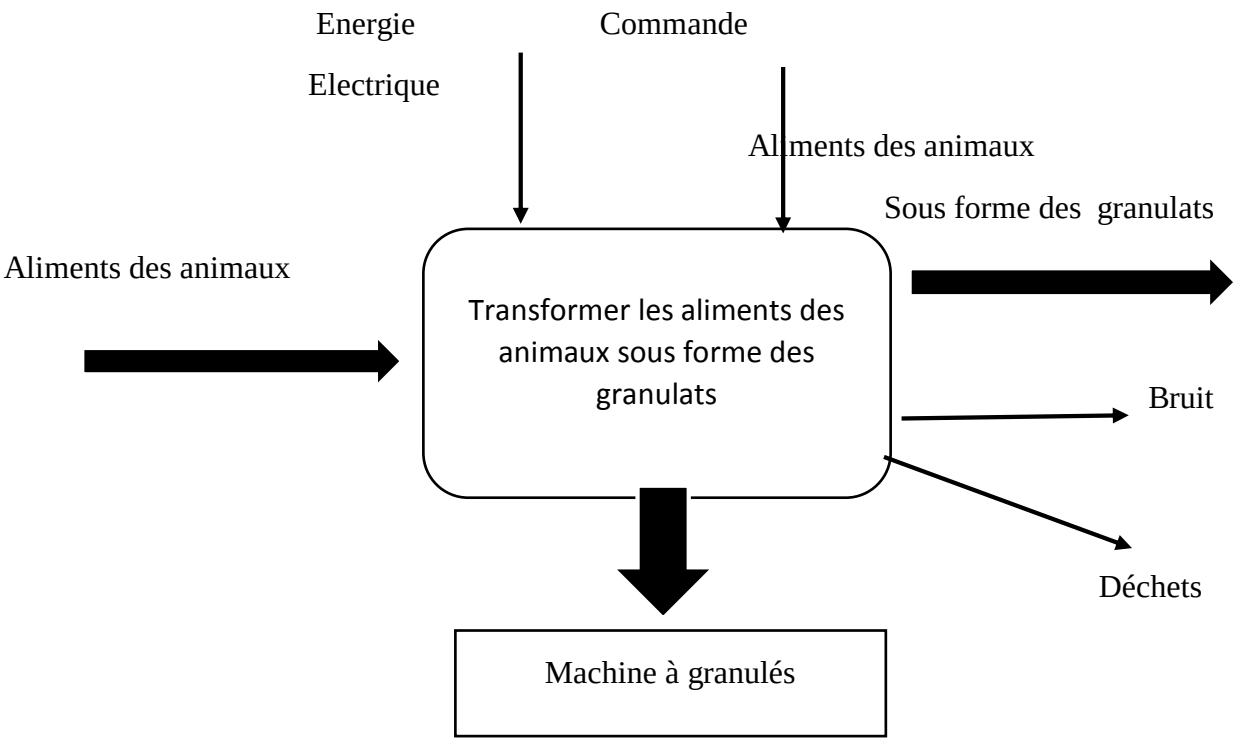


Figure 29 : Diagramme SADT de la machine

La machine à granulés transformer les aliments des animaux sous forme des granulats en utilisant l'énergie électrique mais en présence d'autre sorties secondaires le bruit et les déchets.

Ⅱ.4.3.2. Déterminations des fonctions techniques

On a pu déterminer les fonctions techniques à partir des fonctions de services.

Le diagramme FAST dans la page suivante illustre les fonctions techniques et les solutions.

Ⅱ. 3.4.3.Le diagramme FAST

Un diagramme FAST, acronyme pour "Function Analysis System Technique" (Technique d'Analyse de Système de Fonction en français), est un outil de gestion de projet et d'analyse utilisé pour décomposer un système complexe en ses fonctions principales. Il est couramment utilisé dans les domaines de l'ingénierie, de la gestion de projet et de la gestion de la qualité pour comprendre en détail les différentes fonctions d'un système, identifier les interdépendances entre ces fonctions, et faciliter la prise de décisions et la résolution de probleme .

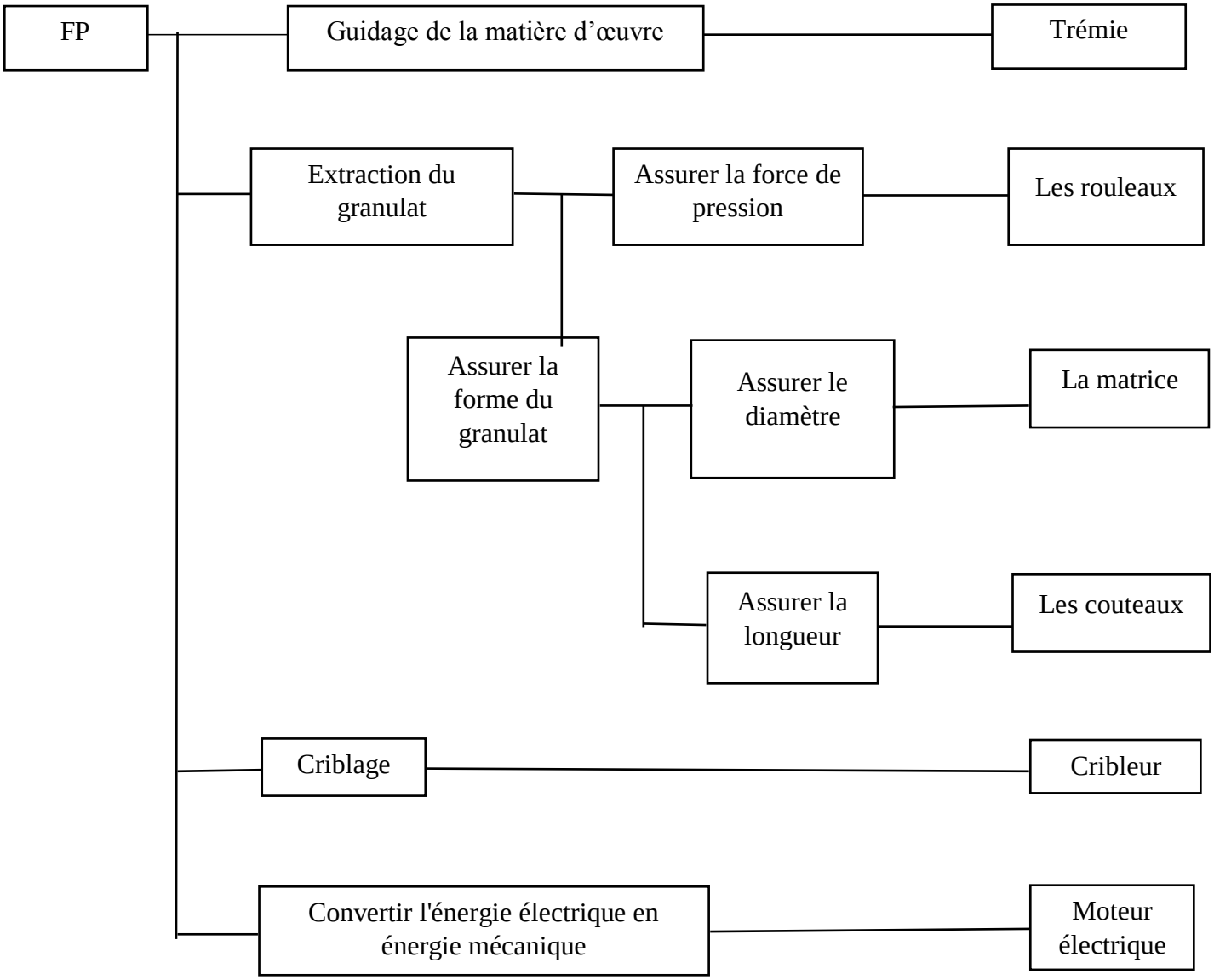


Figure 30 : Diagramme FAST de la machine

Donc et d’après le diagramme FAST :

Le guidage de la matière d’œuvré a granulé est fait à l’aide d’une trémie.

L’extraction du granulat :

La force de pression est assurée à l’aide des rouleaux.

Le diamètre du granulat est assuré à l’aide de la matrice.

La longueur du granulat est assurée à l’aide du couteau de coupe.

Le criblage est fait à l’aide d’un cribleur.

La conversion d’énergie électrique en énergie mécanique est faite à l’aide d’un moteur électrique.

Ⅱ.5. Conclusion

Au terme de ce chapitre, on a expliqué comment transformer les aliments des animaux sous forme des granulats, prenant compte du besoin de l’utilisateur, aussi on a traité la problématique de notre sujet à l’aide des outils de l’analyse fonctionnelle le bête à cornes, la pieuvre, l’outil SADT et le diagramme FAST.

En général, ces deux types de diagrammes peuvent être des outils précieux pour comprendre, planifier et améliorer des systèmes complexes. Le choix entre un diagramme FAST et un diagramme SADT dépendra des besoins spécifiques du projet, de la nature du système étudié, et des objectifs visés. Il est souvent judicieux de les utiliser de manière complémentaire pour obtenir une vue plus complète et détaillée d'un système ou d'un processus.

Chapitre Ⅲ: gestion du projet

Ⅲ.1. Introduction

L'étude financière est une phase importante avant de démarrer notre projet, dans notre cas, on s'intéresse à l'estimation du coût du projet.

Parmi les différentes étapes de gestion d'un projet, l'évaluation du coût du projet est la plus importante et la plus délicate. En effet, cette phase nécessite beaucoup de rigueur et doit être la plus exhaustive possible afin de fournir un chiffrage précis, fiable et pertinent. Le but est d'établir le coût potentiel du projet.

Ⅲ.2. Estimation du coût du projet

L'une des principales raisons de l'estimation du coût d'un projet, c'est de s'assurer que nous disposons du budget nécessaire à la réalisation du projet. Cette phase est sensible car si le coût estimé est trop élevé, le projet peut être annulé.

Ⅲ.2.1. Les composants valables commercialement

Dans ce tableau en va spécifier les pièces nécessaires pour construire notre machine et qui sont valable commercialement, leur quantité et leur prix.

Ⅲ.3.1.Les composants nécessaires des pièces

Composent (pièce)	**Quantité**	**prix**	**Prix*quantité**
MOTEUR	1	28500 DA	28500 DA
POLIE de presse (240mm)	1	3000 DA	3000DA
POLI moteur (40 mm)	1	1500 DA	1500 DA
COURROIE	1	1200DA	1200 DA
ROUE	2	700 DA	1400 DA
PIED REGLABLE	2	200 DA	400 DA
ARBRE MATRICE	1	2500 DA	2500 DA
MATRICE	1	4000 DA	4000 DA
clavette	3	150 DA	450 DA
AXE ROUE	1	1100 DA	1100 DA
Roue compriment	2	5000 DA	10000 DA
Roulement roue	2	600 DA	1200 DA
Roulement axe	2	900 DA	1800 DA
		Total=	57050 DA

Tableau Ⅲ.1: le cout des pièces nécessaires

Ⅲ.3.2.Les composants nécessaires qui sont extraits de la tôle

Composent (tôle)	Quantité	prix	Prix*quantité
Fère carré	12	1000DA	12000 DA
Cache châssis 820/175(mm)	2	1500DA	3000 DA
Cache châssis 320/175(mm)	2	1000 DA	2000 DA
Table 820/320(mm)	1	1000DA	1000 DA
Boitier électrique	1	1500DA	1500 DA
Chassie boitier électrique	1	1300 DA	1300 DA
Trémie	1	2000DA	2000 DA
Cribleur	1	1000DA	1000 DA
Lame coupent	1	500DA	500 DA
Cache matrice (Intérieur)	1	2000 DA	2000 DA
Cache matrice (extérieur)	1	2500 DA	2500 DA
		Total=	28080DA

Tableau.Ⅲ2 : le cout des composants à extraire de la tôle.

Ⅲ.4.1. Découpage laser

La forme a découpé par laser est contenu la plupart pièce plate nécessaire dans la fabrication de notre machine, d'après notre consultation au service TECHNIQUE ACIER de découpage, on a estimé le prix à (57050 + 28080)=85130 DA

Ⅲ.4.2. Usinage et soudage

Concernant l'usinage et le soudage de notre machine, on a fait plusieurs recherches, et on a trouvé que l'usinage est très cher dans les ateliers. Pour cela on va faire l'usinage dans l'atelier de notre institut des Sciences Exactes (oued aissi, tizi ouzou), pour minimiser le coût.

CHAPITRE Ⅳ: MODELISATION DE LA MACHINE

Ⅳ.1.Introduction

Parvenus à ce point de notre étude, on a pu identifier tous les éléments et les composants nécessaires pour notre machine, maintenant il est possible d'avancer dans notre projet et entamer la conception et la modélisation de ces éléments.

Au fil de cette exploration, nous aborderons les différentes étapes de la conception et de la modélisation de la machine à granulés, en mettant l'accent sur les défis techniques et les décisions critiques que nous devons prendre pour créer une machine fonctionnelle et performante. Nous explorerons également les avantages économiques et environnementaux de l'utilisation de ces machines dans divers secteurs industriels.

Ce chapitre sera dédié au dimensionnement de tous les éléments de notre machine et aussi le choix des composants standards.

Ⅳ.2. Vue générale de la conception

La conception d'une presse à pellets, est un processus complexe qui nécessite une compréhension approfondie de l'ingénierie mécanique, de la science des matériaux et de l'automatisation. Voici une vue générale des principales étapes et des considérations impliquées dans la conception de cette machine polyvalente :

Ⅳ.2.1.Spécifications du produit

Définissez clairement les spécifications du produit final, notamment la taille, la forme et la densité des pellets. Cela déterminera en grande partie la conception de la machine.

Ⅳ.2.2.Choix des matériaux

Sélectionnez les matériaux appropriés pour les composants de la presse, en tenant compte de leur durabilité, de leur résistance à l'usure et de leur compatibilité avec les matériaux à granuler.

Ⅳ.2.3.Conception mécanique

Concevez les composants mécaniques de la presse, tels que la matrice de granulation, les rouleaux, les paliers, et les mécanismes d'alimentation.

Est en va assurer que la conception permet une compression efficace du matériau pour former des pellets de haute qualité.

Selon l'identification du problème, une conception pour résoudre le problème a été générée. Moulin à granules de type matrice tournante, contenant de plusieurs pièces, telles que : trémie, rouleau fixe, couteau de coupe, moteur électrique et matrice. Matière de la biomasse sous forme de poussière collectée à trémie plusieurs fois descendant ensuite de la trémie puis percés et pressés par des rouleaux. La matrice tourne de manière centrifuge et les rouleaux produisent une force de friction, puis poussé la matrice.

Le croquis de la machine à granulés réalisé par SolidWorks :

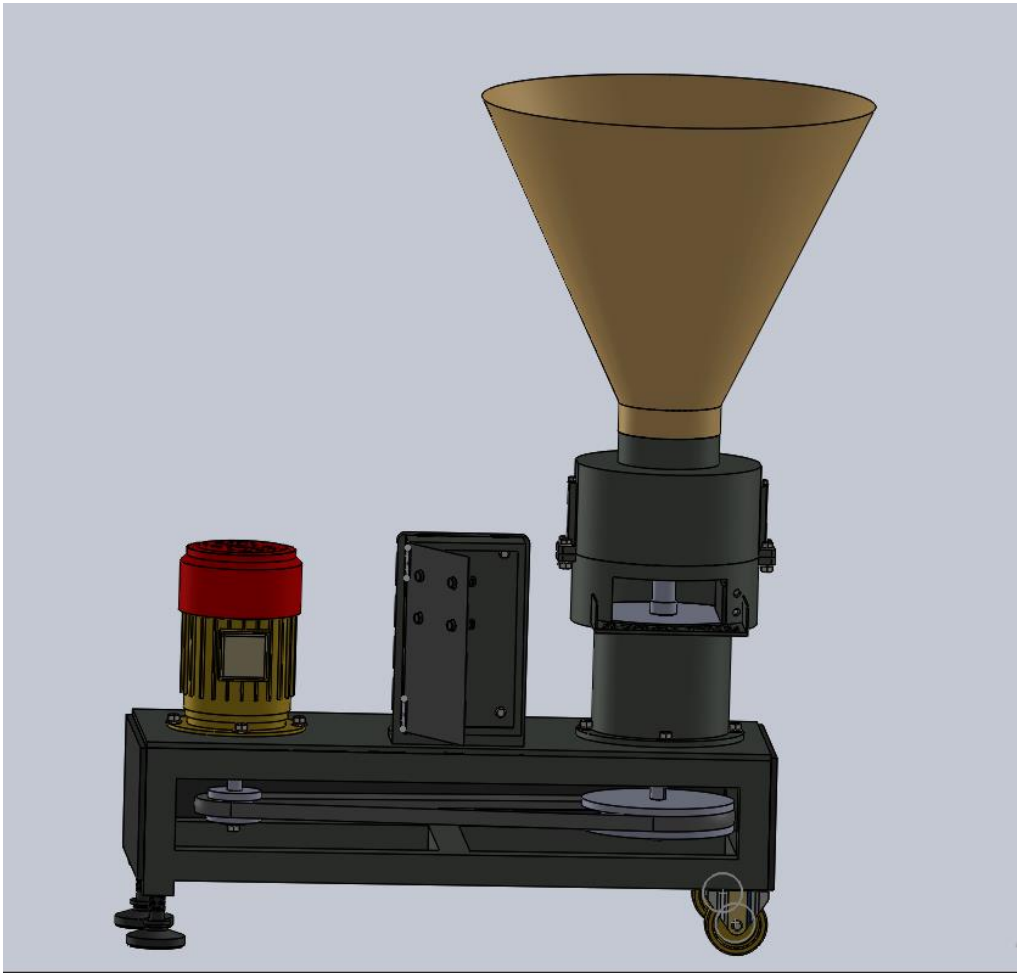


Figure 31 : prototype

Les caractéristiques de granulats à fabriquer dépendent du type de matériau de base utilisé (matrice) et les types des animaux, car la taille et le diamètre du granulé changent d'un animal à un autre.

Les caractéristiques des granulats fabriqués sont donc largement déterminées par les exigences de l'application et les spécifications du produit final.

Ⅳ.2.4.Taille et forme

La taille des granulats peut varier considérablement en fonction des spécifications du produit. Les granulats peuvent être très fins, de la taille de la poussière, jusqu'à des granulés plus gros.

Ⅳ.2.5.Densité

La densité des granulats peut être contrôlée pendant le processus de granulation pour répondre aux exigences spécifiques. Certains produits nécessitent des granulats plus denses, tandis que d'autres sont plus légers.

Ⅳ.2.8.Résistance mécanique

Les granulats doivent avoir une résistance mécanique adéquate pour résister à la manipulation, au transport et à l'utilisation prévue. Cette résistance peut être ajustée pendant le processus de granulation en fonction des besoins.

Ⅳ.2.9.Granularité

La granularité fait référence à la distribution de la taille des granulats. Une granularité uniforme est souvent recherchée pour garantir la qualité du produit final.

Figure 32 : Diamètre de granulat en fonction de type d'animal

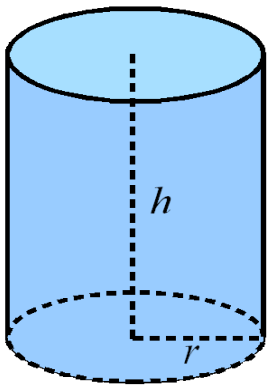
Est cette figure (31) décrit les déférents diamètres des granulats en fonctionne de déférents

Types d’animaux.

Pour avoir des bons résultats, on a pris des échantillons.

D’après les standards du marché la densité ρ du granulat est entre 873 kg/m^3 et 943 kg/m^3.

Et pour simplifier les calculs on a décidé de prendre 900 kg/m^3 densité du granulat.



h = 20 mm

r = 4 mm

Volume :

$$V = \pi . r^2 . h$$

$$V = \pi \times 0{,}004^2 \times 0{,}020$$

$$V = 1.004 \times 10^{-6}\ m^3 .$$

La masse unitaire du granulat :

$$m = V \times \rho$$

$$m = 1.004 \times 10^{-6} \times 900$$

$$m = 0.9\ g$$

Débit d’extrusion :

$db = capacite\ de\ la\ mach$ine $(en\ kg\ h\ )/poid\ unitairedu\ granulat$

$$db = 150/\ 0.9 \times 10{-}3$$

$$db = 166666\ granulat/h\ eur.$$

$$db = 2777 granulat/min$$

La section des trous de la matrice :

$$s = \pi \times r^2$$

$$s = \pi \times 0.004^2$$

$$s = 0.000050\ m^2.$$

Ⅳ.2.9.Granularité

Pour avoir un seul granulat il faut extrudes 20mm (d'épaisseur) de la matière et après chaque passe les rouleaux pressé 0.8mm de la matière et puisque on a décidé d'avoir deux rouleaux donc pour extrudes un seul granulat (supposons on a un seul trou) on est

Besoin 40 passes => 20 tours de la matrice.

Et après notre recherche et simulation concernant la vitesse de rotation de la matrice on a fixé sur 250 tour/min.

D'où on va avoir comme vitesse d'extrusion 8 granulat/trou/min.

En effet puisque on était fixé précédemment le début de la machine alors :

$$n = db/V\text{extrusion}$$

$$n = 2777/8$$

$$n = 347\ trou.$$

La surface totale des trous :

$$S = n \times s$$

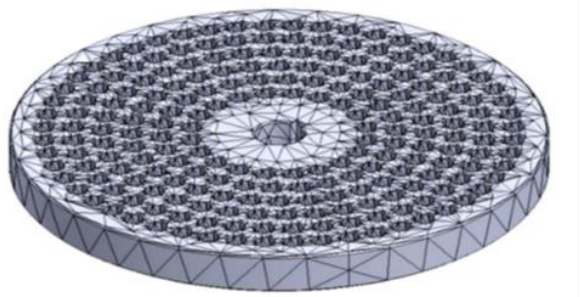
$$= 347 \times 0.000050$$

$$= 0{,}017\ m^2$$

La surface du rouleau de cisaillement provoquant le cisaillement du matériau égale deux fois la surface totale des trous,

$$Ar = 2 \times S = \mathbf{0}.034\ m^2.$$

Ⅳ.3.1.Epaisseur de la matrice



La matrice est en acier inoxydable en raison de ses excellentes propriétés de résistance

à l'usure.

L'épaisseur de la matrice a été calculée en utilisant l'équation ci-dessous :

$$e = k \times Dm \times \sqrt{P/\sigma y}$$

k : coefficient de frottement qui dépend du matériau (acier 0,2).

Dm : diamètre de la matrice = 200 mm.

P : pression de compression de l'alimentation à travers les trous. On suppose que la pression maximale possible développée par les rouleaux ne dépassera pas 40 MPa.

σy : la limite d'élasticité pour le Fer = 235 MPa.

Application numérique :

$$e = 0{,}2 \times 200 \times \sqrt{40/235}$$

$$e = 16.50 \text{ mm}$$

On prend : $\boldsymbol{e} = 17$ **mm**.

Ⅳ.3.1.Résultat d'étude

D'après la simulation on a obtenu un résultat de 1.005e + 03N/mm^2(MPa) comme contrainte maximal qui ne dépasse pas la limite d'élasticité du matériau.

matériau	σ_E (MPa)	σ_M (MPa)	τ_f (MPa)
fer commercial	140	325	185
acier doux recuit (0,17% C)	290	400	230
acier demi dur recuit (0,36% C)	350	540	260

Tableau Ⅳ.1 : catalogue de caractère de fer

Ⅳ.3.2.Conclusion

D'après notre simulation à l'aide de logiciel SolidWorks, on conclut que l'épaisseur de la matrice est valable pour supporter les charges de granulation exercée par les rouleaux.

Ⅳ.3.2.cribleur

Le cribleur est souvent utilisé pour séparer des matériaux en fonction de leur taille. Les matériaux plus gros sont retenus à la surface du tamis, tandis que les matériaux plus petits passent à travers les ouvertures du tamis.

Figure 33 : Cribleur

Ⅳ.3.2.Les rouleaux :

On va travailler avec 2 rouleaux de diamètre DR = 80 mm.

Contrainte de cisaillement agissant au point de contact rouleau-matrice

$\tau = \mu \times \gamma$

μ : viscosité du matériau d'alimentation = 32 $Nms{-}2$

γ : taux de cisaillement du matériau d'alimentation

$$\gamma = Vm/H$$

H : profondeur des dents d'engrenage sur le rouleau, 0,002m

A.N : τ = 32 ×2.86/0,002

La contrainte de cisaillement agissant sur le contact rouleau-matrice est :

τ = 45760 $Nm{-}2$.

Ⅳ.3.3.Force nécessaire pour la granulation

$$Fr = \tau \times Ar$$

A.N : Fr =45760× 0,034

$\boldsymbol{Fr}$ = 1009$\boldsymbol{N}$

Ⅳ.4.Moteur électrique

D’après le cahier des charges, le moteur utilisé dans notre machine doit être électrique monophasé 220V, pour déterminer sa puissance il faut déterminer d’abord la puissance nécessaire pour la granulation.

Ⅳ.4.1. Puissance requise pour la granulation

$$Pp = Fr \times Vm$$

$$= 1009 \times 2.86$$

$$\mathbf{Pp} = 2885.74\ \mathbf{W}.$$

$$\mathbf{Pp} = 2.88\ \mathbf{KW}.$$

La puissance requise par la granulation est de **2885.74** watts, donc un moteur électrique de **2.88** KW est sélectionné.

Ⅳ.4.2. Commande et puissance

Afin d'assurer le bon fonctionnement du moteur, on a déterminé ce montage d'alimentation (figure 19) qui consiste de :

• Relais Thermique LRD21

• Contacteur Électrique LC1D12M7

Et pour la commande de la machine, signalisation et aussi la sécurité on a fait un montage (figure 20) qui consiste de :

• Relais Thermique LRD21

• Voyants IP66

• Bouton Poussoir NP2-EA31

• Bouton arrêt d’urgence NP2-BS542

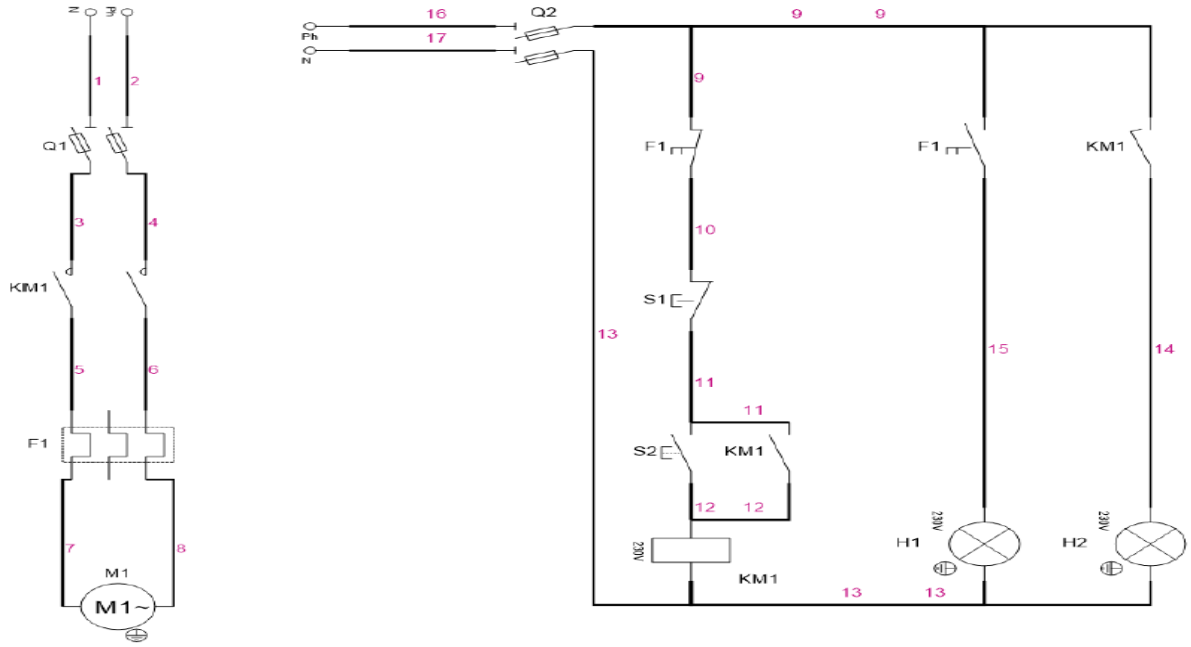


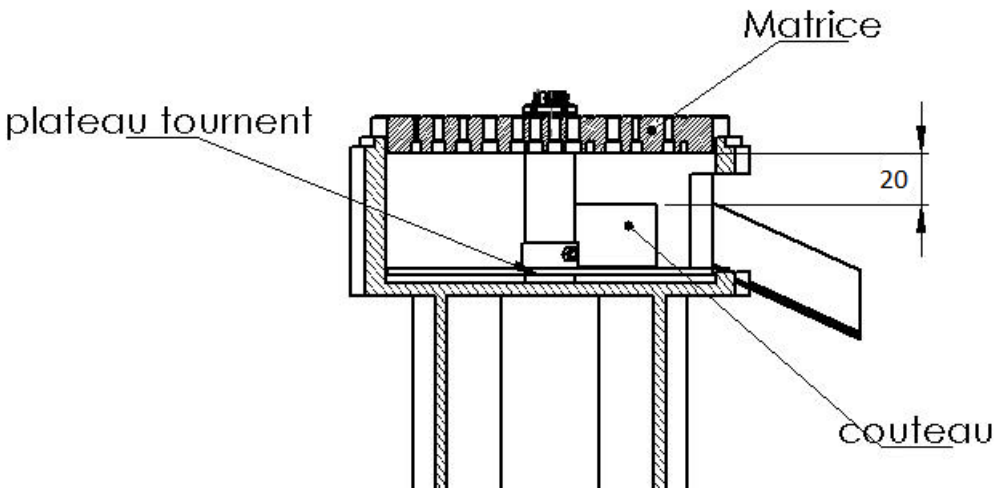
Figure 34: Commande et puissance de moteur

IV.5. Couteau de coupe

Pour assurer la longueur de 20 mm par granulat, on a adopté un système simple de découpe.

On sait que les granulés sont relativement fragiles donc on va mettre un couteau fixe distant de la matrice de 20 mm lorsque l'extrusion du granulat et atteindre plus de 20 mm de longueur, il va frapper le couteau.

Le couteau a deux rôles le premier est la découpe du granulat, la deuxième est de fonctionner comme une raclette pour guide les granulats aux sorties de la machine.



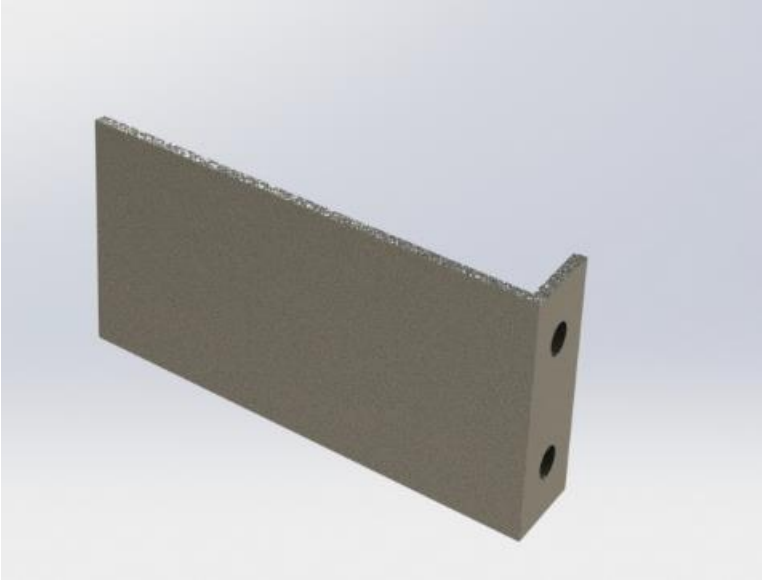


Figure 35 : Couteau de coupe

Ⅳ.6.Support de la presse a pellet

La conception du support choisi pour notre machine est simple, un bâtie construit en des barres soudées de section carré pour supporter la charge de la machine et démunie les vibrations. Deux roulettes standard non pivotant ont utilisé pour le déplacement de l'ensemble.

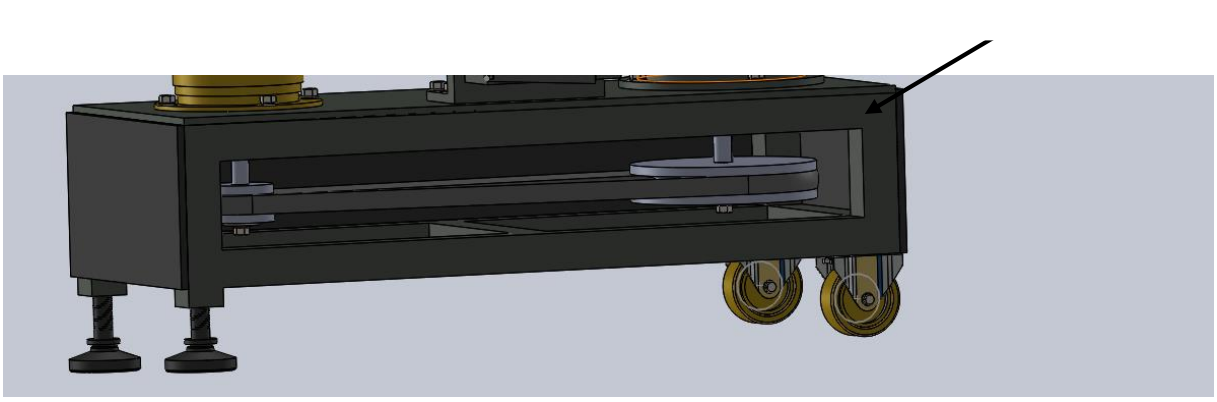


Figure 36 : châssis de la presse a pellettes

Ⅳ.7. Dimensionnement de l'arbre

L'arbre est un composant important pour connecter la puissance du moteur électrique pour faire tourner la matrice. On va déterminer le diamètre de l'arbre en utilisant les données collectées.

L'arbre étudié est semi à un moment de torsion :

$\{\boldsymbol{\tau}\}_{\mathbf{tor}} = (Mt/Ip)*v \leq \{\tau\}$

Avec : $\{\boldsymbol{\tau}\} = (0.6*\sigma e)/s$

$= (0.6*14.107)/2$

$= 4.2*107$ **Pa**

Ip= π .d4/32

V=d/2

$Mt = Fr \times rm = 1009 \times 110$

$Mt = 110990\ Nmm$

Avec : $3\sqrt{(16Mt)/(4{,}2.107.\ \boldsymbol{\pi})} \geq d$

A.N: $d \geq 23.79\ mm$

D'après nos calculs on a trouvé le diamètre nécessaire pour résisté à la force du moteur qui égale $d \geq 23.79\ mm$.

Ⅳ.8.Choix de la clavette et d'anneau élastique

Pour bien assuré que le diamètre de l'arbre soit supérieur à 23.79 mm, utilisant les deux catalogues (donc on va choisir en prenant en considéré l'anneau élastique le diamètre :

• La clavette choisie est une clavette parallèle, $a \times b \times$

$a = 8\ mm\ et\ b = 7\ mm$

Réf Chevalier page 231

d	a	b	h	s_{min}	j	k_1
6 à 8 inclus	2	2	—	0,16	d − 1,2	d + 0,5
8 à 10	3	3	—	0,16	d − 1,8	d + 0,9
10 à 12	4	4	7	0,16	d − 2,5	d + 1,2
12 à 17	5	5	8	0,25	d − 3	d + 1,7
17 à 22	6	6	10	0,25	d − 3,5	d + 2,2
22 à 30	8	7	11	0,25	d − 4	d + 2,4
30 à 38	10	8	12	0,4	d − 5	d + 2,4
38 à 44	12	8	12	0,4	d − 5	d + 2,4
44 à 50	14	9	14	0,4	d − 5,5	d + 2,9
50 à 58	16	10	16	0,6	d − 6	d + 3,4
58 à 65	18	11	18	0,6	d − 7	d + 3,4
65 à 75	20	12	20	0,6	d − 7,5	d + 3,9
75 à 85	22	14	22	1	d − 9	d + 4,4
85 à 95	25	14	22	1	d − 9	d + 4,4
95 à 110	28	16	25	1	d − 10	d + 5,4
110 à 130	32	18	28	1	d − 11	d + 6,4
130 à 150	36	20	32	1,6	d − 12	d + 7,1
150 à 170	40	22	36	1,6	d − 13	d + 8,1

Tableau Ⅳ.2 ***Catalogue des clavettes parallèles***

IV.9. choix des roulements

IV.9.1.Roulements à billes

Principaux éléments d'un roulement.

La bague extérieure : qui se positionne dans le logement.

La bague intérieure : qui s'ajuste sur l'arbre.

Les éléments roulants : billes ou rouleaux de formes diverses qui roulent sur les chemins des deux bagues.

La cage : qui maintient les éléments roulants à intervalles réguliers.

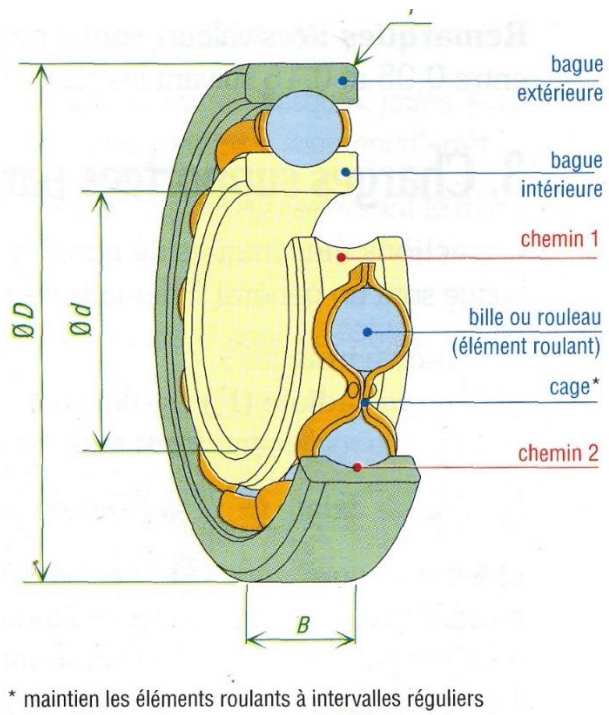


Figure37 : roulement

Ⅳ.10.Les types de roulements à utiliser :

Ⅳ.10.1.Roulements à billes à contact radial :

a) très économiques, ce sont les plus utilisés en petites et moyennes dimensions. Ils supportent tous les types de charges (modérées à moyennes) : axiales, radiales et combinées. Sous charge, ils se comportent comme un roulement à contact oblique dont l'angle d'inclinaison (a) serait variable.

De roulements :

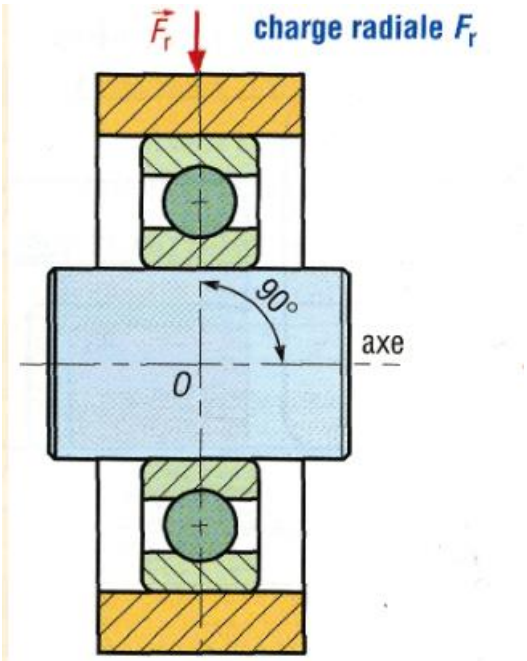


Figure 38 : Roulements à billes à contact radial

Ⅳ.10.2.Roulement à rouleaux coniques :

Ils supportent des efforts axiaux et radiaux importants. Du fait de la disposition des contacts de roulement, les bagues peuvent se désolidariser par translation axiale. Ils ne posent donc pas les mêmes problèmes d'assemblage que les roulements à billes.

Ils constituent une liaison rotule équivalente (unilatérale) entre les bagues. D'une grande rigidité, ce type de composant est idéal pour les guidages de grande précision devant subir de gros efforts

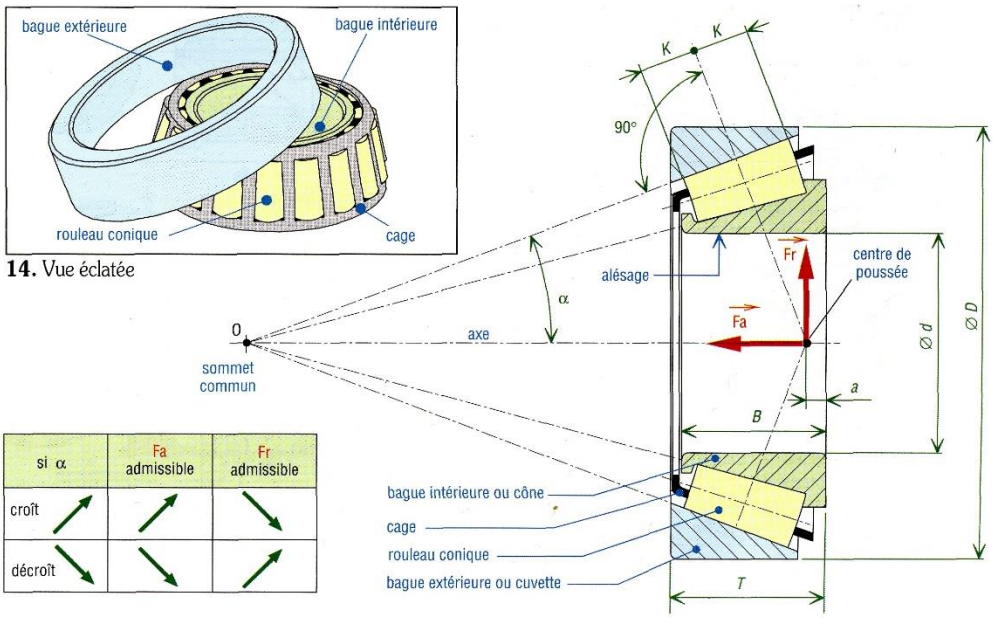


figure39 : Roulement à rouleaux coniques

Chapitre Ⅴ : conception solidworks

V.1. Description de solidworks

SOLIDWORKS est un modeleur 3D utilisant la conception paramétrique. Il génère 3 types de fichiers relatifs à trois concepts de base :

La pièce

L'assemblage

La mise en plan

Ces fichiers sont en relation. Toute modification à quelque niveau que ce soit est répercutée vers tous les fichiers concernés.

Un dossier complet contenant l'ensemble des relatifs à un même système constitue une maquette numérique. De nombreux logiciels viennent compléter l'éditeur SOLIDWORKS. Des utilitaires orientés métiers (tôlerie, bois, BTP...), mais aussi des applications de simulation mécanique ou d'image de synthèse travaillent à partir des éléments de la maquette virtuelle.

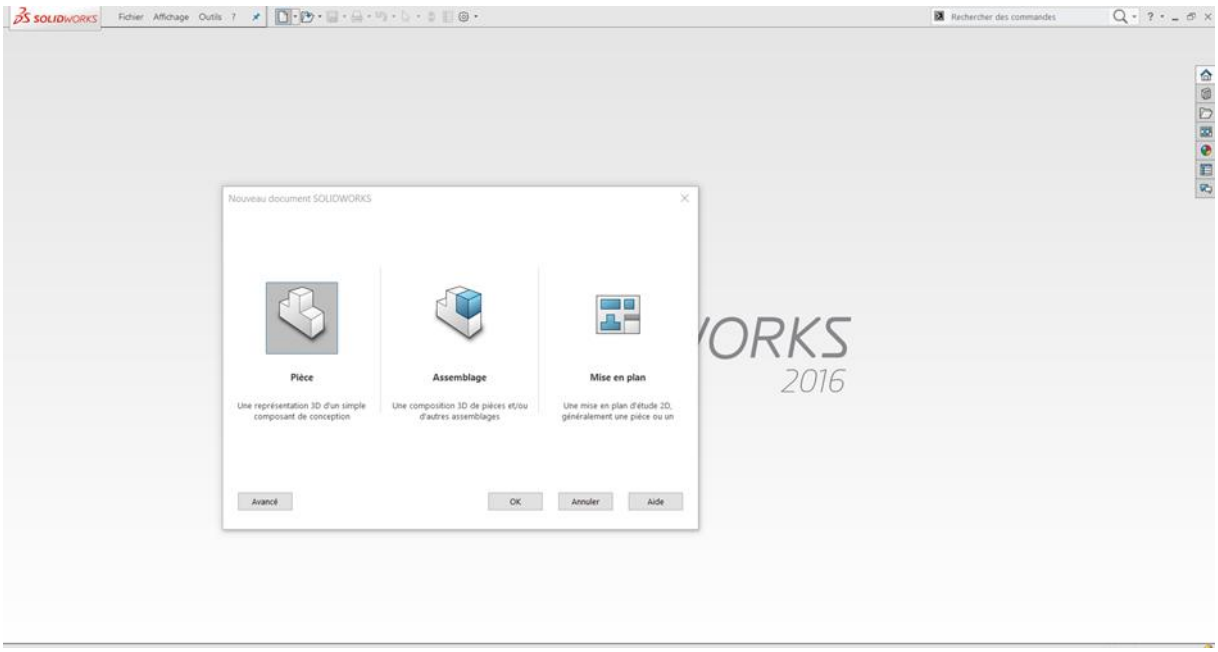


Figure 40 : page principale de solidworks

V.2. Les Avantages De Solidworks

Grâce au logiciel Solidworks, les concepteurs peuvent apporter rapidement des modifications aux conceptions, résoudre des problèmes de conception et créer des produits de manière économique et adaptable.

Les solutions intégrées de Solidworks vous libèrent des contraintes de temps et des freins à l'innovation pour que les équipes de conception travaillent de façon plus efficace. Cette gamme de produits diversifiée peut contribuer, aujourd'hui, à la rationalisation des flux de travail, la réduction des délais de développement et des couts tout en vous apportant les informations dont vous avez besoin au moment opportun pour que vous puissiez prendre les bonnes décisions dès la conception.

Le portfolio SOLIDWORKS est réputé comme une solution idéale répondant aux problématiques et enjeux des entreprises industrielles en matière de conception, simulation, gestion de données techniques …

Utilisée tout au long du processus de développement de la conception, la simulation SOLIDWORKS est un outil analytique efficace qui permet au concepteur de visualiser les comportements des produits dans différentes situations et conditions de fonctionnement.

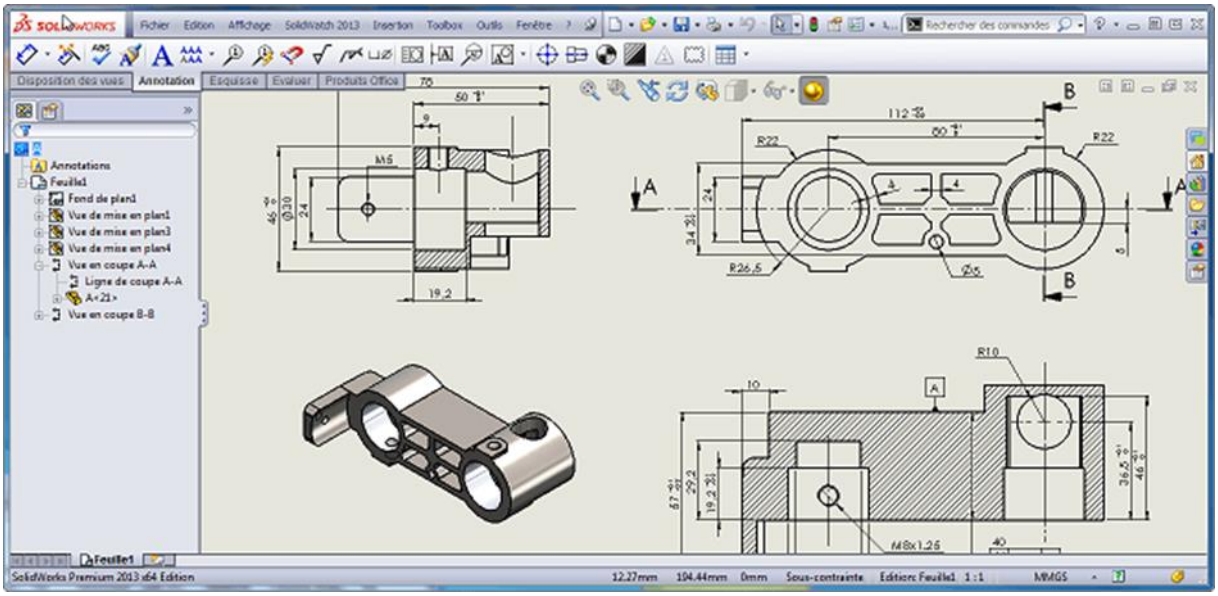


Figure 41 : Exemple sur solidworks

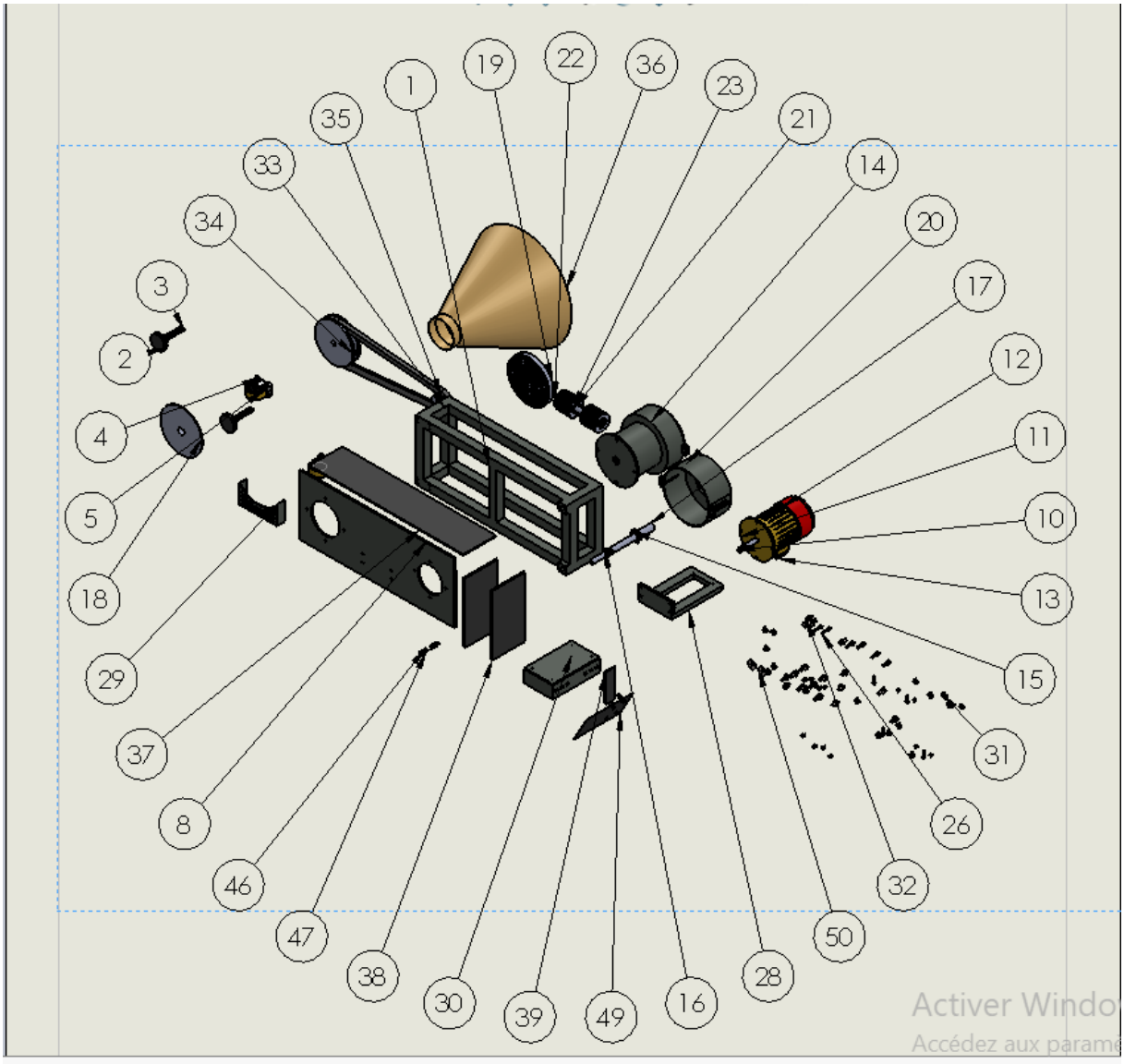


Figure 42: vu éclaté

Numéro de la pièce	**Nom de la pièce**
1	Châssis de la machine
2	Pied réglable
3	Boulon de pied réglable
4	Châssis de la roue
5	Une roue
8	Une table de la machine
10	Un rotor
12	Le cache du moteur
13	Boitier électrique du moteur
14	Carter inférieur
15	Roulement
17	Arbre principale de la machine
20	Carter supérieur
21	Arbre des rouleaux
22	Rouleau
23	Roulement des rouleaux
26	Boulant
28	Châssis de boitier de la machine
29	Cribleur
30	Boitier électrique de la machine
31	Rondelle
32	Boulant fixateur de la machine
33	Une courroie
34	Une poulie de la machine
35	Poulie du moteur
36	Trémie
19	Une matrice
37	Un cache
39	Lame coupante

46	Pommelle
47	Axe de la pommelle
49	Porte du boitier électrique de la machine
50	Clavette

Tableau . V.1 : des composantes de la machine

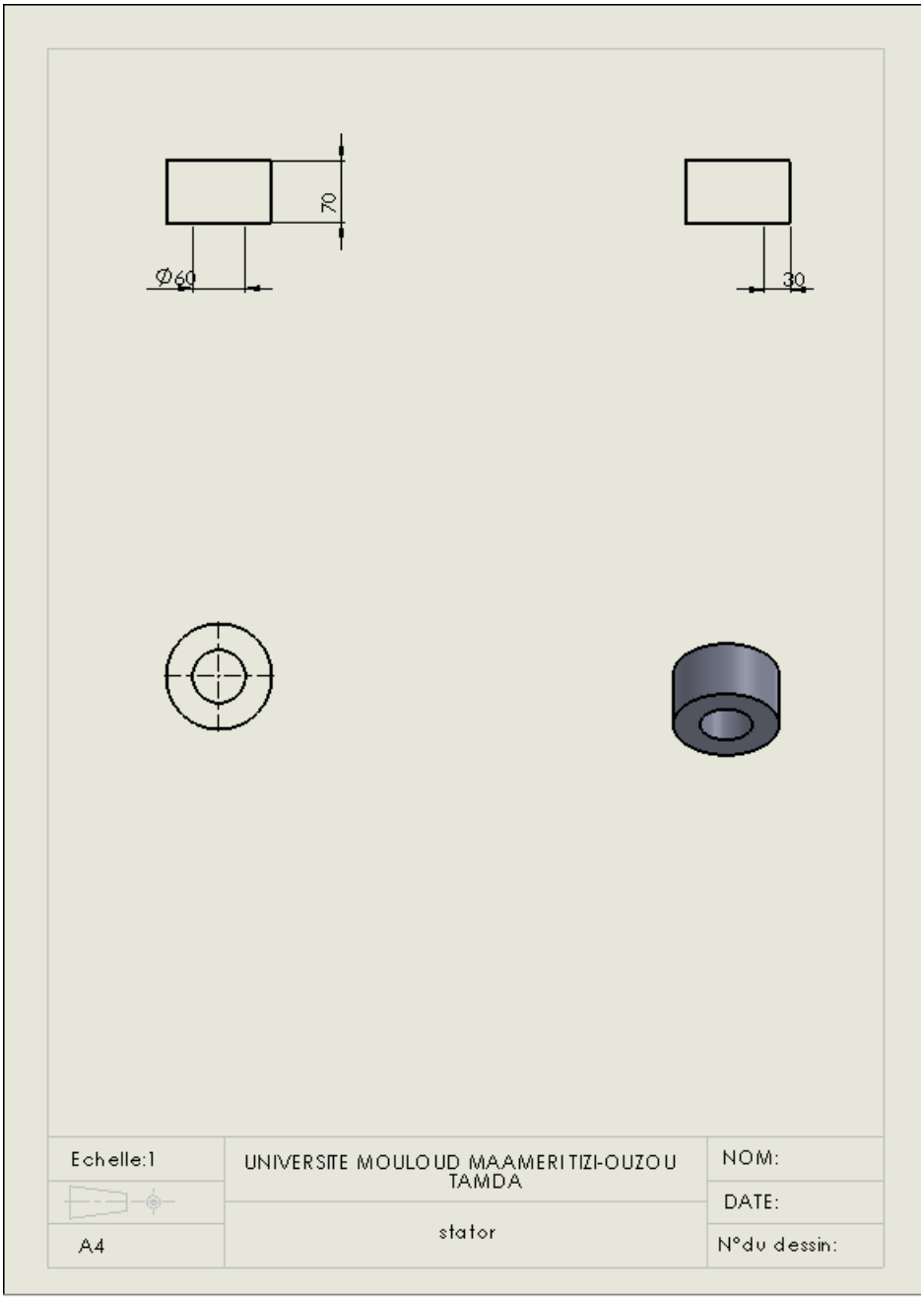


Figure 43: stator

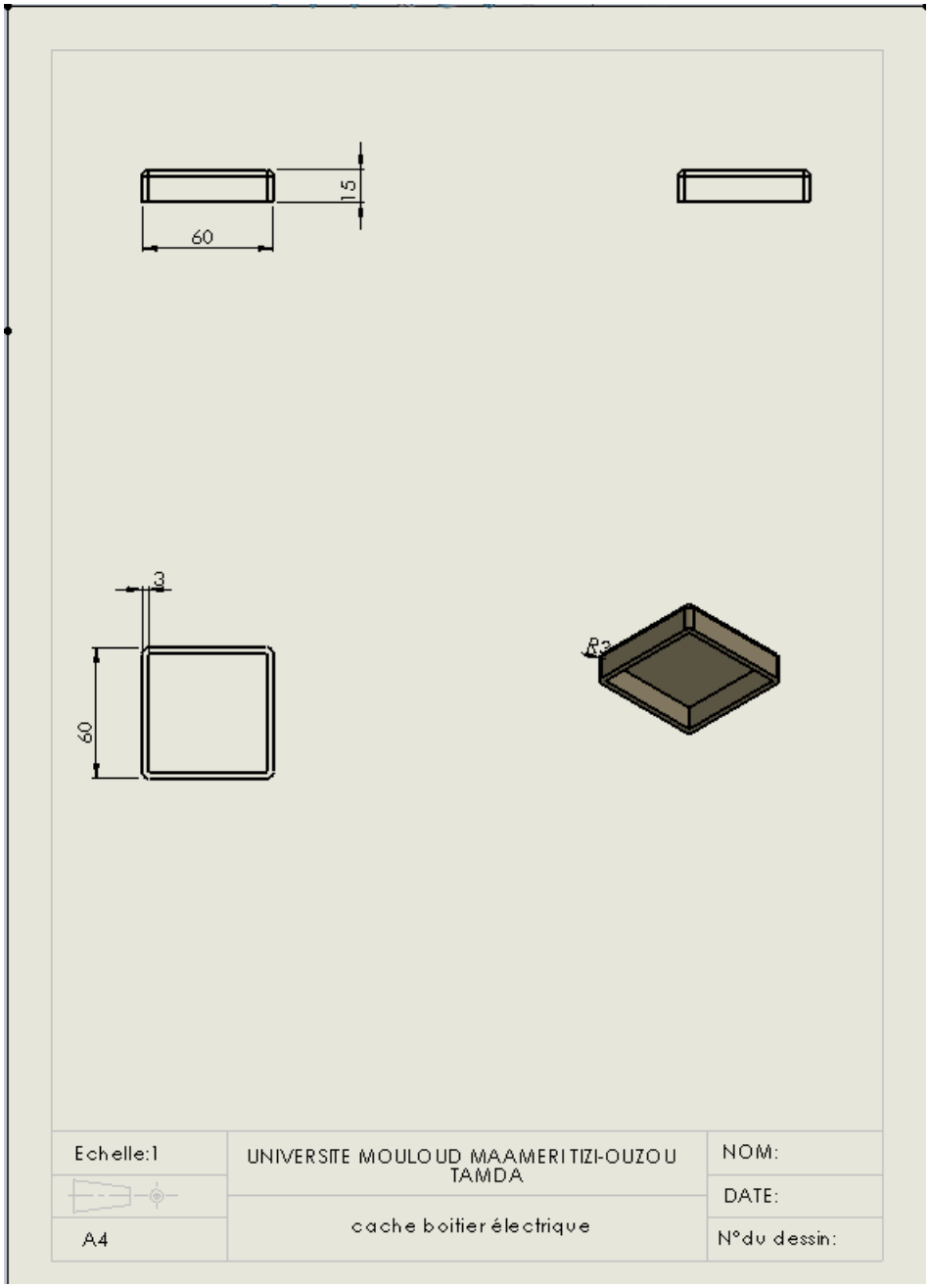


Figure 44:cache boitier électrique

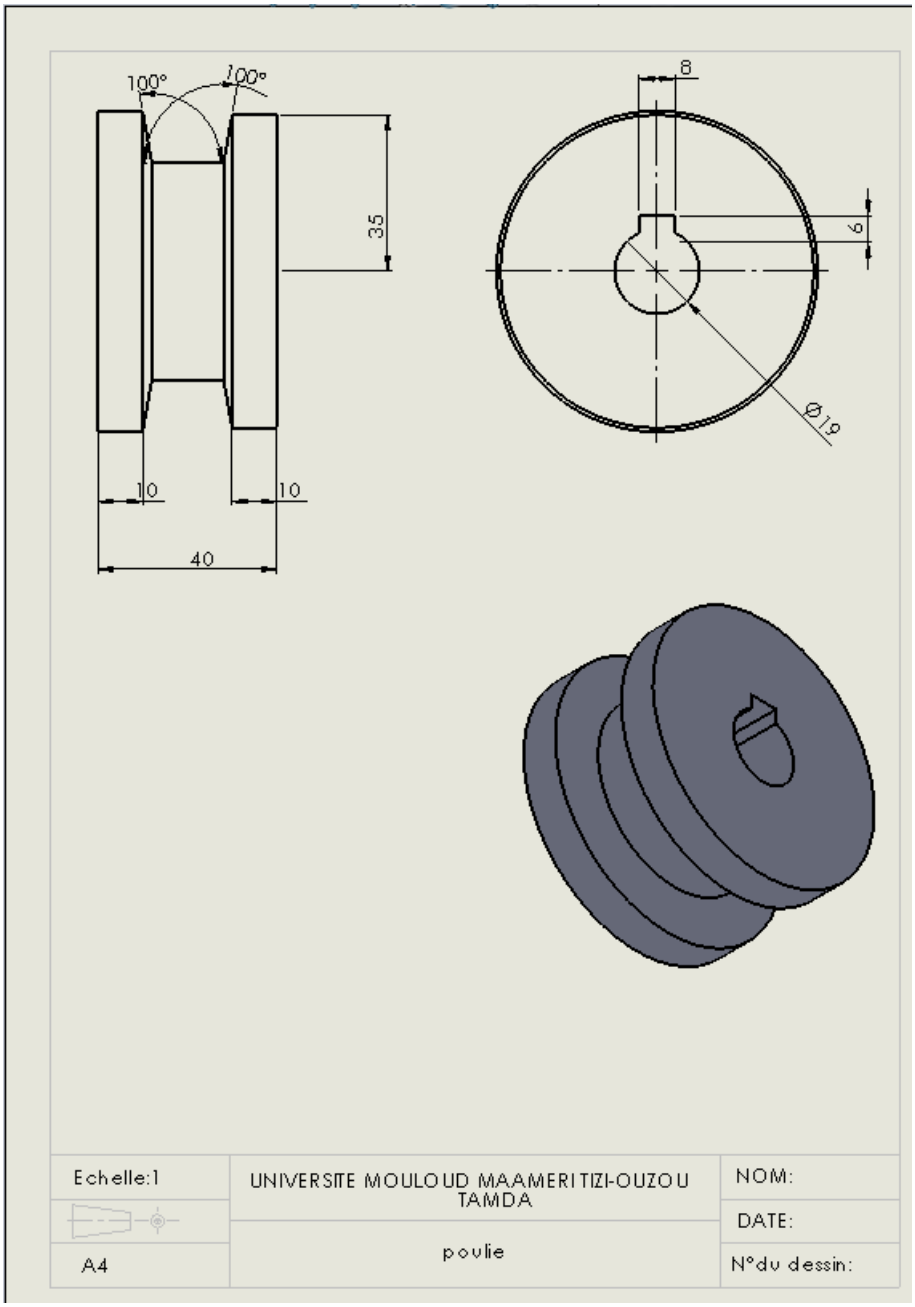


Figure45 : poulie

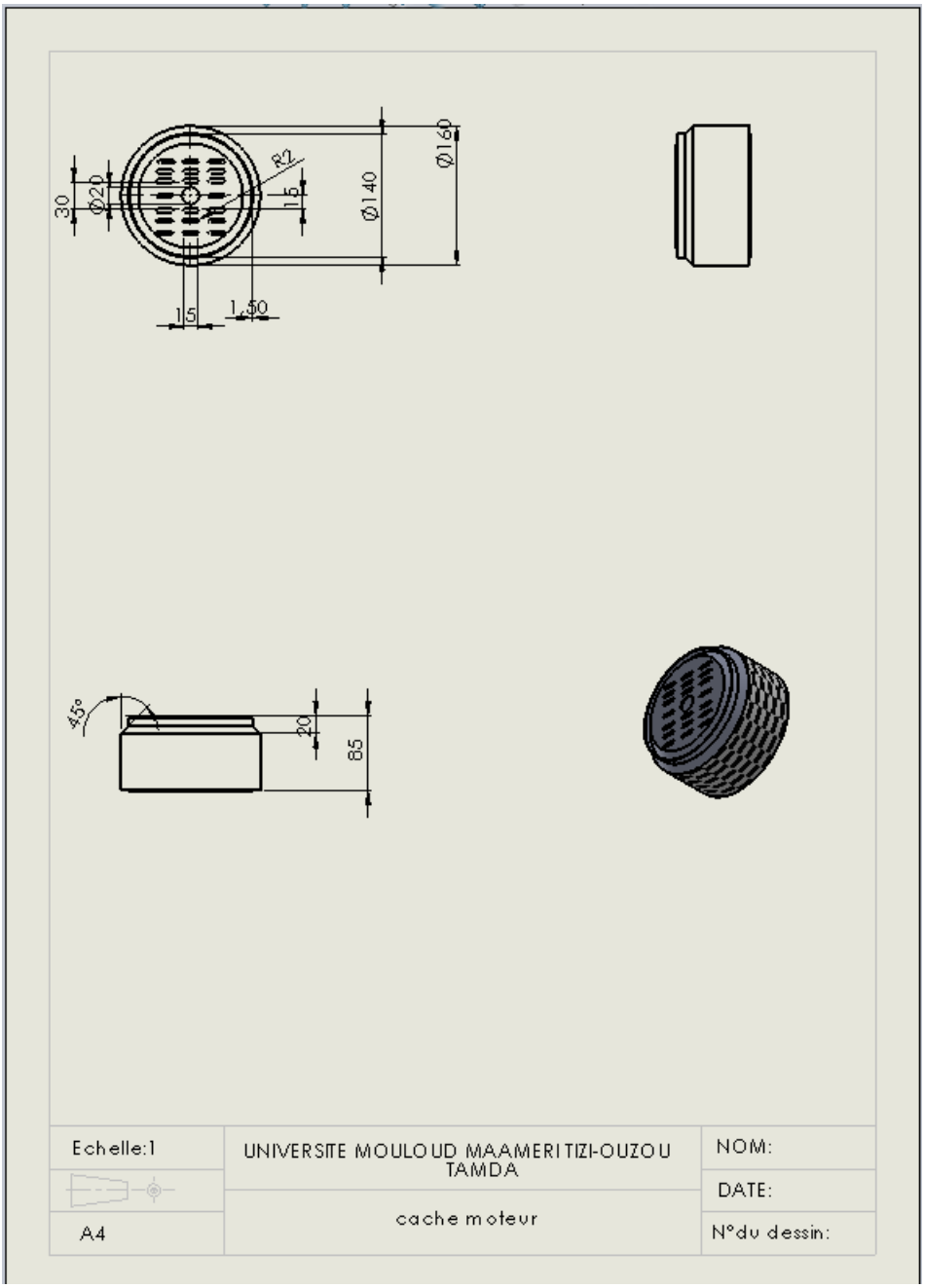


Figure46 : cache moteur

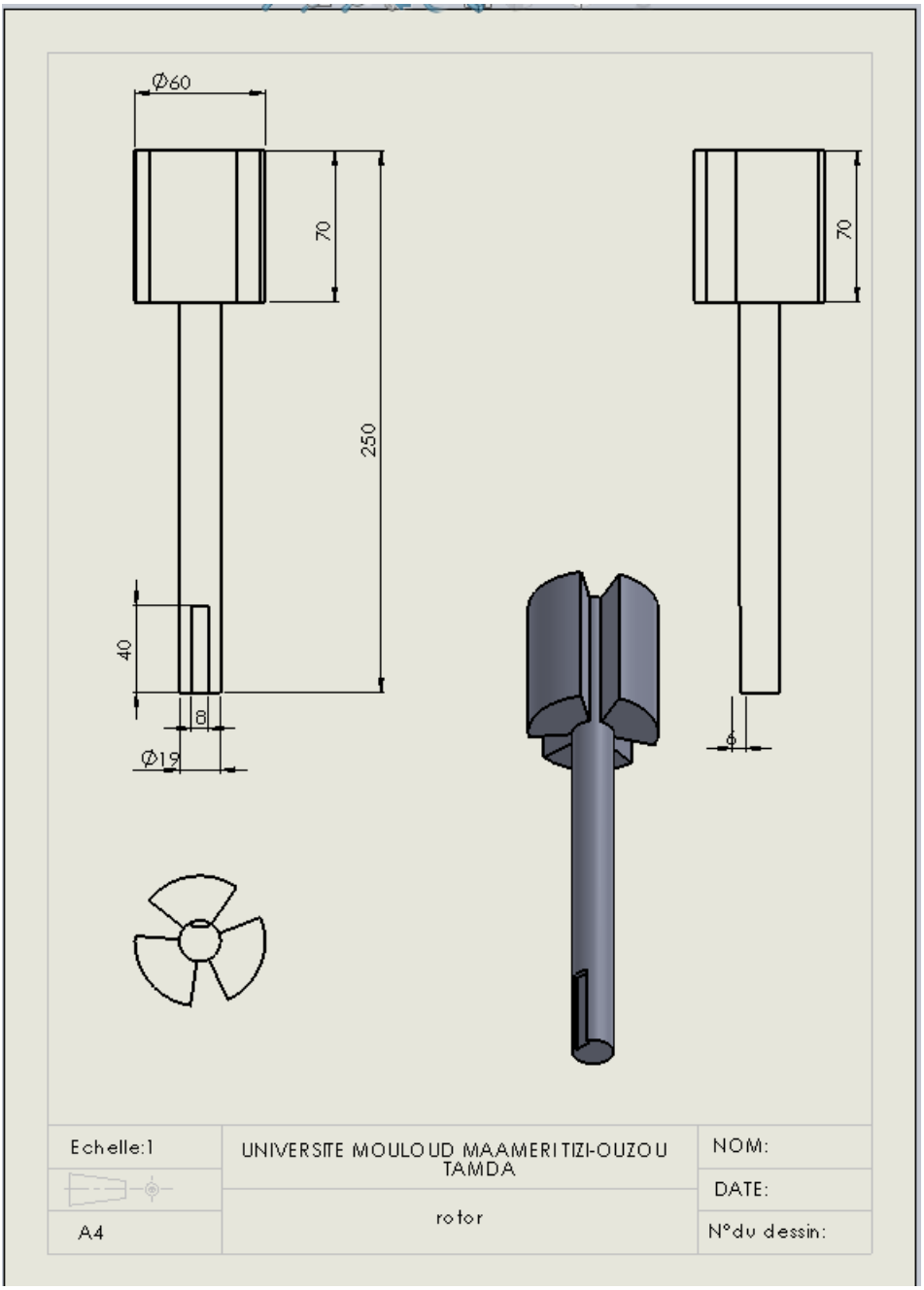


Figure 47: rotor

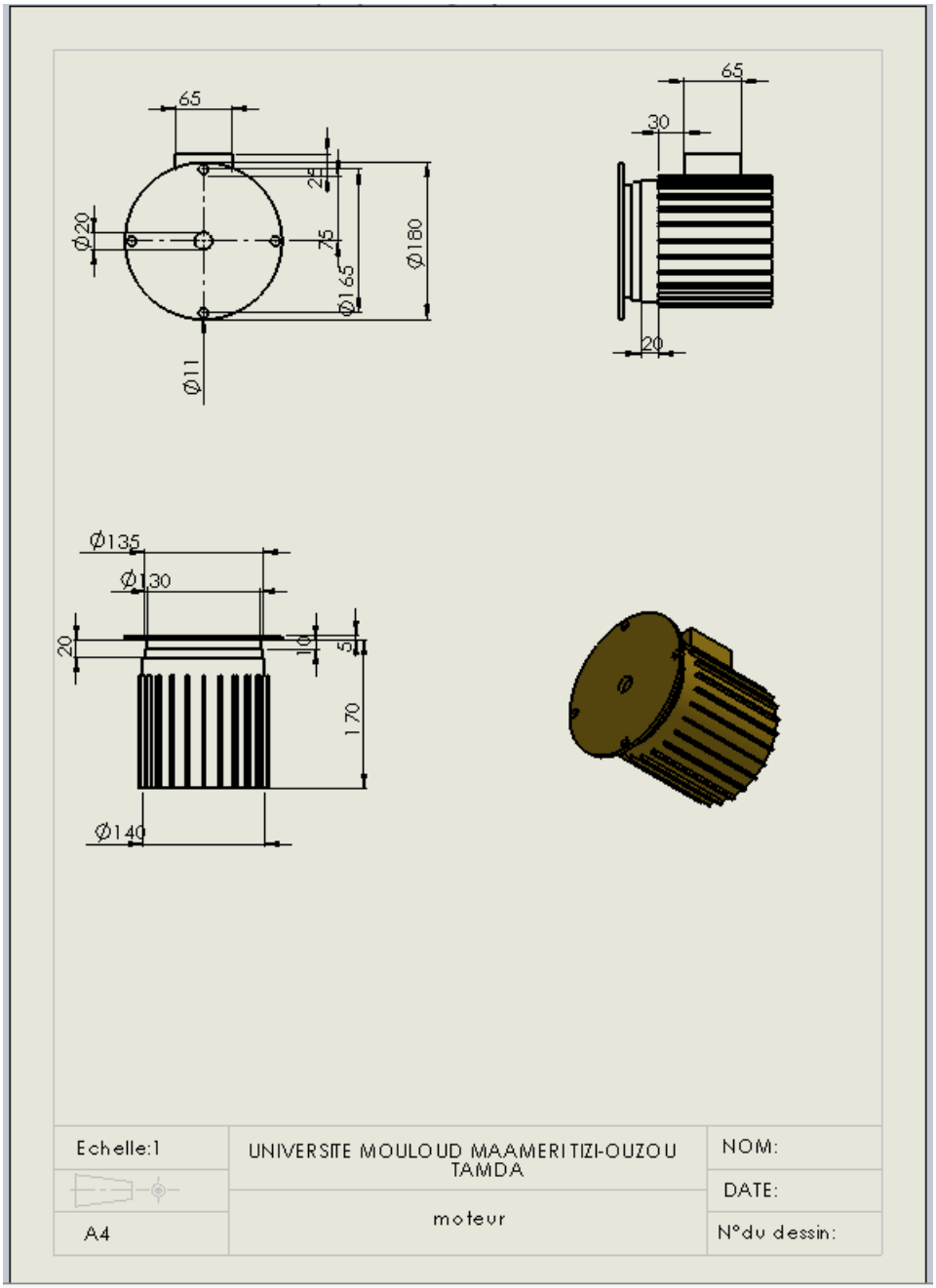


Figure 48 : cache intérieur moteur

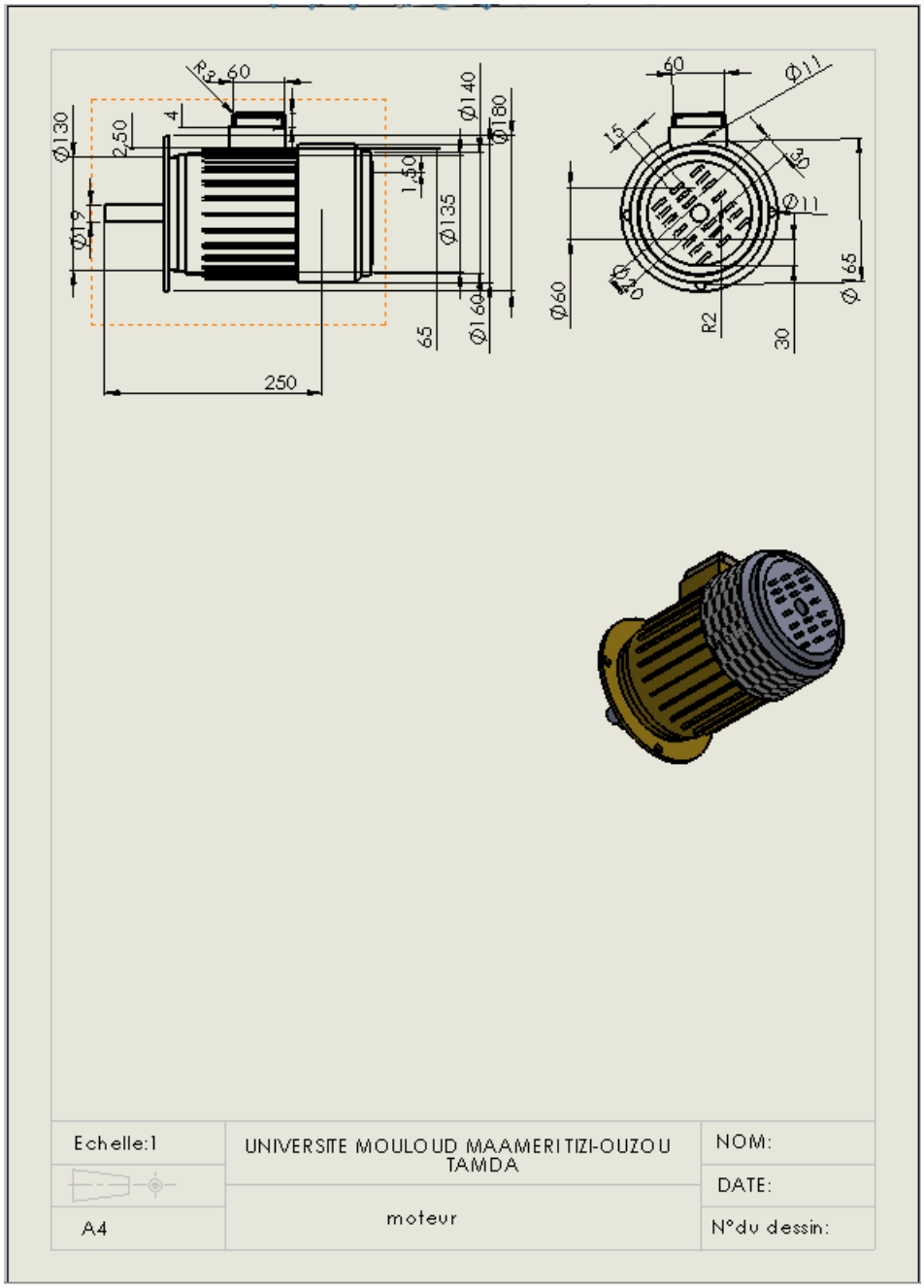


Figure 49 : moteur

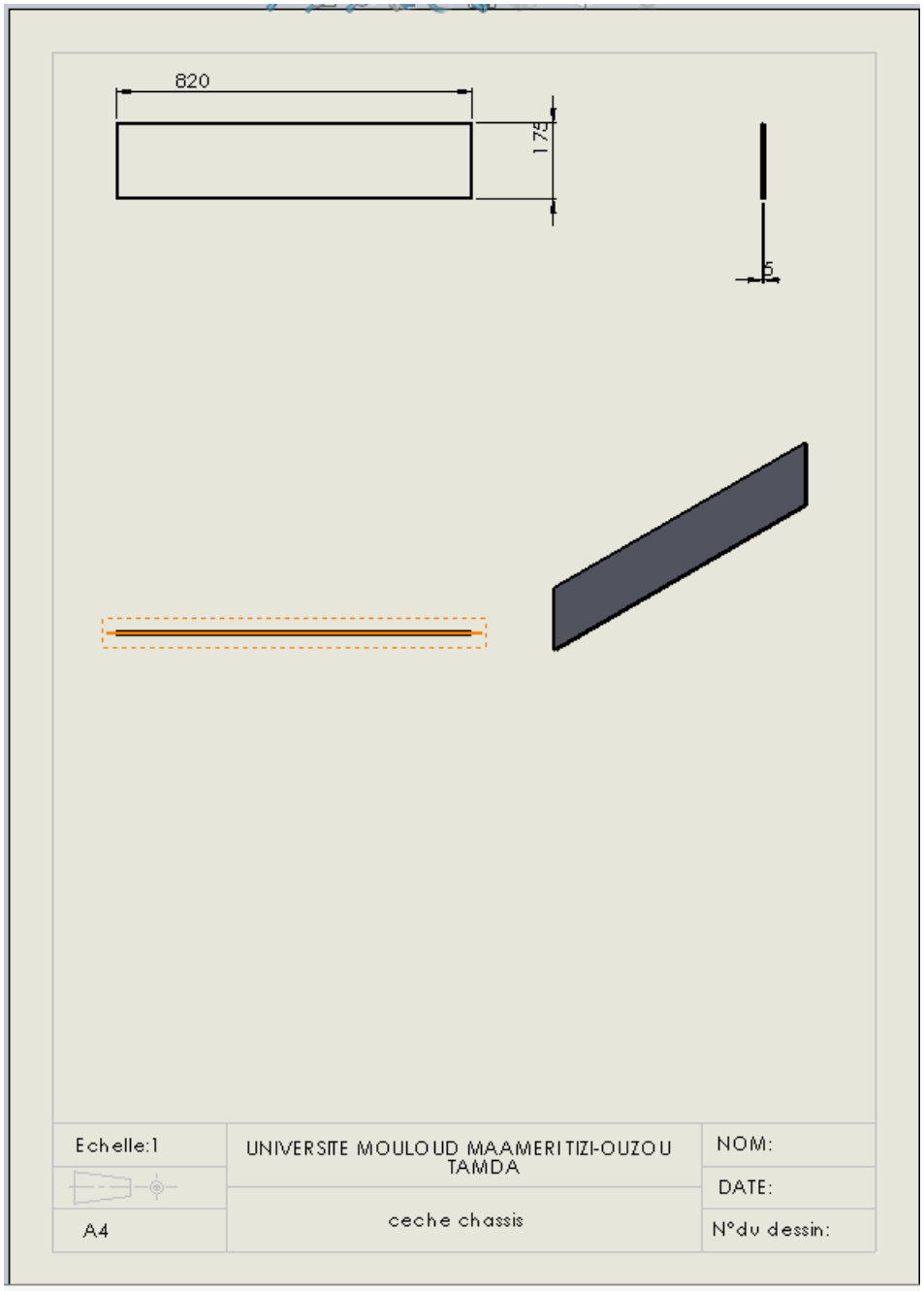


Figure 50 : cache châssis

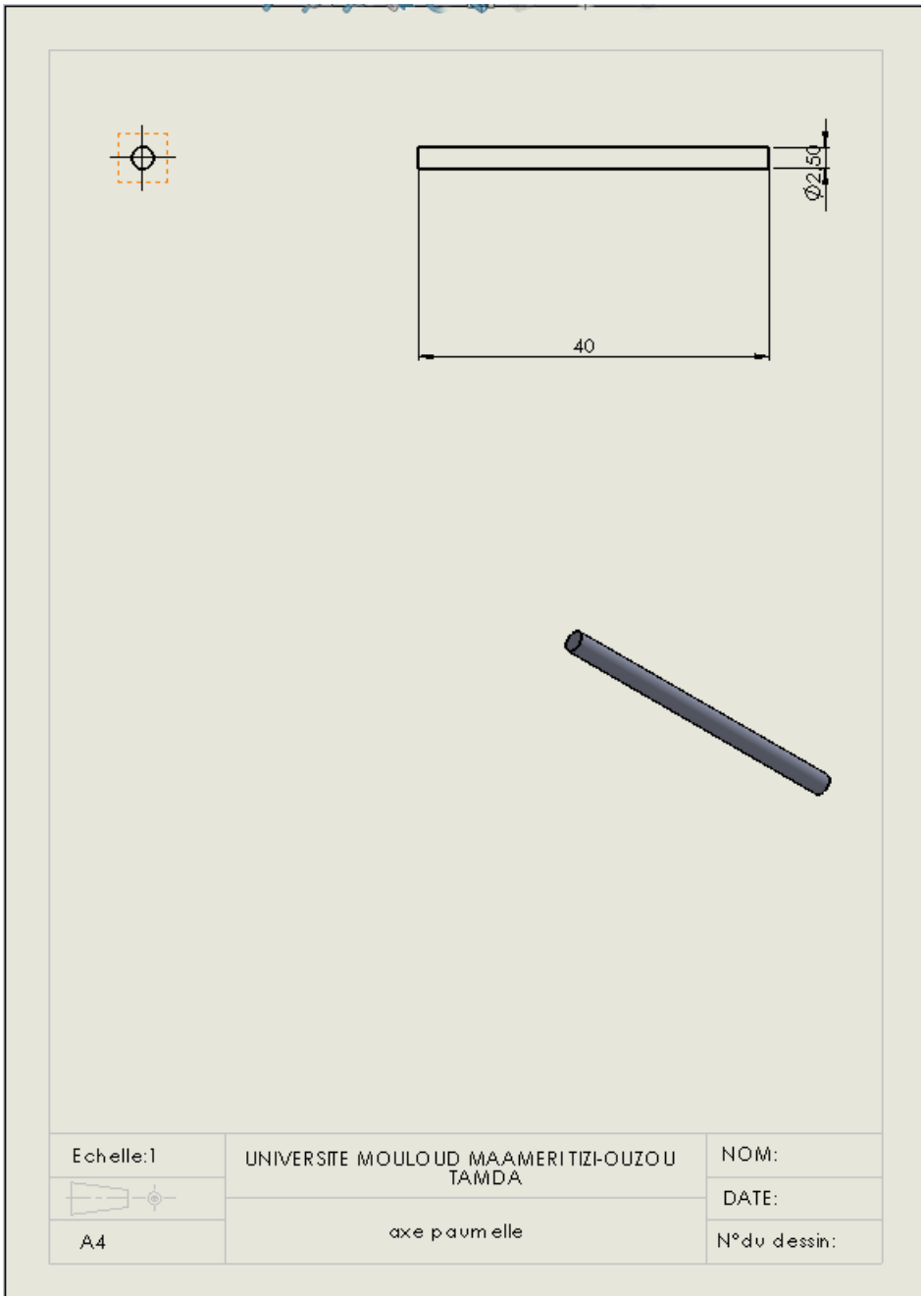


Figure 51 : axe paumelle

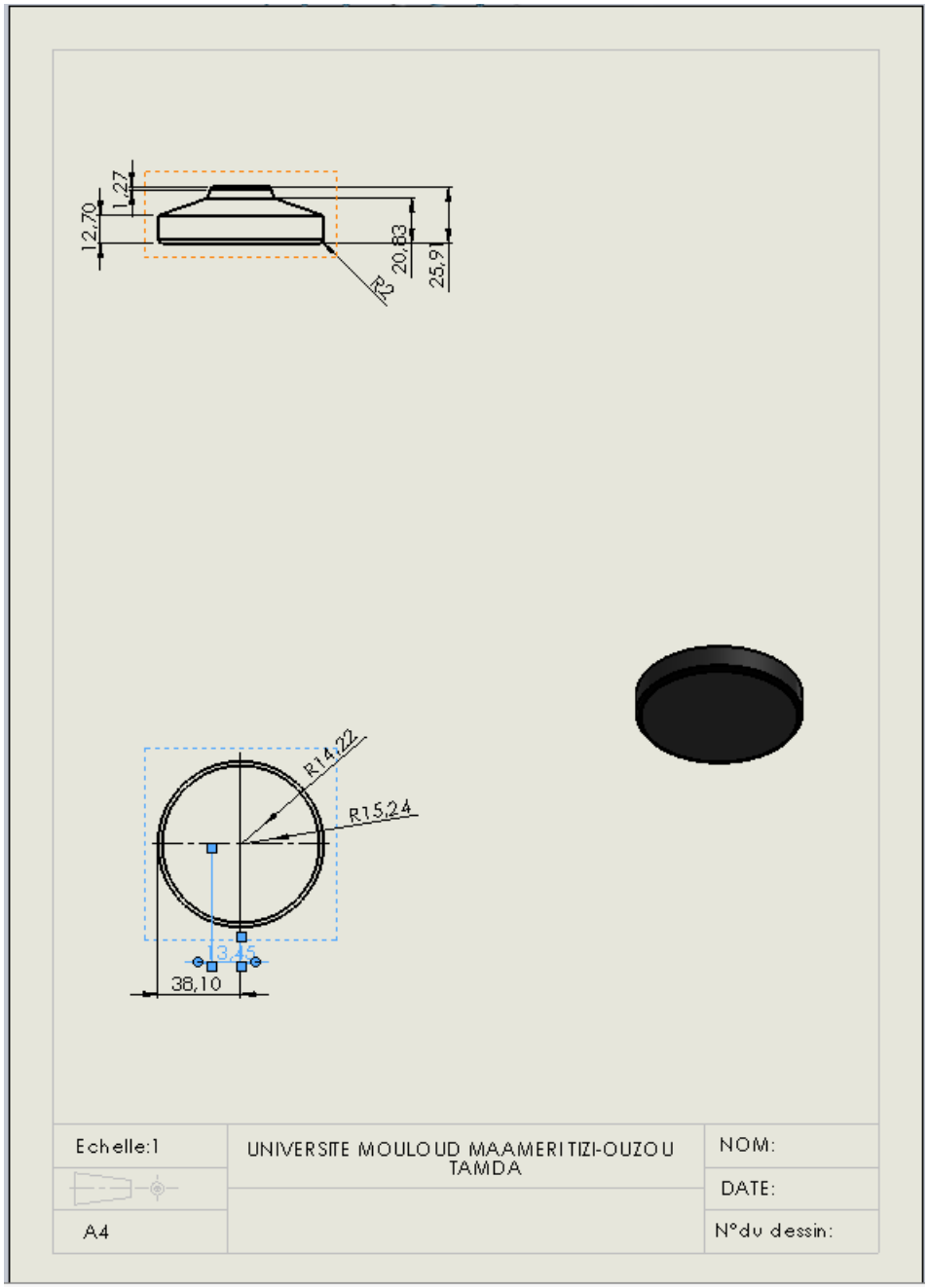


Figure 52: pied réglable

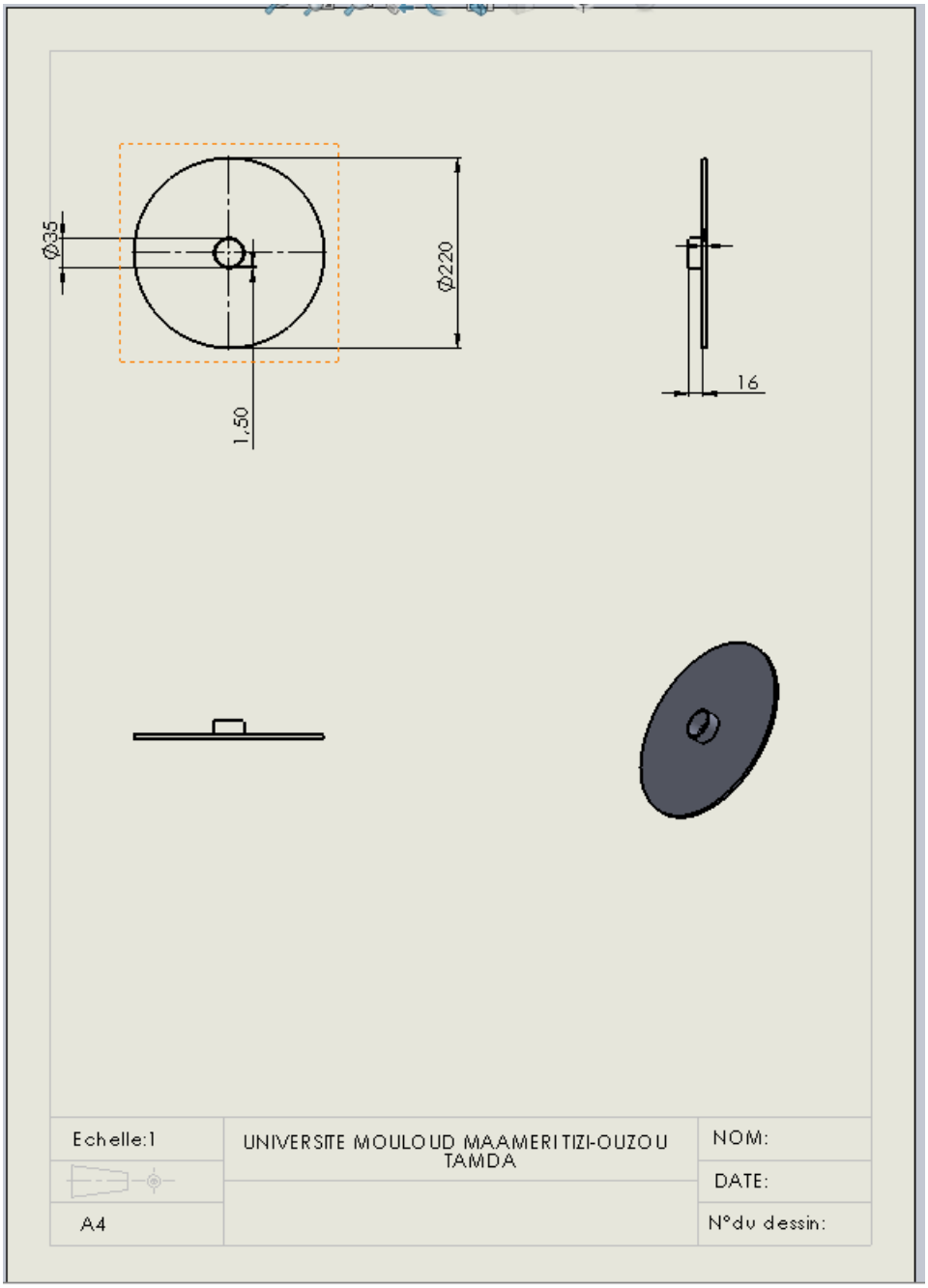


Figure 53 : disque

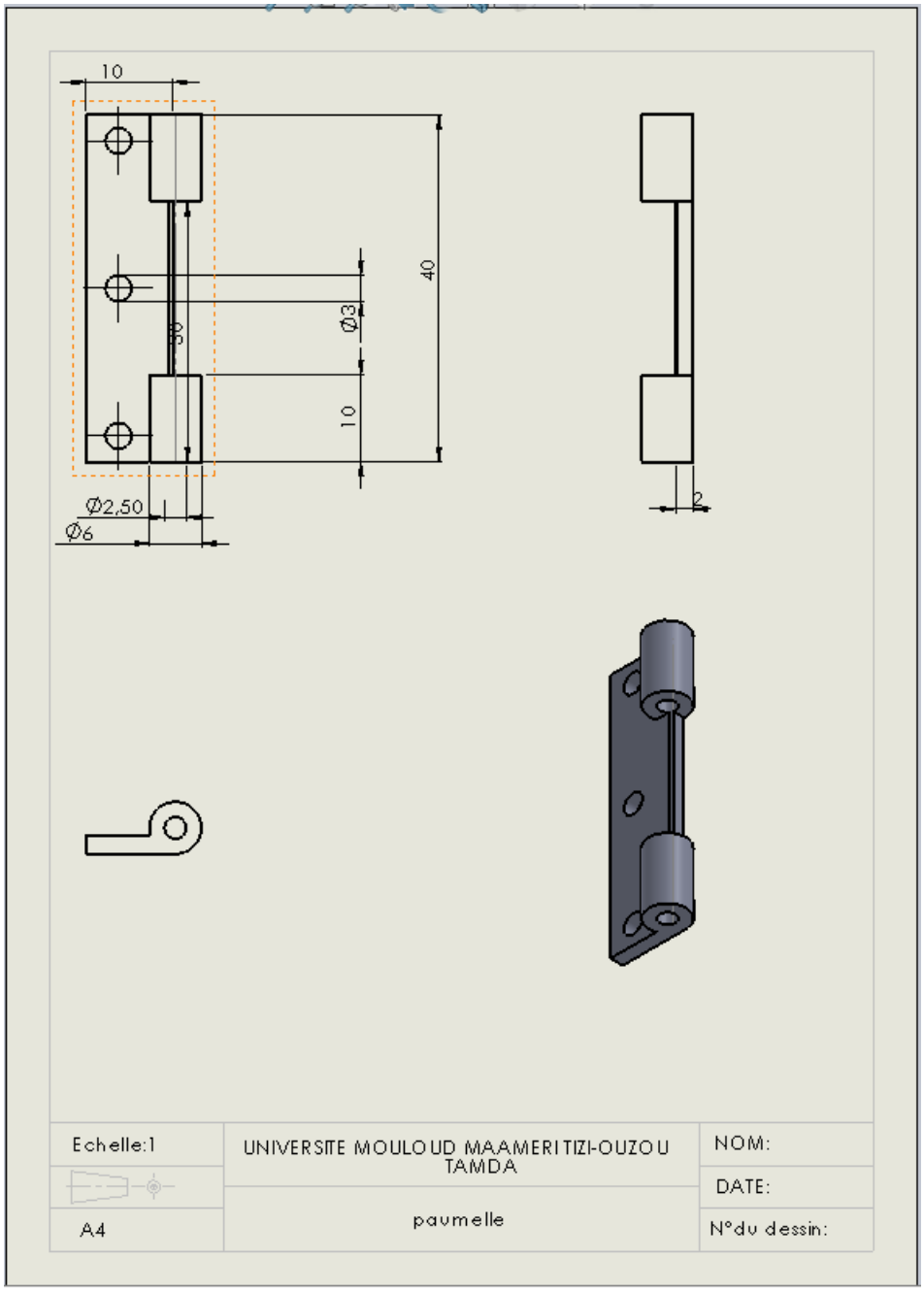


Figure 54 : paumelle

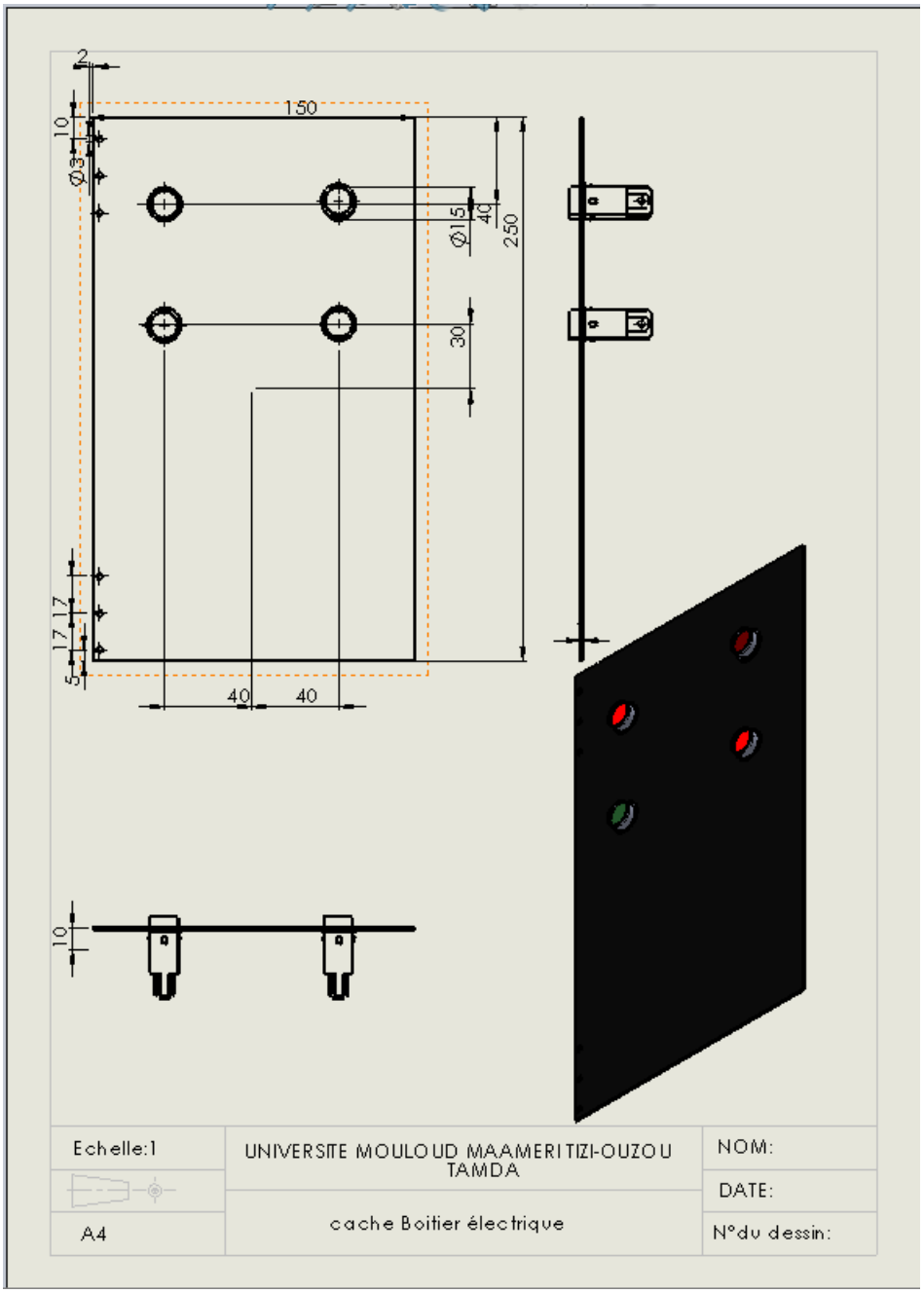


Figure 55 : cache boitier électrique

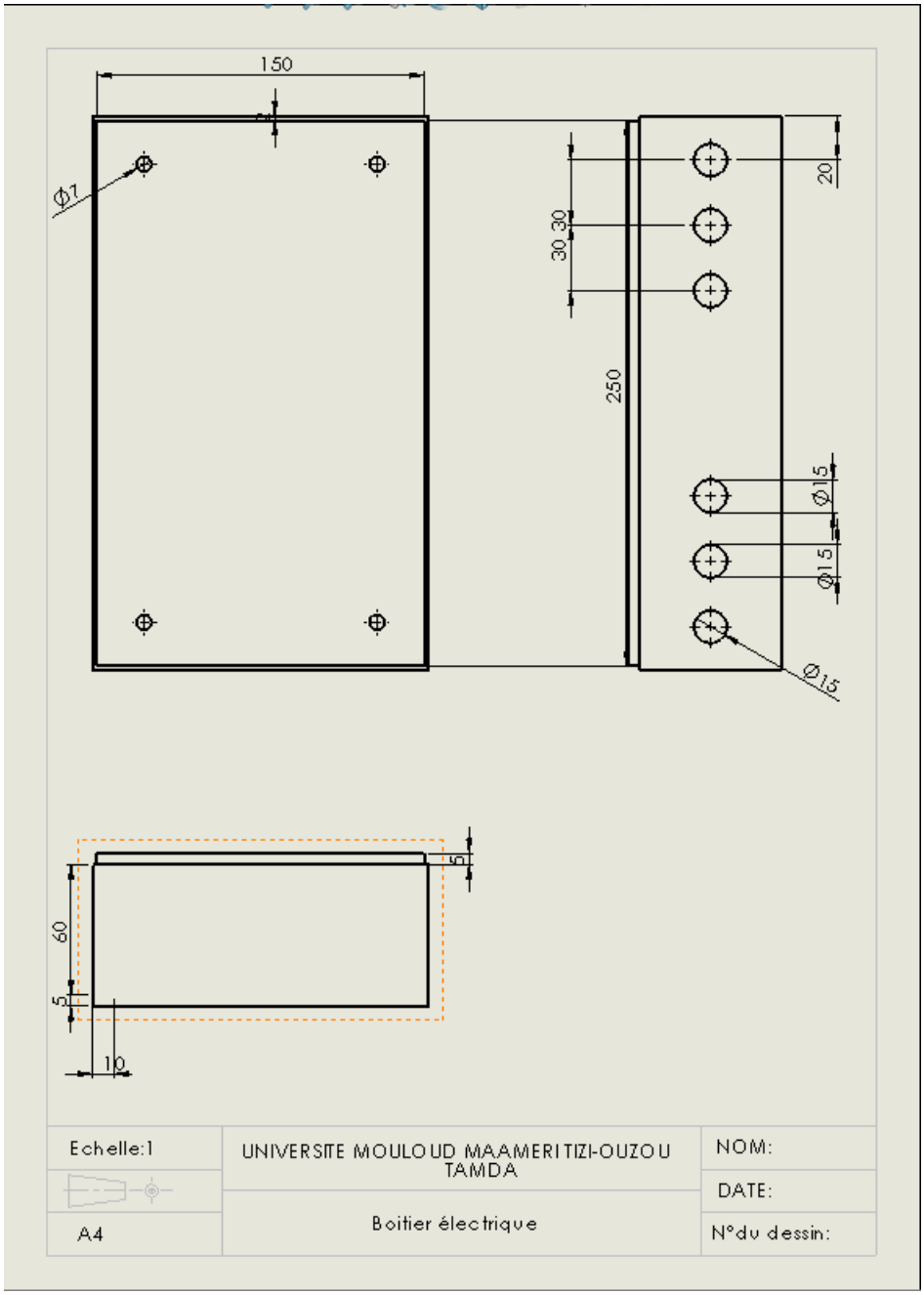


Figure 56 : boitier électrique

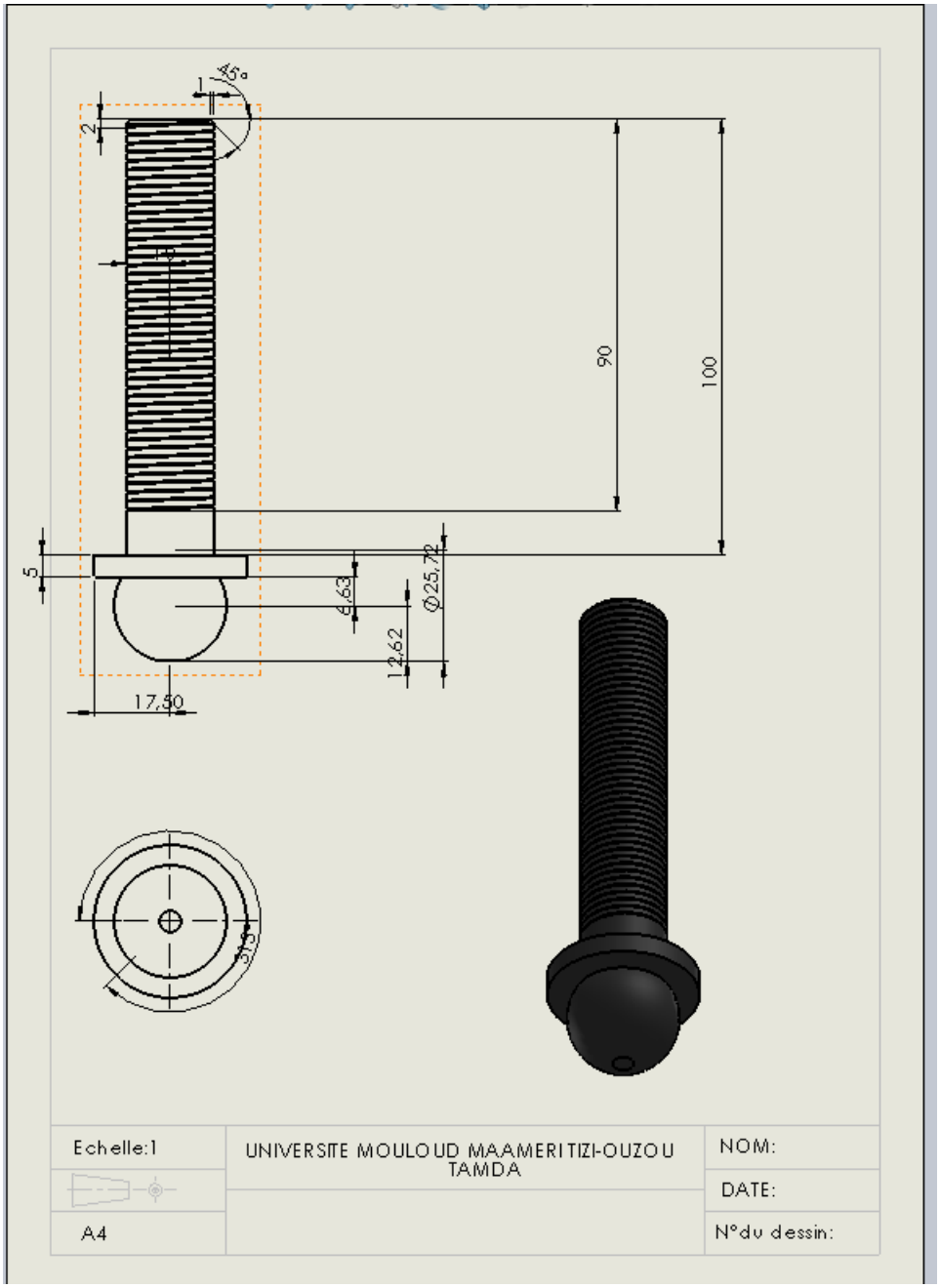


Figure 57 : boulon

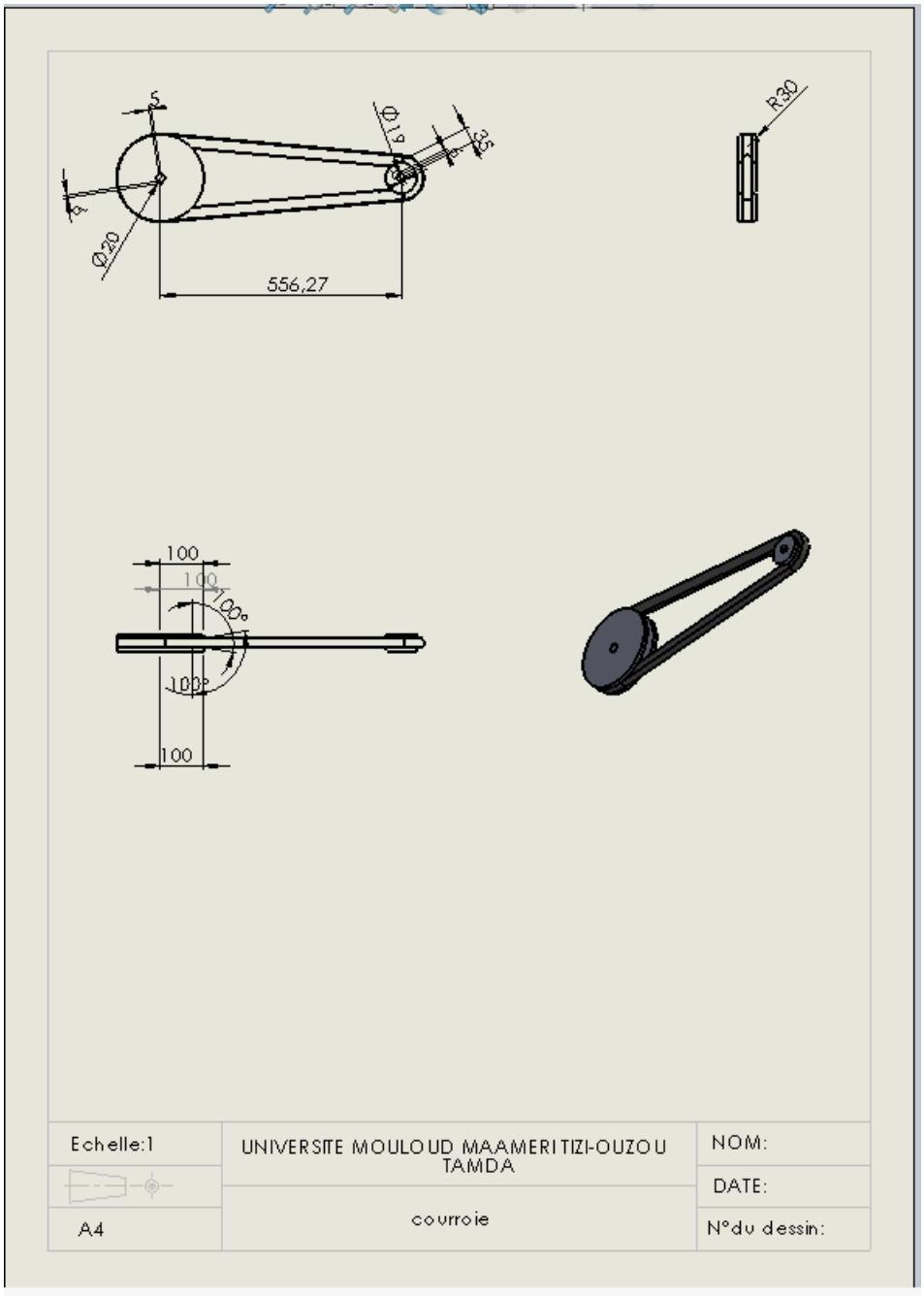


Figure 58 : courroie

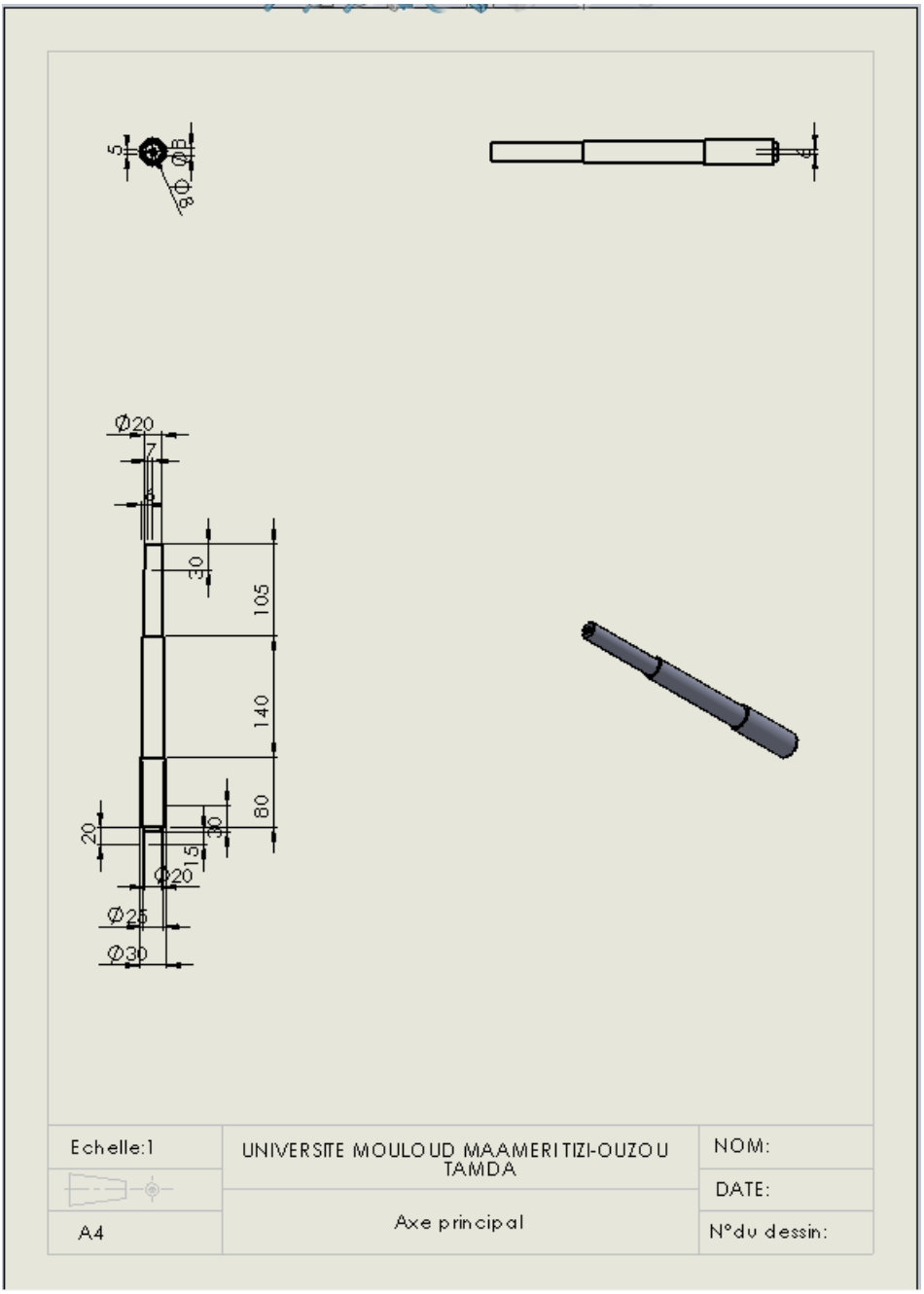


Figure 59 : axe principale

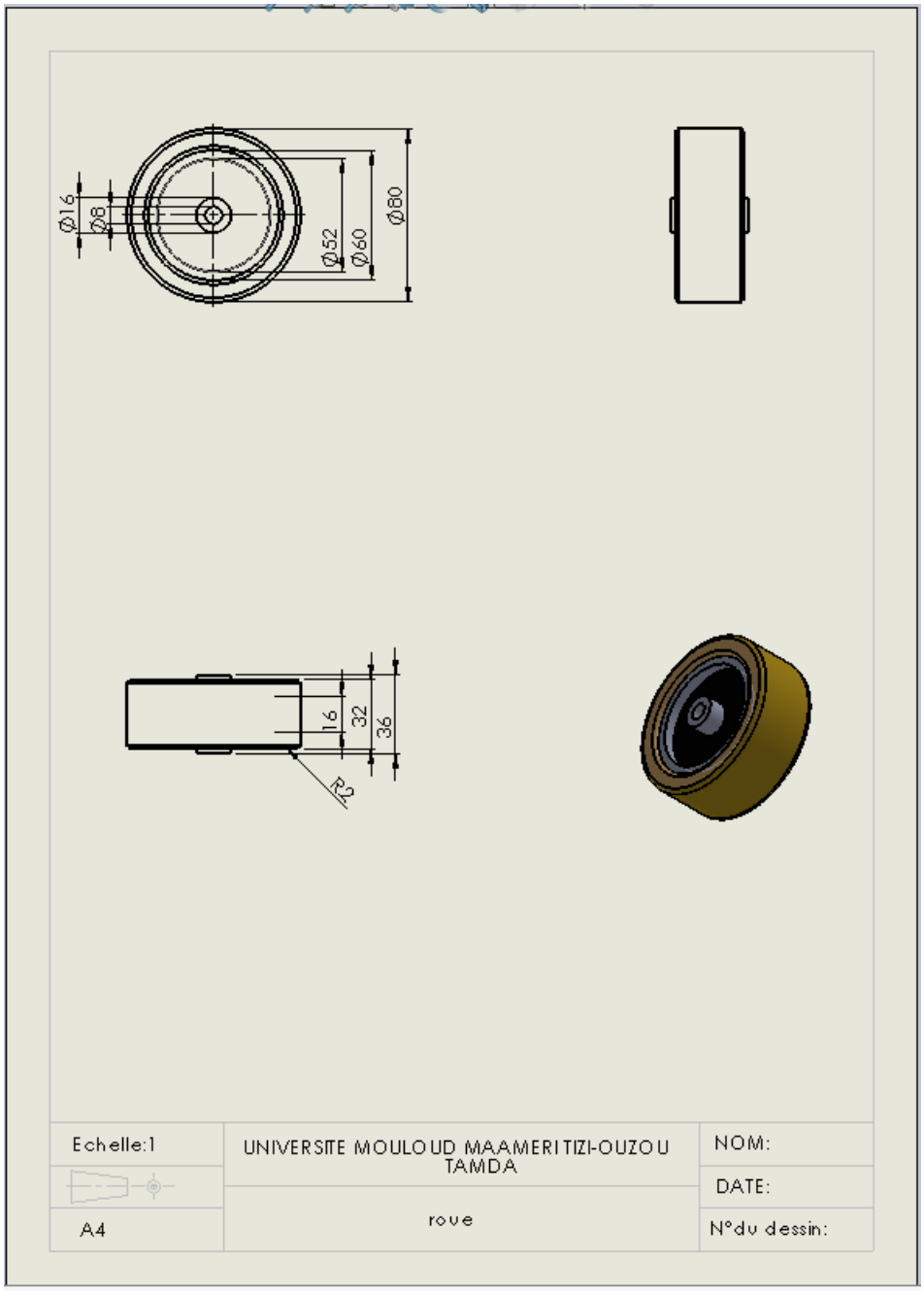


Figure 60 : Roue

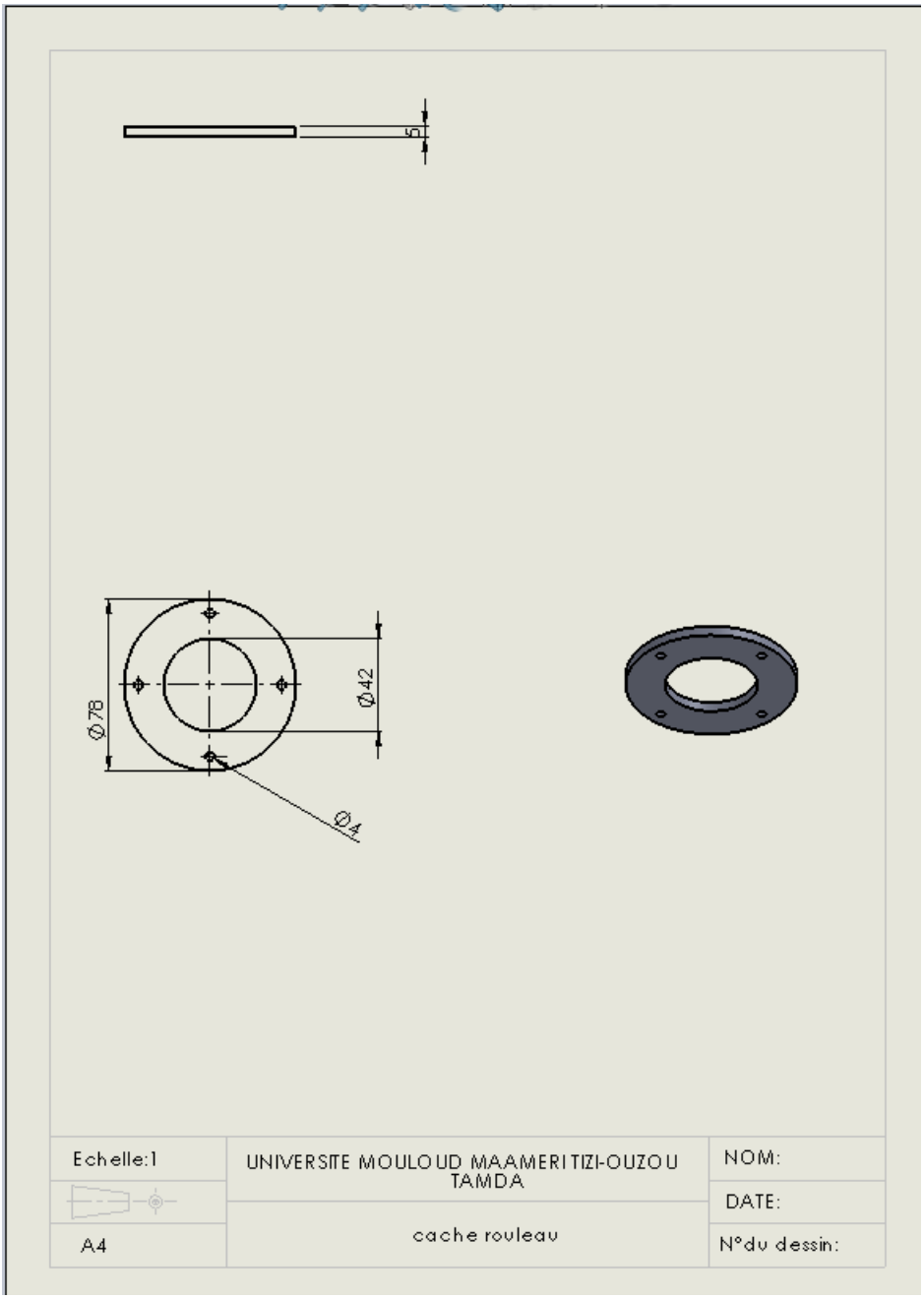


Figure 61 : cache rouleau

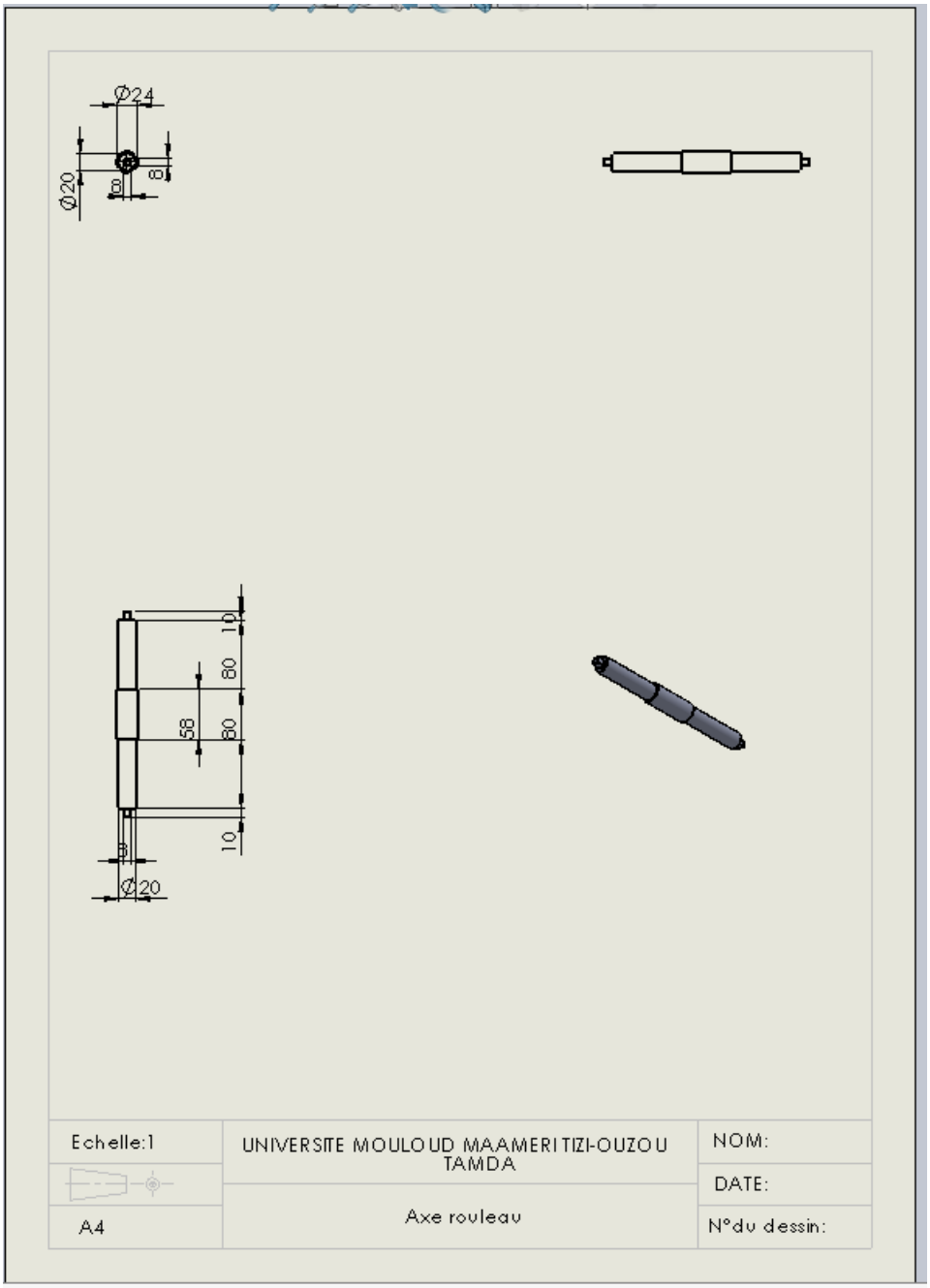


Figure 62 : axe rouleau

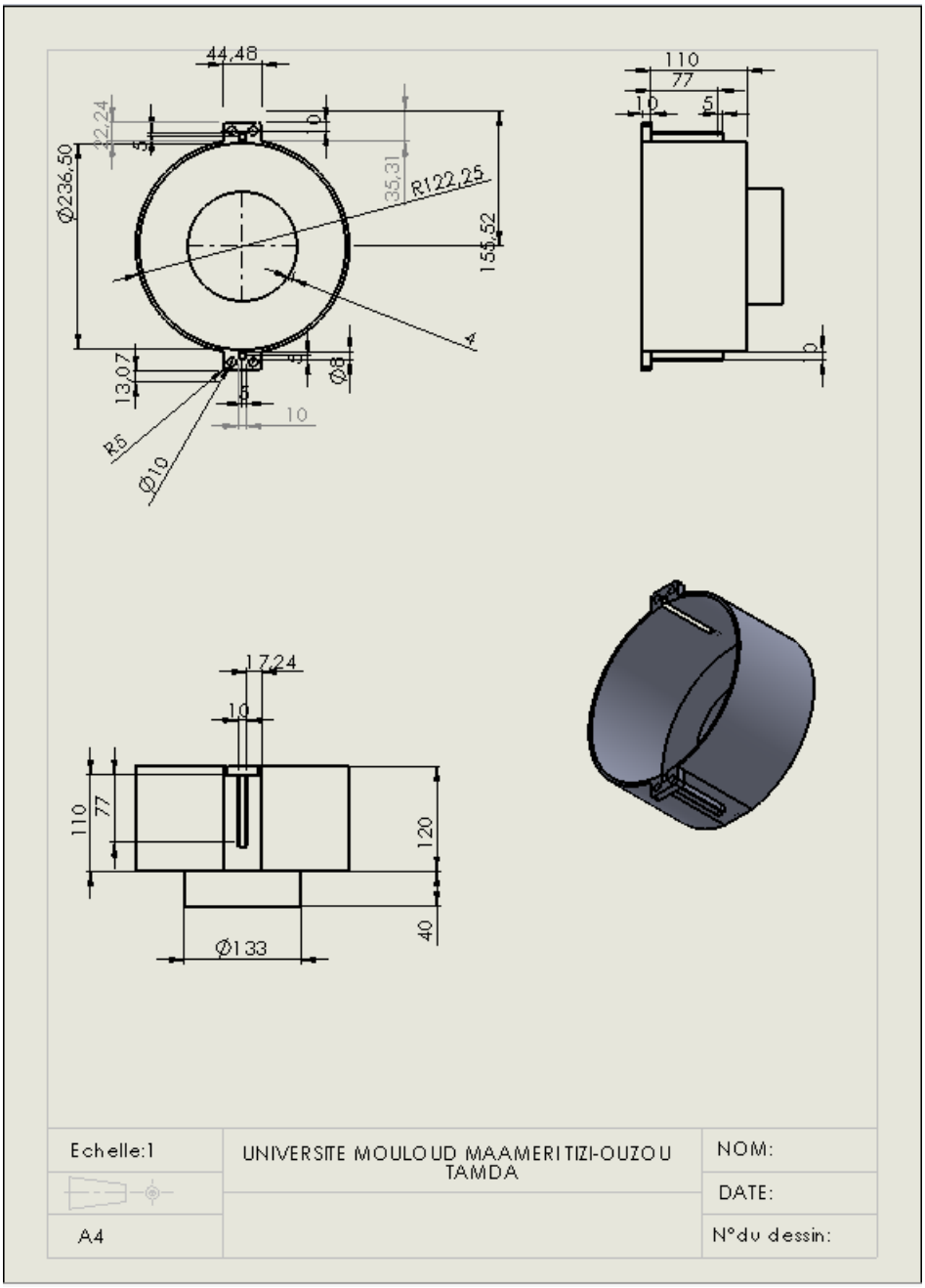


Figure 63 : carter supérieur

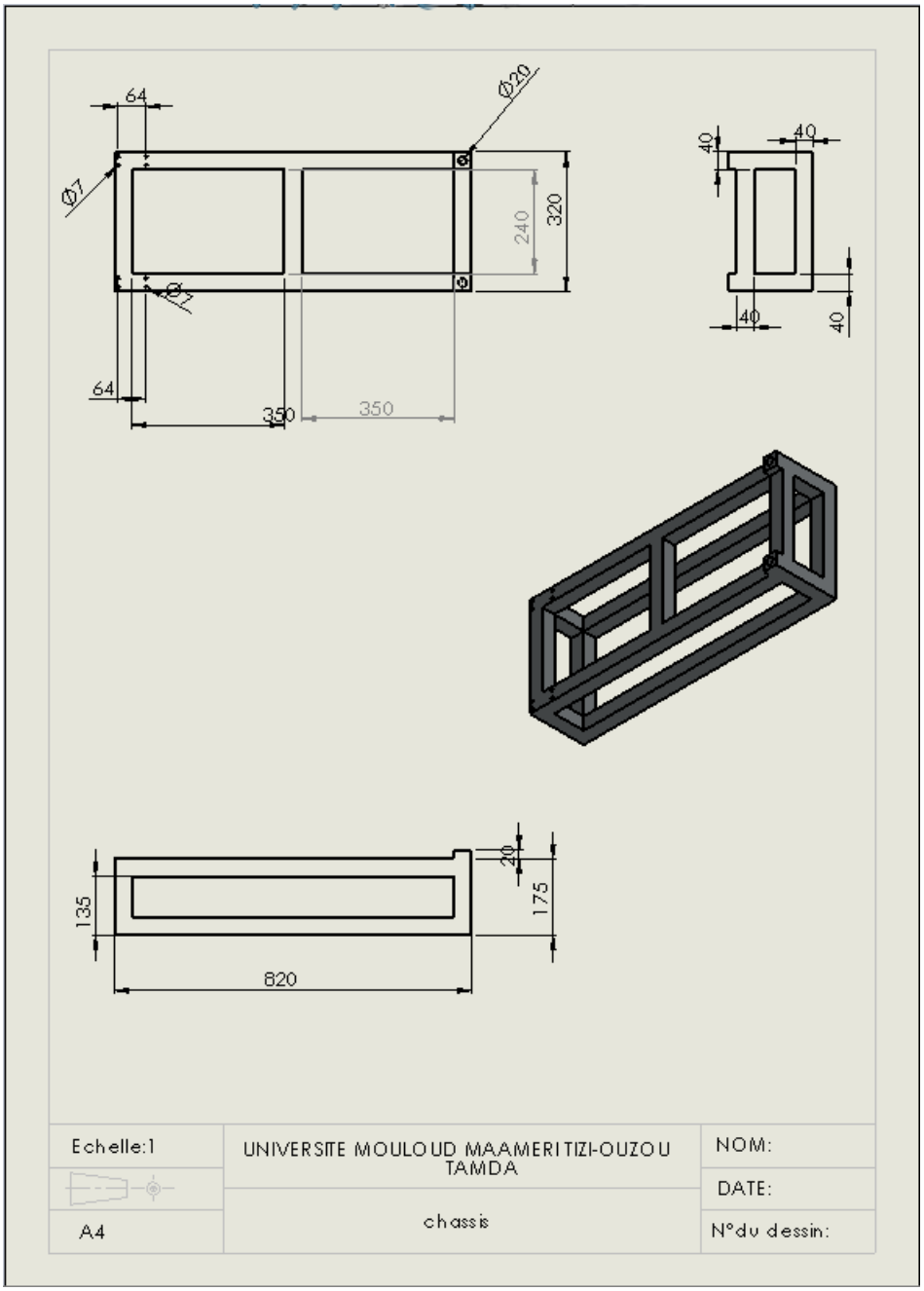


Figure 64 : châssis

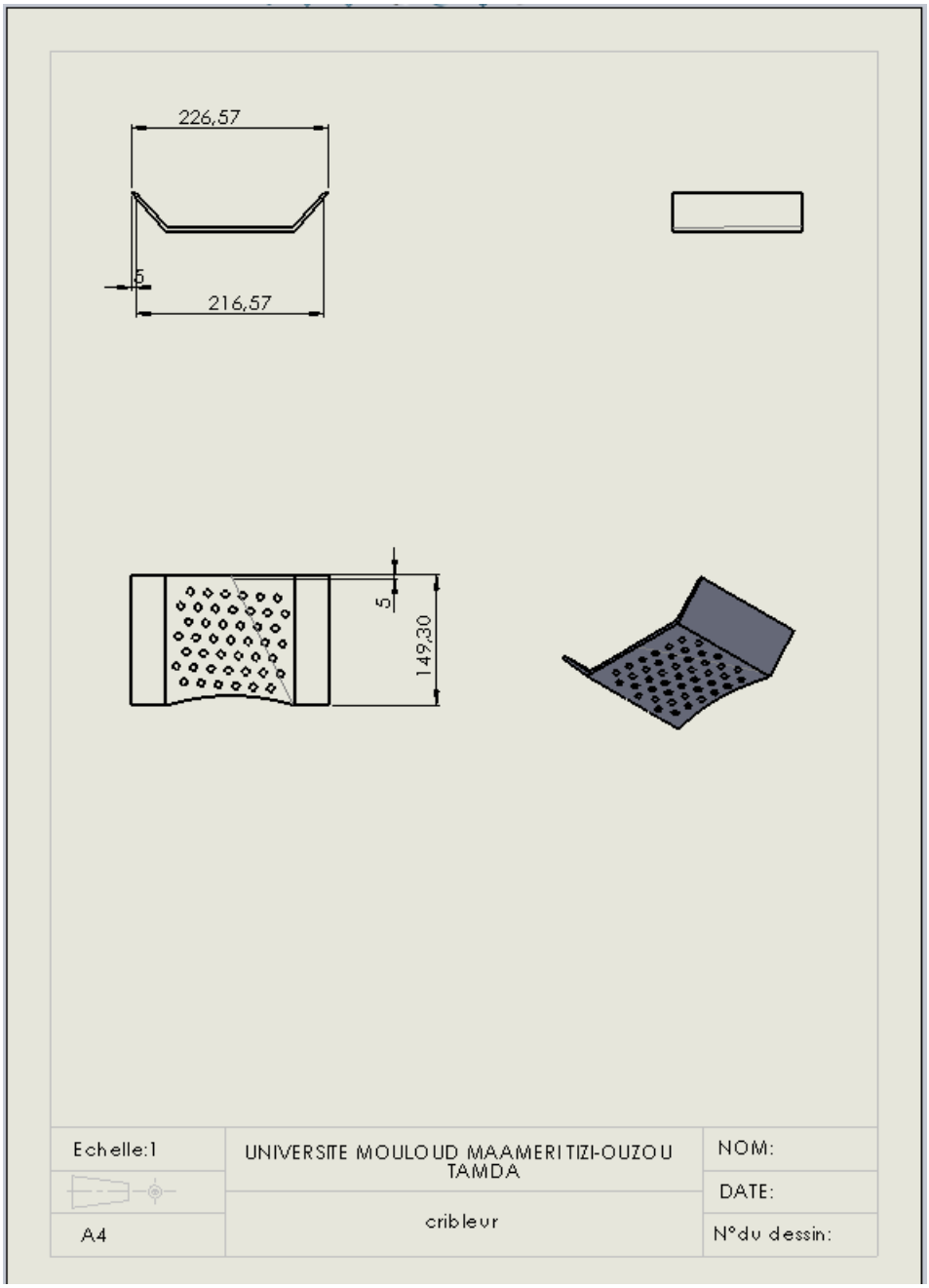


Figure 65 : cribleur

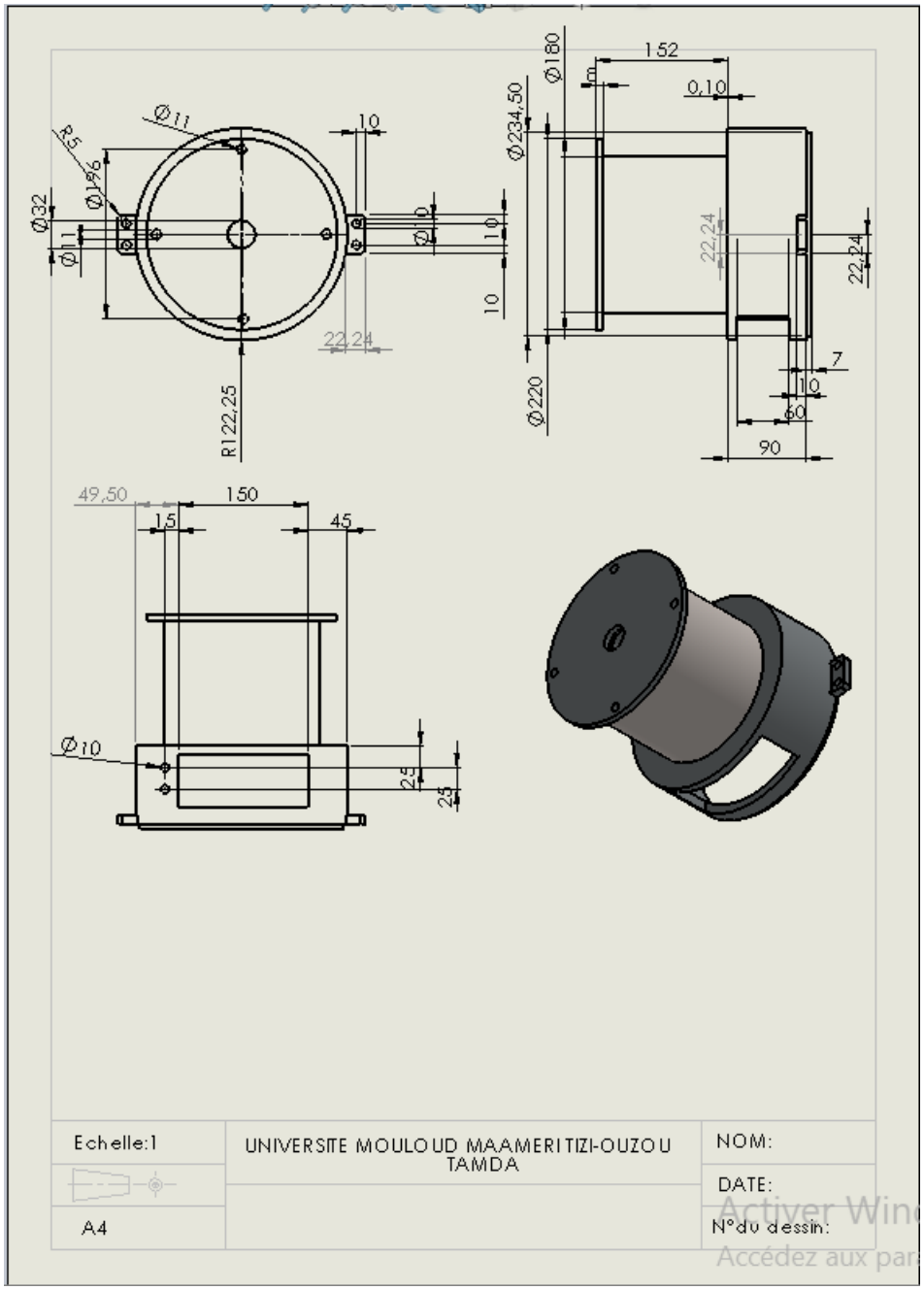


Figure 66 : carter inferieure

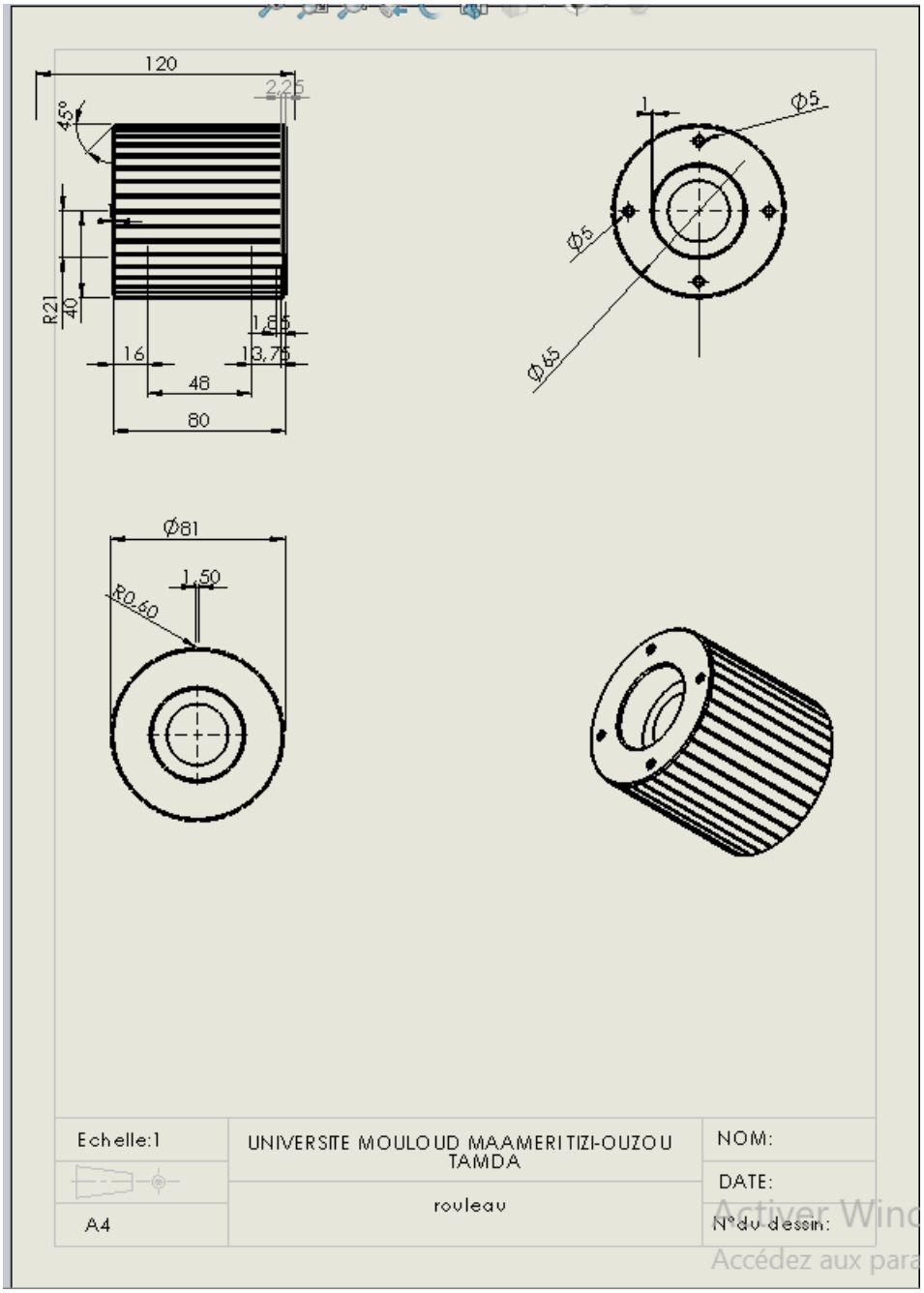


Figure 67: rouleau

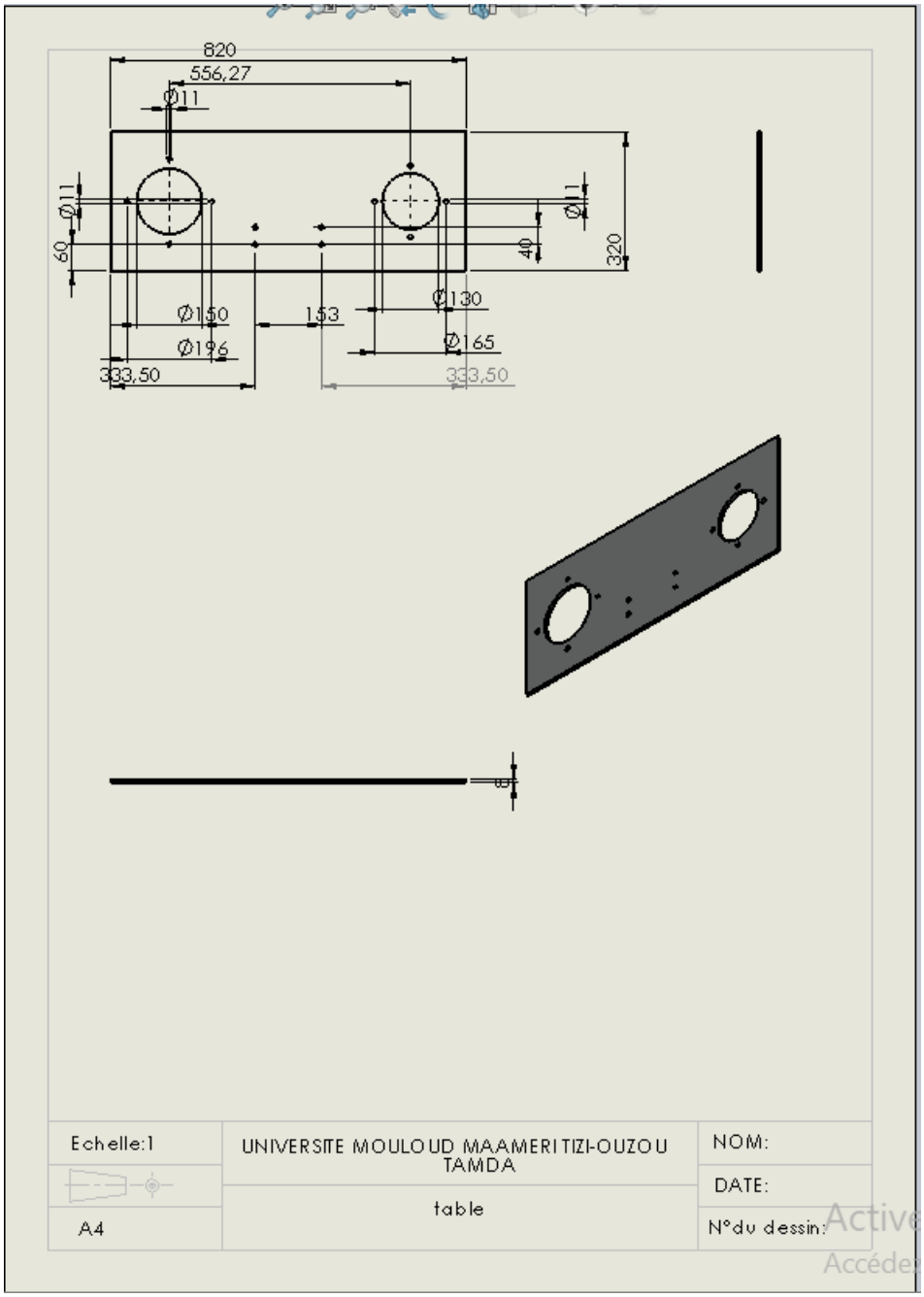


Figure 68: table

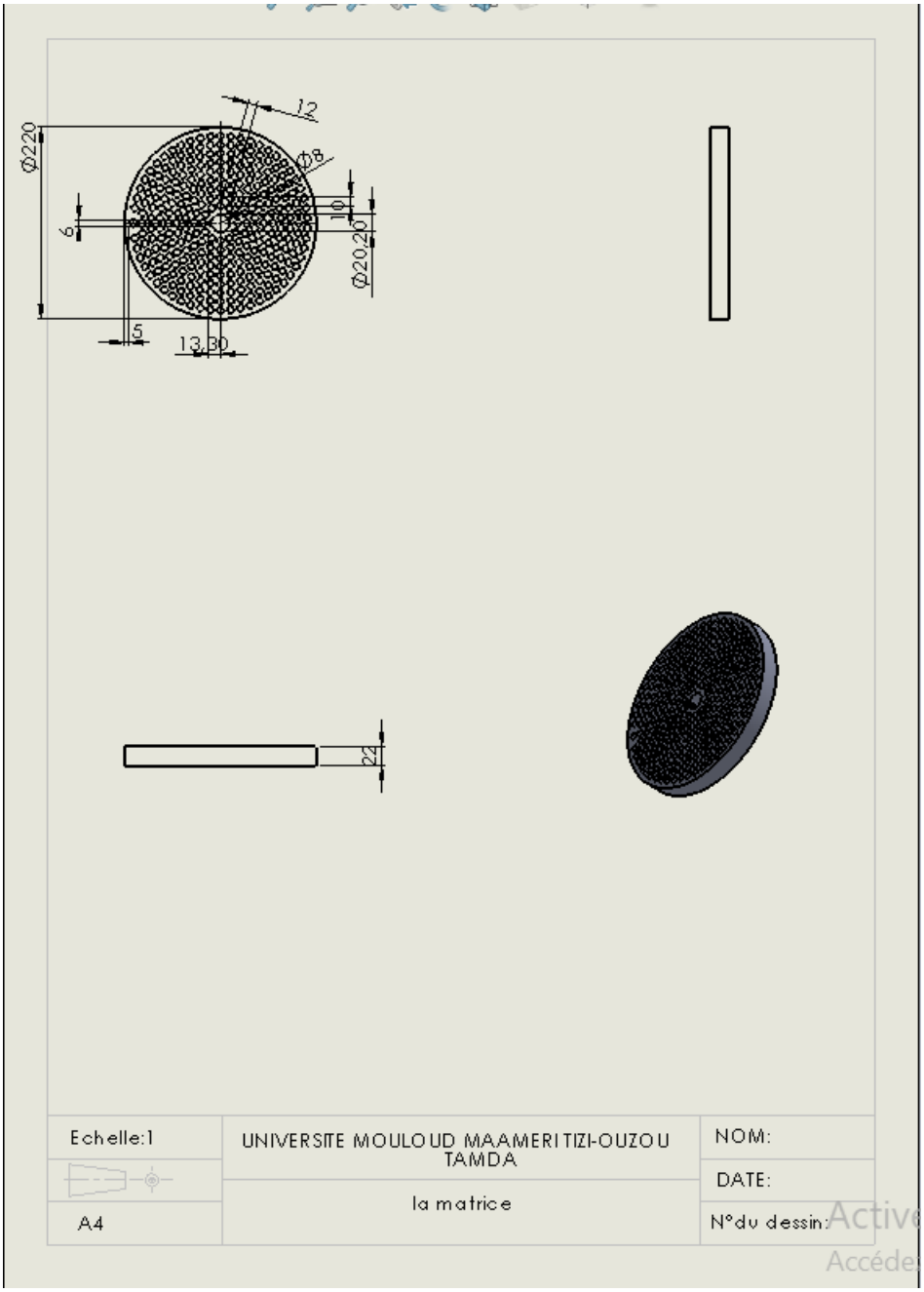


Figure 69 : matrice

V.3. Conclusion générale

Suite à la pénurie des aliments que subie le domaine d'agriculteur qui cause beaucoup de perte pour les agriculteurs, nous avent l'idée de faire des presse a pellettes économique et bénéfique avec un produit Totalement consomme par les animaux contrairement au produit existant dans le marché qui et un aliment de forme poudre qui net pas aussi bénéfique car Ya tellement de perte la réalisation de ces presse a pelleté vas démineur la pineraie des aliments au quelle notre pays soufre car chaque agriculteur peut produire sa recette pour luis dans ce cas la demande d'aliment chez les vendeur vas ce démineur au cours de travaille nous avons exploiter ce que en a appris durent notre parcours universitaire.

Enfin la presse a pellets que en a conçus vas satisfaire le besoin des agriculteurs et sa vas encourager la production locale et honorer le pays.

Bibliographie

1)https://www.google.com/search?q=Presses+%C3%A0+pellets+engrenages.&tbm=isch&ved=2ahUKEwjt9qeHh-7

2)https://www.google.com/search?q=Presses+%C3%A0+pellets+briquettes.&tbm=isch&ved=2ahUKEwia1fHPhu7_AhVMnCcCHeqjBjkQ2-cC

3)https://www.google.com/search?rlz=1C1SQJL_frDZ1008DZ1026&sxsrf

4)https://www.google.com/search?rlz=1C1SQJL_frDZ1008DZ1026&sxsrf=AB5stBg64ZbwzJloh7w1iYMDj-7V4JzQ7A:1688287235763&q

5)https://www.google.com/search?q=Presses+%C3%A0+pellet+%C3%A0++%C3%A0+%C3%A9jection+avec+matrice+rotative+plate&tbm=isch&ved

6)https://www.universalis.fr/index/limite-elastique

7)http://stockage.univ-valenciennes.fr/EcoPEM/BoiteK/co/K3_P.html

8)https://chat.openai.com/c/b6d3a44d-c160-498e-a432-cfbfe8a66dc7

9)https://www.appvizer.fr/magazine/operations/gestion-de-projet/diagramme-fast

10)https://www.google.com/search?q=c%27est+quoi+une+presse+%C3%A0+pellet&sca_esv=565321852&rlz=1C1SQJL_frDZ1008DZ1026&biw

11)https://www.google.com/search?q=catalogue+du+clavettes++fran%C3%A7ais&tbm=isch&ved=2ahUKEwjGxt7Tmq- tps://facmed.univ-constantine3.dz/wp-content/uploads/2021/11/Granulation-2021-2022.pdf

12) https://www.google.com/search?q=presse+a+pellet+avec+un+moteur+termique&tbm=isch&ved=2ahUKEwj6w5ne_bGBAxU3pycCHRSqBsYQ2-

13)https://www.ummto.dz/dspace/bitstream/handle/ummto/19068/Aliouane%20Yacine,%20Maredj%20Abderrahmane.pdf?sequence=1

14)https://www.visiativ-solutions.ma/les-avantages-de-solidworks-pour-les-entreprises-marocaines/

15)https://www.researchgate.net/publication/353324932_Machine_a_granules_d'aliments_d'animaux

16)https://depositum.uqat.ca/id/eprint/670/1/Belhadef%2C%20Williams.pdf

17)Guide du dessinateur industriel - Livre élève - Ed.2004