

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Département de Génie Mécanique



Mémoire de projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme de
Master Académique Génie Mécanique
Spécialité : Fabrication Mécanique et Productique

Thème :

**Conception et réalisation d'une nouvelle machine
d'extraction d'huile d'olive à usage domestique**

Réalisé par :

ALOUÏ Elhocine

MAOUEL Mohamed

DJETTOU Chafa

Sous la direction de :

Pr ASMA Farid

Promotion 2018/2019

Remerciements

Nous remercions vivement **Monsieur Farid ASMA** d'avoir accepté d'être notre garant pour ce modeste travail, Il a su nous conseiller et nous encourager pour réaliser au mieux ce mémoire et cette machine. La justesse de ses avis et son soutien attentionné ont constitué une aide très précieuse pour nous.

Merci aux **membres du jury** qui ont accepté de lire et évaluer ce travail.

Nous tenons à remercier vivement les cadres et employés du HALL DE TECHNOLOGIE DE L'UNIVERSITE DE BEJAIA pour leur aide pendant tout le processus d'usinage des pièces de ce moulin à leur tête Monsieur: Rachid YUCEFI responsable du hall, Abdenour OUADFEL ingénieur du labo, Riad FERHOUM ingénieur du labo, Nourdine, Rabah, Zahir et sans oublier notre cher ami Smail BOUKOU.

Nous tenons à remercier Monsieur: AHCENE MAGHELET responsable du HALL DE TECHNOLOGIE DE OUED AISSI, et notre ami SOUFIANE pour leur aide.

Nous tenons à remercier vivement les deux cadres de l'entreprise SLR TIPAZA, Messieurs: Aziz SAIDI et Azzedine AHESTAL pour leur aide précieuse.

Nous tenons à remercier vivement les trois soudeurs REDOUANE, SAMIR et KARIM AIT AISSA.

Nous tenons à remercier vivement Mr : Kousseila HAYEF gérant de l'entreprise HAYEF de fabrication de mobilier métallique & ferronnerie ainsi de peinture en poudre époxy pour son aide précieuse.

Nous tenons aussi à remercier tous les membres de nos familles respectives pour leurs soutiens et leurs encouragements; nos amis respectifs, ceux qui nous ont aidé d'une manière ou d'une autre et dont les noms ont pu être omis.

Dedicaces

Je dédie ce modeste travail à :

- ✓ *A La mémoire de mon cher père*
 - ✓ *A ma mère*
- ✓ *A mes chers frères ainsi à leurs enfants*
- ✓ *A mes chères sœurs ainsi à leurs enfants*
- ✓ *A mes chères cousines et chers cousins*
 - ✓ *A tout mes amis "es"*

*EL HOCINE
ALOU*



Dedicaces

Je dédie ce travail à :

*Mes précieux parents à qui je dois le mérite,
qu'ils trouvent ici L'expression de ma profonde
gratitude et mon affection*

*Mes deux frères Tarek et Amine, ma sœur
Zahra et son mari Mohamed et leurs enfants Rayane
et Yacine, et aussi pour ma sœur Ouafia et son mari
Farid et leurs petit Mayes.*

*Mon oncle Rabah et mes cousin Malek,
Tahar, Yacine.*

*Mes amis Hakim, Arezki, et samir toutes les
amis que j'ai connu durant mon parcours universitaire*



Chafa

Dedicaces

Je dédie ce travail à :

Mes chers parents, pour leurs sacrifices, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études

Mon cher frère Hicham et mes chères sœurs :

Sarah, Amel et son mari Akli ainsi leurs enfants Mohamed et Ritaj, pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.

A tous les enseignantes et enseignants du département Génie mécanique.

A tous mes amis « es » qui m'ont aidé de près ou de loin à finaliser ce travail.

MOHAMED



Sommaire

Remerciements

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale

Chapitre I : Généralité sur les moulins et les broyeurs

I.1) Présentation	2
I.2) Les différents types des moulins	3
I.2.1) Les moulins à vent	3
I.2.2) Les Moulins à eau.....	3
I.2.3) Moulin à vapeur	4
I.2.4) Moulin à marée.....	4
I.2.5) Les moulins à manège, dits moulins à sang	5
I.3) Généralités sur les broyeurs	5
I.3.1) Définition d'un broyeur	5
I.3.2) Caractéristiques principales d'un broyeur.....	5
I.3.3) Le broyage.....	6
I.3.4) Les différents types de broyeurs.....	7
I.3.5) Broyeur à fragmentation grossière.....	7
I.3.6) Broyeurs à couteaux.....	7
I.3.7) Broyeur pour le papier.....	8
I.3.8) Broyeur pour le verre.....	8
I.3.9) Broyeur à fragmentation fine (1000 à 10 μ m).....	8
I.3.10) Broyeur à marteaux.....	8
I.3.11) Broyeur à fragmentation ultrafine.....	9
I.3.12) Broyeurs à billes.....	9
I.4) Conclusion.....	10

Chapitre II : Transmission de puissances

II.1) Transmission par engrenage.....	11
II.1.1) définition d'un engrenage.....	11
II.1.2) Rapport de transmission.....	12
II.1.3) Les différents types d'engrenages.....	12
II.1.3.1) Les Engrenages droites à denture droite.....	12
II.1.3.2) Les Engrenages droites à denture hélicoïdale.....	13
II.1.3.3) Les engrenages coniques.....	13
II.1.3.4) Les engrenages gauches (à vis sans fin).....	14
II.2) Transmission par courroie.....	14
II.2.1) Utilisation.....	15
II.2.2) Typologie.....	16
II.2.3) Les différents types de courroie.....	16
II.2.3.1) Courroie plate.....	17
II.2.3.2) Courroie trapézoïdale.....	17
II.2.3.3) Courroie striée.....	17
II.2.3.4) Courroie synchrone ou dentée.....	17
II.2.4) Rapport de transmission.....	18
II.2.5) Caractéristiques et réglages.....	18
II.3) Transmission par chaîne.....	18
II.3.1) Rapport de transmission.....	19
II.3.2) Principales caractéristiques.....	19

Chapitre III : Présentation et conception du moulin

III.1) La transformation des olives à huile.....	23
III.2) Broyage des olives.....	24
III.2.1) Les broyeurs à meules en pierres.....	24
III.2.2) Les broyeurs mécaniques.....	25
III.3) Présentation du Moulin.....	26
III.3.1) Chaîne cinématique.....	26

III.3.a) Chaîne cinématique du moulin.....	27
III.3.2 Nomenclature	28
III.4) Partie fourniture.....	29
III.4.1) Partie électrique.....	29
III.4.1.1) Moteur électrique.....	29
III.4.1.1.a) Vue éclatée d'un moteur électrique.....	30
III.4.1.1.b) Caractéristique du moteur.....	30
III.4.1.1.c) Calcul du couple moteur C_m	30
III.4.1.2) Fil électrique	31
III.4.1.3) Un disjoncteur moteur.....	31
III.4.1.4) Bouton d'arrêt d'urgence.....	31
III.4.1.5) Commutateur.....	32
III.4.1.6) Voyant de signalisation ou témoin lumineux.....	32
III.4.2) Parties éléments de transmissions.....	32
III.4.2.1) Le palier auto-aligneur.....	32
III.4.2.2) Poulie striée.....	34
III.4.2.2.a) Calcul de la fréquence de rotation de l'arbre de chambre de broyage N_s	34
III.4.2.2.b) Calcul du diamètre de la poulie de l'arbre de broyage D_r	35
III.4.2.2.c) Calcul de la fréquence de rotation de l'arbre d'entraînement d'olives N_s	35
III.4.2.2.d) Calcul du diamètre de la poulie de l'arbre de broyage D_r	35
III.4.2.3) Galet.....	36
III.4.2.4) les courroies striée.....	36
III.4.2.4.a) Calcul de la longueur de la courroie moteur -arbre d'entraînement.....	36
III.4.2.4.b) Calcul de la longueur de la courroie moteur- arbre chambre de broyage.....	37
III.5) Partie réalisation.....	38
III.5.1) Partie découpage.....	38
III.5.1.1) Une meuleuse portative électrique.....	38
III.5.1.2) Plieuse et découpeuses de tôles manuelle.....	38
III.5.1.3) Scies alternatives horizontales.....	39

III.5.1.4) Le découpage plasma.....	39
III.5.2) Partie soudage.....	42
III.5.2.1) Soudage a l'arc	42
III.5.2.2) Soudage TIG	42
III.5.3) Parties usinage:.....	43
III.5.3.1) les arbres de transmissions.....	43
III.5.3.2) Arbre de la chambre de broyage.....	44
III.5.3.3) Arbre D'entrainement.....	44
III.5.3.4) Rotor porte couteau mobile.....	45
III.5.3.5) Couteaux mobiles.....	45
III.5.3.6) Couteaux fixe.....	46
III.5.3.7) Guide tamis.....	46
III.5.3.8) Entretoises.....	46
III.5.4) Partie peinture.....	47
III.5.4.1) Sous forme liquide traditionnelle, utilisable à froid.....	47
III.5.4.2) Sous forme de poudre.....	47
III.5.4.3) Elle a les avantages suivants	48
III.5.4.4) Au titre des inconvénients, on trouve	48
III.6) La conception assistée par ordinateur (CAO).....	49
III.6.1) Historique et chronologie.....	49
III.6.2) Qu'est ce que la CAO.....	49
III.6.3) Les outils (logiciels) de la CAO.....	49
III.6.4) Domaines d'application de la CAO.....	50
III.6.5) Les avantages et les inconvénients de la CAO.....	51
III.6.6) Aperçus sur le logiciel de CAO SolidWorks.....	51
III.6.6.1) Développement de SolidWorks.....	51
III.6.6.2) Description du logiciel SolidWorks.....	51
III.6.7) Modélisation géométrique.....	52
Conclusion générale	55

Liste des figures

Figure I-1: Différents types de moulins	2
Figure I-2 :Moulin à vent.....	3
Figure I-3 :Moulin à eau.....	3
Figure I-4 : Moulin à vapeur.....	4
Figure I-5 : Moulin à marée.....	4
Figure I-6 : Moulin à manège.....	5
Figure I-7 : schéma des différents modes de broyage.....	6
Figure I-8 : broyeur a couteaux.....	7
Figure I-9 : Broyeurs à marteaux.....	8
Figure I-10 : broyeur à bille.....	9
Figure II-1 : Différents types de transmission par engrenage.....	11
Figure II-2 : Différents type des dentures des engrenage.....	12
Figure II-3 : Engrenage a denture droit.....	12
Figure II-4 : Engrenage a denture hélicoïdale.....	13
Figure II-5 : Engrenage conique a denture droite.....	13
Figure II-6 : Engrenage conique a denture spirale.....	13
Figure II-7 : Engrenage conique a denture hypoïdes.....	14
Figure II-8 : Les engrenages gauches (à vis sans fin).....	14
Figure II-9 : Graphe des liaisons	15
Figure II-10 : Utilisation des courroies.....	15
Figure II-11 : Utilisation des courroies.....	15
Figure II-12 : Différents types de montage des courroies	16
Figure II-12 : Différents types de montage des courroies	16
Figure II-13 : Différents types de courroies.....	16
Figure II-14 : Courroie plate.....	17
Figure II-15 : Courroie trapézoïdale.....	17
Figure II-16 : Courroie striée.....	17
Figure II-17 : Courroie Synchrone	17

Figure II-18: Transmission par chaine.....	18
Figure III-1 : Les broyeurs à meules en pierres.....	25
Figure III-2 : Les broyeurs à meules en pierres.....	25
Figure III-3 : Le moulin réalisé.....	26
Figure III-4 : la chaine cinématique du moulin.....	27
Figure III-5 : Moteur électrique du moulin.....	29
Figure III-6 : Vue éclatée d'un moteur électrique.....	30
Figure III-7 : fil électrique.....	31
Figure III-8 : disjoncteur moteur.....	31
Figure III-9 : bouton d'arrêt d'urgence.....	31
Figure III-10 : Le commutateur.....	32
Figure III-11 : Voyant de signalisation.....	32
Figure III-12 : Palier auto-aligneurs du moulin.....	33
Figure III-13 : Poulies striées du moulin.....	34
Figure III-14 : Galet du moulin.....	36
Figure III-15 : Courroie striée.....	36
Figure III-16 : Tôles avant le découpage.....	38
Figure III-17 : Meuleuse portative électrique.....	38
Figure III-18 : Découpage par caillement.....	38
Figure III-19 : Pliage de tôle.....	38
Figure III-20 : Scies alternatives.....	39
Figure III-21 : Découpeuse plasma.....	39
Figure III-22 : Dessin de la porte sous format DXF.....	40
Figure III-23 : Dessin de la tôle externe de guidage du tamis sous format DXF.....	40
Figure III-24 : Dessin de la tôle interne de guidage du tamis sous format DXF.....	41
Figure III-25 : Dessin des hélices de l'arbre d'entraînement sous format DXF.....	41
Figure III-26 : Soudage a l'arc.....	42
Figure III-27 : Soudage TIG.....	42
Figure III-28 : Couvercle du moulin après soudage.....	42

Figure III-29 : Arbre de la chambre de broyage.....	44
Figure III-30: Arbre d'entrainement d'olives.....	44
Figure III-31 : Rotor porte couteau mobile du moulin.....	45
Figure III-32 : Couteaux mobiles du moulin.....	45
Figure III-33 : Couteaux fixes du moulin.....	46
Figure III-34 : Guide tamis du moulin.....	46
Figure III-35 : Entretoises du moulin.....	47
Figure III-36 : moulin avant la peinture.....	48
Figure III-37 : moulin après la peinture.....	48
Figure III-38 : Interface graphique de SolidWorks version 2014.....	52
Figure III-39-a: Poulie en 2D.....	53
Figure III-39-b : Poulie en 3D.....	53
Figure III-40 : Tamis en 3D.....	53
Figure III-41 : Assemblage du palier aligneur en 3D.....	54
Figure III-42 : Assemblage de la trémie en 3D.....	54

Introduction Générale

L'oléiculture remonte à l'invention de l'agriculture, les premiers cultivateurs du néolithiques étaient cueilleurs du fruit de l'oléastre, l'olivier sauvage, cette plante est à l'état naturel, originaire du Bassin méditerranéen, le fruit était consommé tel quel, puis on en a tiré de l'huile.

À l'époque, c'était la seule matière grasse que l'on pouvait transporter sur de longues distances. Les peuples marchands (Phéniciens, Grecs...) seront de grands propagateurs de la culture de l'olivier, à l'époque de Rome, l'arbre est cultivé sur tout le pourtour de la Méditerranée.

Dans les années 1990, des découvertes sur l'effet bénéfique de l'usage de l'huile d'olive (régime crétois) ont suscité un engouement très important, relançant sa consommation et sa production.

Les lignes de production par extraction mécanique diffèrent par les méthodes employées dans les différentes phases, il existe donc autant de types d'installations différentes. Outre leurs caractéristiques techniques, les installations se différencient de manière marquée par la capacité de production, le niveau de mécanisation, l'organisation du travail, le rendement qualitatif et quantitatif, les coûts de production.

Un ensemble de petit matériel, et petites machines peuvent contribuer à l'exploitation de cette branche importante dans la région comme les pressoirs d'extraction d'huile d'olive, broyeurs à olives,

L'objectif de ce modeste travail est de mettre à disposition des petits producteurs d'olives des machines à usage limité de type moulin domestique, en se basant sur les normes de sécurité alimentaire et d'utilisation, en prenant en considération le rapport qualité-prix.

Introduction Générale

Le travail réalisé et présenté dans ce mémoire s'articule de la façon suivante :
Introduction générale

Le chapitre I : porte sur une recherche bibliographique sur les moulins et les broyeurs.

Dans le chapitre II on s'intéresse aux techniques de transmission de puissances mécanique et une comparaison des différents systèmes et organes de transmission.

Dans le chapitre III, nous avons présenté le moulin, ses différents organes, les différentes machines et équipements utilisés dans sa fabrication.

Conclusion générale.

Les objectifs de notre travaille

- Réalisation d'une machine domestique semi automatique pour facilité la trituration et la purification d'huile d'olive;
- Réalisation d'un projet qui contient plusieurs procédés de fabrication: usinage par enlèvement de matière, découpage, pliages, soudage et peinture ;
- La mise en pratique de nos connaissances théoriques acquises pendant notre cursus;
- Incitation des générations a venir a travaillé sur des thèmes de réalisations .

Limites de sujet:

- Présentations des différents types de transmission de puissances ;
- Conception du moulin par le logiciel de conception assister par ordinateur SOLIDWORKS;
- Réalisation du Moulin.

Un moulin est une machine à moudre les grains et par analogie, une machine à broyer, piler, pulvériser diverses substances et à extraire certains produits (huile, pommes, poudre, épices, fromage, légumes, poivre, sel, canne à sucre, sucre glace).

I.1) Présentation

Le moulin désigne une installation préindustrielle ou semi-industrielle, son mécanisme peut être mu par la force humaine ou animale, par l'eau ou le vent.

Il réduit les grains de céréales en farine, ou bien extrait le jus ou le suc (moulin à farine, à huile, à cidre, à tan...). serait un néologisme inventé en 1965, selon Claude Rivals, par un Portugais qui a organisé le premier symposium européen sur l'histoire des moulins et de leurs techniques.



Moulins à vent
traditionnels ukrainiens



Moulins à vent
(Espagne)



Moulin à eau possédant
une roue à aube



Moulin à eau



Une meule à main utilisée
pour affuter les outils

Figure I-1: Différents types de moulins

Par extension, le terme désigne l'installation qui anime et abrite le moulin, ou une installation semblable, animant une pompe, un générateur ou tout autre mécanisme rotatif, mu par une force naturelle. Le mot moulin est aussi donné à des foulons, à des établissements qui travaillent des végétaux (fibres pour tissus ou papier) ou bien des métaux (martinets), ou encore à d'autres qui assurent l'irrigation.

I.2) Les différents types des moulins :

I.2.1) Les moulins à vent :

- **Le principe** : il s'agit de faire tourner des ailes pivotant autour d'un axe en les soumettant à un souffle de vent :

- On se heurte à deux difficultés :

a) pour limiter d'une part la plus ou moins grande violence du vent et donc pour obtenir d'autre part une vitesse de rotation optimale des machines entraînées, il est nécessaire de pouvoir modifier la surface des ailes que l'on présente au vent et de disposer d'un frein.

b) D'autre part le vent est soumis à des changements de direction, il faudra toujours présenter le mécanisme face au vent.



Figure I-2 :Moulin à vent

I.2.2) Les Moulins à eau :

Les moulins à eau utilisaient la force hydraulique pour actionner la roue horizontale du moulin, qui entraînait un axe puis faisait tourner la meule supérieure. Ce type de moulin convenait aux cours d'eau rapides.

On trouve également des moulins à roues verticales, qui pouvaient s'installer sur tous les cours d'eau. Si le moulin à eau reste une invention de l'Antiquité, sa véritable expansion ne commence qu'à l'époque médiévale.

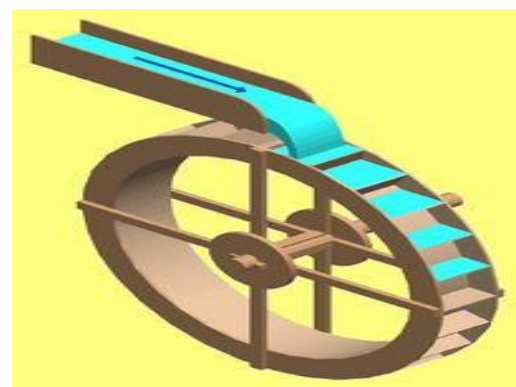


Figure I-3 : Moulin à eau

I.2.3) Moulin à vapeur :

Au XIX^e siècle, sont apparues les premières minoteries également appelées meuneries à vapeur. Les meules sont remplacées par des broyeurs mécaniques en fonte, qui sont actionnés par des moteurs à vapeur.

Ces nouveaux moulins possèdent plusieurs qualités essentielles : une plus grande rentabilité et une plus grande qualité. Ces moulins furent abandonnés lors de l'apparition de l'électricité.

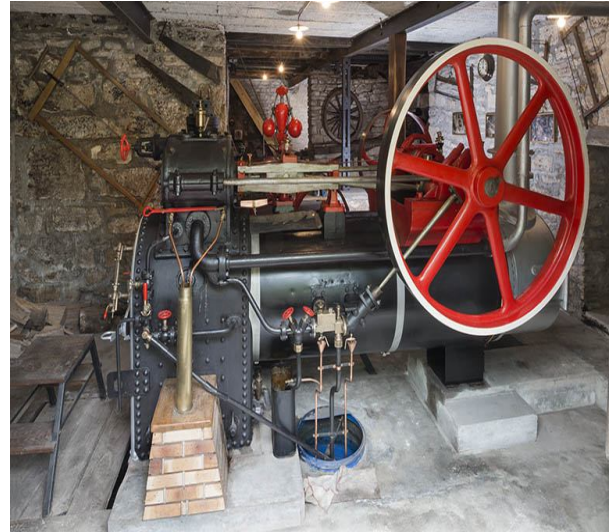


Figure I-4 : Moulin à vapeur

I.2.4) Moulin à marée:

Les moulins à marée ont fait leur apparition au XII^e siècle en France.

Ils étaient installés au fond des baies: les marées y montaient deux fois par jour.

À la marée montante, l'eau entre au fond des criques, emplit un réservoir qui se ferme.

À la marée descendante, le meunier ouvre les vannes et l'eau de mer fait tourner les roues du moulin.

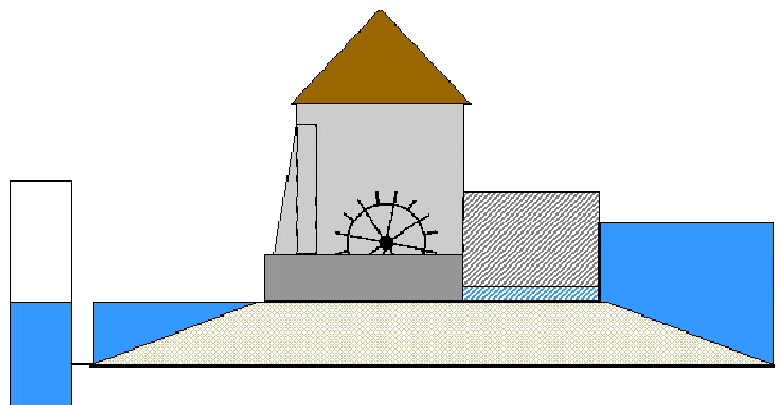


Figure I-5 : Moulin à marée

I.2.5) Les moulins à manège, dits moulins à sang :

Pas besoin de vent ou de cours d'eau pour ces moulins : c'est l'énergie d'un animal (âne ou cheval), tournant dans un manège, qui va être transmise aux divers mécanismes de meunerie.



Figure I-6 : Moulin à manège

I.3 Généralités sur les broyeurs :

I.3.1 Définition d'un broyeur :

Le broyeur est une machine utilisée pour le broyage des matériaux, soit faciles à traiter ou difficiles (le plastique, le papier, le ciment...etc.). Il représente dans l'industrie une solution pour l'abattement des frais de gestion des déchets en général. Le broyeur peut parfois être considéré comme un véritable moyen de production notamment dans les cas suivants :

- lorsque les déchets de fabrication sont réutilisés directement dans le cycle de production (matières plastiques) ;
- lors de la mise en place de processus de production utilisent comme matière première des déchets d'autres processus industriel (concept et recyclage).

I.3.2 Caractéristiques principales d'un broyeur :

Les caractéristiques principales d'un broyeur sont sa robustesse et sa fiabilité. Il doit être constitué par une unité de chargement qui est souvent une trémie. Cette partie remplit une fonction qui ne doit pas être négligée. En effet, elle doit placer la matière le mieux possible dans le groupe de broyage afin d'éviter tout problème au cours de la trituration.

L'action coupante d'un broyeur est assurée par une série d'éléments tranchants (couteaux, lames et bras coupants ...etc.) qui cassent la matière en se croisant les éléments

principaux d'un broyeur ; sont les arbres qui portent soit les couteaux ou les lames les broyeurs pour la matière plastique ou plus qui coupent nettement la matière.

I.3.3 Le broyage :

C'est-à-dire réduire la matière en petits fragments ou en poudre. Pour cela il faut la soumettre à des forces de contraintes supérieures à sa résistivité et on appelle ces action dans la RDM dépasser le domaine d'élasticité et critique de matière et la ramener à son domaine de rupture [2].

Dans la nature il existe quatre types d'actions principales qui nous permettent de solliciter une matière à savoir ; compression, traction, cisaillement, flexion ou la torsion .Mais aussi on peut la sollicité à une combinaison de ces actions [3] ;

(a) : par compression ou par friction

(c) : par choc contre une paroi

(b) : par cisaillement

(d) : par collision entre les éléments à broyer

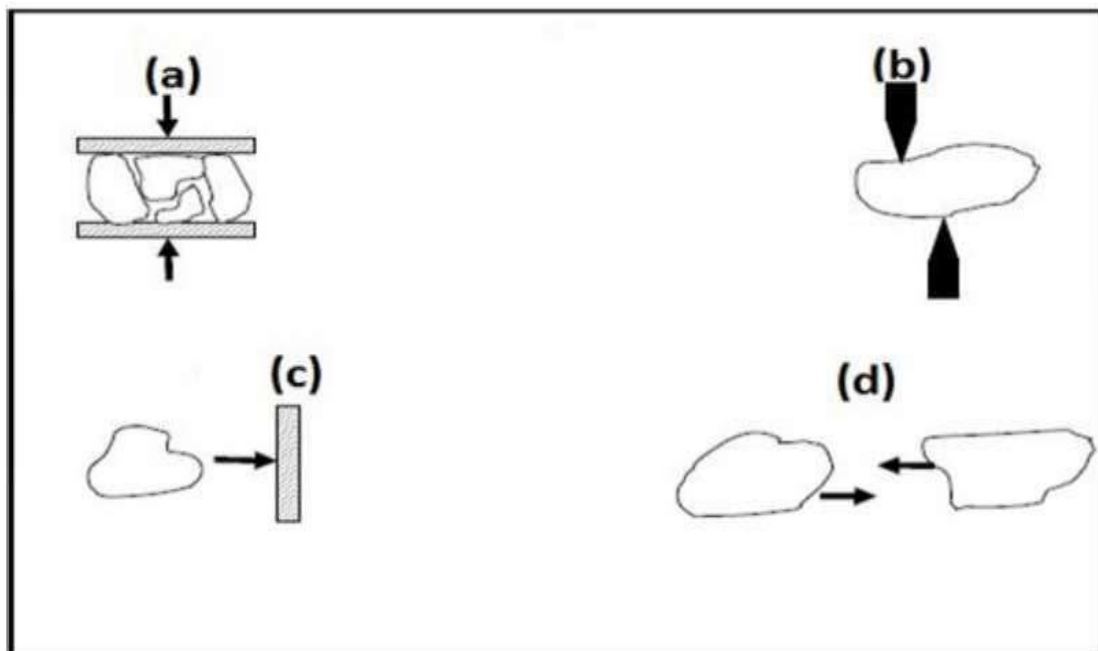


Figure I-7 : schéma des différents modes de broyage

I.3.4 Les différents types de broyeurs :

Dans l'industrie on peut rencontrer trois catégories de broyeurs, ils sont classés par leurs types de fragmentation, on peut notamment citer :

- Broyeur à fragmentation grossière.
- Broyeur à fragmentation fine.
- Broyeur à fragmentation ultrafine

I.3.4.1 Broyeur à fragmentation grossière :

Dans ce domaine les forces mises-en en œuvre sont de type cisaillement, d'où on distingue plusieurs types de broyeurs pour la fragmentation des matériaux en particules grossières, à savoir ;

❖ Broyeurs à couteaux :

Ils sont utilisés généralement pour broyer du plastique ou du papier. Le rotor porte les couteaux et le broyage se fait par cisaillement. Avec tous ces broyeurs on peut fixer la granulométrie.



Figure I-8 : broyeur a couteaux

❖ Broyeur pour le papier :

L'action coupant du broyeur pour le papier est de réaliser par une série de lames mince tranchantes qui déchire le papier en petit morceaux.

❖ Broyeur pour le verre :

Ce type de broyeur utilise des bras sous forme des couteaux dans le but de casser les bouteilles de verre en petit morceaux.

I.3.4.2 Broyeur à fragmentation fine (1000 à 10 μ m) :

Les technologies ont été pratiquement restreintes à un seul mode d'action consistant à la mise en œuvre de forces d'impact ,les particules sont compressées entre les corps broyant ou projetées violement contre une paroi qui peut être fixe ou bien les unes contre les autres. Dans ce cas-là on parlera d'auto broyage. On distingue plusieurs types [3] .

❖ I.3.10 Broyeur à marteaux :

Le broyeur à marteaux est développé pour l'écrasement sec et humide des matériaux fragiles et mi-durs pour l'exploitation, du ciment, du charbon ...etc.

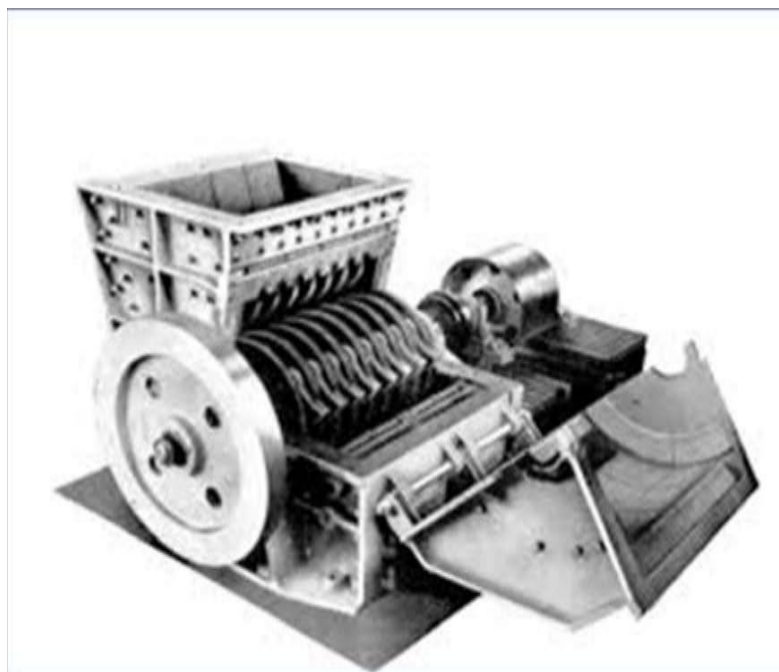


Figure I-9 : Broyeurs à marteaux

I.3.4.3 Broyeur à fragmentation ultrafine :

Dans le domaine de l'ultrafine particules de tailles comprises entre 5 et 10 μm , les forces mises en œuvre sont de type compression, cisaillement et impact.

L'énergie théorique nécessaire pour la réduction ultrafine des grains est toujours inférieure à 1% de l'énergie réelle dépensée [3]. On peut citer :

❖ Broyeurs à billes :

Il est constitué d'une cuve mobile en rotation autour d'un axe vertical ou horizontal ,on introduit le produit à broyer dans la cuve et on introduit des billes ou des boulets .

On introduit le produit à broyer dans la cuve selon la taille voulue ,ces cuves et billes sont en acier inoxydable.

On fixe la vitesse d'avance et on assiste à une rotation du produit et des billes au même temps que la cuve. Il se crée des forces centrifuges et on peut voir la poudre colée contre les parois.

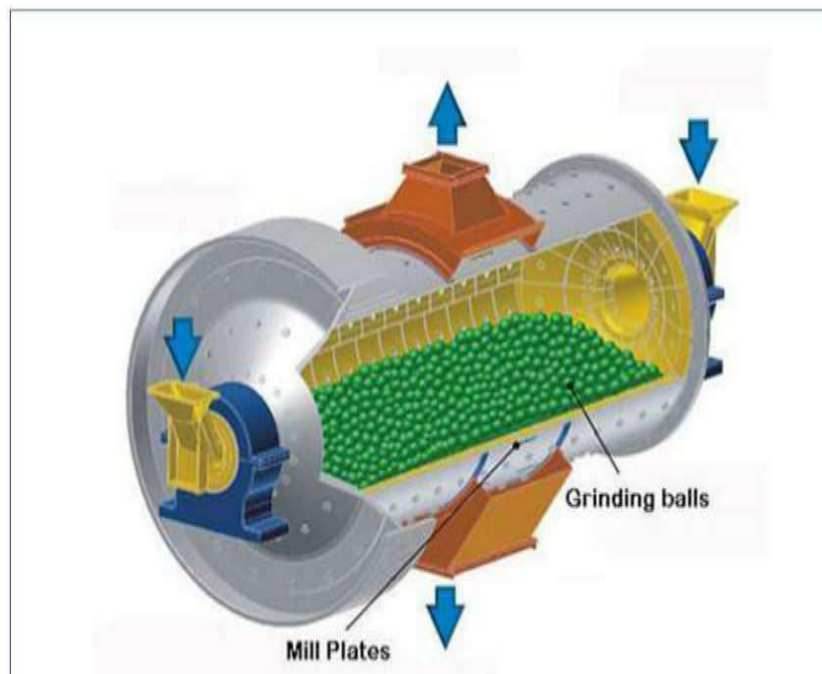


Figure I-10 : broyeur à bille

I.4 Conclusion :

Finalelement les broyeurs, les moulins et les concasseurs en général quelle que soit leurs types ou leurs tailles, sont des machines mécaniquement impressionnantes et leur fonction ne s'arrête pas là. Elle apparait aussi dans leur simplicité en même temps, et leurs modes de fragmentation consistent à soumettre le solide à fragmenter à une contrainte créée par des forces de cisaillement. Par conséquent, ils nous permettent de réduire le volume et de faciliter leur transport.

Une transmission est un ensemble d'organes qui permet de transmettre un mouvement, ce mouvement est modifié de manière:

- A transformé un mouvement de rotation et mouvement de translation.
- A augmenté ou a réduire la vitesse de rotation de sortie par rapport à la vitesse d'entré du mouvement de rotation.
- A augmenter où réduire le couple de sortie par rapport au couple d'entrer du mouvement de rotation.

Il existe différent type de transmission suivant les besoins et les charges ou condition de transmission :

- ❖ Transmission par engrenage.
- ❖ Transmission par vis sans fin.
- ❖ Transmission par courroie.
- ❖ Transmission par chaîne.
- ❖ Transmission par crémaillère.
- ❖ Transmission par cardan.

II.1) Transmission par engrenage : La fonction globale d'un engrenage est de transmettre un mouvement de rotation par obstacles en changeant ses caractéristiques. [4]

II.1.1) définition d'un engrenage : L'engrenage est un mécanisme élémentaire constitué de deux roues dentées mobiles autour d'axes de position relative invariable, et dont l'une entraîne l'autre par l'action de dents successivement en contact.

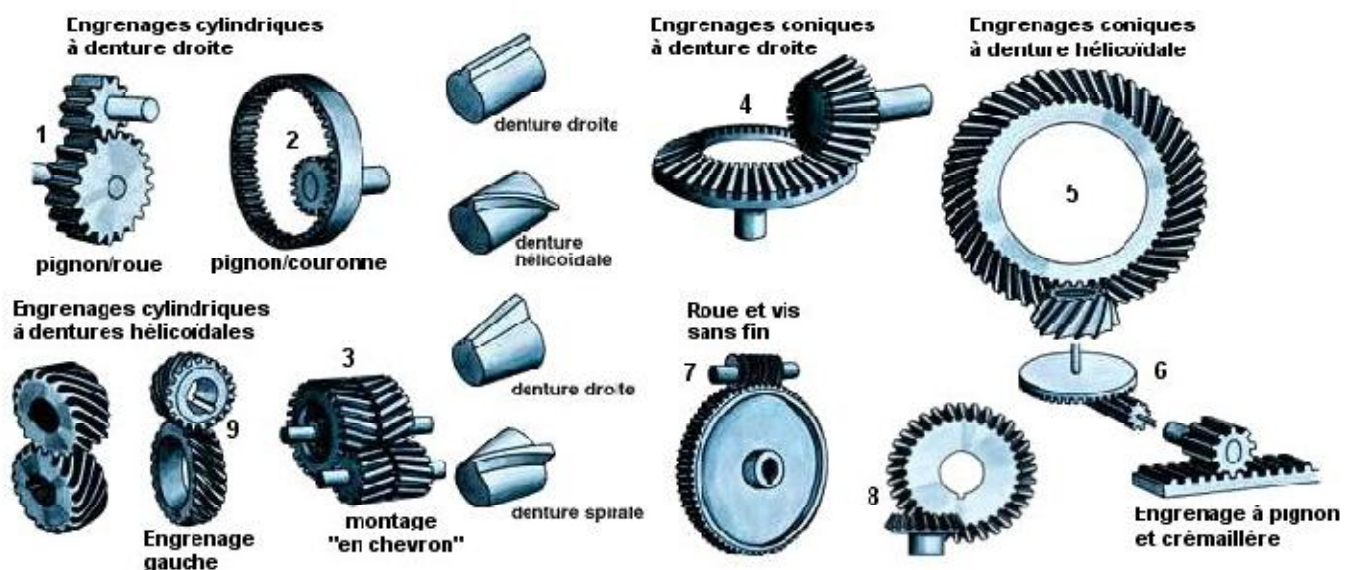


Figure II-1 : Différents types de transmission par engrenage [5]

II.1.2) Rapport de transmission:

Le rapport de transmission est comme il indique un rapport entre l'élément de sortie et l'élément d'entrée. Le type de rapport dépend du type de transmission:

$$r = \frac{N2}{N1} = \frac{\omega2}{\omega1} = \frac{Z1}{Z2} = \frac{C1}{C2} = \frac{D1}{D2}$$

II.1.3) Les différents types d'engrenages:

Suivant la fonction qu'ils ont à réaliser, les engrenages peuvent avoir différentes formes et différentes caractéristiques de denture. Il y a 3 catégories d'engrenages : [6]

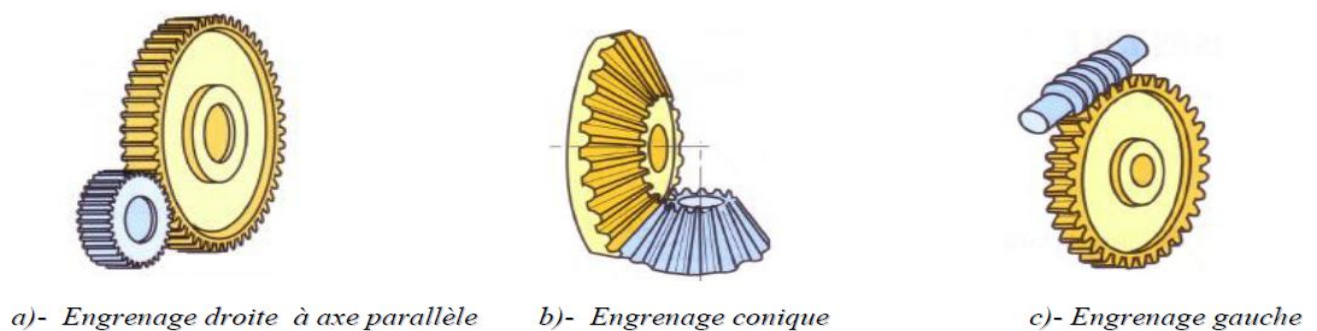


Figure II-2 : Différents types de denture des engrenages

II.1.3.1) Les Engrenages droites à denture droite:

Les plus simples et les plus économiques, ils sont utilisés pour transmettre la puissance et le mouvement entre deux arbres parallèles. Les dents des roues de l'engrenage sont parallèles à l'axe de rotation des arbres. Il y a engrenement « couple de dents » par « couple de dents » ce qui entraîne des chocs d'engrènement. Leur utilisation est généralement bruyante et génère des vibrations.

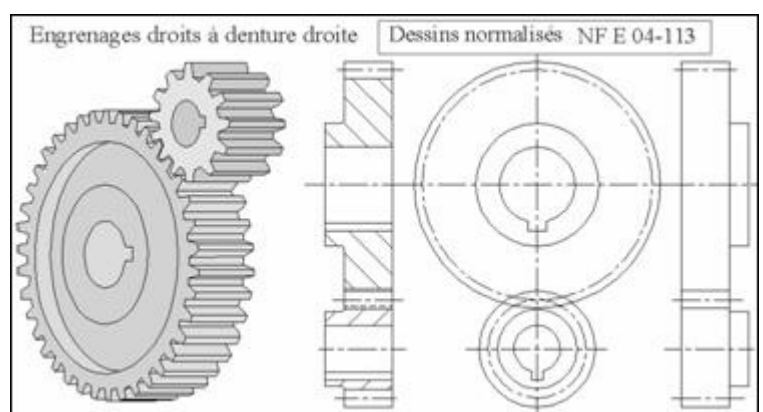


Figure II-3 : Engrenage à denture droite

II.1.3.2) Les Engrenages droites à denture hélicoïdale:

Ils transmettent un mouvement et une puissance entre deux arbres parallèles. L'angle d'inclinaison de la denture est le même pour les deux roues, mais de sens opposé. Leurs axes peuvent être orthogonaux (cas des engrenages gauches).

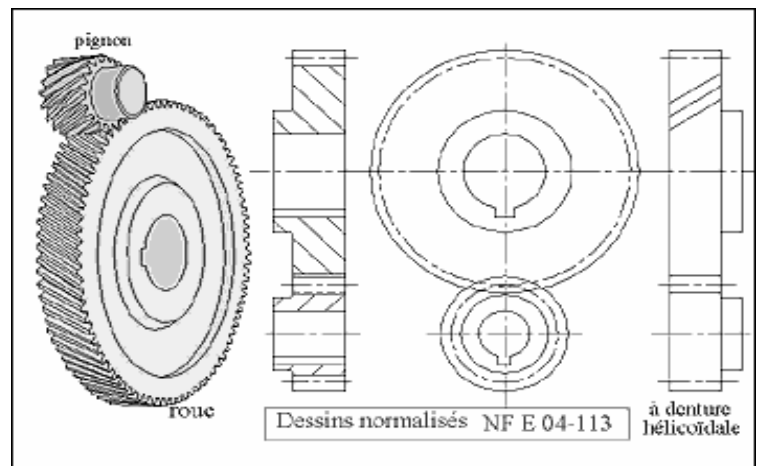


Figure II-4: Engrenage à denture Hélicoïdale

II.1.3.3) Les engrenages coniques:

C'est un groupe important utilisé pour transmettre un mouvement entre deux axes non parallèles dont les axes sont concourants. Les axes à 90° sont les plus courants.

Les surfaces primitives ne sont plus des cylindres mais des cônes (cônes primitifs). Les cônes sont tangents sur une ligne MM' et leur sommet commun est le point S . c'est aussi le point d'intersection des axes de rotation des deux roues [7].

On distingue :

□ **Les engrenages coniques à denture droite :**

Les plus simples et les plus utilisés. Pour des fréquences de rotation élevées, ils présentent les mêmes inconvénients que les engrenages à denture droite.

□ **Les engrenages coniques à denture spirale :**

Ils permettent de diminuer les bruits à très grande vitesse et assurent une plus grande progressivité de transmission.

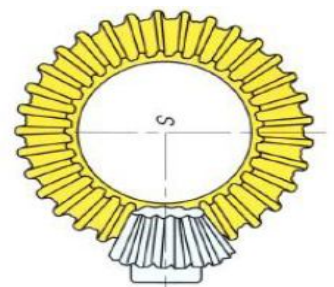


Figure II-5 : Engrenage conique à denture droite



Figure II-6 : Engrenage conique à denture spirale

➤ Les engrenages hypoides

Les axes de roues sont orthogonaux mais non concourants. Ils constituent une variante complexe des précédents avec les mêmes qualités générales.

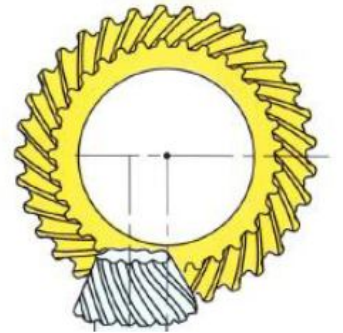


Figure II-7 : Engrenage conique à denture hypoides

II.1.3.4) Les engrenages gauches (à vis sans fin):

La transmission du mouvement se fait entre deux arbres orthogonaux. Ces engrenages permettent de grands rapports de réduction (jusqu'à 1/200) et offrent des possibilités d'irréversibilité. Ils constituent les engrenages à l'engrènement le plus silencieux et sans chocs. En contrepartie le glissement et le frottement important provoquent un rendement médiocre. [2]

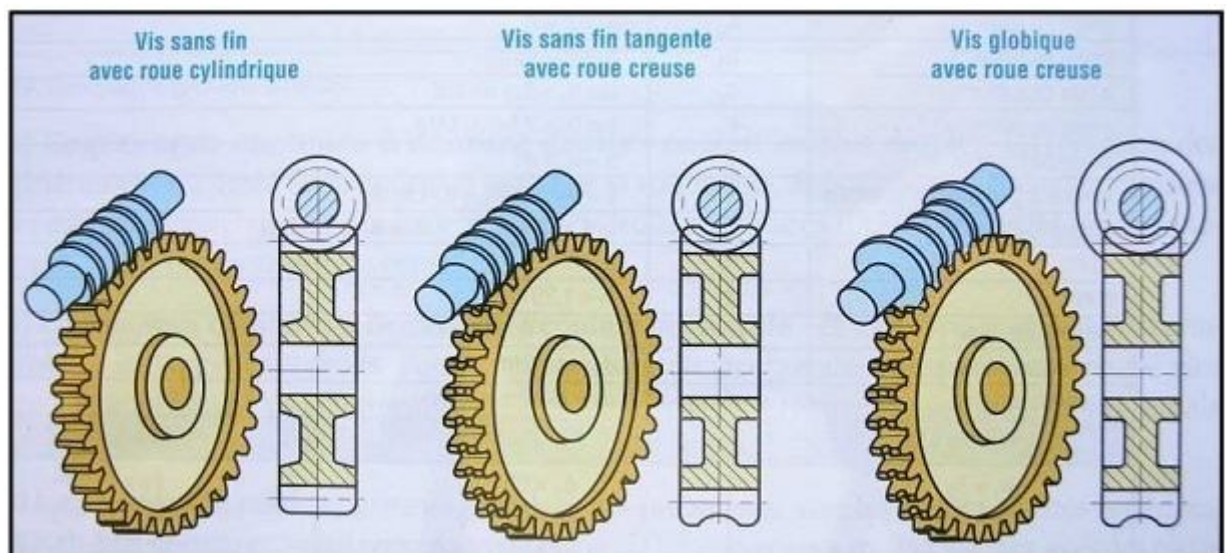


Figure II-8 : Les engrenages gauches (à vis sans fin)

II.2) Transmission par courroie :

La courroie est une pièce utilisée pour la transmission du mouvement.

Elle est construite dans un matériau souple.

-Par rapport à d'autres systèmes, elle présente l'avantage d'une grande souplesse de conception. Le concepteur a une grande liberté pour placer les organes moteur et récepteur, d'être économique, silencieuse et d'amortir les vibrations, chocs et à-coups de transmission. Par contre, elle présente une durée de vie limitée et doit être changée, et la puissance transmissible est

limitée, ce qui est parfois un avantage (utilisation comme limiteur de couple). Transmission de puissance On peut les distinguer, par une ligne interrompue, sur le graphe des liaisons. [8]

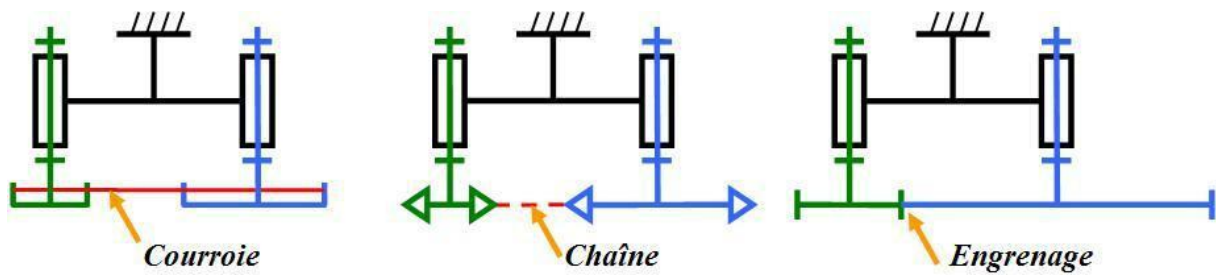


Figure II-9 : Graphe des liaisons

II.2.1) Utilisation : La courroie est utilisée avec des poulies, et parfois avec un galet tendeur.

L'entraînement s'effectue :

- ✓ Par adhérence pour les courroies plates, rondes, trapézoïdales et striées; ces courroies sont qualifiées d'asynchrones, car le rampement, et éventuellement le patiemment (glissement généralisé), ne permettent pas de garantir la vitesse de sortie.

✓ Par obstacle pour les courroies crantées, qui sont également qualifiées de synchrones. Ces dernières permettent une transmission de mouvement sans déphasage : par exemple comme les chaînes et les engrenages.



Figure II-10 : Utilisation des courroies

Ce type de transmission a un rendement élevé, de l'ordre de 98 %, à l'exception des courroies trapézoïdales dont le rendement est plus faible (de 70 à 96 %). Habituellement, les moteurs de voitures comportent une courroie crantée pour entraîner la distribution et une courroie rainurée pour entraîner un certain nombre de composants périphériques : alternateur, pompe à eau, pompe de direction assistée, etc....

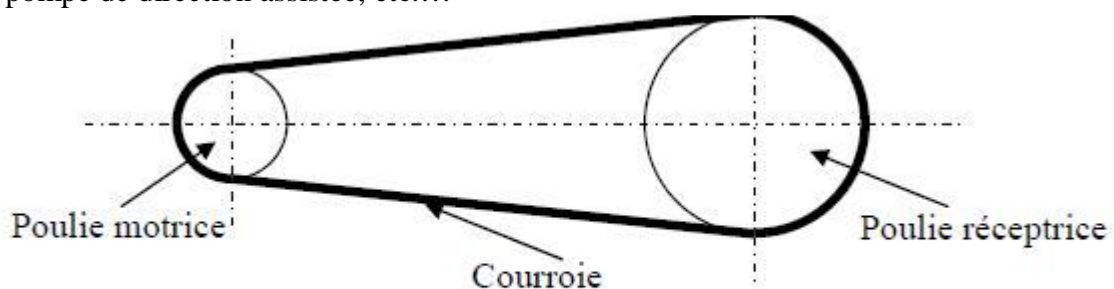


Figure II-11 : Transmission du mouvement par courroie

II.2.2) Typologie :

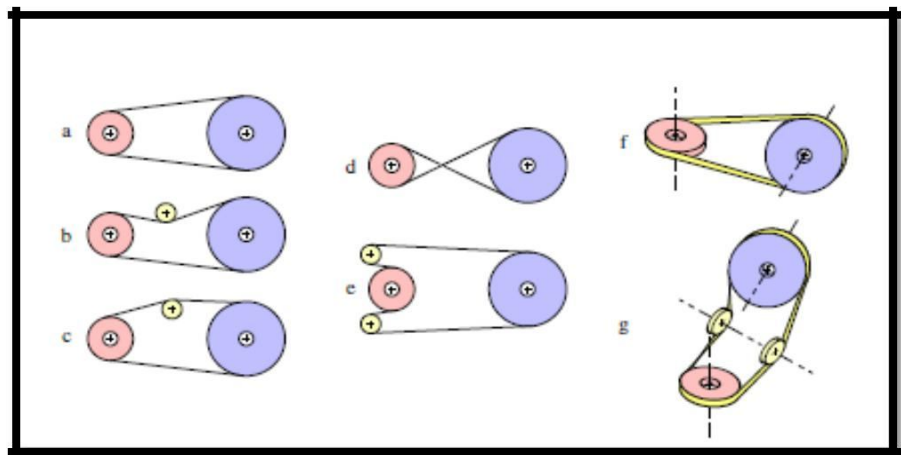


Figure II-12 : Différents types de montage des courroies

- _ a. Transmission simple.
- _ b, c. Avec galet presseur.
- _ d. Transmission inversée à courroie croisée.
- _ e. Transmission inversée à courroie non-croisée.
- _ f, g. Transmission à axes non parallèles.

II.2.3) Les différents types de courroie : Il existe deux types de courroies selon leur mode d'installation :

- _ Les courroies fermées : elles sont conçues pour des systèmes d'entraînement d'accès facile.
- _ Les courroies ouvertes : elles sont conçues pour des systèmes d'entraînement d'accès difficile, les extrémités étant connectées après mise en place.

On distingue par ailleurs les courroies selon la forme de leur section [8]:

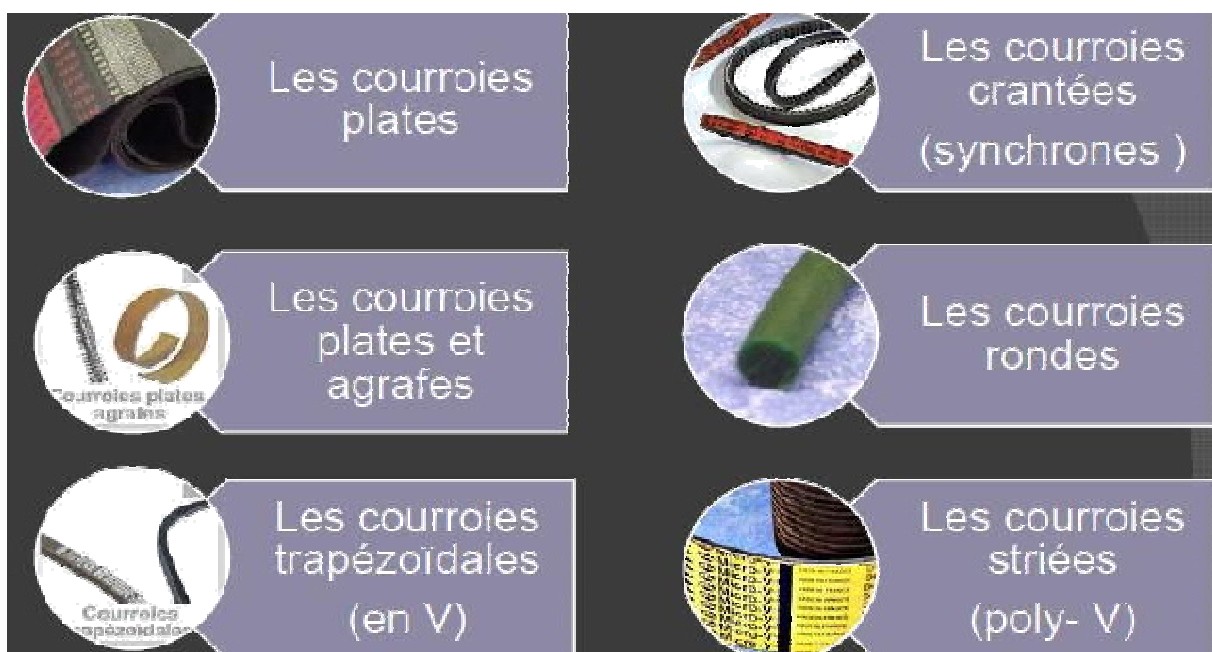


Figure II-13 : Différents types de courroies

II.2.3.1) Courroie plate : Bande de section rectangulaire, autrefois en cuir, désormais en matériau composite élastomère et âme en fibre.



Figure II-14: Courroie plate

II.2.3.2) Courroie trapézoïdale :

Les courroies trapézoïdales sont les plus utilisées. À tension égale, elles transmettent une puissance plus élevée que les courroies plates. Elles sont utilisées, par exemple, dans les variateurs de vitesse.



Figure II-15: Courroie trapézoïdale

II.2.3.3) Courroie striée :

La courroie striée est une courroie de transmission de puissance striée dans le sens de la longueur, ce qui augmente énormément la surface de contact entre la poulie et la courroie. Cependant elle fonctionne par adhérence de la denture sur la poulie. Sa structure monobloc permet



Figure II-16: Courroie striée

II.2.3.4) Courroie synchrone ou dentée :

Les courroies synchrones sont dentées. On les utilise, par exemple, pour entraîner les arbres à cames, ou pour la transmission secondaire de certaines motocyclettes. Elles sont aussi utilisées sur de nombreuses machines industrielles ou agricoles. Ce genre de courroie est indispensable pour éviter tout déphasage entre l'entrée et la sortie. Même bien tendue et sans glissement, une courroie non crantée se décalera de par son élasticité. En effet son élongation sera différente entre brin tendu et brin mou et c'est cette différence qui produira le décalage.



Figure II-17 : Courroie Synchrone

II.2.4) Rapport de transmission:

$$\frac{ND}{Nd} = \frac{\omega D}{\omega d} = \frac{d}{D} = \frac{C_d}{C_D}$$

Nd : vitesse de la petite poulie en tr/min

D : diamètre d'enroulement grande poulie

ND : vitesse de la grande poulie en tr/min

C_d : couple sur la petite poulie en N.m

ω_d et ω_D : vitesses en rad/s

C_D : couple sur la grande poulie en N.m

d : diamètre d'enroulement petite poulie

II.2.5) Caractéristiques et réglages :

Les courroies sont utilisées en manutention ou en transmission de puissance :

- ✓ Grande liberté pour positionner les organes moteurs et receveurs
- ✓ Economiques : elles remplacent les engrenages, les arbres, les paliers et autres transmissions rigides.
- ✓ Réduction et amortissement des vibrations : atténuent les chocs et les à-coups de transmission grâce à leur élasticité
- ✓ Silencieuses : elles sont utilisées aux vitesses élevées avec des grands entraxes possibles entre poulies.
- ✓ La tension initiale des courroies est indispensable pour garantir l'adhérence et assurer la transmission du mouvement.

II.3) Transmission par chaîne : [8]

Le système pignon chaîne permet de transmettre un mouvement de rotation sans glissement à une distance pouvant aller jusqu'à plusieurs mètres.



Figure II-18 : Transmission par chaîne

Contrairement aux courroies, une tension initiale n'est pas nécessaire pour obtenir l'adhérence, ce qui diminue l'effort.

Encore une fois, le but recherché est de réduire les pertes énergétiques introduites par les frottements au niveau des organes de transmission. Bien que plus bruyante qu'une transmission par courroie, une transmission par chaîne a un meilleur rendement (de l'ordre de 97% comparé à 93% pour une courroie).

Les chaînes sont utilisées en transmission de puissance mais aussi en manutention et convoyage et dans de nombreuses réalisations. Le système pignons chaînes permet de transmettre un mouvement de rotation sans glissement à une distance pouvant aller à plusieurs mètres.

II.3.1) Rapport de transmission:

$$r = \frac{N2}{N1} = \frac{Z1}{Z2}$$

II.3.2) Principales caractéristiques:

- ✓ Rapport de transmission constant (pas de glissement).
- ✓ Longue durée de vie.
- ✓ Aptitude à entraîner plusieurs arbres récepteurs en même temps à partir d'une même source.
- ✓ Sont essentiellement utilisés aux « basses » vitesses (moins de 13 m/s pour les chaînes à rouleaux, moins de 20 m/s pour les chaînes silencieuses).
- ✓ Montage et entretien plus simple que celui de l'engrenages et prix de revient moins élevé.

II.4) Comparaison des principaux systèmes de transmission de puissance :

	Transmission par engrenages	Transmission par roues et chaînes	Transmission poulies - courroies			
			Courroie crantée	Courroie striée poly-V	Courroie trapézoïdales	Courroies plates
Couples transmissibles	<i>très élevés</i>	<i>élevés</i>	<i>assez élevés</i>	<i>modérés</i>	<i>moyens</i>	<i>faibles</i>
Puissances transmissibles	<i>très élevées</i>	<i>élevés</i>	<i>assez élevés</i>	<i>modérés</i>	<i>moyens</i>	<i>faibles</i>
Vitesses limites (m/s)	<i>80 à 100</i>	<i>13 à 20</i>	<i>60</i>	<i>60 à 80</i>	<i>40</i>	<i>80 à 100</i>
Rapport limite de transmission	<i>< 1/8</i>	<i>< 1/9</i>	<i>< 1/10</i>	<i>< 1/40</i>	<i>< 1/15</i>	<i>< 1/20</i>
Position des arbres	<i>tous cas possibles</i>	<i>parallèles</i>	<i>parallèles</i>	<i>parallèles et autres</i>	<i>parallèles</i>	<i>parallèles et autres</i>
Rendement (%)	<i>98</i>	<i>< = 97</i>	<i>< = 98</i>	<i>< = 98</i>	<i>70 à 96</i>	<i>98</i>
tension initiale	<i>inutile</i>	<i>faible</i>	<i>faible</i>	<i>assez élevée</i>	<i>peu élevée</i>	<i>élevée</i>
Durée de vie	<i>élevée</i>	<i>assez élevée</i>	<i>limitée</i>	<i>limitée</i>	<i>limitée</i>	<i>limitée</i>

II.4) Comparaison des principaux systèmes de transmission de puissance :

Lubrification	<i>nécessaire</i>	<i>nécessaire</i>	<i>inutile</i>	<i>inutile</i>	<i>inutile</i>	<i>inutile</i>
Inconvénients	- entraxe précis - lubrification	- bruyantes - lubrification	- synchronisme non parfait	- moins économique	- rendement	faibles couples
Avantages	- synchronisme - précision - grands couples et grandes puissances - position des arbres	- assez bon synchronisme - supportent des tensions élevées et des basses vitesses	- entretien réduit - vitesses angulaires constantes	- flexibilité -silencieuses -diamètre d'enroulement faibles	- économique - encombrement réduit, permet les groupements en parallèle	- grandes vitesses - rendement - silencieuses - rapport de transmission

Tableau N 1: Comparaison des principaux systèmes de transmission de puissance

Le présent chapitre est une partie primordiale dans ce modeste travail, car elle est consacrée à la présentation des différentes phases de fabrication du moulin ainsi sa conception avec le logiciel de conception mécanique SolidWorks.

L'olivier est l'un des arbres les plus importants de l'Algérie connu et utilisé depuis l'antiquité notamment. Il véhicule de nombreux symboles : paix, fécondité, purification, force, victoire et récompense.

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus favorable à la culture de l'olivier où il constitue une des principales essences fruitières à l'échelle nationale. L'oléiculture algérienne est constituée d'environ 32 millions d'arbres, répartie sur une superficie d'environ 328.884 hectares soit 34,09% du verger arboricole national.

La filière oléicole nationale est en grande partie dominée par le secteur privé, elle constitue une source de revenus significative pour la population rurale et offre en moyenne 55 000 emplois permanents [14] .

III.1) La transformation des olives à huile:

L'huile d'olive vierge est l'huile obtenue du fruit de l'olivier uniquement par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions, thermiques notamment, qui n'entraînent pas d'altération de l'huile, et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration. Elle comporte trois types d'huiles d'olive propres à la consommation en l'état : l'huile d'olive vierge extra (acidité inférieure ou égale à 0,8%), l'huile d'olive vierge (acidité inférieure ou égale à 2%) et l'huile d'olive vierge courante (acidité inférieure ou égale à 3,3%). Selon la norme internationale applicable aux huiles d'olive et aux huiles de grignons d'olive, les constituants chimiques de l'huile d'olive vierge peuvent être subdivisés en deux catégories : la fraction saponifiable (triglycérides, phospholipides, etc.) et la fraction insaponifiable (stérols, alcools triterpéniques, etc.).

La qualité de l'huile d'olive commence au moment de la plantation de telle ou telle variété, continue à travers la conduite culturale de l'olivier, l'époque et les modalités de récolte, les travaux préliminaires et la durée de stockage au niveau de l'oliveraie, les conditions de transport des fruits à l'unité, la durée de stockage avant transformation et la conduite technologique d'extraction, ainsi que les conditions de stockage et de distribution de

l'huile. Il est donc permis de comparer la qualité de l'huile d'olive à une chaîne, constituée par plusieurs chaînons, tous responsables de l'intégrité de l'ensemble ; autrement dit si un chaînon manque, c'est toute la chaîne qui est cassée.

Par le raffinage, l'huile d'olives perd pratiquement toutes les propriétés qui la différencient des autres huiles végétales et perd en même temps sa conformité comme huile d'olive vierge.

III.2) Broyage des olives:

Les olives sont broyées entièrement avec leur noyaux pendant 15 à 30 min jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et de bonne consistance, cette opération a pour but la rupture des cellules de la pulpe, le concassage du noyau et l'écrasement de l'amande, donc la libération de l'huile des vacuoles avec formation de gouttelettes aux dimensions plus grandes qui permettent sa séparation des autres phases [14] .

Il existe deux groupes de broyeurs:

III.2.1) Les broyeurs à meules en pierres:

La meule est un instrument employé depuis plusieurs millénaires, qui a subi de nombreuses modifications au fil des âges. Il existe des meules anciennes de diverses dimensions, coniques cylindriques ou cylindro-coniques. Les meules modernes fonctionnent toujours selon le même principe: l'action mécanique est exercée par la rotation d'une ou plusieurs grandes roues en pierre (généralement de granit) sur la masse travaillée.



Figure III-1 : Les broyeurs à meules en pierres

III.2.2) Les broyeurs mécaniques:

Les broyeurs entièrement métalliques sont les appareils préférés dans les installations modernes à cycle continu parce qu'ils intègrent parfaitement les exigences de l'automatisation. Ils se composent d'une série d'éléments métalliques tournant rapidement et munis d'arêtes vives, marteaux ou couteaux variant en nombre et en épaisseur; leur vitesse de rotation est de 900-2500 tours par minute. Ils sont mus par des moteurs d'une puissance de DEUX à quarante kilowatts. Les broyeurs à disques tournent moins rapidement.



Figure III-2 : Les broyeurs mécaniques

Pour répondre aux besoins des oléiculteurs en matière de durée de stockage , qualité et quantité de huile d'olive extraire, nous avons fabriqué ce moulin de trituration d'huile d'olive domestique à deux phases, alimenté en monophasé .

III.3) Présentation du Moulin:

Il sera utilisé pour broyer les olives afin de briser les noyaux des olives, les olives broyées transmises par la suite à une presse mécanique, pour extraire le mélange huile - margines, il est conçu pour conserver les caractéristiques organoleptiques de l'huile d'olive.

Le concasseur est équipé d'un rotor à couteaux tournants et d'un mécanisme de tamisage fixe, grâce à cette caractéristique, les troubles du goût causés par l'élévation excessive de la température, appelée aussi brûlage des olives sont évités, ainsi toutes les parties du broyeur en contact avec l'olive sont en acier inoxydable.



Figure III-3 : Le moulin réalisé.

III.3.1) chaîne cinématique:

Tout mécanisme est composé de plusieurs sous-ensembles reliés entre eux par une ou plusieurs liaisons et pour mieux comprendre il faut établir un schéma cinématique qui doit représenter le plus fidèlement possible les relations entre les différents groupes de pièces.

ci-suivant la chaine cinématique de notre moulin.

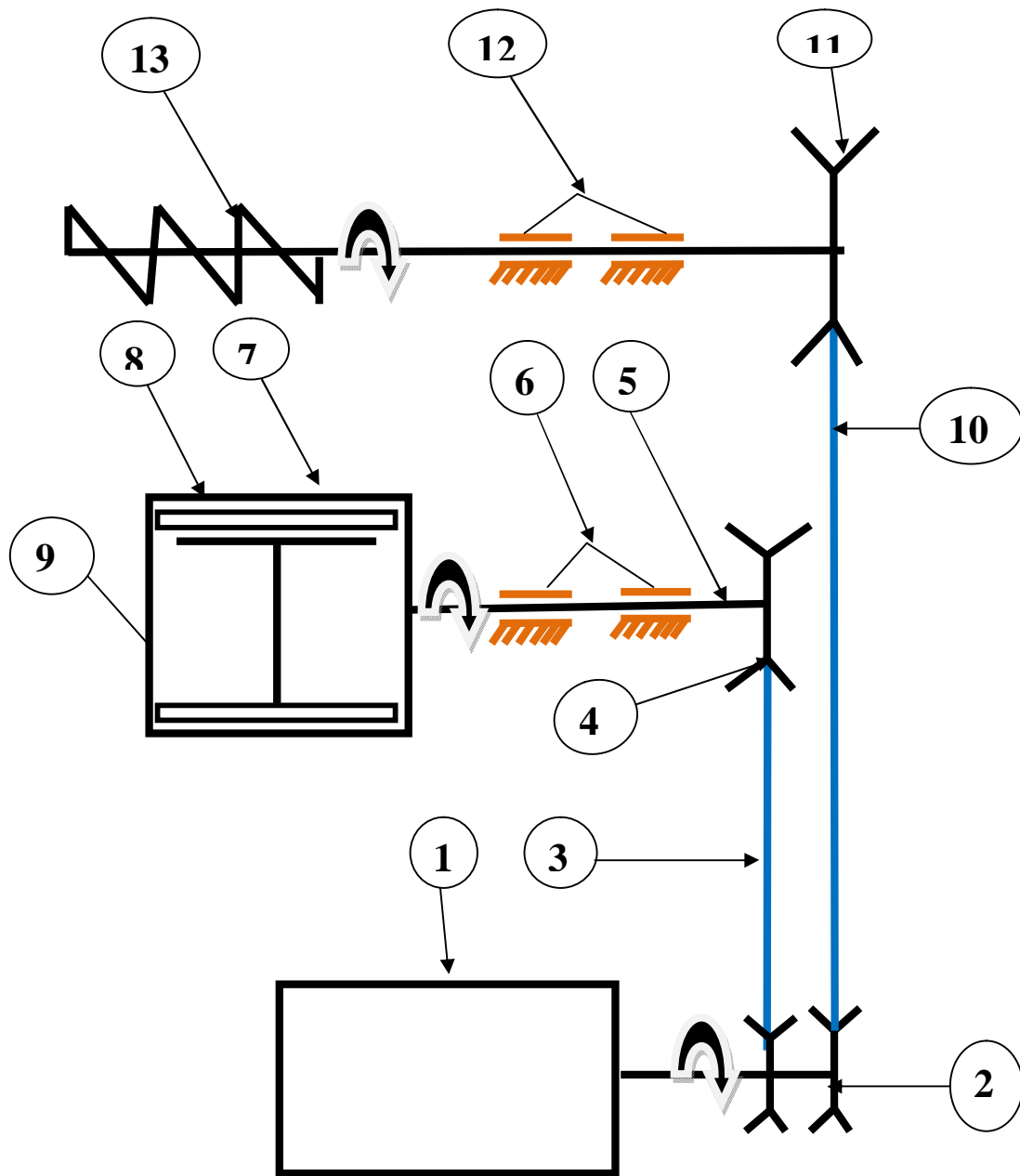


Figure III-4 : La chaine cinématique du moulin

III.3.2 Nomenclature :

Nombre	Désignation	Nombre	Désignation
1	Moteur électrique	7	Couteaux fixe
2	Poulie moteur	8	Tamis
3 et 10	La Courroie type striée	9	Couteaux mobile
4	Poulie arbre de la chambre de broyage	11	Poulie d'arbre d'entrainement d'olives
5	Arbre de la chambre de broyage	12	Palier à semelle Ø 20 de l'arbre d'entrainement d'olives
6	Palier à semelle Ø 25 de l'arbre de la chambre de broyage	13	Arbre d'entrainement d'olives

Tableau N 2: Nomenclature

La figure représente le schéma cinématique de la machine, elle est composée d'un :

-Moteur électrique (1) fixé sur le châssis.

-Le mouvement d'arbre du moteur électrique est transmis à l'arbre de la chambre de broyage (5) par l'intermédiaire des poulies (2), (4) et la courroie (3).

-Le mouvement de l'arbre de la chambre de broyage (5) entrain les couteaux mobile (9), ce qui génère la fragmentation des olives en contacte avec les couteaux fixe (7).

.-Le mouvement de l'arbre du moteur (1) est transmis à l'arbre d'entrainement d'olives (13) par l'intermédiaire de la poulie (11) et (2) et la courroie (10).

Les arbres (5) et (13) sont guidé axialement a l'aide des 4 palier a semelles (6) et (12).

III.4) Partie fourniture :

Cette partie est une partie de prestation d'instruments électriques ainsi des éléments de transmission de puissance.

III.4.1) Instruments électrique:

III.4.1.1) Moteur électrique:

est un moteur électrique asynchrone monophasé, connue également sous le terme anglo-saxon de machine à induction, est une machine électrique à courant alternatif sans connexion entre le stator et le rotor.

Ce moteur électrique 220V - 2.2Kw/3cv - 1500 tr/min avec fixation à patte est utilisé principalement sur des machines-outils comme les perceuses à colonne, scie à ruban, tour, fraiseuse, compresseur, bétonnière, machine à bois, machine agricole, démonte pneus, pont élévateur, motoréducteur, ventilateur, aérateur, pompe à eau... Ce type de moteur électrique est adapté pour tous types de machines avec un entraînement électromécanique.

Ces moteurs électriques peuvent être montés avec un entraînement par poulie et courroie ou avec un accouplement direct. Lors d'un entraînement par poulie et courroie, il est conseillé de bien s'assurer de l'alignement des poulies et de la tension des courroies pour éviter ainsi que le moteur électrique travail en surcharge. Il est également conseillé de protéger électriquement le moteur électrique par un disjoncteur magnétothermique correctement calibré par rapport à l'intensité nominale du moteur exprimé en Ampères.



Figure III-5 : Moteur électrique du moulin.

III.4.1.1.a) Vue éclatée d'un moteur électrique :

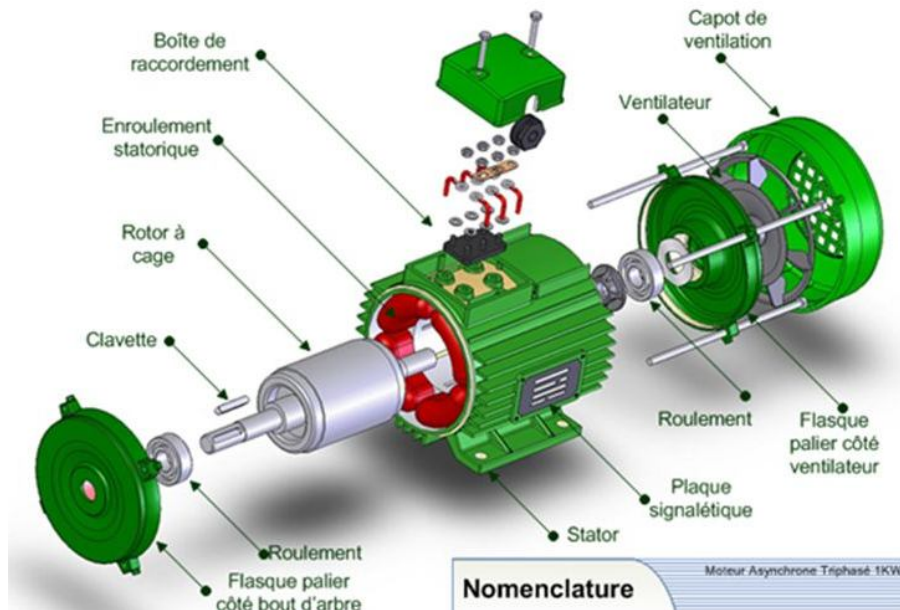


Figure III-6 : Vue éclatée d'un moteur électrique.

III.4.1.1.b) Caractéristique du moteur:

- o Puissance moteur $P_m = 2.2 \text{ KW}$.
- o Vitesse de rotation $N = 1440 \text{ tr/min}$
- o Longueur utile : 380mm
- o Diamètre de l'arbre : 28 mm

III.4.1.1.c) Calcul du couple moteur C_m :

$$C_m = \frac{P_m}{\omega} \quad \text{Avec: } \omega = \frac{\pi N}{30}$$

Avec : **C_m** : Couple moteur (N.m)

P_m : Puissance de moteur (KW)

ω : La vitesse angulaire (rad/s)

$$C_m = \frac{30 P_m}{\pi N}$$

$$\text{AN: } C_m = \frac{30 \cdot 2200}{3,14 \cdot 1440}$$

$$C_m = 14,66 \text{ N.m}$$

III.4.1.2) Fil électrique :

Est un composant électrotechnique servant au transport de l'électricité, afin de transmettre de l'énergie et de l'information, il est constitué d'un matériau conducteur, monobrin ou multibrin, souvent entouré d'une enveloppe isolante (plastique, Téflon...), l'intérieur du fil électrique est appelée l'« âme » du fil.

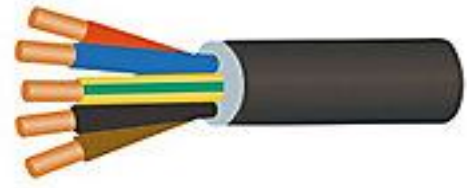


Figure III-7 : fil électrique

III.4.1.3) Un disjoncteur moteur:

Est un organe de protection dont la fonction est d'interrompre le courant électrique en cas de surcharge ou de court-circuit, c'est un dispositif magnétothermique.



Figure III-8 : disjoncteur moteur

III.4.1.4) Bouton d'arrêt d'urgence

Du fait de son action immédiate, l'arrêt d'urgence permet de protéger ou d'empêcher l'aggravation de situation en cas d'incident grave non détecté par les systèmes de sécurité de l'automate.



Figure III-9 : bouton d'arrêt d'urgence

III.4.1.5) Le Commutateur:

Appareil destiné à couper, à rétablir, à inverser le sens du courant électrique, ainsi qu'à le distribuer à volonté dans différents circuits.

Un interrupteur assure la commande manuelle de l'ouverture et la fermeture d'un circuit électrique. Il ne joue aucun rôle de protection et par conséquent, est toujours associé à un appareil de protection, tel que fusible ou disjoncteur.



Figure III-10 : Le commutateur

III.4.1.6) Voyant de signalisation ou témoin lumineux:

Voyant de signalisation ou voyant lumineux, sous 220V (230V) et ces dénominations définissent un composant muni d'une petite ampoule néon, en série avec une résistance.

Sa connexion se fait grâce à ses sorties fils ou cosse. Sa fonction est généralement le signalement lumineux de la mise sous tension de l'application, appareil électroménager par exemple.



Figure III-11 : Voyant de signalisation

III.4.2) Parties éléments de transmissions:

III.4.2.1) Le palier auto-aligneur:[5] est composé d'un roulement à bille étanche à une rangée de billes avec une bague extérieure sphérique monté dans un boîtier. La surface sphérique du palier permet de compenser les défauts d'alignement de l'arbre. Les paliers sont fabriqués avec une tolérance positive. Cela se traduit par l'utilisation d'arbres à tolérances h ou coulissants. Les arbres sont fixés à l'aide d'une vis sans tête sur la bague intérieure.

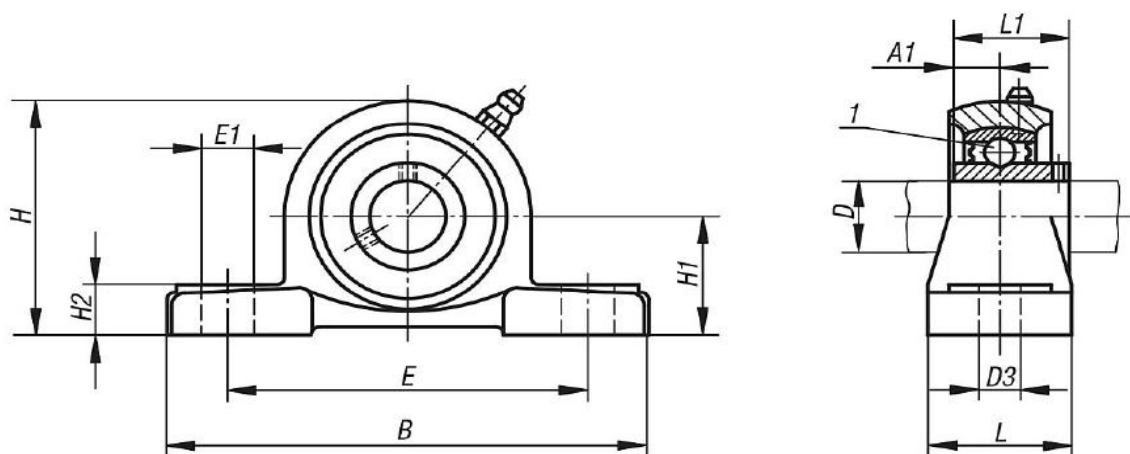
Dans le cadre d'une utilisation normale, les paliers auto-aligneurs ne nécessitent pas d'entretien grâce au dispositif de lubrification à vie intégré. Dans des conditions environnementales difficiles, le graisseur permet de lubrifier régulièrement le palier.

Toutes les dimensions du boîtier sont des dimensions nominales pour lesquelles les tolérances de fonderie doivent être prises en compte.



Figure III-12 : Palier auto-aligneurs du moulin

Plage de température : -15 °C jusqu'à +100 °C.



Référence	Palier	Boitier	D	A1	B	D3	E	E1	H	H1	H2	L	L1	α	Vis de fixation
24200-20204	UC 204	P 204	20	12,7	127	13	95	19	65	33,3	14	38	31	10°	M10
24200-20205	UC 205	P 205	25	14,3	140	13	105	19	71	36,5	15	38	34	10°	M10

Tableau N 2: Dimensions des paliers aligneurs

III.4.2.2) Poulie striée:

Une poulie striée est utilisée avec une courroie pour la transmission de mouvement, elle est assemblée à un arbre par plusieurs méthodes et organes.



Figure III-13 : Poulies striées du moulin

III.4.2.2.a) Calcul de la fréquence de rotation de l'arbre de chambre de broyage N_s :

$$r = \frac{\text{Frequence de sortie}}{\text{Frequence d'entree}} = \frac{N_s}{N_e}$$

$$N_e = N_{\text{moteur}} = 1440 \text{ tr/min}$$

$$r = 0,7$$

$$N_s = N_e \cdot r$$

$$\text{AN : } N_s = 1008 \text{ tr/min}$$

III.4.2.2.b) Calcul du diamètre de la poulie de l'arbre de broyage Dr:

$$r = \frac{\text{Diametre de la poulie motrice}}{\text{Diametre de la poulie receptrice}} = \frac{Dm}{Dr} = \frac{Ns}{Ne}$$

$$Dm = 50 \text{ mm}$$

$$r = 0,7$$

$$Dr = ?$$

$$\text{AN: } Dr = \frac{Dm}{r} = \frac{50}{0,7}$$

$$Dr = 72 \text{ mm}$$

III.4.2.2.c) Calcul de la fréquence de rotation de l'arbre d'entrainement d'olives Ns :

$$r = \frac{\text{Frequence de sortie}}{\text{Frequence d'entree}} = \frac{Ns}{Ne}$$

$$Ne = N \text{ moteur} = 1440 \text{ tr/min}$$

$$r = 0.3$$

$$Ns = Ne \cdot r$$

$$\text{AN : } Ns = 430 \text{ tr/min}$$

III.4.2.2.d) Calcul du diamètre de la poulie de l'arbre de broyage Dr:

$$r = \frac{\text{Diametre de la poulie motrice}}{\text{Diametre de la poulie receptrice}} = \frac{Dm}{Dr} = \frac{Ns}{Ne}$$

$$Dm = 50 \text{ mm}$$

$$r = 0,3$$

$$Dr = ?$$

$$\text{AN: } Dr = \frac{Dm}{r} = \frac{50}{0,3}$$

$$Dr = 160 \text{ mm}$$

III.4.2.3) Galet :

En construction mécanique, un galet est une pièce cylindrique ou conique interposée entre deux pièces en mouvement relatif substituant ainsi le frottement de glissement par du frottement de roulement.



Figure III-14 : Galet du moulin

III.4.2.4) les courroies striées:

La courroie striée est une courroie de transmission de puissance striée dans le sens de la longueur, ce qui augmente énormément la surface de contact entre la poulie et la courroie. Cependant elle fonctionne par adhérence de la denture sur la poulie. Sa structure monobloc permet une répartition homogène de la tension au contact poulie/courroie.

Elle présente de nombreux avantages :

- une grande gamme de puissance (de 0 à 600 kW) ;
- un grand rapport de transmission possible ;
- une grande durée de vie, fiabilité ;
- une stabilité de la tension ;
- une transmission silencieuse.



Figure III-15 : Courroie striée

La courroie striée constitue la courroie dite d'accessoire sur les automobiles. On la retrouve également sur les machines à laver, machine alimentaire, tracteurs, bétonnières, compresseurs, etc...

III.4.2.4.a) Calcul de la longueur de la courroie moteur -arbre d'entraînement:

$$L=2E+1,57(D+d) + \frac{(D-d)^2}{4E} \quad [8]$$

avec : **L**: longueur de la courroie en mm

E: entraxe entre les poulies

D : Diamètre de la poulie réceptrice

d: Diamètre de la poulie motrice

$$\text{AN: } L= 2 \times 710 + 1,57(160+50) + \frac{(160-50)^2}{4 \times 700}$$

$$L= 1745\text{mm}$$

III.4.2.4.b) Calcul de la longueur de la courroie moteur- arbre chambre de broyage:

$$\text{AN: } L= 2 \times 250 + 1,57(70+50) + \frac{(70-50)^2}{4 \times 250}$$

$$L= 688,8\text{mm}$$

III.5) Partie réalisation:

Cette partie est la partie la plus vitale de notre travail, elle est composée de plusieurs parties " partie usinage ; partie découpage, partie soudage et partie peinture".

III.5.1) Partie découpage:

Dans cette partie nous avons utilise plusieurs méthodes de découpage de tôles et ferronnerie.

III.5.1.1) Une meuleuse portative électrique: Une machine entraînant en rotation un outil meule pour usiner par tronçonnage, ébavurage, meulage, surfacage d'une pièce dans divers matériaux (métal, pierre, béton, etc.).



Figure III-16 : Tôles avant le découpage



Figure III-17 : Meuleuse portative électrique

III.5.1.2) Plieuse et découpeuses de tôles manuelle:

Les machines de tôleries telles que les Plieuse et découpeuses de tôles manuelle travaillent et donnent une forme précise à des plaques de tôle. La tôle est le plus souvent produite à partir d'acier inoxydable ou d'aluminium.



Figure III-18 : Découpage par caillement de



Figure III-19 : Pliage de tôle

III.5.1.3) Scies alternatives horizontales : La scie alternative est une machine destinée à la coupe de matériaux de forte section par mouvements de va-et-vient. Elle convient principalement pour découper les métaux ou le bois.

Cette machine en fonte peut être de poids et taille imposants. La scie alternative existe en trois technologies : manuelle, automatique et semi-automatique.



Figure III-20 : Scies alternatives

III.5.1.4) Le découpage plasma:

La découpe au plasma peut convenir pour différents métaux durs sur de plus larges épaisseurs que le laser (jusqu'à 15 cm selon les matériaux). Beaucoup plus rapide également, elle est néanmoins moins précise et offre une qualité de bordure moindre que les autres méthodes de découpe. Les équipements sont plutôt coûteux, et il ne faudra pas oublié d'investir en plus pour la sécurité (protections et locaux aménagés avec ventilation), mais la vitesse d'exécution et la productivité de la machine rentabilise très vite l'investissement. Comme la découpe laser, les réglages varient en fonction du matériau.



Figure III-21 : Découpeuse plasma

Pendant le découpage de certaines pièces nous avons fait appel a la prestation de service, d'une découpeuse plasma, ou ont a été obligé de leurs fournir nos dessins de pièces en format DXF (est un format de fichier utilisé pour la visualisation des données graphiques et est supporté par presque tous les logiciels graphiques et aussi pour lier des objets DXF à des attributs externes). dont on a réalisé les pièces en format Solidworks puis on les a enregistré sous format DXF. Ci-dessous nous vous présentant les schémas des pièces découpées en découpeuse plasma en format DXF.

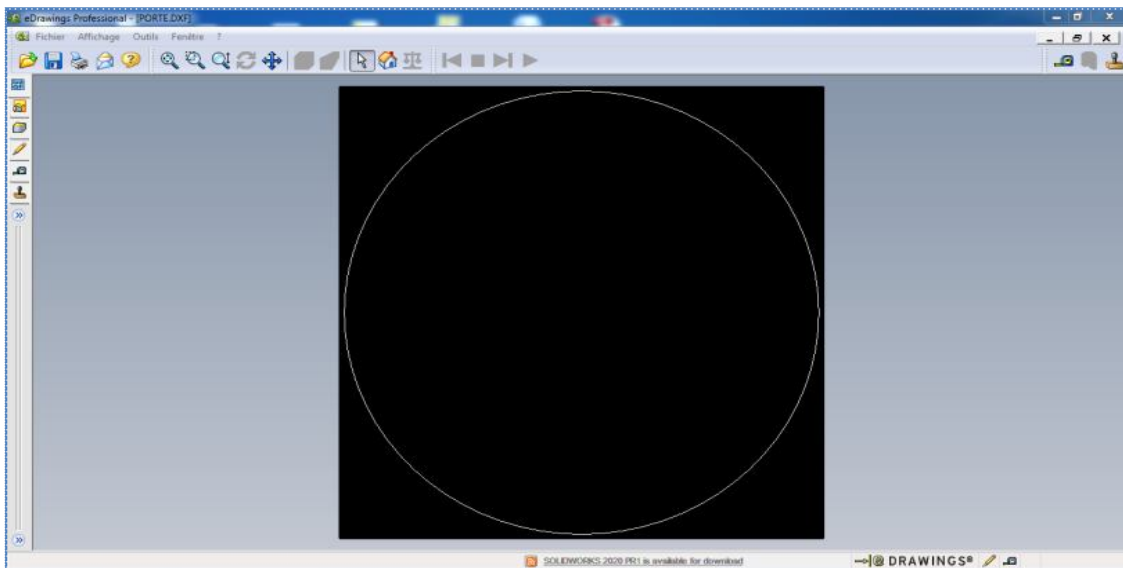


Figure III-22 : Dessin de la porte sous format DXF.

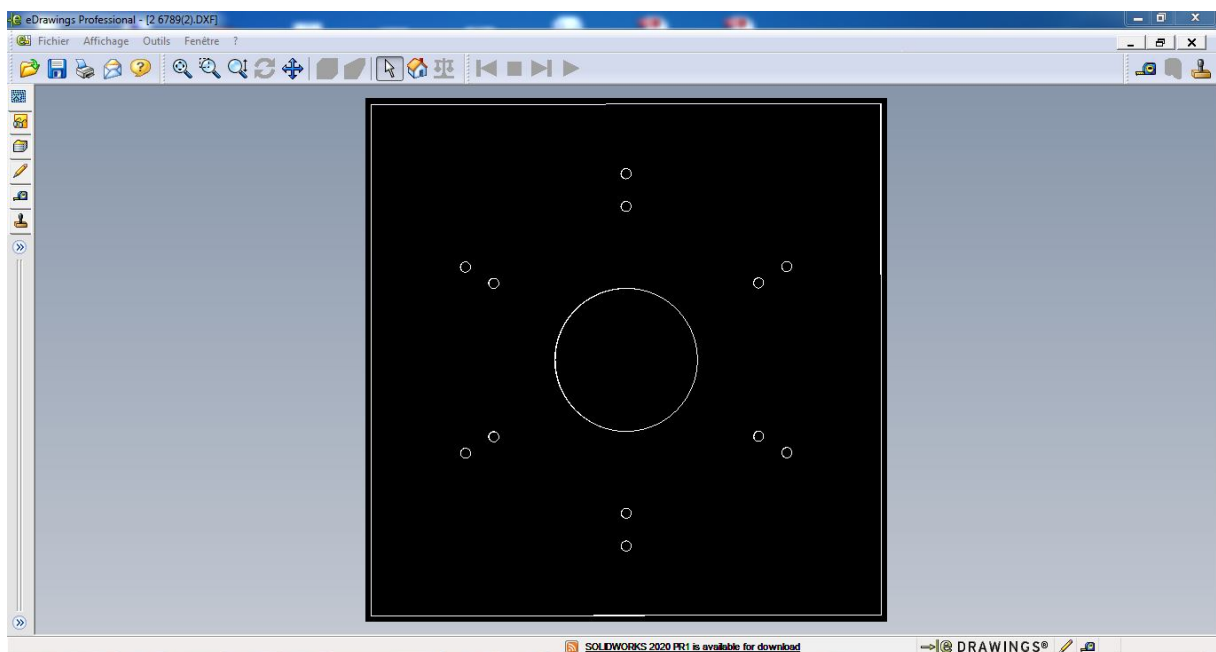


Figure III-23 : Dessin de la tôle externe de guidage du tamis sous format DXF.

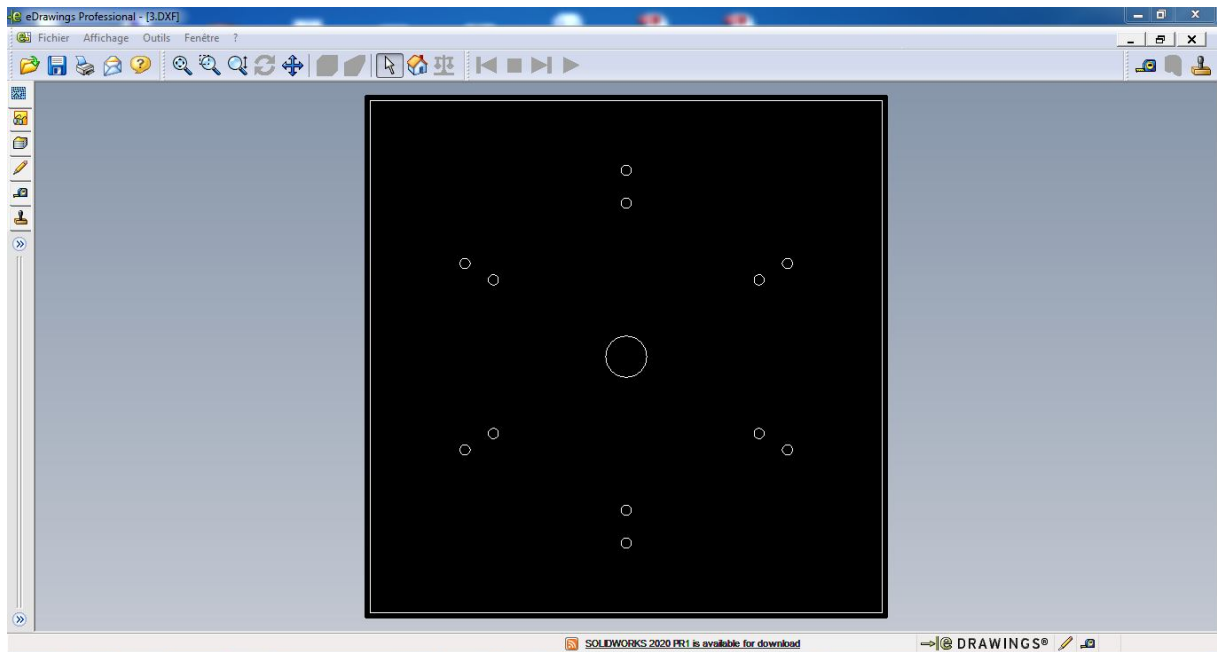


Figure III-24 : Dessin de la tôle interne de guidage du tamis sous format DXF

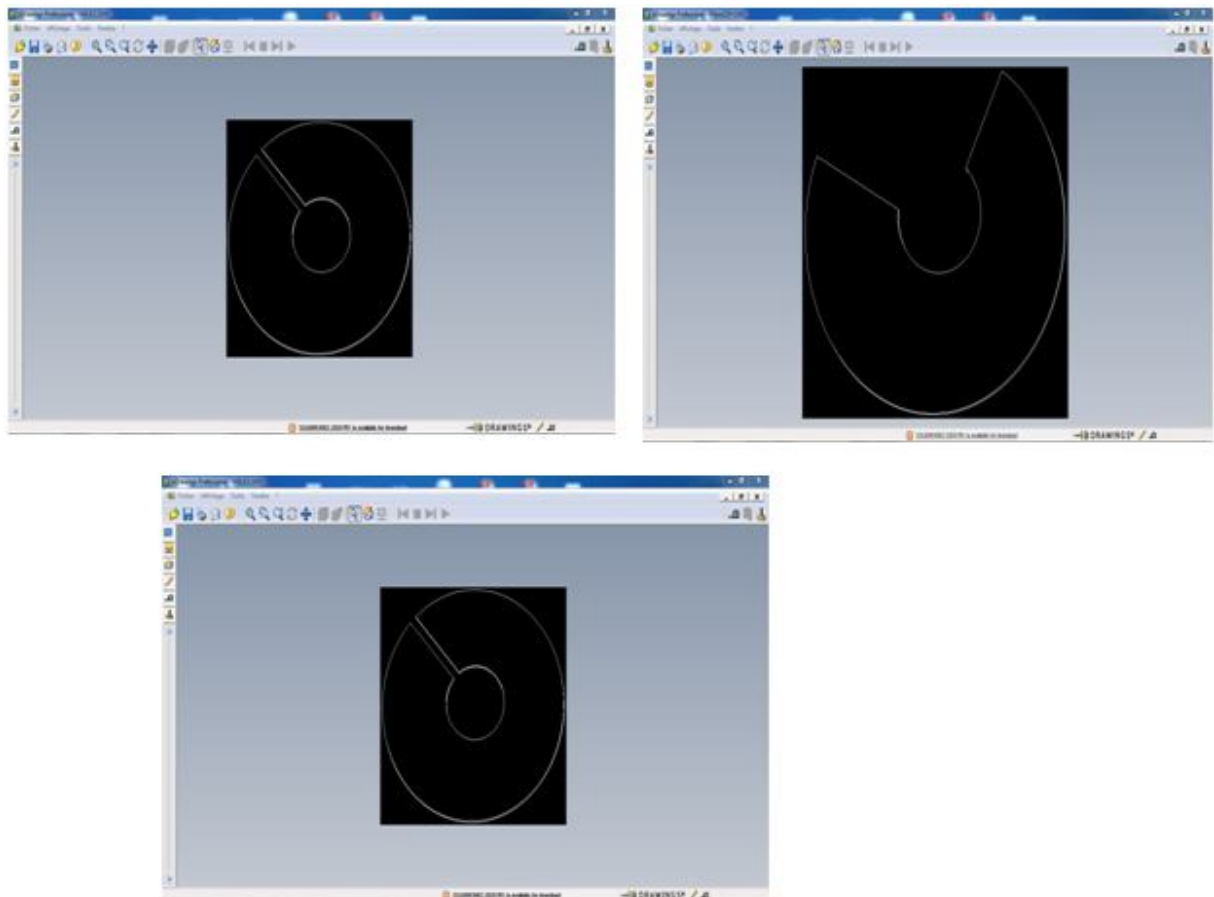


Figure III-25 : Dessin des hélices de l'arbre d'entrainement sous format DXF

III.5.2) Partie soudage : Le soudage est un procédé d'assemblage permanent, il a pour objet d'assurer la continuité de la matière à assembler. Dans le cas des métaux, cette continuité est réalisée à l'échelle de l'édifice atomique. En dehors du cas idéal où les forces interatomiques et la diffusion assurent lentement le soudage des pièces métalliques mises entièrement en contact suivant des surfaces parfaitement compatibles et exemptes de toute pollution, il est nécessaire de faire intervenir une énergie d'activation pour réaliser rapidement la continuité recherchée [9].

III.5.2.1) Soudage a l'arc :

Le soudage à l'arc à l'électrode enrobée, soudage manuel ou soudage à la baguette, est l'un des procédés de soudage les plus utilisés.

Lorsque l'on approche l'électrode enrobée des pièces à assembler, il se crée un arc électrique qui dégage un fort pouvoir calorifique qui provoque la fusion de l'électrode.



Figure III-26 : Soudage a l'arc

III.5.2.2) Soudage TIG : Est un procédé de soudage à l'arc avec une électrode non fusible, en présence d'un métal d'apport si besoin. TIG est un acronyme de Tungsten Inert Gas. L'arc électrique se crée entre l'électrode et la pièce à souder qui est protégée par un gaz ou un mélange de gaz rares tels que l'argon et l'hélium [10].



Figure III-27 : Soudage TIG



Figure III-28 :
Couvercle du moulin
avant et après le soudage

III.5.3) Parties usinage:

L'usinage est une technique de fabrication de pièces par enlèvement de matière. Le principe de l'usinage est d'enlever de la matière de façon à donner à la pièce brute la forme et les dimensions voulues, à l'aide d'une machine-outil. Par cette technique, on obtient des pièces d'une grande précision.

Lors de l'usinage d'une pièce, l'enlèvement de matière est réalisé par la conjonction de deux mouvements relatifs entre la pièce et l'outil : le mouvement de coupe (vitesse de coupe) et le mouvement d'avance (vitesse d'avance).

Il existe deux manières de générer la surface recherchée : par travail de forme ou par travail d'enveloppe. Dans le cas du travail de forme c'est la forme de l'arête tranchante de l'outil qui conditionne la surface obtenue. Dans le cas du travail d'enveloppe, c'est la conjonction des mouvements de coupe et d'avance qui définit la surface finale.

Durant la fabrication des pièces, nous avons utilisé plusieurs machines : des tours parallèles, des fraiseuses universelles, des perceuses a colonnes ainsi des scies mécanique.

III.5.3.1) les arbres de transmissions:

Les arbres de machines sont généralement issus de bruts forgés puis usinés par le tournage. L'extrusion est également un mode d'obtention courant pour ce type de pièce. Ils sont très rarement issus de bruts moulés, pour des raisons de résistance mécanique insuffisante.

L'arbre supporte généralement des engrenages, poulies, volants, manivelles, pignons de chaînes ou autres éléments qui transmettent une position angulaire ou une puissance. Il est un des éléments mécaniques les plus fréquemment utilisés.

La qualité de cette surface (rugosité et géométrie) est donc un paramètre essentiel pour la résistance d'un arbre, l'arbre peut être également soumis à des contraintes de flexion (comme l'arbre à cames) et de charge axiale. Dans ces cas, les efforts mécaniques au sein de la matière sont souvent variables, à la manière d'une sinusoïde. Cela implique alors une résistance nécessaire à la fatigue.

Un arbre est maintenu par des paliers, qui permettent sa rotation ou empêchent son déplacement axial (butée).

III.5.3.2) Arbre de la chambre de broyage :

Est un arbre de transmission du mouvement de rotation du moteur au rotor porte couteaux, a l'aide de deux poulies et courroies ainsi guidé par des paliers auto aligneurs.

Le choix du matériaux est porté sur l'acier XC48 vu sa bonne résistance au chocs et son usinabilité, L'XC38 et l'XC48 s'usinent avec autant de facilité l'un que l'autre. L'XC48 prend mieux la trempe que l'XC38.

L'avantage de ces aciers est leur prix, les nombreux formats disponibles en rond et en plaque, ils s'usinent facilement, sont aptes au traitement thermique, ainsi leurs caractéristiques mécaniques et leur composition sont garanties par le fabriquant, ils sont donc très couramment utilisés en mécanique générale et on les trouve facilement.



Figure III-29 : Arbre de la chambre de broyage

III.5.3.3) Arbre D'entrainement:

Est arbre d'entrainement d'olive par ca vis sans fin , il est entrainé par le moteur a l'aide de deux poulies et courroies ainsi guidé par des paliers auto aligneurs.

Le choix du matériau est porté sur inox 316L.



Figure III-30: Arbre d'entrainement d'olives

III.5.3.4) Rotor porte couteau mobile: Sont des pièces en acier traité, fixé sur le rotor de l'arbre de la chambre de broyage, leurs rôles est de porter les couteaux mobile.



Figure III-31 :Rotor porte couteau mobile du moulin

III.5.3.5) Couteaux mobiles:

Sont des outils tranchants en acier traité, fixé sur le rotor de l'arbre de la chambre de broyage, leurs rôles est de fragmenté l'olives.



Figure III-32 : Couteaux mobiles du moulin

III.5.3.6) Couteaux fixe:

Sont des outils tranchants en acier traité, fixé sur la façade de la chambre de broyage, leurs rôles est de fragmenté l'olives.



Figure III-33 : Couteaux fixes du moulin

III.5.3.6) Guide tamis :

C'est des pieces de guidage du tamis, sont monté cylidriquement un angle de 60°



Figure III-34 : Guide tamis du moulin

III.5.3.7) Entretoises :

Une entretoise est une pièce rigide qui en relie deux autres et les maintient dans un écartement fixe.

Ce type de pièce peut prendre des formes et des dimensions très différentes selon son utilisation.



Figure III-35 :Entretoises du moulin

III.5.4) Partie peinture :

Il existe différentes façons de peindre des pièces de métal, et parmi celles-ci, la peinture époxy métal est une des plus répandues, finition appliquée par thermo laquage, robuste et stable, elle donne un excellent rendu.

La peinture époxy métal existe sous deux formes que nous allons vous présenter :

III.5.4.1) Sous forme liquide traditionnelle, utilisable à froid:

Diluée par un solvant, additionnée d'un durcisseur, la peinture époxy métal est facile à utiliser, mais il faut savoir que ces produits sont nocifs pour l'environnement et que leur utilisation est encadrée.

III.5.4.2) Sous forme de poudre:

Il s'agit d'un produit neutre, à base de résine polyester, destiné à recouvrir des pièces en métal pour les décorer et les protéger grâce à un effet « barrière ».

Elle est appliquée par un phénomène électrostatique, la transformation se fait par une cuisson à 180°C, qui lui confère des qualités de dureté et de résistance optimales aux ultraviolets.

Elle existe dans de nombreuses couleurs et permet donc d'accorder la teinte de vos objets, meubles ou menuiseries métalliques à votre décoration.

Elle peut être vernie pour renforcer sa résistance et sa durée de vie est de 7 à 15 ans si elle est exposée aux intempéries.

III.5.4.3) Elle a les avantages suivants :

- une grande résistance aux impacts, aux rayures et à bon nombre de produits chimiques ;
- un fort pouvoir couvrant ;
- un très bel aspect lisse (effet miroir), avec une large palette de couleurs.

III.5.4.4) Au titre des inconvénients, on trouve :

- Elle nécessite une vraie technicité pour son application.
- Elle a des temps de séchage très longs.
- Sa toxicité fait recommander une aération continue pendant son application et son séchage.



Figure III-36 : moulin avant la peinture

Figure III-37 : moulin après la peinture

III.6) La conception assistée par ordinateur (CAO):

III.6.1) Historique et chronologie :

La CAO est née aux Etats-Unis à la fin des années 1950, quand Général Motors et le "Massachusetts Institute of technology" ont imaginé de dialoguer avec un ordinateur autrement qu'avec des cartes perforées, des bandes magnétiques ou des rubans de papier perforé.

Vers les années 1965, les premières idées d'utilisation de ce nouvel outil ont été de s'en servir pour la définition et le contrôle de pièces de carrosseries.

Vers 1970, un certain nombre de travaux portant sur les techniques de représentation et de manipulation de formes complexes, dans lesquelles l'objet est constitué de surfaces, ont abouti.

Enfin, au début des années 1980, les bureaux d'études mécaniques ont commencé à s'équiper de moyens de CAO, là encore grâce à une avancée notable des logiciels, du matériel et des prix : en effet, il a été possible d'utiliser de nouveaux outils mathématiques, permettant l'accès aux propriétés de masse des pièces modélisées (centre de gravité, moment d'inertie, etc.) qui intéressent fortement le mécanicien.

III.6.2) Qu'est ce que la CAO :

La CAO (Conception Assistée par Ordinateur) peut être définie comme étant l'ensemble des outils logiciels et les techniques informatiques qui permettent d'aider le concepteur dans la conception et la mise au point d'un produit. Un système de CAO permet de représenter et d'étudier le fonctionnement d'un objet sans l'avoir fabriqué réellement, c'est à dire en virtuel [11].

III.6.3) Les outils (logiciels) de la CAO:

Parmi les outils de CAO connus, nous citons :

- CATIA "France "
- Abacus "Suisse"
- Auto CAD" Amérique"
- Rhinoceros " Brazil"
- SolidWorks "Amérique et France"

III.6.4) Domaines d'application de la CAO:

De nombreux domaines d'ingénierie font appel à la CAO, nous avons essayé de faire ici un résumé des plus importants domaines d'applications de la CAO pour voir l'ampleur que prend cette dernière, avec ses outils associés (DAO, FAO.....)[12].

- Acoustique : Etudes sur la propagation et réflexion du bruit,...etc.
- Automatique : Essentiellement description et simulation des systèmes continus et discrets et de processus.
- Chimie : Conception et représentation 3D de grosses molécules comme les protéines.
Electronique : Conception et simulation de circuits intégrés, circuits imprimés, assemblage de cartes électroniques,.....etc.
- Hydraulique : Modélisation et calcul des écoulements, pressions (champ scalaire), vitesses (champ vectoriel),.....etc.
- Mécanique : La CAO revêt beaucoup de formes dans ce domaine, la conception et le dessin de pièces mécaniques, la modélisation par la méthode des éléments finis, entre autres, pour le calcul de pressions, déplacements, forces....etc. •Mécanique des fluides : Etude des phénomènes de pollution thermique,...etc.
- Thermique : Etude concernant la diffusion de la chaleur, la modélisation par des méthodes numériques pour le calcul des températures,...etc. •Génie Civil : Dessin et conception de bâtiments et de constructions diverses, calcul de résistance des matériaux, calcul de structures,etc.
- Génie électrique : Conception des machines électriques (moteurs, transformateurs, contacteurs,...), modélisation de phénomènes électromagnétiques (calcul du champ magnétique ou électrique) par des méthodes numériques tels que la méthode des éléments finis, étude des vibrations mécaniques (phénomène couplé en mécanique et en magnétique), simulation et conception des circuits en électronique de puissance, simulation des réseaux électriques,.....etc.

III.6.5) Les avantages et les inconvénients de la CAO:

❖ Avantage :

- Une fois que la conception d'une pièce est effectuée, son dessin peut être visualisé sous tous les angles et à toutes les échelles. Il peut être exploité dans des simulations et des maquettes virtuelles, réutilisé à volonté, etc.
- Amélioration de la « justesse » des plans. Quand on modifie un tracé, il est facile de modifier la cote en même temps ;
- Gain de temps appréciable pour la constitution des plans de détails ;
- « Remontage sur plan » du mécanisme à partir des dessins de définition ;
- Stockage de toutes les données pertinentes pour le projet sur un serveur informatique unique ;
- Incorporation des systèmes d'experts (imitation des connaissances des experts, ingénieurs) ;
- Système intégré pour le calcul du coût de fabrication de la conception ;
- Partage des données de conception, accessibilité et travail collaboratif.

❖ Inconvénients :

- Coût du matériel ;
- Coût des formations.

III.6.6) Aperçus sur le logiciel de CAO SolidWorks:

III.6.6.1) Développement de SolidWorks :

En 1993, trois ingénieurs de B.T.C ont créé un logiciel de CAO de la génération des modèles 3D. Le développement de ce logiciel a nécessité trois années, et sa venue en Europe date de 1996. Dix mises à jour depuis ont participé à l'évolution de ce produit. C'est un produit qui a été écrit et optimisé pour l'environnement Windows.

En juillet 1997, DASSAULT SYSTEM rachète la société qui est détentrice de la licence du produit et l'intègre dans l'univers DASSAULT [13] .

III.6.6.2) Description du logiciel SolidWorks:

Le logiciel de conception mécanique SolidWorks est un outil de conception et de modélisation volumique paramétré, basé sur des fonctions, qui tire parti des fonctionnalités de

Windows, connu pour sa convivialité. Nous pouvons créer des modèles volumiques 3D entièrement intégrés avec ou sans contraintes tout en utilisant des relations automatiques ou définies par l'utilisateur pour saisir l'intention de conception.

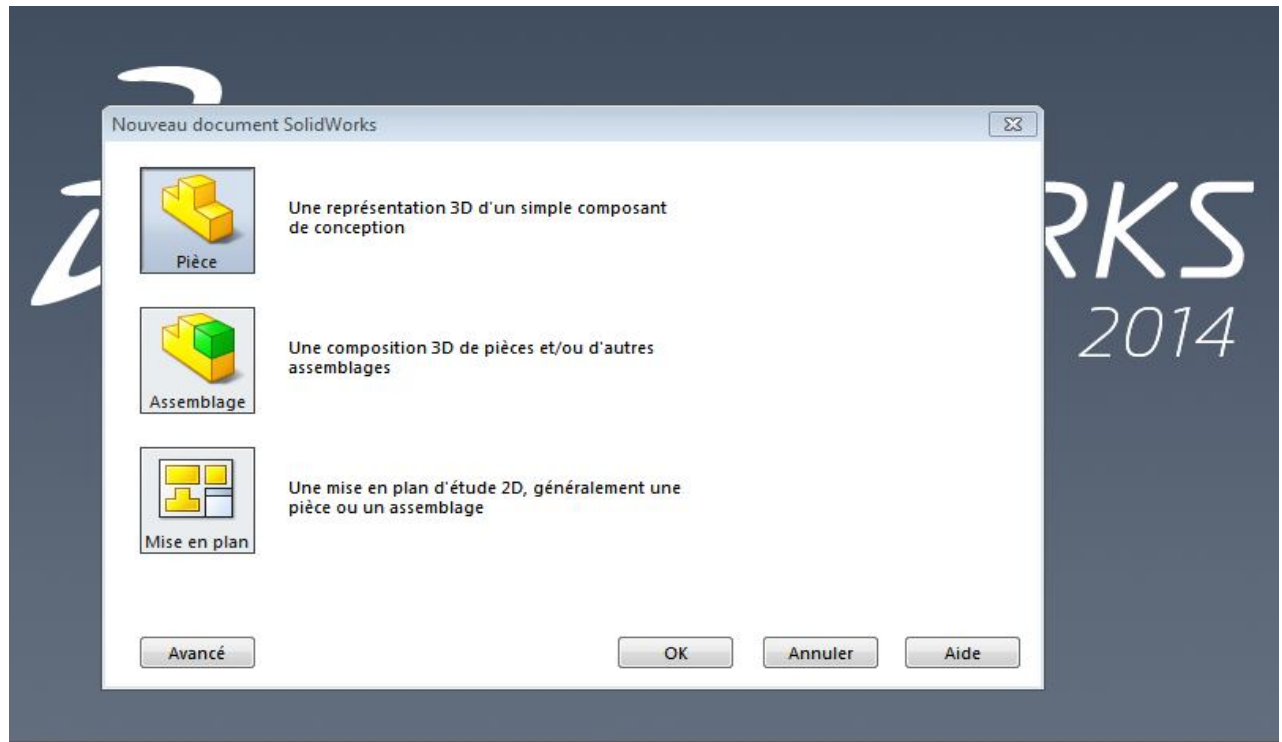


Figure III-38 : Interface graphique de SolidWorks version 2014

III.6.7) Modélisation géométrique:

La modélisation géométrique des pièces du moulin avec le logiciel Solidworks passe par 3 étapes :

- Création des pièces en model de 2D (2 Dimensions) ;
- Création des pièces en model de 3D (3 Dimensions) ;
- Assemblage des pièces.

❖ III La poulie:

Les figures (III-39-a) et (III-39-b) représentent les pièces en forme de 2D et 3D :

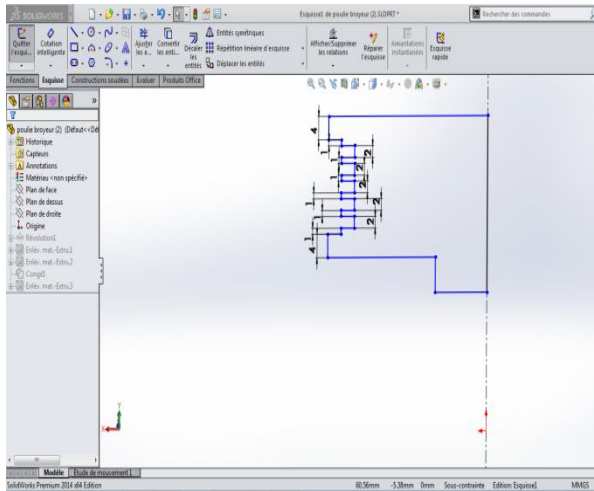


Figure III-39-a: Poulie en 2D

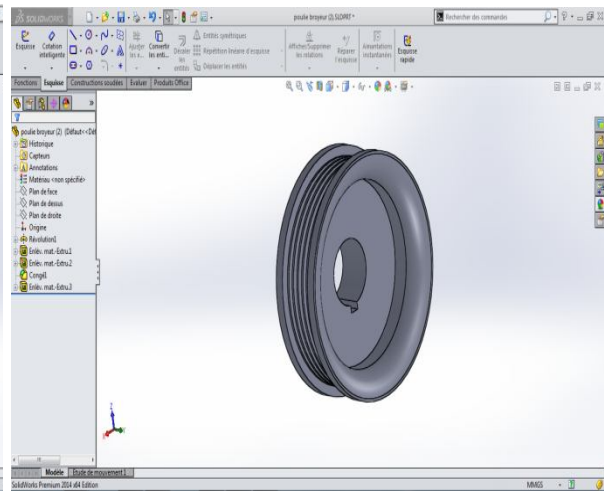


Figure III-39-b : Poulie en 3D

❖ III Le Tamis:

Les figures (III.2.1.a) représentent les pièces en forme de 3D :

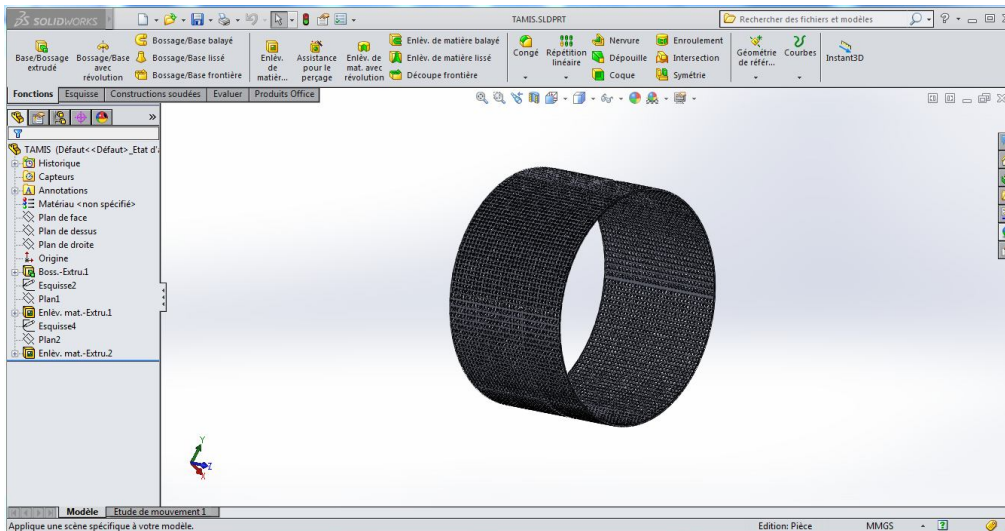


Figure III-40 : Tamis en 3D

❖ **Palier Auto aligneur:**

Les figures (III.2.1.a) représentent le dessin d'assemblage du palier aligneur en forme 3D :

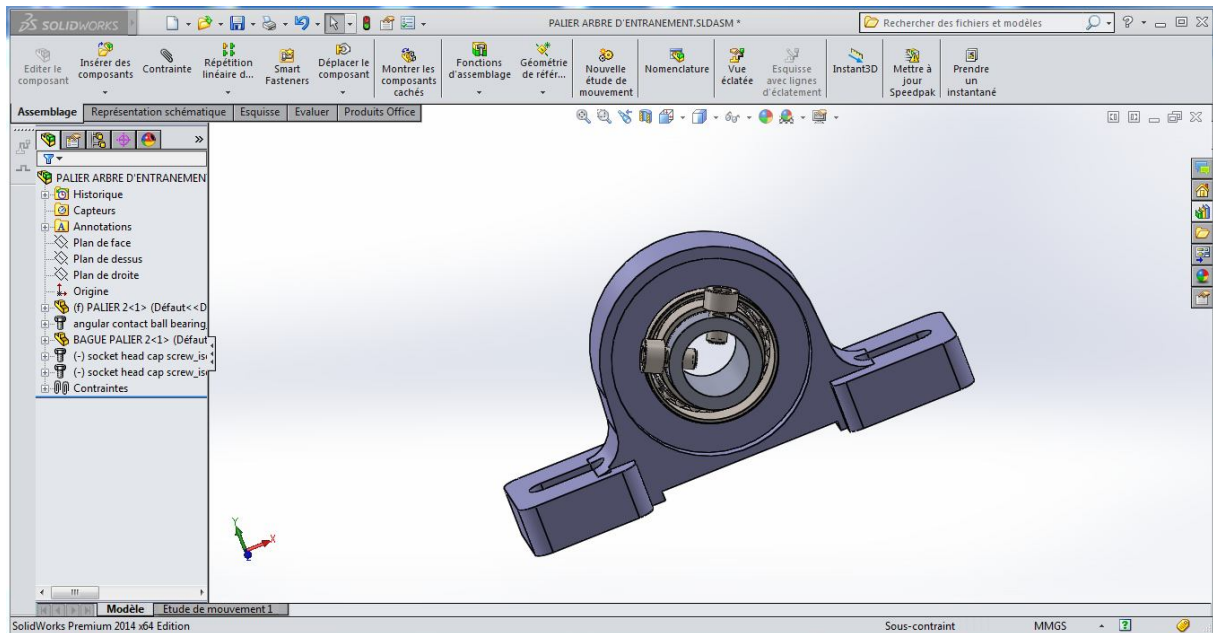


Figure III-41 : Assemblage du palier aligneur en 3D

❖ **la trémie :**

Les figures (III.2.1.a) représentent le dessin d'assemblage de la trémie en forme 3D :

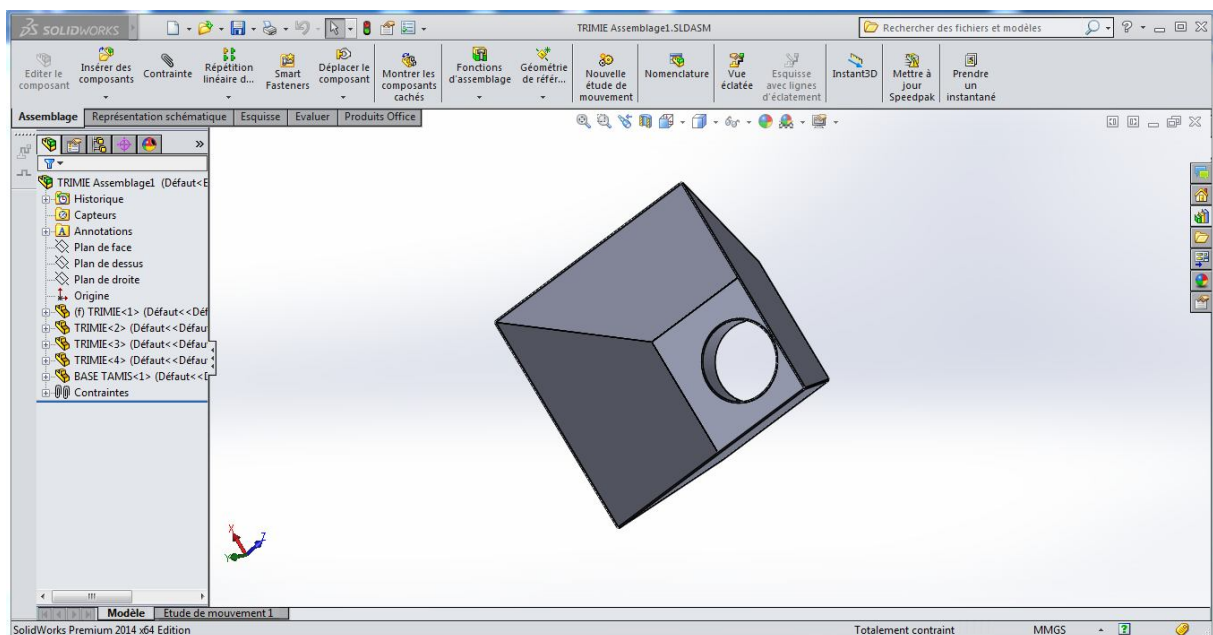
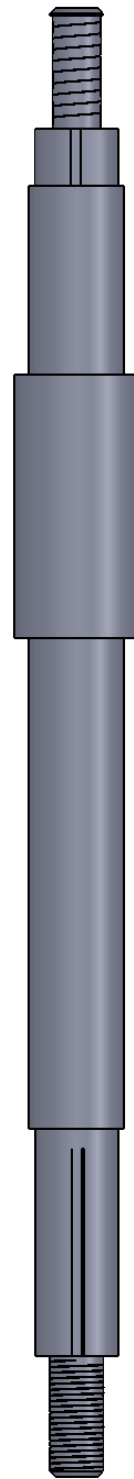
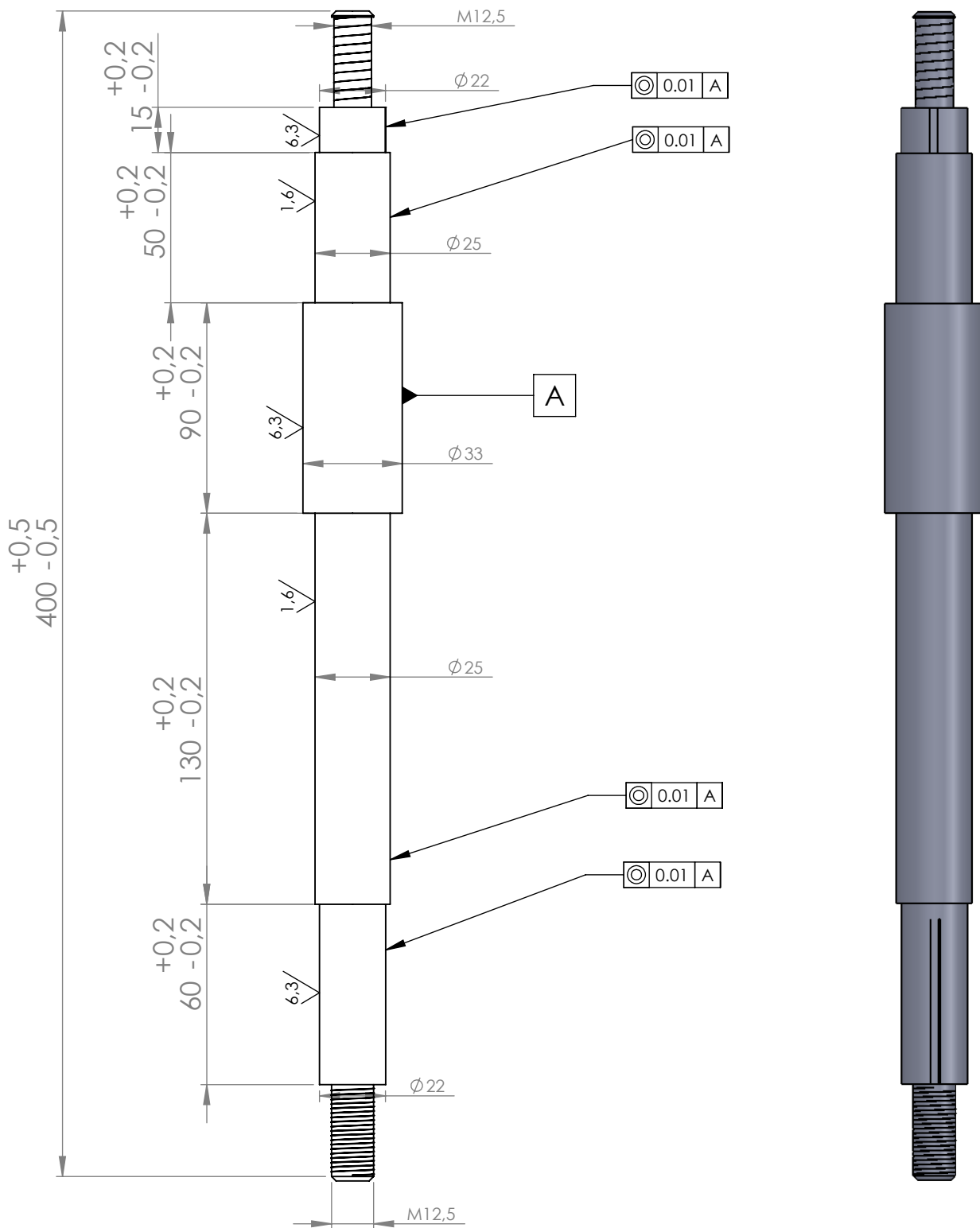


Figure III-42 : Assemblage de la trémie en 3D



UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI OUZOU

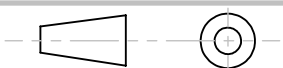
A4

FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

ALOUI
MAOUEL
DJETTOU

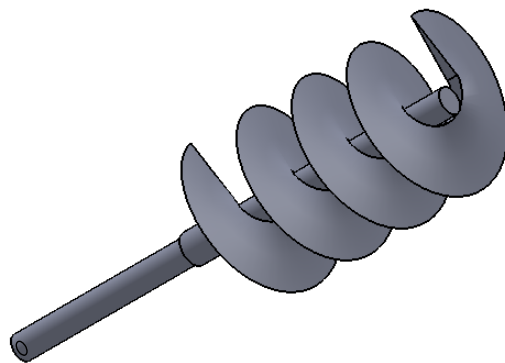
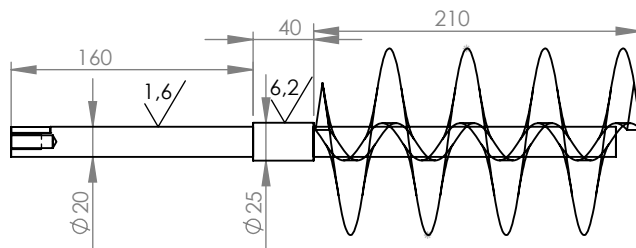
ECHELLE 1:2

Acier inoxydable



Arbre de broyage

15/05/2019



UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI OUZOU

ALOU I
&
MAOUEL

A4

FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

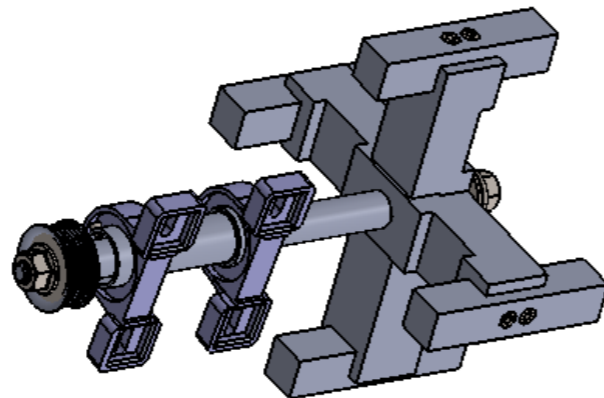
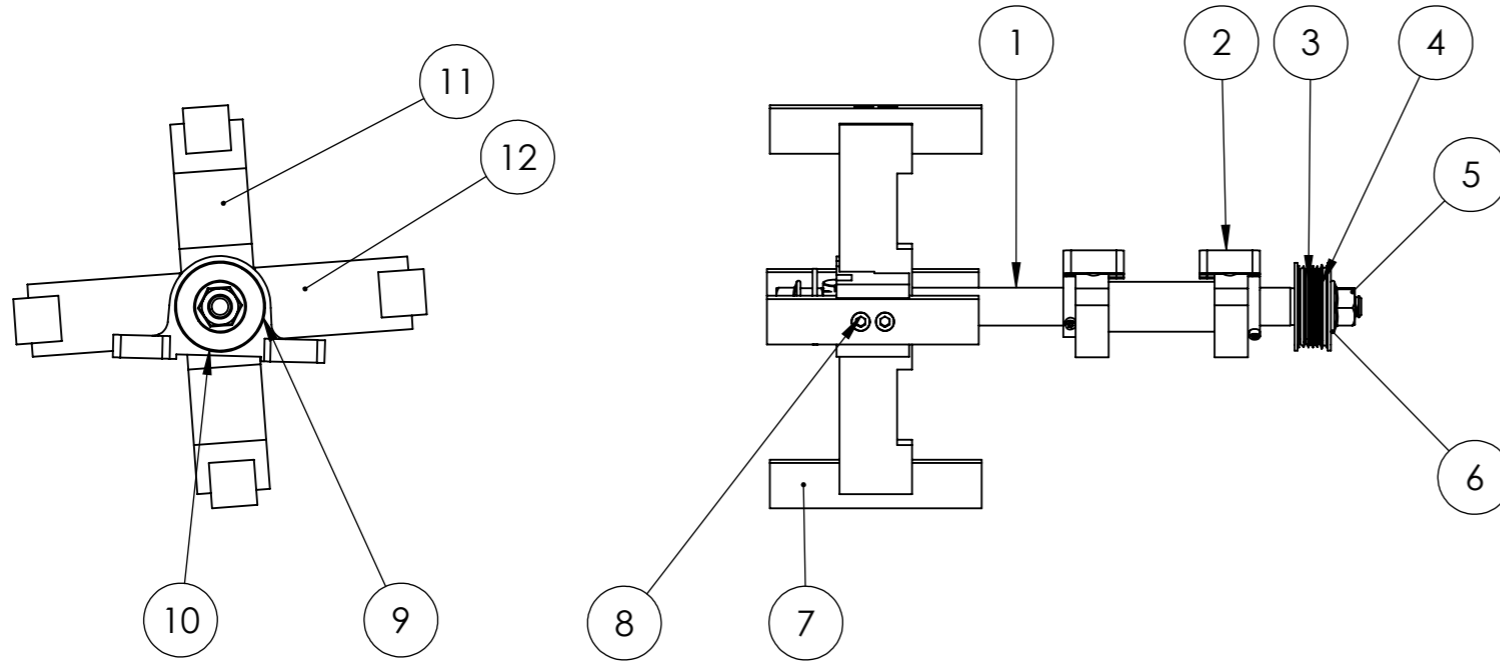
ECHELLE 1:2

Arbre d'entrainement d'olives

INOX 316L



21/04/2019



No. ARTICLE	NUMERO DE PIECE	DESCRIPTION	QTE
1	ARBRE CHAMBRE DE BROYAGE		1
2	PALIER		2
3	poulie broyeur		1
4	clavette		1
5	Ecrou M16		1
6	Rondelle		1
7	PLAQUE AMOVIBLE MONDRIN		4
8	Boulon CHC M8 x 45		8
9	Ecrou M16		1
10	Rondelle		1
11	PORT COUTEAUX 2		1
12	port couteaux 1		1

UNIVERSITE MOULoud MAMMERI TIZI OUZOU

ALOUI
MAOUEL
DJETTOU

A3

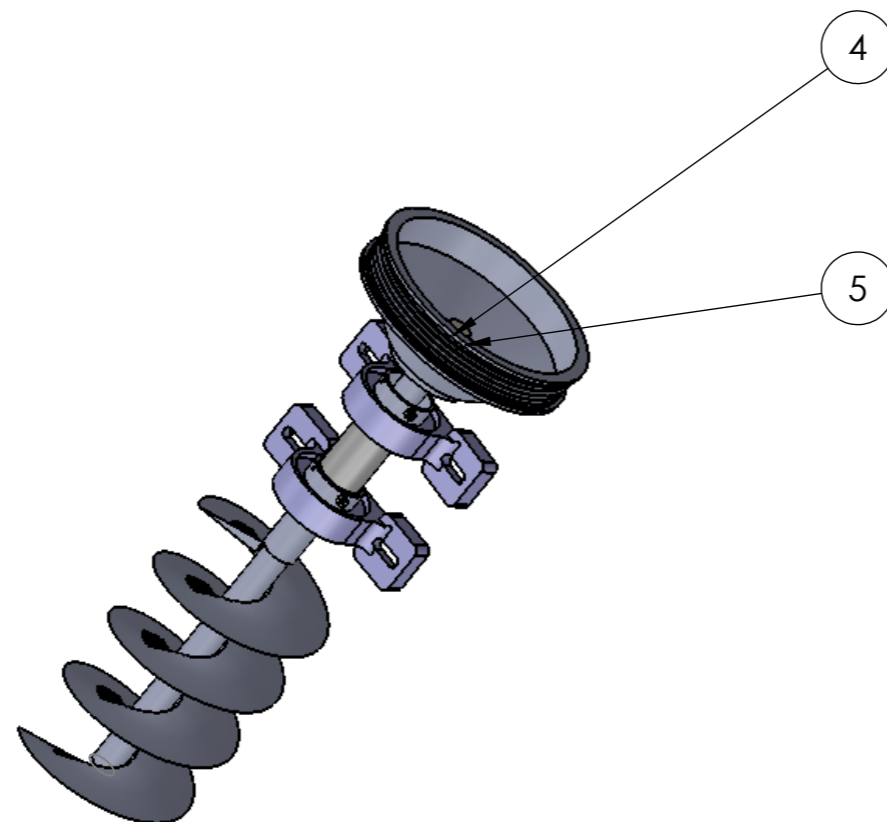
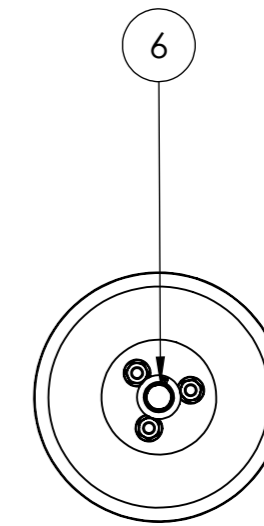
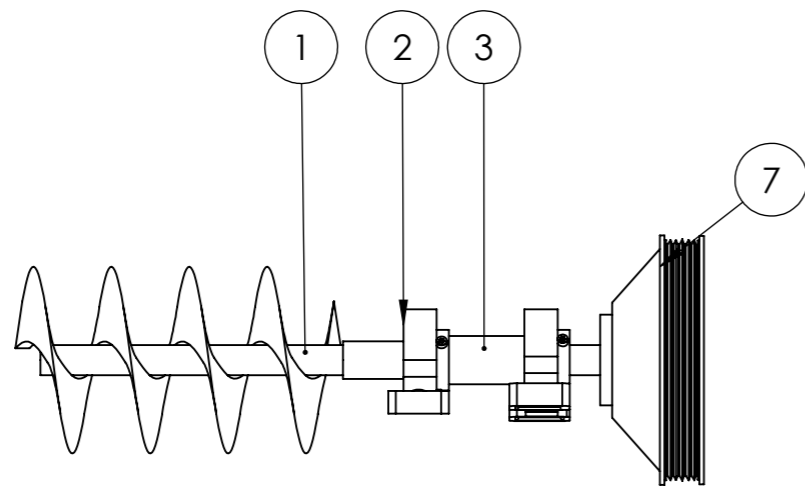
FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

ECHELLE 1:5

Assemblage de l'arbre de la chambre de broyage



21/05/2019

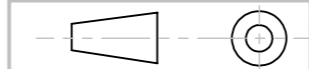


No. ARTICLE	NUMERO DE PIECE	DESCRIPTION	QTE
1	ARBRE D'entrainement		1
2	PALIER		2
3	ENTRETOISE		1
4	Boulon M10 x 20		1
5	Rondelle plate		1
6	Clavette		1
7	POULIE arbre d'entrainement		1

UNIVERSITE MOULoud MAMMERI TIZI OUZOU

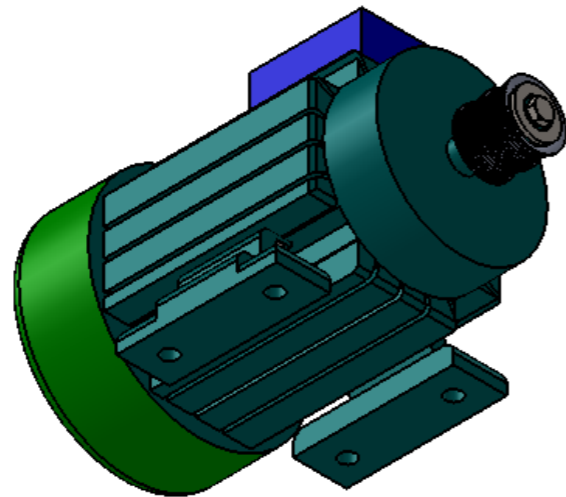
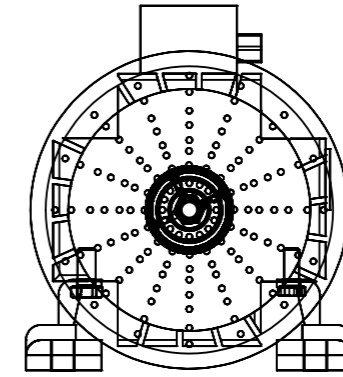
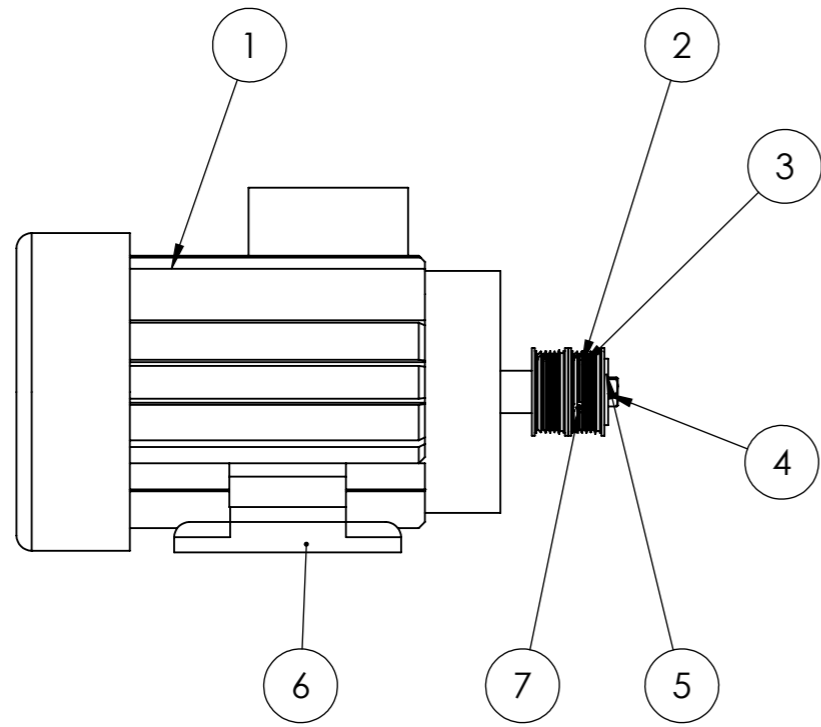
A3 FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

ECHELLE 1:2 **Assemblage de l'arbre d'entrainement d'olive**



ALOUI MAOUEL DJETTOU

21/05/2019



No. ARTICLE	NUMERO DE PIECE	DESCRIPTION	QTE
1	MOTEUR ELECTRIQUE		1
2	POULIE MOTEUR		2
3	Clavette		1
4	Boulon- M12 x 25		1
5	Rondelle plate		1
6	PIED DU MOTEUR		2
7	Boulon CHC- M4 x 10		4

UNIVERSITE MOULoud MAMMERI TIZI OUZOU

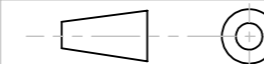
A3

FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

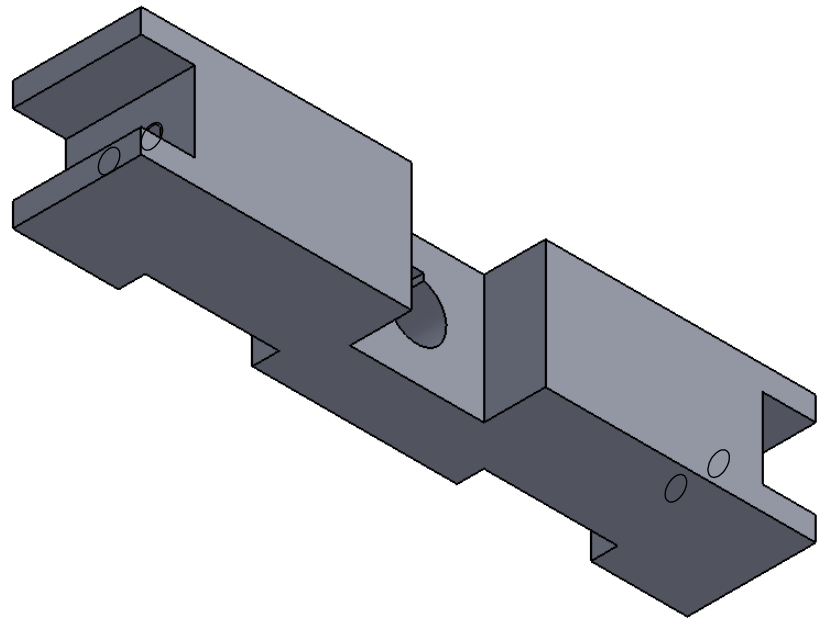
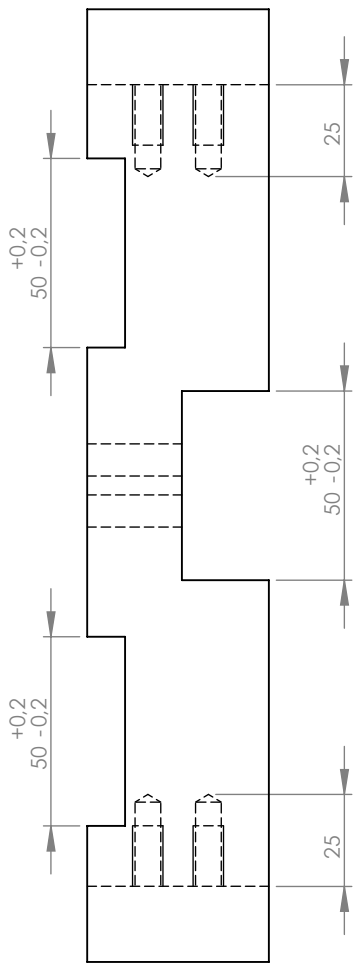
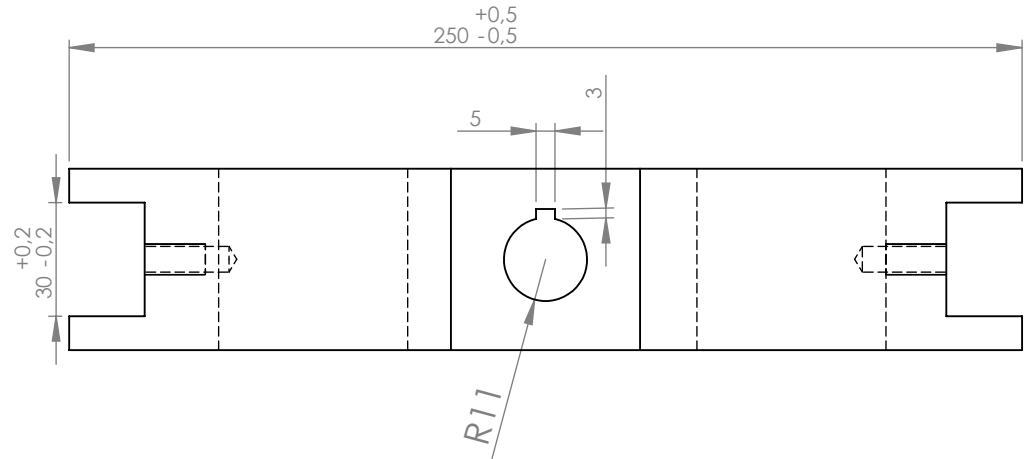
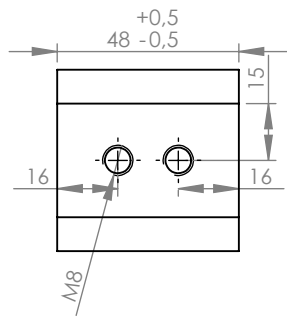
ALoui
MAOUel
DJETTOU

ECHELLE 1:5

Assemblage du moteur-poulie



21/05/2019



UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI OUZOU

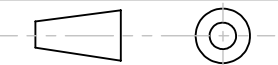
ALOU I
MAOUEL
DJETTOU

A4

FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

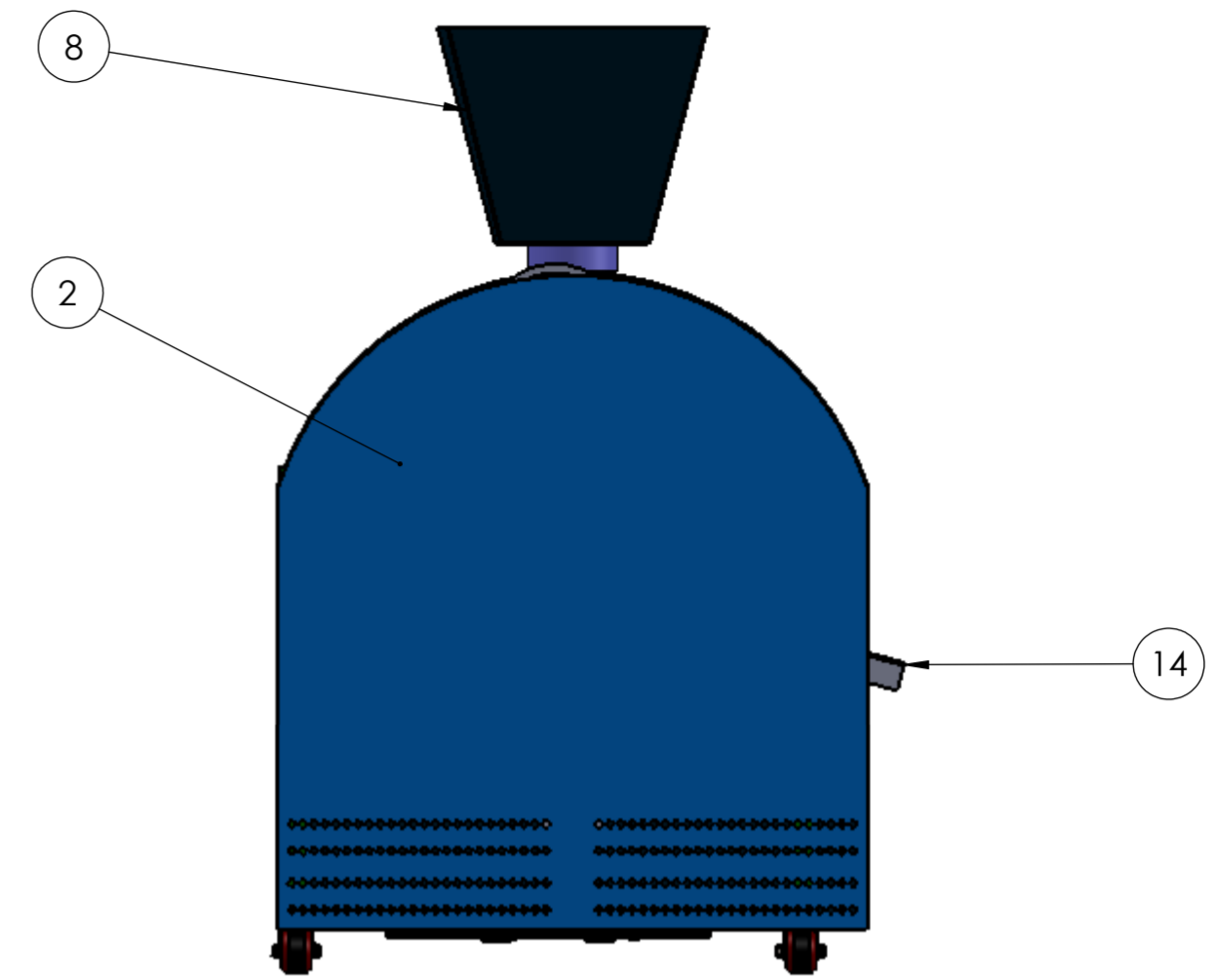
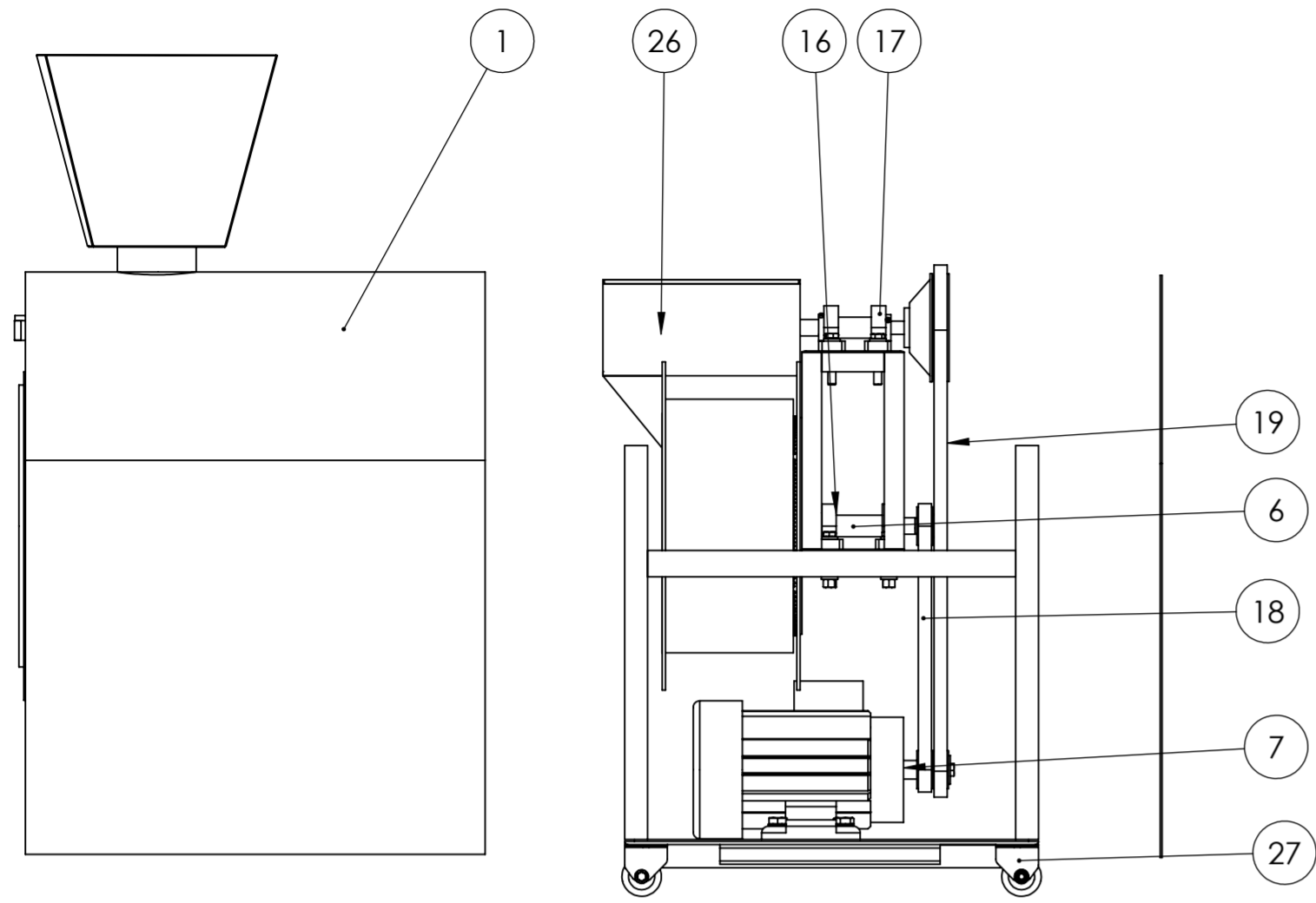
ECHELLE 1:2

Acier inoxydable

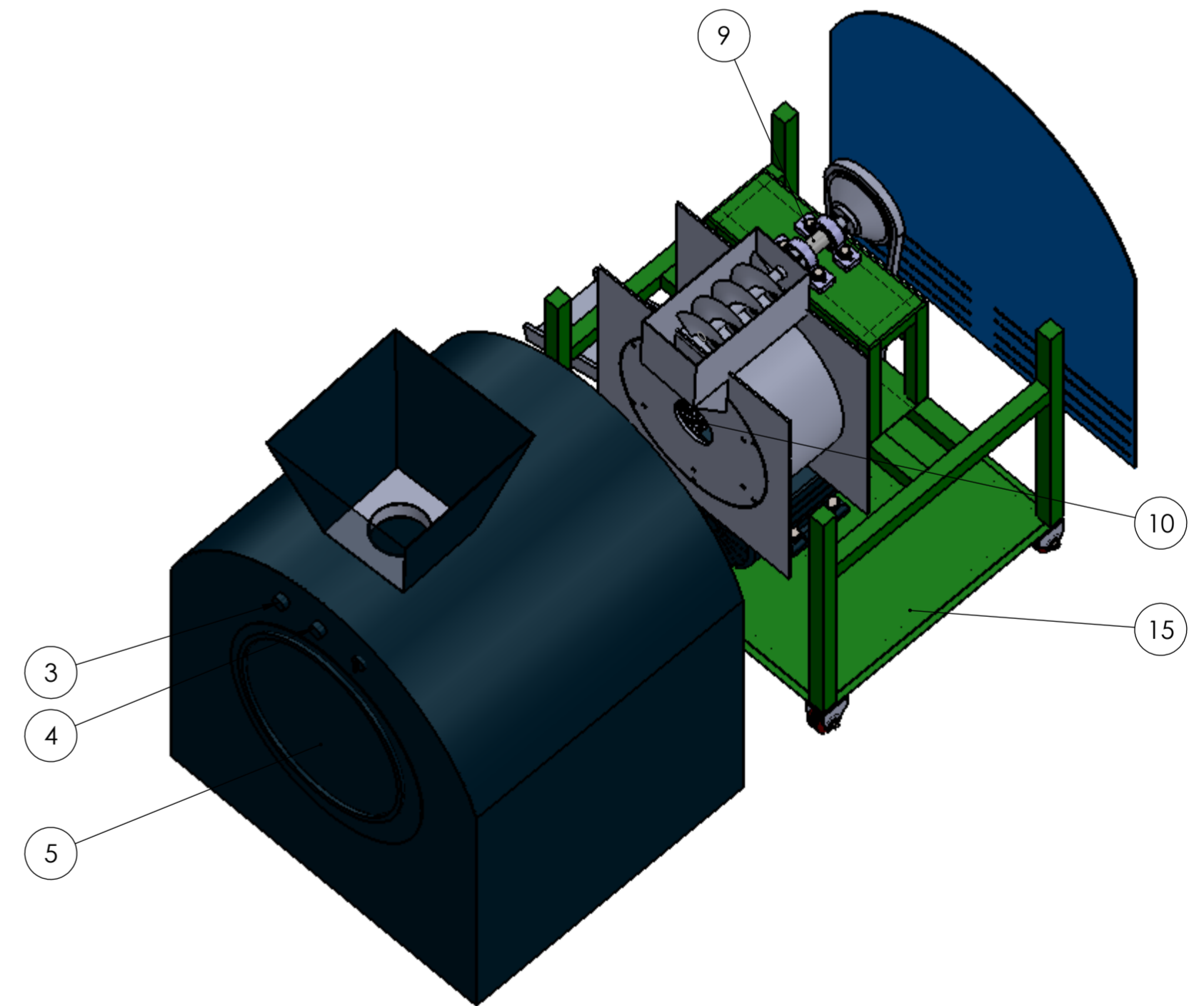


Rotor porte-couteaux

21/04/2019



No. ARTICLE	NUMERO DE PIECE	DESCRIPTION	QTE
1	COUVRCLE		1
2	PORTE -COUVRE		1
3	BOUTON ABSECE-PRESENCE TENSION		2
4	COMMUTEUR		1
5	PORTE DE LA CHAMBRE DE BROYAGE		1
6	ASSEMBLAGE ARBRE DE BROYAGE		1
7	Assemblage MOTEUR POULIE		1
8	TREMIE		1
9	Assemblage ARBRE D'ENTRAINEMENT (3)		1
10	TAMIS		1
11	FOYER		1
12	POULIE		1
13	MOTEUR		1
14	POULIES		1
15	CHASSIS		1
16	PALIER AUTOALIGNEURS (1)		1
17	PALIER AUTOALIGNEURS (2)		1
18	COURROIE 1		1
19	COURROIE 2		1
20	ECRAU M16		4
21	RONDELLE PLATE		4
22	BOULON M16 x 85		4
23	BOULON M12 x 65		8
24	ECRAU M12		8
25	RONDELLE PLATE		16
26	CONDUITE D'OLIVE		1
27	ROUES		4



UNIVERSITE MOULUD MAMMERI TIZI OUZOU

A2

FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

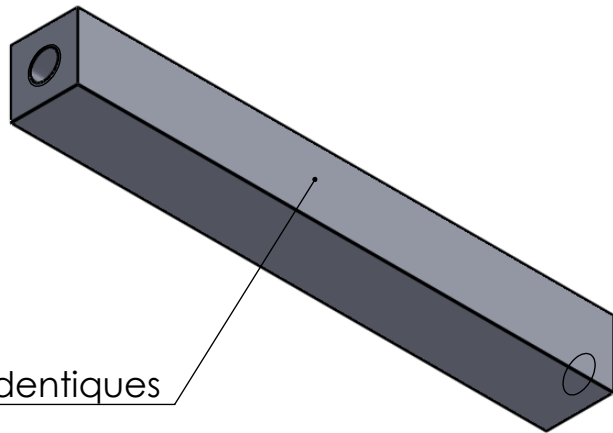
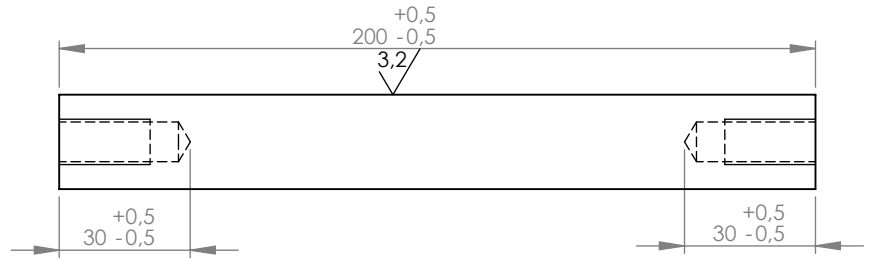
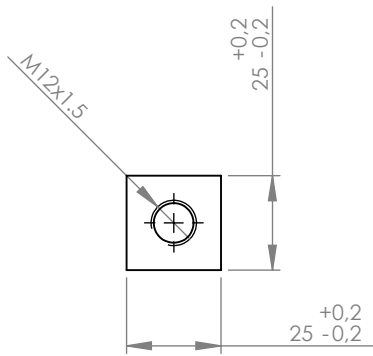
ALOUI
MAOUEL
DJETTOU

ECHELLE 1:20

Dessin du moulin

15/06/2019





NBR 6 pieces identiques

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI TIZI OUZOU

A4

FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

ALOUI
MAOUEL
DJETTOU

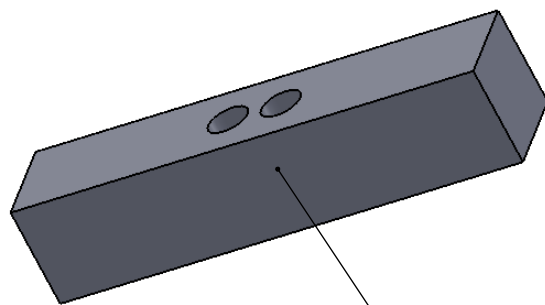
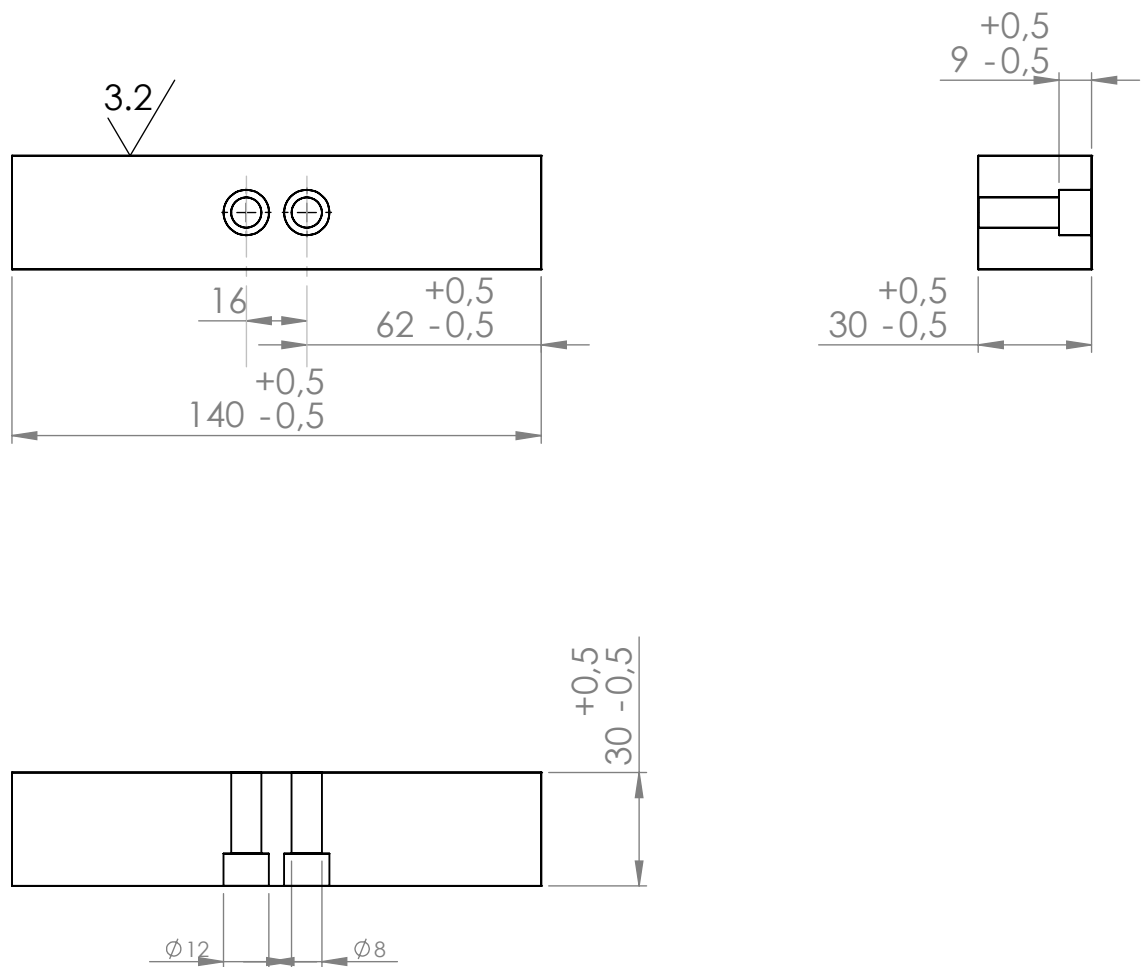
ECHELLE 1:2

Couteaux fixes

Acier traité



21/04/2019



NBR 4 Pieces identiques

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI OUZOU

ALOU
MAOUEL
DJETTOU

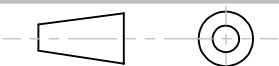
A4

FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

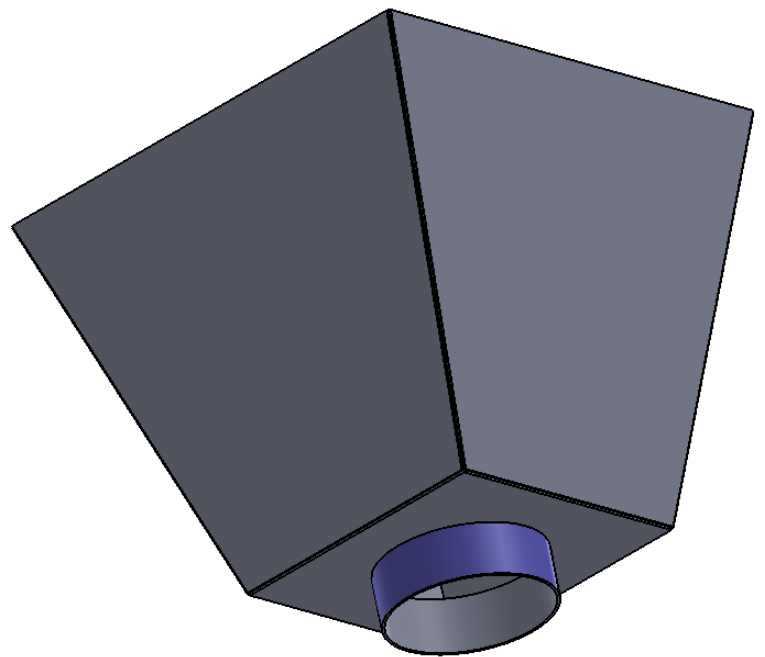
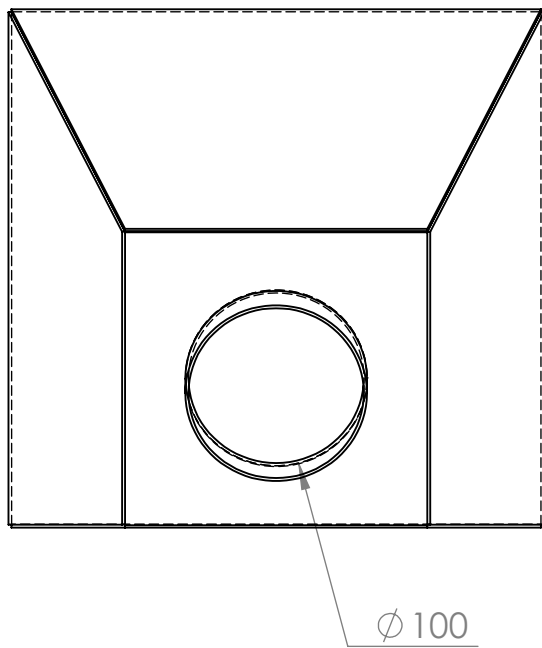
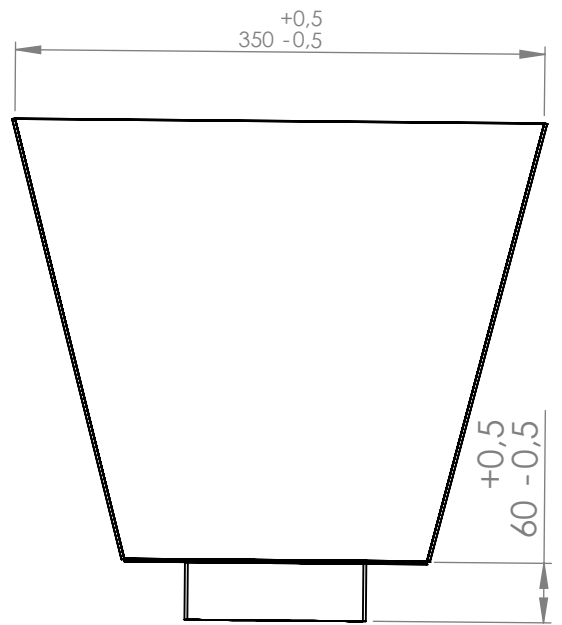
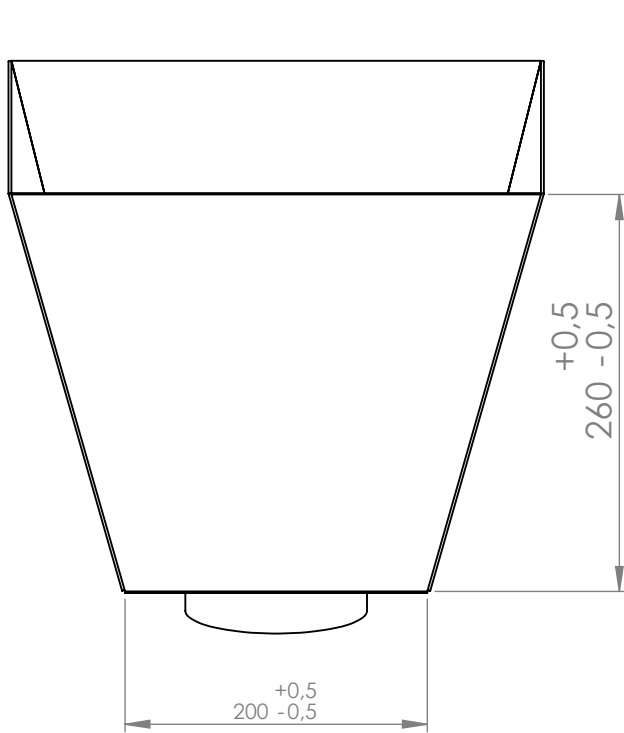
ECHELLE 1:2

Couteaux mobile

Acier traité



21/04/2019



UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI OUZOU

ALOU I
MAOUEL
DJETTOU

A4

FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

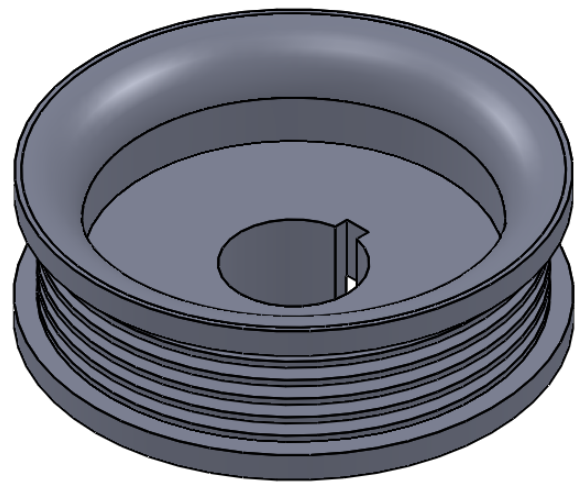
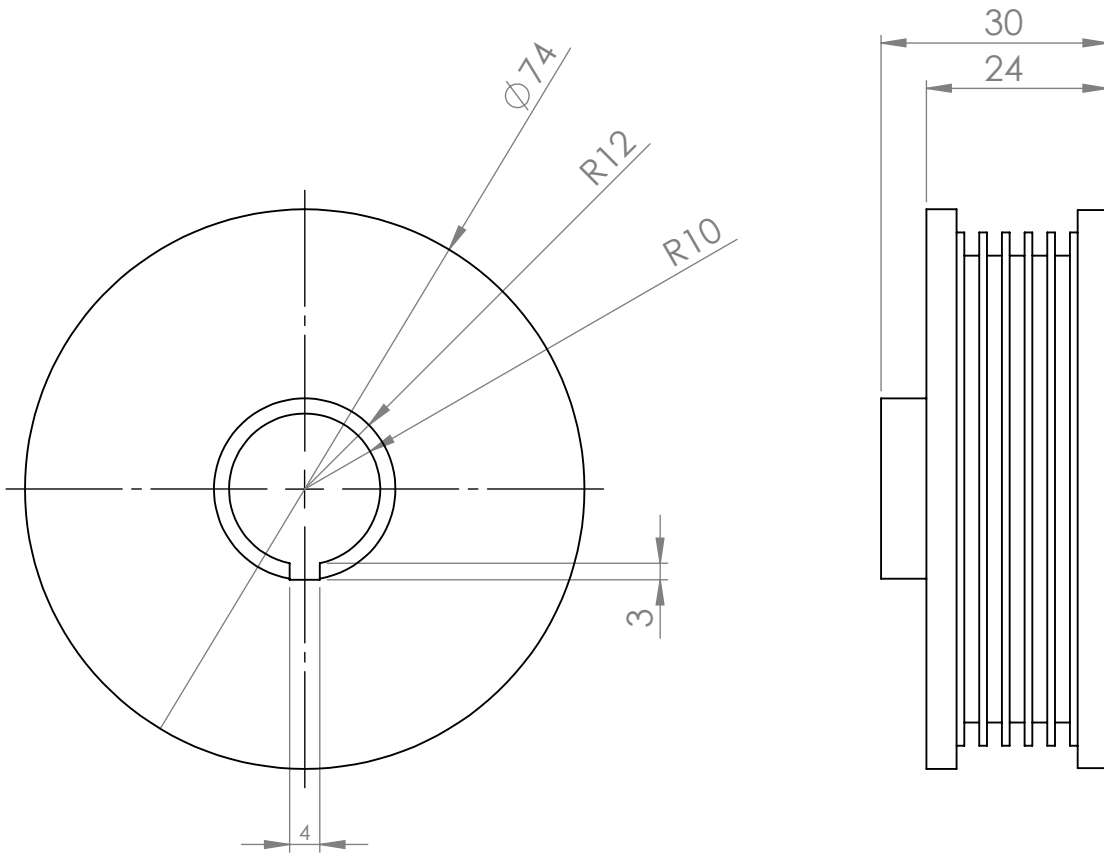
ECHELLE 1:2

La trémie

acier galvanisé

21/04/2019





UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI OUZOU

ALOUI
MAOUEL
DJETTOU

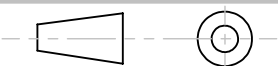
A4

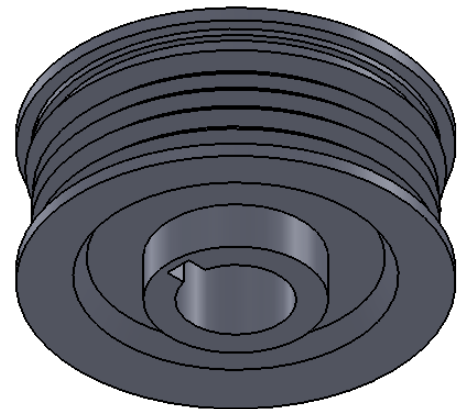
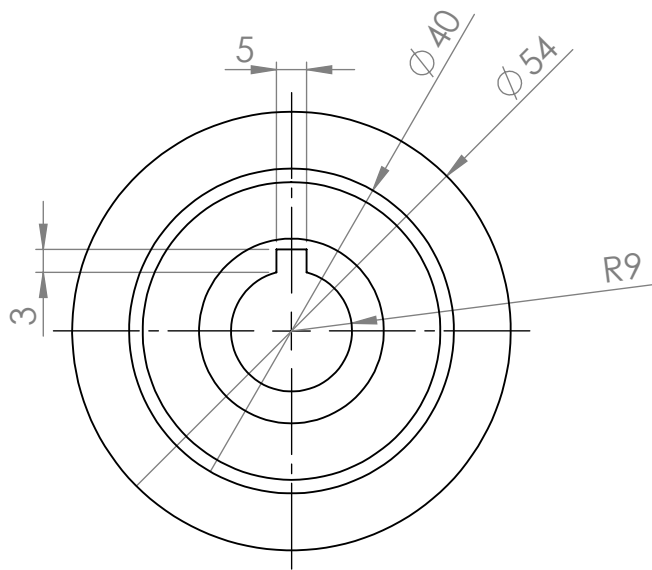
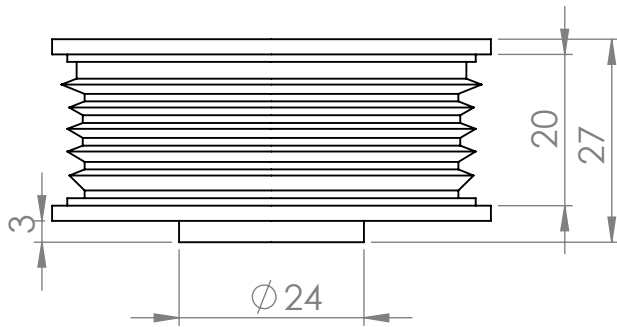
FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

ECHELLE 1:1

**LA POULIE DE L'ARBRE DE
BROYAGE**

21/05/2019





UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI OUZOU

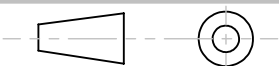
A4

FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

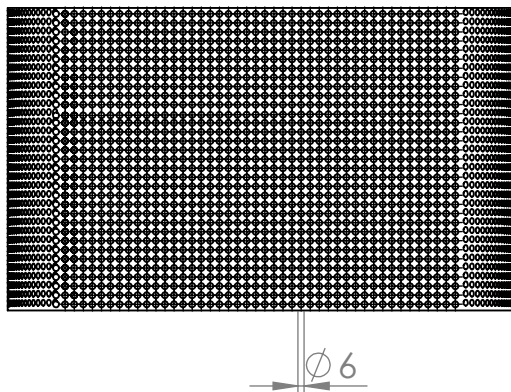
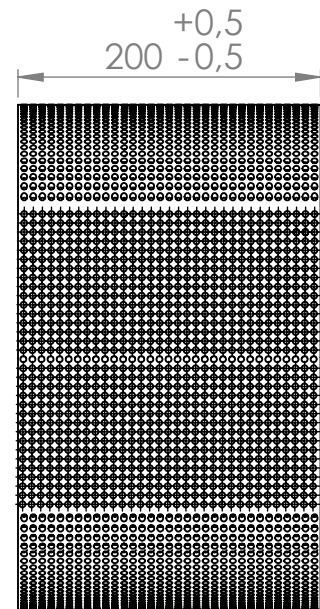
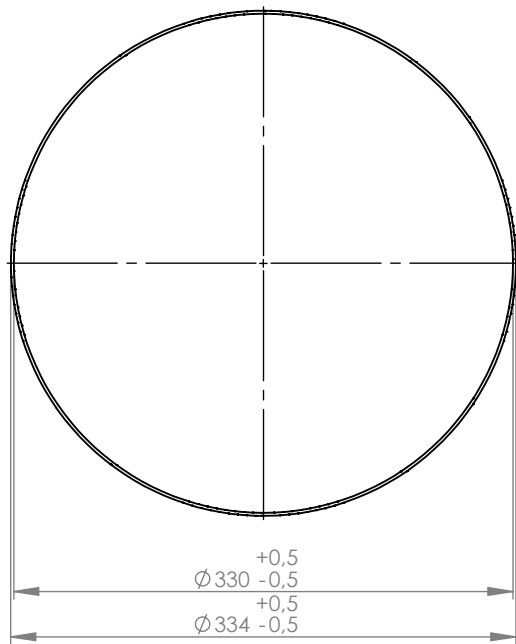
ALOU
MAOUEL
DJETTOU

ECHELLE 1:1

LA POULIE DU MOTEUR



21/05/2019



UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI TIZI OUZOU

**ALOUI
MAOUEL
DJETTOU**

A4

FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

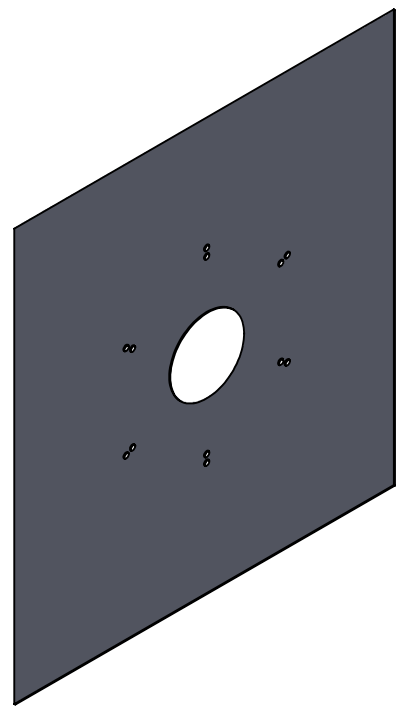
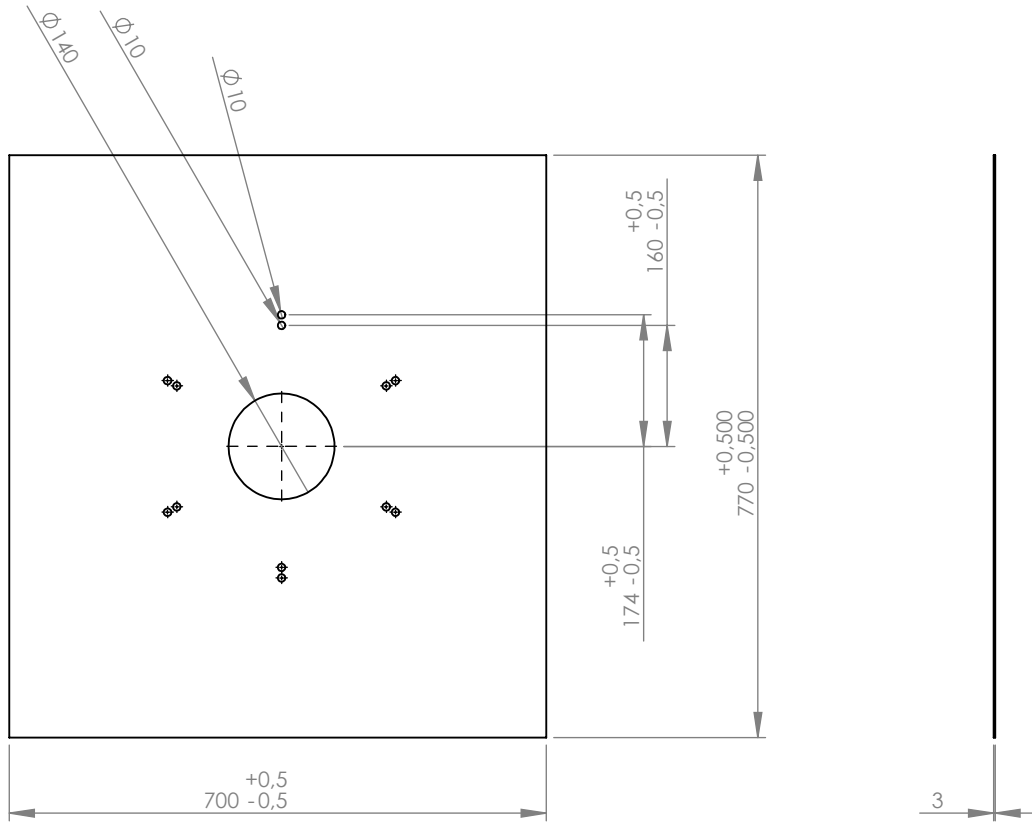
ECHELLE 1:5

Tamis

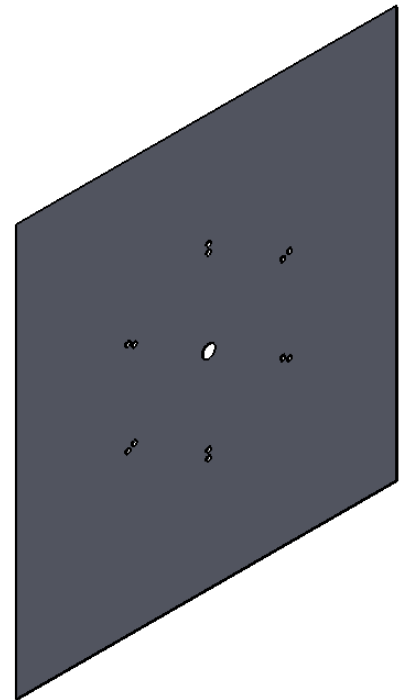
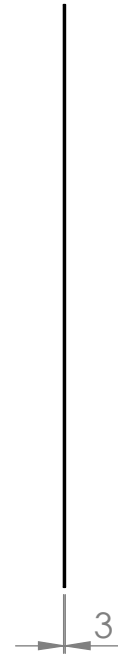
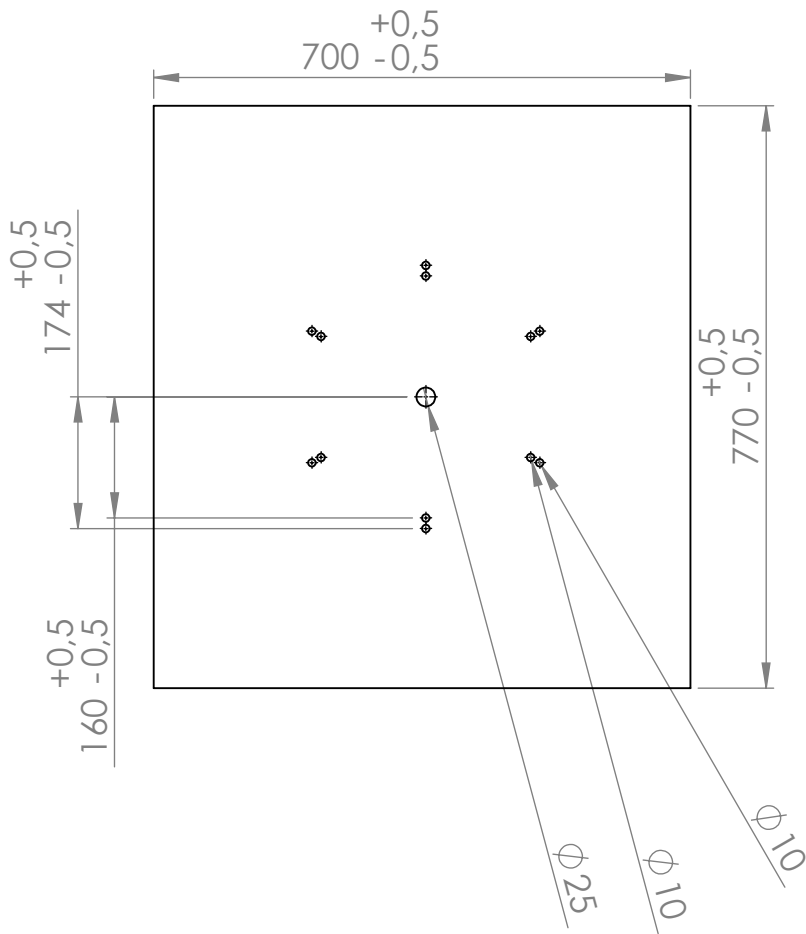
inox 316L



21/06/2019



UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI OUZOU		ALOUI MAOUEL DJETTOU
A4	FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE	
ECHELLE 1:2	TOLE EXTERNE CHAMBRE DE BROYAGE	inox 316L
		21/04/2019



UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI OUZOU

A4

FABRICATION MECANIQUE & PRODUCTIQUE

ALOU I
MAOUEL
DJETTOU

ECHELLE 1:10

Tole interieur de la
chambre de broyage

Inox 316L



21/04/2019

Bibliographie

- [1]: site internet [http:// www.herbold.com](http://www.herbold.com) (2014/2015).
- [2]: Pierre Blazy, El-Aid Djdid, fragmentation –Technologie, technique de l'ingénieur, A5060, pp 5-11-19 (2007)
- [3] chevalier : Guide du dessinateur industriel, édition AFNOR Paris (2004) .
- [4] Thèse sur méthodologie de calcul et de conception d'un réducteur d'engrenage cylindrique ou conique, Département de Génie Mécanique productive (GMP), Université de Mante-en- Yvelines
- [5] Georges Henriot, Traité théorique et pratique des engrenages-Tome 1 ET TOME 2».
- [6] JEAN-LOUIS FANCHON, Guide des sciences et technologies industrielles (édition isabelle ANNBIEQUE /PARIS GONIDOU 2003).
- [7] ROUBA Chaabane, Mémoire de Magister en Génie Mécanique sur définition analytique des surfaces de denture et comportement sous charge des engrenages spiro-conique présentée le 05 juin 2008.
- [8] Jean-Louis Fanchon, Guide des sciences et technologies industrielles, Nathan/Afnor 2011 « Transmissions par courroies et par chaînes », p.373-386
- [9] Soudage à l'arc, C.E.R. ENSAM Angers-Laboratoire Industriel de Déformation Plastique ; www.angers.ensam.fr
- [10] R. VARISELLAZ Soudage : Eléments de conception de réalisation (Duodi 1987).
- [11] Patrick BLAIN, Technique de l'ingénieur « CAO et méthodologie de conception » document B 2 810.
- [12] Borhen LOUHICHI, thèse « Intégration CAO/Calcul par reconstruction du modèle CAO à partir des résultats éléments finis », 2008
- [13] www.SolidWorks.com.
- [14] Mémoire de la Faculté des Sciences de la Nature et de Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers Département d'Agroforesterie thème: Contribution à l'étude physico-chimique et organoleptique de deux huiles d'olive d'extraction traditionnelle et industrielle de la wilaya de Tlemcen, promotion 2013-2014.

Conclusions générale

L'évolution technologique des installations d'extraction d'huile d'olive est actuellement orientée vers la valorisation de la qualité de l'huile d'olive, laquelle constitue l'objectif principal à atteindre au moyen d'une exécution correcte de toutes les opérations qui conduisent l'huile depuis l'oliveraie jusqu'à la table du consommateur.

Durant notre travail nous avons pu mettre en pratique nos connaissances acquises pendant nos cursus universitaires, ainsi surmonté les différentes difficultés rencontrées dans la prestation de certaines opérations de fabrication, ce qui nous a poussé à les fabriquer avec nos propres moyens.

Cette étude nous a permis de comprendre les différents processus de trituration d'huile d'olive ainsi les points de contaminations à éviter.

Cette machine peut-être fabriquée dans d'autres gammes en monophasé ainsi en triphasé, en prenant en considération les rapports: de productivité, de puissance, le système de fonctionnement "en chaîne aux en série" ainsi le prix de revient.

Enfin, nous espérons que ce modeste travail servira aux prochaines promotions d'étudiants à venir et à tous ceux qui s'intéressent au domaine de l'oléiculture en général.

Résumé

Les lignes de production par extraction mécanique diffèrent par les méthodes employées dans les différentes phases, il existe donc autant de types d'installations différentes. Outre leurs caractéristiques techniques, les installations se différencient de manière marquée par la capacité de production, le niveau de mécanisation, l'organisation du travail, le rendement qualitatif et quantitatif, les coûts de production.

Un ensemble de petites matérielles, et petites machines peuvent contribuer à l'exploitation de cette branche importante dans la région comme les presses d'extraction d'huile d'olive, broyeurs à olives,

L'objectif de ce modeste travail est de mettre à disposition des petits producteurs d'olives des machines à usage limité de type moulin domestique, en se basant sur les normes de sécurité alimentaire et d'utilisation, en prenant en considération le rapport qualité-prix.

Durant notre travail nous avons pu mettre en pratique nos connaissances acquises pendant nos cursus universitaires, ainsi surmonté les différentes difficultés rencontrées dans la prestation de certaines opérations de fabrication, ce qui nous a poussé à les fabriquer avec nos propres moyens.

Cette étude nous a permis de comprendre les différents processus de trituration d'huile d'olive ainsi les points de contaminations à éviter.

Cette machine peut-être fabriquée dans d'autres gammes en monophasé ainsi en triphasé, en prenant en considération les rapports: de productivité, de puissance, le système de fonctionnement "en chaîne aux en série" ainsi le prix de revient.

Nous espérons que ce modeste travail servira aux prochaines promotions d'étudiants avenir et à tous ceux qui s'intéressent au domaine de l'oléiculture en général.

Enfin, nous proposerons aux prochaines promotions l'étude de : "**Réalisation et conception d'une presse d'olive 'hydraulique ou mécanique' a usage domestique**".