

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلكايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd - Tlemcen -

Faculté de TECHNOLOGIE



## MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme** de **MASTER**

En : Génie mécanique

**Spécialité** : Construction mécanique

Par : Bekkouche Bilal et Mekhfi Mohamed El Amine

### Sujet

# Conception et modélisation d'un collecteur d'olives pneumatique portatif

Soutenu publiquement, le 29 / 06 / 2022 , devant le jury composé de :

M Zinai Abdelhadi	MCB	Université de Tlemcen	Président
M Belkaid Mohammed	MAA	Université de Tlemcen	Examineur
M Belalia Sid Ahmed	Pr	Université de Tlemcen	Encadreur
M Chorfi Sidi Mohammed	MCA	Université de Tlemcen	Co-Encadreur

Année universitaire : 2021 /2022

## **Remerciements :**

Nous remercions DIEU qui nous a remplis de foi et de force pour finir ce projet.

Nous remercions nos encadreurs M. Belalia Sid Ahmed et M. Chorfi Sidi Mohammed d'avoir dirigé ce travail en nous prodiguant conseils et encouragements, qu'ils trouvent ici notre reconnaissance pour leurs patience et leurs disponibilité.

Nous tenons à remercier les membres du jury, qui ont accepté d'examiner et de corriger ce travail.

Nous remercions les enseignants du département de Génie mécanique, et tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'aboutissement de nos études.

Je tiens à témoigner toute ma gratitude à Chifaa, Israe, Mohamed, Jaber, Abdennacer et Zakaria pour leur confiance et leur soutien inestimable.

Je souhaite particulièrement remercier mon collègue Amine pour sa précieuse aide à la relecture et à la correction de mon mémoire.

Et enfin nos remerciements les plus chaleureux vont à tous nos proches, nos ami(e)s et nos familles

A tous ces intervenants, je présente nos remerciements, notre respect notre gratitude.

## **Résumé :**

La culture de l'olivier est l'une des plus anciennes richesses de l'Algérie, et elle comprend l'agriculture et l'exploitation de l'olivier.

En raison de l'importance de cette culture dans l'économie du pays, il semble nécessaire de trouver de nouvelles techniques de récolte grâce auxquelles nous pouvons améliorer les performances et faciliter le processus de récolte des olives tout en réduisant les coûts et en gagnant du temps.

Le collecteur d'olives pneumatique est une longue tige métallique légère avec un peigne à l'extrémité qui secoue doucement les olives et tapote la branche d'olivier pour que les olives tombent sur un couvercle autour de l'arbre.

Le présent travail est un mémoire qui enveloppe l'analyse de l'exploitation des oliviers, son importance pour l'économie locale et mondiale, les techniques de récolte les plus utilisées qu'elles soient traditionnelles ou mécanisées, et enfin la conception et la modélisation du collecteur d'olives pneumatique portable.

**Mots clés :** récolte, panneau solaire, gaules, olives, vibreur, photovoltaïque, watt crête, collecteur d'olives.

## ملخص:

تعتبر زراعة شجرة الزيتون من أعرق ثروات الجزائر وتشمل الزراعة واستغلال شجرة الزيتون.

نظرًا لأهمية هذه الزراعة في اقتصاد البلد، يبدو من الضروري إيجاد تقنيات حصاد جديدة يمكننا من خلالها تحسين الأداء وتسهيل عملية قطف الزيتون مع تقليل التكاليف وربح الوقت..

جامع الزيتون الهوائي عبارة عن قضيب معدني طويل وخفيف الوزن مع مشط في نهايته يهز الزيتون برفق وينقر على غصن الزيتون حتى يسقط الزيتون على غطاء حول الشجرة.

العمل الحالي عبارة عن أطروحة تغطي تحليل استغلال أشجار الزيتون وأهميتها للاقتصاد المحلي والعالمي وتقنيات الحصاد الأكثر استخدامًا سواء كانت تقليدية أو آلية ، وأخيرًا تصميم ونمذجة جامع الزيتون الهوائي المتنقل.

## **Abstract:**

The cultivation of the olive tree is one of the oldest riches of Algeria, and it includes agriculture and the exploitation of the olive tree.

Due to the importance of this crop in the country's economy, it seems necessary to find new harvesting techniques through which we can improve performance and facilitate the olive harvesting process while reducing costs and gaining time.

The pneumatic olive collector is a long lightweight metal rod with a comb at the end that gently shakes the olives and taps the olive branch so that the olives fall onto a lid around the shaft.

The present work is a thesis that envelops the analysis of the exploitation of olive trees, its importance for the local and global economy; the most used harvesting techniques whether traditional or mechanized, and finally the design and modeling of the portable pneumatic olive collector.

# Table des matières

REMERCIEMENTS .....	
TABLE DE MATIERES .....	
LISTE DES TABLEAUX .....	
LISTE DES figures.....	
_Toc106403133	
Introduction générale.....	1
<b>Chapitre 1 :Recherche Sur La Récolte Des Olives.....</b>	<b>3</b>
1.1. Introduction : .....	3
1.2. Les méthodes de récolte : .....	4
1.2.1. Les méthodes traditionnelles.....	4
1.2.1.1. Le ramassage des olives .....	4
1.2.1.2 Le gaulage des olives .....	5
1.2.1.3 La cueillette des olives .....	5
1.2.1.4 peignage des branches.....	5
1.2.2. Les méthodes mécanisées de récolte.....	6
1.2.2.1. Les vibreurs d'olives .....	6
a. Les vibreurs à inertie .....	7
b. Vibreurs à impact ou à choc .....	7
c. Les vibreurs de branches ou de rameaux (Peignes vibreurs) .....	8
1.2.2.2. les gaules mécanique.....	9
1.2.2.3. Les récolteuses .....	11
a. Dérivées des vendangeuses : .....	11
b. Dérivées des récolteuses à café : .....	12
1.3. Durée de la récolte : .....	13
1.3.1. Début et fin idéales :.....	13

1.3.2. Début et fin dans la vraie vie : .....	13
1.4. Avantages et inconvénients de chaque type de récolte : .....	13
1.4.1. La récolte traditionnelle : .....	13
1.4.2. La récolte mécanisée : .....	14
1.5. Tableau de comparaison des méthodes : .....	15
1.6. Tableau de rendement horaire et l'olive restantes : .....	16
1.7. Conclusion : .....	17
<b>Chapitre 2 :Etude conceptuelle du collecteur d'olives pneumatique portatif .....</b>	<b>18</b>
2.1. Introduction : .....	18
2.2. But : .....	18
2.3. Analyse fonctionnelle : .....	18
2.3.1. Analyse du besoin : .....	18
2.3.2. Identification des éléments des milieux extérieurs : .....	19
2.3.3. Analyse fonctionnelle externe : .....	19
2.4. Cahier de charge : .....	22
2.5. Choix de matériaux : .....	22
2.5.1. Critère de choix de matériaux : .....	22
2.5.2. Etapes à suivre pour le choix des matériaux : .....	22
2.5.3. Principes de choix du matériau : .....	22
2.6. Schéma cinématique du Mécanisme : .....	22
2.7. Etude de compresseur d'air: (partie pneumatique).....	25
2.7.1. Les composants de compresseur : .....	26
2.7.2. Caractéristiques: .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.7.3. Données techniques : .....	28
2.8. Etude de panneaux solaire: (partie électrique) .....	28
2.8.1. Le Type d'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE : .....	29
2.8.2. Module solaire ou photovoltaïque : .....	30

2.8.3. Définition du watt crête :.....	30
2.8.4. L'onduleur :.....	30
2.8.5. Critères de choix : .....	30
2.8.6. Caractéristiques de panneau solaire utilisé : .....	31
2.8.7. Tableau de performances thermique en fonction de l'irradiations solaire : .....	32_Toc106403175
2.9. Etude économique : .....	33
2.9.1. Partie 1 : .....	33
2.9.2. Partie2 : .....	34
2.10. Conclusion :.....	35
<b>Chapitre 3 : Modélisation et Simulation du collecteur d'olives pneumatique portatif ...</b>	<b>36</b>
3.1. Introduction : .....	36
3.2. Conception et réalisation de collecteur pneumatique :.....	36
3.2.1. Modélisation sur Solidworks :.....	36
3.2.2. La vue éclaté du système :.....	46
3.3. Conclusion :.....	48
Conclusion général.....	49
Bibliographie.....	50
Annexe 1 : dessin de définition des pièces.....	51

\_Toc106403186

\_Toc106403187



## Liste des tableaux :

TABLEAU 1:COMPARAISON DES METHODES	16
TABLEAU 2 : RENDEMENT HORAIRE ET L'OLIVE RESTANTES	16
TABLEAU 3:CARACTERISTIQUES TECHNIQUE DE PANNEAU SOLAIRE	31
TABLEAU 4: CARACTERISTIQUES MECANIQUE DE PANNEAU SOLAIRE	31
TABLEAU 5: CARACTERISTIQUES ELECTRIQUE DE PANNEAU SOLAIRE	32
TABLEAU 6: PERFORMANCES THERMIQUE EN FONCTION DE L'IRRADIATION SOLAIRE	32
TABLEAU 7: DONNEES RECOLTEES AUPRES DES OLEICULTEURS	33
TABLEAU 8: TABLEAU REPRESENTATIF DES DONNEES DE RECOLTE TRADITIONNELLE	34
TABLEAU 9: LA DUREE ESTIMEE AVEC UNE RECOLTE MECANISEE	35
TABLEAU 10: LE COUT ESTIME D'UNE CAMPAGNE	35

## Liste des figures :

FIGURE 1: LE RAMASSAGE DES OLIVES .....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 2: CUEILLETTE A LA MAIN DES OLIVES	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 3 : RECOLTE DES OLIVES PAR LE PEIGNE.....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 4: CROQUIS DU VIBREUR DE TRONC.....	6
FIGURE 5: VIBREUR A CHOC.....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 6: VIBREUR DE BRANCHES AVEC SOURCE D'ENERGIE RELIEE AU DOS DE L'OPERATEUR.....	8
FIGURE 7: TETES DES PEIGNES VIBREURS.....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 8: UTILISATION D'UNE GAULE MECANIQUE POUR LA RECOLTE .....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 9: GAULE AGITATRICE DE RAMEAUX .	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 10: VENDANGEUSES RECOLTEUSE D'OLIVES ...	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 11: RECOLTEUSE D'OLIVES DERIVEE DES RECOLTEUSES DE CAFE ....	12
FIGURE 12: SCHEMA CINEMATIQUE DU MECANISME ....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 13: EXPLICATION DU SCHEMA CINEMATIQUE DU MECANISME.....	23
FIGURE 14: DESSIN DU MECANISME.....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 15: SCHEMA REPRESENTATIF DU SYSTEME FINAL...	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 16: SCHEMA DE PRINCIPE D'UN COMPRESSEUR	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 17: SCHEMA DES COMPOSANTS DE COMPRESSEUR.	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 18: COMPRESSEUR D'AIR .....	27
FIGURE 19: SORTIE D'AIR COMPRIE .....	28
FIGURE 20: SCHEMA FONCTIONNEMENT PANNEAU SOLAIRE.....	29
FIGURE 21 : PEIGNE .....	37
FIGURE 22: BIELLE.....	37

FIGURE 23: MANIVELLE .....	38
FIGURE 24: DENT DE PEIGNE .....	38
FIGURE 25: ARBRE .....	39
FIGURE 26: VENTILATEUR.....	39
FIGURE 27: CAGE .....	40
FIGURE 28: ROULEMENT.....	40
FIGURE 29: COUVERTE MOTEUR .....	41
FIGURE 30: DENT DE PEIGNE .....	41
FIGURE 31: MECANISME FINALE .....	42
FIGURE 32: PISTOLET D’AIR.....	42
FIGURE 33: COLLECTEUR D’OLIVES .....	43
FIGURE 34: BRAS TELESCOPIQUE.....	43
FIGURE 35: COMPRESSEUR D’AIR .....	44
FIGURE 36: PANNEAU SOLAIRE .....	44
FIGURE 37: COLLECTEUR PNEUMATIQUE D’OLIVES .....	45
FIGURE 38: SYSTEME FINAL .....	45
FIGURE 39: LA VUE ECLATE .....	46
FIGURE 40: LA VUE ECLATE DU MECANISME.....	46
FIGURE 41: LA VUE ECLATE DES PIECES.....	47
FIGURE 42: VUE ECLATE.....	47

## Introduction générale

L'olivier est un arbre fruitier qui produit les olives, un fruit consommé sous diverses formes et dont on extrait une des principales huiles alimentaires, l'huile d'olive. C'est la variété, domestiquée depuis plusieurs millénaires et cultivée principalement dans les régions de climat méditerranéen, de l'une des sous-espèces de *Olea europaea*, une espèce d'arbres et d'arbustes de la famille des Oléacées.

La culture de l'olivier a une place importante dans la production agricole car elle joue un rôle significatif dans le développement économique de beaucoup de pays des régions méditerranéennes. Elle permet de d'augmenter la valeur des terres agricoles où le sol est impropre à d'autres cultures fruitières et l'oléiculture présente une capacité à se développer sous plusieurs conditions. L'olivier est l'une des cultures fruitières qui peuvent se développer dans un sol sablonneux en raison de sa capacité à tolérer fortement la sécheresse et les contraintes.

En Algérie, l'oléiculture a connu une extension rapide et constitue une alternative intéressante pour la reconversion de certaines cultures annuelles en pente, pour le développement de l'arboriculture face aux changements climatiques et au manque d'eau d'irrigation.

La production d'huile d'olive a considérablement augmenté au fil des ans. Pendant des décennies, ce développement s'est accompagné d'une consommation dans tous les pays, en particulier les pays producteurs.

La croissance de la production et de la consommation pose de nouveaux défis. C'est un équilibre entre des coûts de production élevés et des prix de marché bas. Par conséquent, le développement de l'oléiculture doit passer par l'obtention de plus d'huile, l'assurance d'une qualité premium et la recherche de la maîtrise des coûts.

Ainsi, dans le cadre du développement de l'oléiculture, la mécanisation a joué un rôle stratégiquement important, principalement parce qu'elle réduit les coûts de récolte d'un impact plus les coûts de production augmentent, afin de résoudre le problème de l'insuffisance de la main-d'œuvre, et enfin d'améliorer les conditions de travail en réduisant la pénibilité de certaines opérations culturales.

Sachant que la séparation des olives crée de la traction, de la flexion et Torsion du système fruit-tige-branche. Identique à la méthode traditionnelle La récolte se fait essentiellement par traction (routage et traction impliquent forces de traction et de flexion). Tordre et tirer simultanément ; et Des machines générant des vibrations assurent le cintrage. Et cette méthode et S'est avéré être le moyen le plus efficace de desserrer les olives.

L'Algérie fait face à de nombreux problèmes en matière de récolte des olives Ceci est le résultat d'une augmentation du nombre d'arbres et de la rareté de la main-d'œuvre. Mourir Questions pouvant être citées :

- \* La dégradation de la qualité des olives produites puisque le principal mode de cueillette est le gaulage, et de ce dernier résulte des olives abîmées qui ne supportent pas les conditions de transport et de stockage.
- \* Des olives abîmées découlent une huile de mauvaise qualité.
- \* Une diminution des nouvelles pousses qui engendre une diminution dans la production des olives l'année suivante.

**Donc comment peut-on assurer une récolte saine pour l'olive et l'olivier tout en garantissant une bonne qualité et une culture importante l'année suivante pour une meilleure production ?**

# **Chapitre 1 : Recherche Sur La Récolte Des Olives**

## **1.1.Introduction :**

L'olivier est considéré comme une plante arborescente, appartenant à la famille des oliviers à feuilles persistantes, qui porte des fruits huileux dont la maturité et le moment de la récolte varient. L'échelle, car elle varie en fonction de l'emplacement, de l'heure, du type, du sol et de l'âge de l'arbre, car il est récolté différemment.

De nombreux agriculteurs sont confrontés à des difficultés pour cueillir des olives pendant la saison des récoltes. Chacun d'eux s'efforce de considérer le coût minimum de la récolte, ainsi que de maintenir sa qualité et sa sécurité et de réaliser un profit. En plus d'assurer la sécurité des branches d'olivier après la cueillette. Les branches ont été endommagées en raison de la violence lors de la cueillette des olives. Avant de nuire à la prochaine récolte, le plus important pour récolter les olives est de les cueillir pendant la saison de cueillette. Cela dit, choisissez la bonne date de cueillette des olives, et la plupart du temps, la cueillette des olives se fait lorsque les olives sont mûres. En d'autres termes, la graine d'olive a atteint la bonne taille car elle contient beaucoup d'huile.

De nombreuses études ont confirmé que le meilleur moment pour récolter les olives et extraire de grandes quantités d'huile est lorsqu'elles sont complètement mûres. Cela se fait lorsque les grains sont violet foncé ou noir et donc complètement mûrs. Il y a aussi le facteur de couleur, qui est un facteur très important sur lequel s'appuyer pour déterminer la maturité. Vous devez également tenir compte du fait que toutes les olives ne mûrissent pas en même temps, mais qu'un fruit peut mûrir et l'autre non. Les fruits mûrs doivent ensuite être retirés des autres olives. Quant aux immatures, on attend qu'elles soient bien mûres. Il s'applique aux olives noires lorsque les olives atteignent toute leur couleur verte, tout comme les olives vertes.

## **1.2. Les méthodes de récolte :**

Il existe de nombreuses techniques de récolte des olives, Les processus de récolte dépendent de facteurs liés à l'exploitation, il est évident qu'une exploitation familiale qui exploite les oliviers de façon traditionnelle et récolte les olives grâce à l'entraide en famille ou entre voisins ne va pas utiliser les mêmes méthodes ni les mêmes outils qu'une exploitation professionnelle. L'investissement est proportionnel au chiffre d'affaires. Le type d'exploitation, l'âge des arbres, l'état du terrain et la taille sont également pris en compte. Les méthodes de récolte seront différentes si le produit final est l'olive ou l'huile d'olive.

### **1.2.1. Les méthodes traditionnelles**

Les méthodes traditionnelles de récolte des olives sont essentiellement manuelles et très lentes et nécessitant beaucoup de main d'œuvre [1]

#### **1.2.1.1. Le ramassage des olives :**

Les olives tombent spontanément au sol, aidées par l'action du vent. Après l'utilisateur ramasse les olives tombées. Des filets laissés au sol sont recommandés tout au long de la récolte car ils amortissent la chute des fruits et limitent les dommages dus à la fissuration. Ce système convient aux oliveraies densément plantées et situées sur un terrain en pente, mais les olives sont souvent laissées sur l'arbre et sont trop mûres ou périmées. (Voir la figure 1)



**Figure 1 : Le ramassage des olives**

### **1.2.1.2.Le gaulage des olives :**

Ce procédé nécessite l'utilisation des perches que le récolteur utilise pour faire tomber les fruits. C'est un processus cruel qui non seulement blesse les olives, et aussi endommager les jeunes pousses, ce qui constitue une gêne prochaine récolte.

### **1.2.1.3.La cueillette des olives :**

Elle consiste à cueillir les olives sur l'arbre à la main (Figure 02), technique considérée comme la meilleure car la plus respectueuse du fruit.



**Figure 2 : cueillette à la main des olives**

### **1.2.1.4.Peignage des branches**

C'est la méthode la plus courante, où les oléiculteurs posent un filet sur le sol et utilisent un peigne pour arracher les olives des branches sur le filet. (Voir la figure 3)





Figure 3 : récolte des olives par le peigne.

### ***1.2.2. Les méthodes mécanisées de récolte***

Face aux problèmes de main-d'œuvre et de coût liés à la récolte manuelle, il y a eu une décennie de recherche pour mécaniser cette opération. Plusieurs types d'équipements sont disponibles, nous pouvons citer :

#### **1.2.2.1. Les vibreurs d'olives :**

Ce sont les appareils qui communiquent avec l'arbre ou une partie de l'arbre, Vibrer pour séparer les fruits des branches. (Voir la figure 4)

La gamme de matériaux utilisés est très large. Ce sont des outils plus ou moins automatisés, actionné par un moteur séparé ou la prise de force du tracteur.



Figure 4: Croquis du vibreur de tronc

### **a- Les vibreurs à inertie :**

Ce sont les vibromasseurs les plus populaires aujourd'hui. Principe de fonctionnement consiste à transmettre la force générée par une ou plusieurs masses à l'arbre mouvement, ce qui oblige à séparer le vibreur de la machine qui le supporte afin de last ne reçoit aucun écho de la force produite par le vibreur.

### **b- Vibreurs à choc :**

Ce type de vibreur n'applique pas une vibration uniforme à l'arbre, mais produit un choc Isolé et de courte durée. En conséquence, le fruit est soumis à des chocs soudains et peut isoler de la branche.

Un vibreur à choc se compose essentiellement d'un long tube à choc dont la cavité est Jeu gratuit Pistons. Une extrémité du tube se termine par une tête rembourrée fixe un ressort. Un fluide sous pression, qui peut être de l'air (pneumatique) ou de l'huile (hydraulique) pousse le piston le long du tube vers la tête reposant sur la branche, ce qui entraîne, La branche est mise en vibration par l'impact du piston sur la tête du vibreur. (Voir la figure 5)



**Figure 5 : vibreur à choc**

### c. Les vibreurs de branches ou de rameaux (Peignes vibreurs)

Ici, nous commençons la deuxième classification basée sur le point d'action du vibreur sur l'arbre. Les secoueurs de branches sont portables et tenus par l'opérateur de la moissonneuse.

L'olivier à cueillir doit alors être vibré branche par branche, ce qui est le principal inconvénient systématique.

Quant à la conception de ces vibreurs, le mouvement de vibration est entraîné par un Compresseur à piston libre ou vilebrequin entraîné par moteur électrique intégré en équipement ou via des transmissions souples et des moteurs à essence.

(Voir la figure 7)

Pour pouvoir atteindre la plus haute branche de l'arbre depuis le sol, le bras

Le vibreur alternatif à une longueur de 2 à 3 m. (Voir la figure 6)

Pour transmettre aux rameaux le mouvement vibratoire, une fourche capitonnée est montée à l'extrémité du bras, cette fourche saisit le rameau sans le secouer. [3]



Figure 6: Vibreur de branches avec source d'énergie reliée au dos de l'opérateur



Figure 7 : Têtes des peignes vibreurs

### 1.2.2.2. Les gaules mécaniques :

a. Les gaules mécaniques proprement dites :

Il en existe plusieurs types, mais le plus célèbre est d'origine portugaise. Il s'agit d'une tige de 2,5 à 3 m de long, terminée par une tige courbe tournante (Voir la figure 8) Alimenté par un moteur porté sur le dos de l'utilisateur. [4]





Figure 8 : Utilisation d'une gaule mécanique pour la récolte

#### **b- Les gaules agitatrices de rameaux :**

Les jeunes arbres sont généralement actionnés par la prise de force du tracteur et Bras articulé à commande hydraulique.(Voir la figure 9)

Le bras est complété par une plaque de cadre dans laquelle les tiges élastiques sont insérées gaine en caoutchouc pour éviter d'endommager les branches. Barre élastique coulissante au fur et à mesure que le tracteur avance, entre les feuilles, et à travers un système de tringleriez qui les déplace, Une agitation est créée, permettant de séparer les fruits.

L'appareil ne permet pas une cueillette parfaite et endommage également les pousses et les bourgeons.



**Figure 9 : Gaule agitatrice de rameaux**

Les gaules mécaniques ont des inconvénients qui les ont marqués dès après leurs apparition :

- \* Ils causent des dégâts importants aux pousses de l'année en cours qui porteront leurs fruits l'année prochaine.

- \* Ils nécessitent une main-d'œuvre assez spécialisée car la compression doit être ajustée l'air qui transmet les vibrations aux doigts.

- \* Les gaules mécaniques peuvent être cueillir en créant des mouvements assez brusques.

Cet appareil ne permet pas une cueillette parfaite et endommage aussi les pousses et les bourgeons.

### **1.2.2.3. Les récolteuses :**

#### **a- Dérivées des vendangeuses :**

Ce type de machine à vibration latérale a été utilisé dans le nombre de tiges vibrantes a été augmenté et l'espace de vibration a également été ajusté. (Voir la figure 10)



**Figure 10 : vendangeuses récolteuse d'olives**

**b. Dérivées des récolteuses à café :**

Cet ensemble de machines se compose de deux arbres verticaux avec des doigts en plastique placé sur les rayons que cet ensemble de machines se compose de deux arbres verticaux avec des doigts en plastique placé sur la lumière que nous traversons à l'intérieur des feuilles, l'axe sera affecté par les vibrations sont transmises aux branches fructifères et provoquent la chute des fruits. À l'intérieur des feuilles, l'axe sera affecté par les vibrations sont transmises aux branches fructifères et provoquent la chute des fruits. (Voir la figure 11)



**Figure 11 : récolteuse d'olives dérivée des récolteuses de café**

### **1.3.Durée de la récolte :**

#### ***1.3.1.Début et fin idéales :***

- \* En fonction de la maturité.

#### ***1.3.2.Début et fin dans la vraie vie :***

- \* En fonction de la maturité.
- \* En fonction de la météorologie (pluie, froid, gel).
- \* En fonction de la main d'œuvre disponible.
- \* En fonction de la vitesse du chantier de récolte.
- \* En fonction de la logistique de stockage et transport.

### **1.4.Avantages et inconvénients de chaque type de récolte :**

#### ***1.4.1.La récolte traditionnelle :***

##### ***1.4.1.1.Ramassage et cueillette des olives :***

###### **Avantage :**

- protège l'arbre.
- protège le fruit.

###### **Inconvénients :**

- Éviter les coups et meurtrissures sur l'olive.
- La plus lente : 3 à 10 kg d'olives /heure / personne.
- La plus gourmande en main d'œuvre.
- La plus chère au kg d'olives récolté (25% du prix d'un kilogramme).
- Egratignures et blessures sur les mains des utilisateurs à cause de frottement avec les branches d'arbre.

##### ***1.4.1.2.Gaulage :***

###### **Avantage :**



-Méthode rapide.

**Inconvénients :**

-Cause des dommages :

- casse les pousses de l'arbre en frappant les rameaux.

- Blesse les olives.

- La plus gourmande en main d'œuvre.

***1.4.1.3.A l'aide de la main et du peigne :***

**Avantage :**

- protège l'arbre.

- protège le fruit.

**Inconvénients :**

- Exige un long temps de récolte.

- exige beaucoup de main d'œuvre.

- un coût élevé.

**1.4.2.La récolte mécanisée :**

***1.4.2.1.Vibreux à impact ou à choc :***

**Avantage :**

-Méthode rapide.

-Moins de main-d'œuvre.

**Inconvénients :**

-Cela conduit à affaiblir la cohésion des troncs d'arbre au sol, ce qui provoque la mort de ses branches au bout d'un certain temps.

***1.4.2.2. Peignes vibreurs :***

**Avantage :**

-Méthode rapide et facile pour les utilisateurs.

- protège l'arbre.

- protège le fruit.

**Inconvénients :**

Le moteur du peigne est lourd, l'utilisateur ne peut pas le porter pendant longtemps, et il ne peut pas porter au sommet de l'arbre si l'arbre est grand.

**1.4.2.3.Avec les récolteuses :**

**Avantage :**

- protège l'arbre et les fruits

- une productivité élevée.

**Inconvénients :**

-Le prix de la machine est élevé.

-Utiliser uniquement dans l'olivier de hauteur limitée.

-Ne convient pas aux exploitations agricoles avec un terrain difficile comme les montagnes et les plateaux, en raison de la difficulté d'accès à cette machine.

**1.5.Tableau de comparaison des méthodes :**

A travers une comparaison des méthodes traditionnelles et mécaniques de récolte des olives et à travers les données que nous avons recueillies auprès des agriculteurs de la ville de Maghnia, nous résumons les résultats dans ce tableau suivant :

**Tableau 1:comparaison des méthodes**

La méthode	Dégâts sur olives	Dégâts sur arbre	Dégâts sur L'utilisateur	Le coût	Main d'œuvre	Le temps
<b>Ramassage et cueillette</b>	faible	faible	fort	Cher	Exiger beaucoup	Long temps
<b>gaulage</b>	fort	fort	faible	Cher	Exiger beaucoup	Long temps
<b>Par peigne</b>	moyen	moyen	faible	Cher	Exiger beaucoup	Long temps
<b>Vibreur à impact ou à choc</b>	faible	fort	faible	Très cher	N'exiger pas beaucoup	rapide
<b>Peignes vibreurs</b>	faible	faible	faible	Moins cher	N'exiger pas beaucoup	rapide
<b>Les récolteuses</b>	faible	faible	faible	Très cher	N'exiger pas beaucoup	rapide

### 1.6. Tableau de rendement horaire et l'olive restantes :

Le tableau suivant représente le rendement horaire et l'olive restantes dans l'arbre.

**Tableau 2 : rendement horaire et l'olive restantes**

Méthode de récolte	Rendement horaire (kg)	Olives restantes (%)
<b>Méthode traditionnel (gaulage)</b>	60	10
<b>Méthode traditionnel (Peigne)</b>	37	5
<b>Vibreurs de tronc</b>	162	15
<b>Vibreurs de branches (Peignes vibreurs)</b>	71	3

### **1.7. Conclusion :**

D'après ces données, et Après avoir passé en revue les avantages et les inconvénients de toutes ces méthodes de cueillette des olives et comparé à travers les deux premiers tableaux, nous avons remarqué que le peigne vibrant est l'une des meilleures méthodes de cueillette des olives car il préserve les branches et les olives ont bonne mine. Comme, c'est simple et efficace. À utiliser et fonctionne sur tous les terrains difficiles comme les montagnes et les plateaux car il ne nécessite pas beaucoup de travail et il n'est pas cher par rapport aux autres méthodes.

Nous avons décidé de développer une nouvelle méthode pour éviter que le moteur du peigne vibrant ne soit attaché au dos de l'utilisateur en raison de son poids élevé et de sa difficulté à rêver pendant de longues périodes.

Cette méthode est un collecteur d'olive pneumatique portatif avec un nouveau mécanisme pour un petit moteur alimenté par l'air comprimé d'un compresseur d'air à proximité, Qui fonctionne à l'électricité en utilisant l'énergie solaire alternative au réseau électrique, qui n'est pas disponible sur toutes les fermes et qui coûte cher.

## **Chapitre 2 : Etude conceptuelle du collecteur d'olives pneumatique portatif**

### **2.1.Introduction :**

La réalisation d'un projet nécessite une étude conceptuelle qui se compose de plusieurs phases, commençant par l'analyse des besoins et se terminant par la modélisation du projet. Dans ce chapitre, nous aborderons les premières recherches avant de poursuivre le projet pour avoir une idée générale de la fonctionnalité dans le cadre de la recherche de concept de projet.

### **2.2.But :**

L'objectif est de faciliter le processus de récolte les olives sans endommager les branches de l'arbre et de maintenir sa production, et aussi pour gagner le temps et à moindre cout.

### **2.3.Analyse fonctionnelle :**

L'analyse fonctionnelle consiste à étudier et à caractériser les fonctionnalités fournies par un produit placé dans un système pour répondre aux besoins de ses utilisateurs.

L'analyse fonctionnelle est divisée en deux parties :

\* Analyse des fonctions externes.

\*Analyse des fonctions internes.

Enoncer le besoin : L'énoncé du besoin est le "but" du produit, sa raison d'être, son usage, ce pour quoi il a été conçu.

#### **2.3.1.Analyse du besoin :**

La méthode d'expression du besoin repose sur trois questions :

1- A qui le produit rend-il service ?

\*L'utilisateur ou bien l'agriculteur.

2-Sur quoi le produit agit-il ?

\*L'olivier (arbre).

3-Dans quel but ?

\* récolter mécaniquement les olives.

### 2.3.2. Identification des éléments des milieux extérieurs :

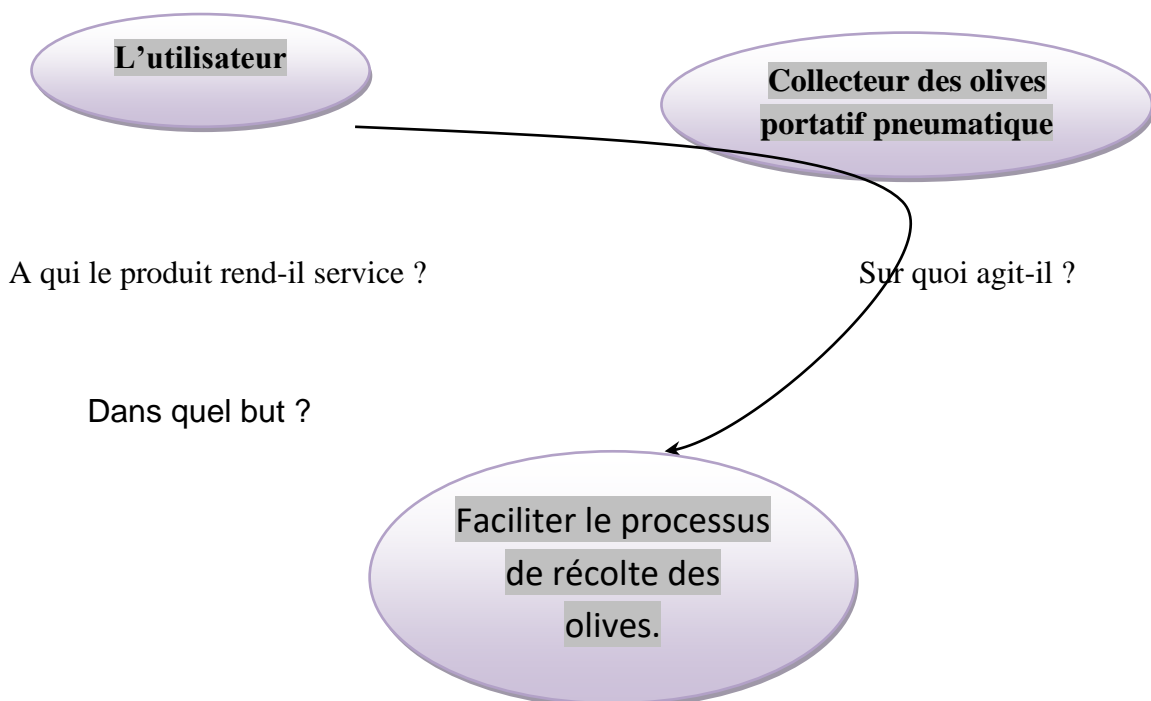
Le milieu extérieur est formé des éléments en relation avec le produit et qu'ils sont :

\*L'utilisateur \*L'olives \*L'environnement \*Milieux ambiante

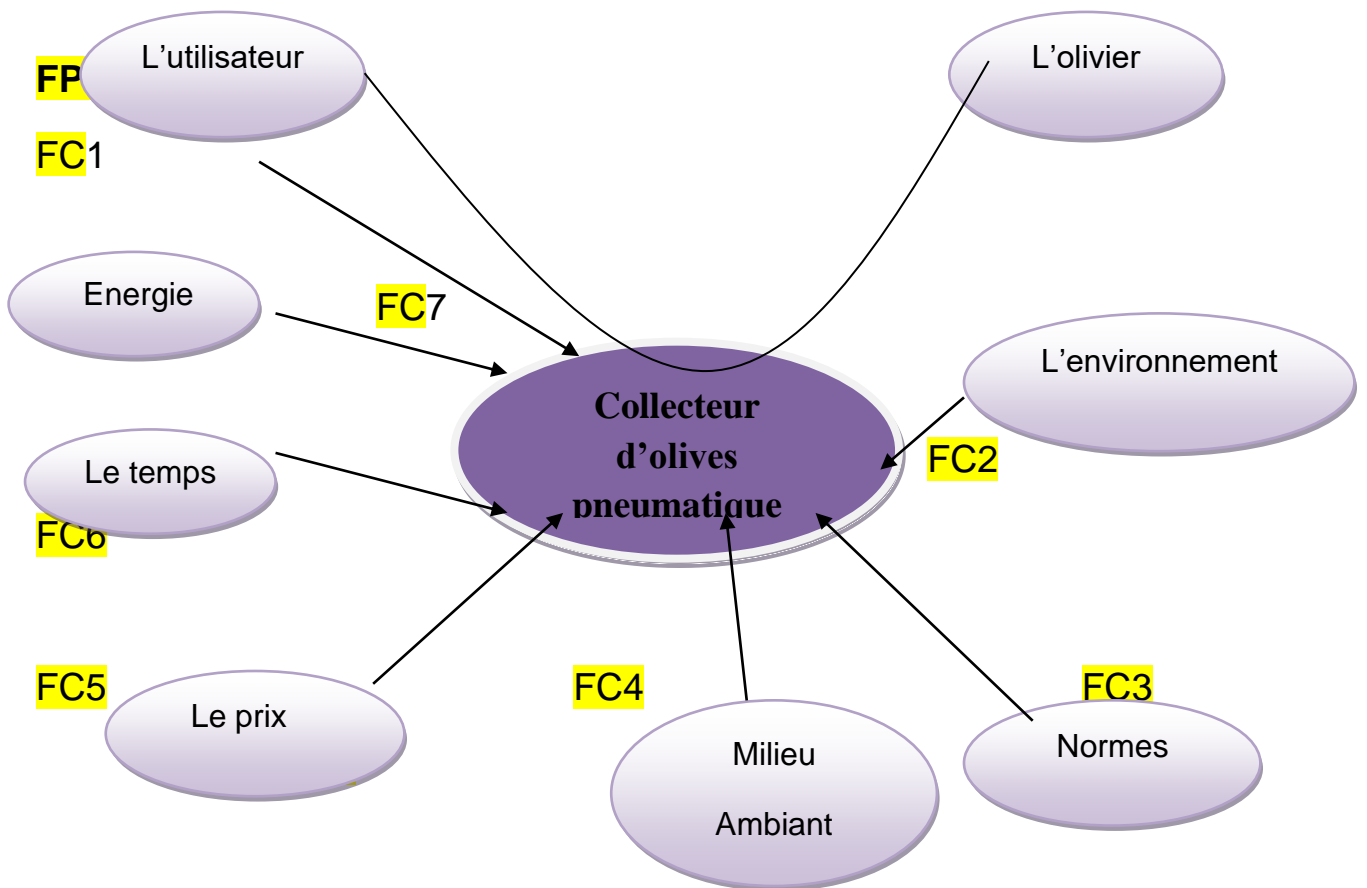
\*L'énergie \*Le prix \*Le temps \*Normes

### 2.3.3. Analyse fonctionnelle externe :

#### 2.3.3.1. Diagramme Bête à cornes :



### 2.3.3.2. Diagramme des interacteurs :



Les fonctions de service retenues pour le reste de l'étude se décomposent en :

\* Fonctions principales notées **FP**.

\*Fonctions contraintes notées **FC**.

**FP1** : récolte les olives.

**FC1** : facile à mettre en œuvre par l'utilisateur.

**FC2** : respecter l'environnement.

**FC3** : respecter les normes de sécurité pour les utilisateurs.

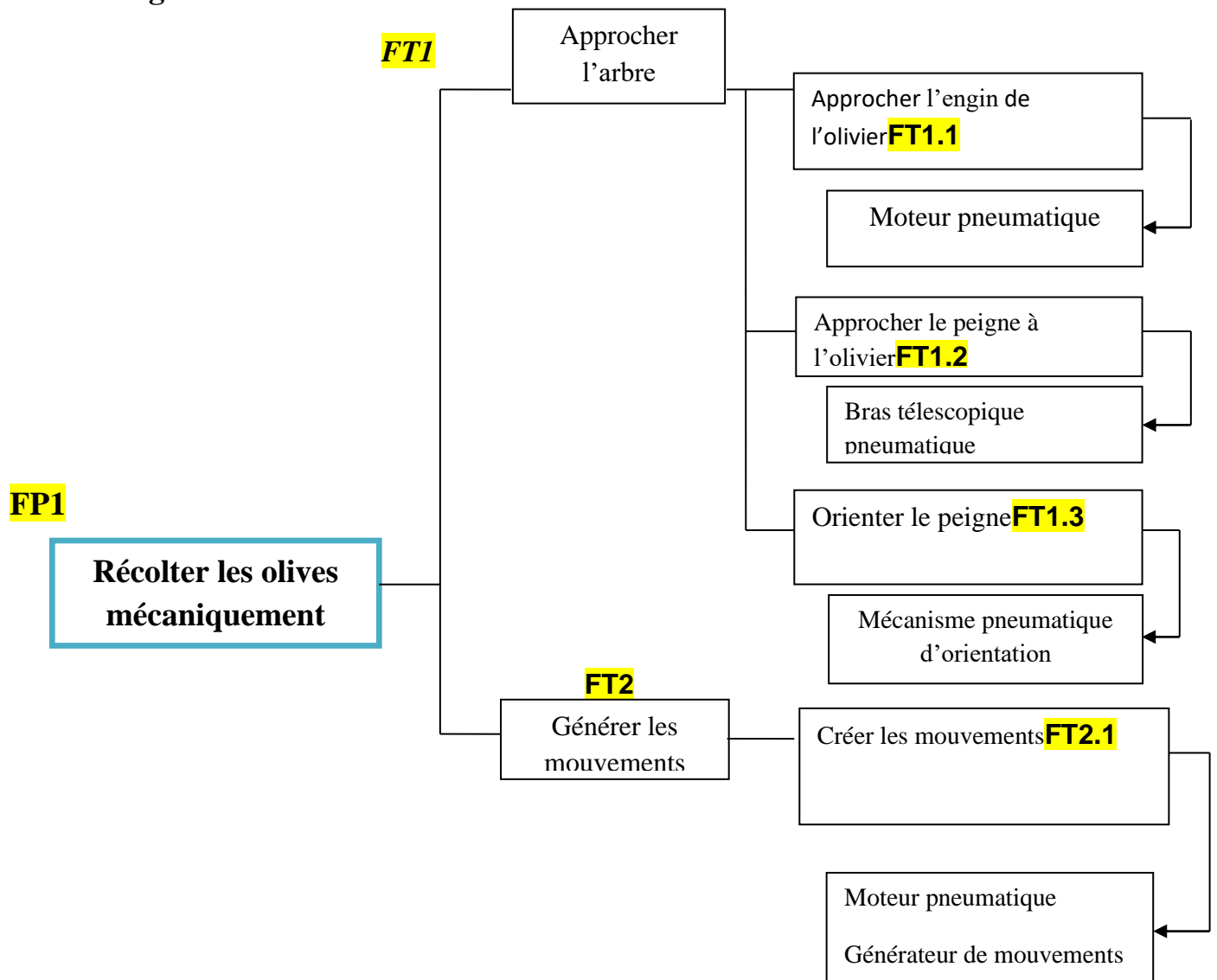
**FC4** : protéger l'appareil du milieu ambiant.

**FC5** : être commercialisé à un prix raisonnable.

**FC6** : respecter le temps de la conception et la réalisation.

**FC7** : utiliser l'énergie du panneau solaire.

### 2.3.3.3. Diagramme FAST





## **2.4.Cahier de charge :**

Le cahier des charges Fonctionnelle (CdCF) est un document contractuel par lequel le demandeur exprime ses exigences quant à la fonctionnalité du service. Pour chaque fonction et contrainte, des critères d'évaluation et leurs niveaux sont définis, chacun avec souplesse.

## **2.5.Choix de matériaux :**

### **2.5.1.Critère de choix de matériaux :**

La sélection des matériaux est une tâche fondamentale et très complexe, en fait, dans de nombreux cas, elle implique non seulement les aspects purement techniques de la satisfaction des exigences fonctionnelles, mais également les attentes liées aux préférences des utilisateurs dans un contexte de marché spécifique.

### **2.5.2.Etapes à suivre pour le choix des matériaux :**

- 1-Etudier l'information autour du nouveau produit.
- 2-Définir les caractéristique/exigences de conception du produit.
- 3-Faire le choix des matériaux viables.
- 4-Evaluer les procédés possibles.
- 5-Prioriser et tirer des conclusions.

### **2.5.3.Principes de choix du matériau :**

Le choix des matériaux s'inscrit dans une démarche d'écoconception, il est donc nécessaire de construire un cahier des charges et des fonctions puis de suivre une démarche itérative de sélection.

L'étude des spécifications peut traduire les exigences et déterminer les propriétés des matériaux et les objectifs de conception.

## **2.6.Schéma cinématique du Mécanisme :**

Le système bielle-manivelle est un système plan de solides articulés. Il permet de transformer, par l'intermédiaire d'une bielle, le mouvement de rotation continu d'une manivelle en mouvement de translation alternatif du coulisseau (à vitesse non constante). (Comme la figure 12 et 13)

On qualifie respectivement pour une bielle de "tête" et de "pied" les parties de cette bielle en liaison avec la manivelle d'une part et avec le coulisseau d'autre part.

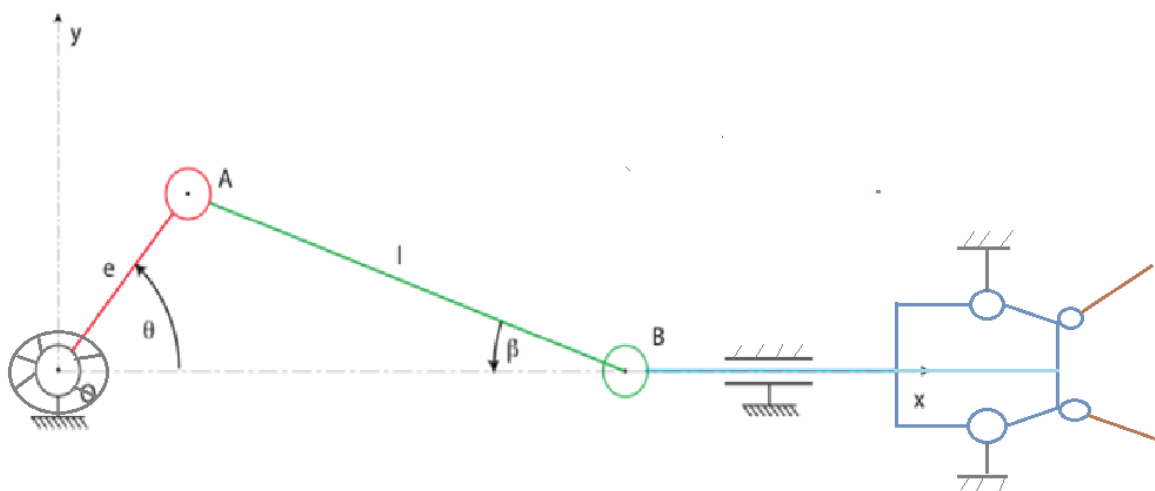


Figure12 : schéma cinématique du mécanisme

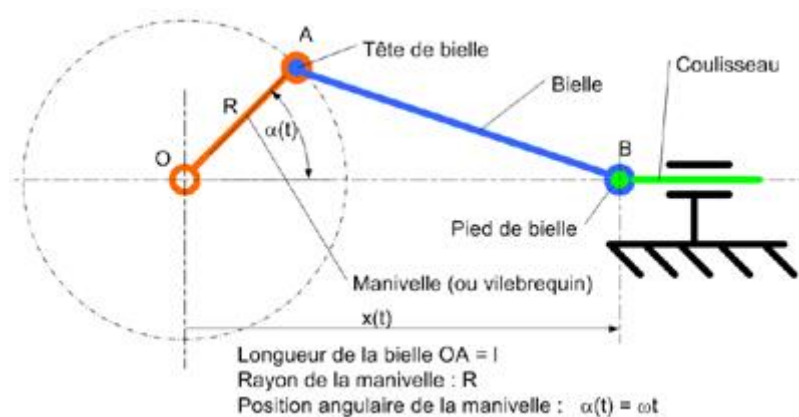


Figure13 : explication du schéma cinématique du mécanisme[5]

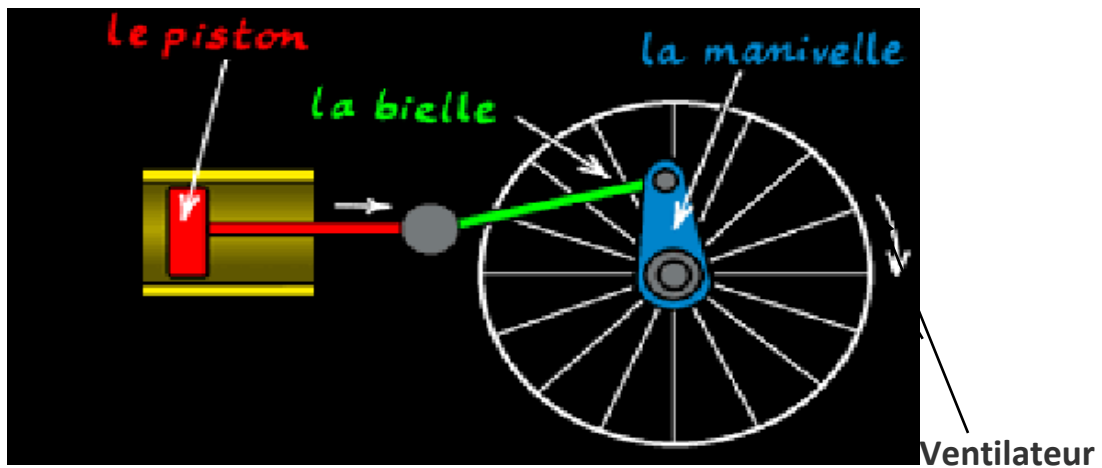


Figure14 : dessin du mécanisme

Nous avons décidé de développer un nouveau mécanisme pour la récolte des olives, il est constitué de trois sous-ensembles principaux :

- \*Collecteur d'olives pneumatique.
- \*Compresseur d'air.
- \*Panneau solaire.

Le schéma suivant représente le système final de notre étude :



Figure 15 : Schéma représentatif du système final

## 2.7. Etude de compresseur d'air : (partie pneumatique)

Un compresseur mécanique est un dispositif mécanique conçu pour augmenter la pression d'un gaz (Voir la figure 16), augmentant ainsi son énergie. [6]

Il existe également des compresseurs dépourvus de pièces mécaniques, ce sont des compresseurs thermiques, communément appelés éjecteurs.

Pour remplir la même fonction avec des liquides presque incompressibles, une pompe est nécessaire.

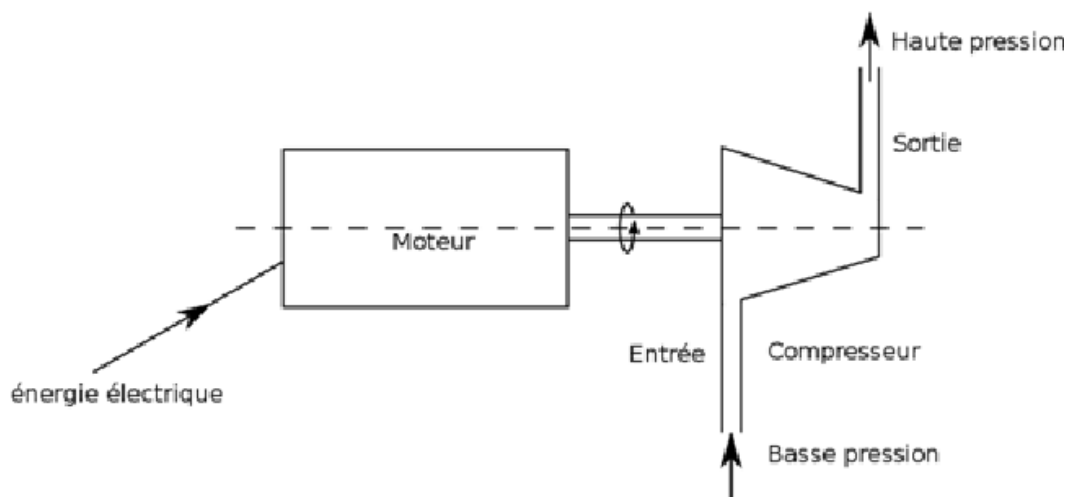


Figure16 : schéma de principe d'un compresseur

Pour un usage domestique classique un débit d'air de 150 L/min est suffisant, alors que pour les gros travaux il faut opter pour le modèle 300 L/min. Quel que soit le compresseur utilisé, il est préférable de choisir un modèle avec une pression minimale de 8 bars pour assurer la sécurité de l'équipement.

Dans notre étude, nous avons besoin d'un compresseur de débit d'air de 300L /min parce qu'un collecteur d'olives besoin de 150L /min de débit d'air, donc nous avons installé un compresseur de 300L /min pour deux collecteurs.

### 2.7.1. Les composants de compresseur :

La figure 17 représente les composants de compresseur d'air

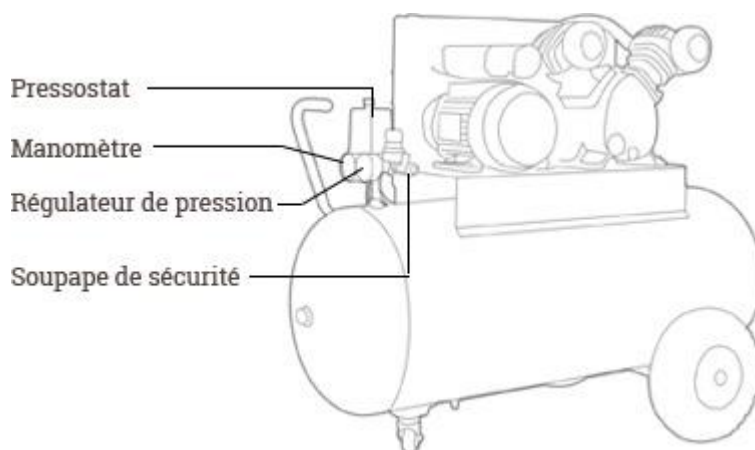


Figure17 : schéma des composants de compresseur.

Compresseur, Les 2 cylindres et l'entraînement par courroie procurent une grande puissance d'aspiration. Les 10 bars de la cuve de 50 litres permettent de nombreuses utilisations et sa conception de haute qualité assure une longue durée de vie. Grâce à des raccords rapides, on peut prélever à la pression de la cuve ou à une pression régulée. Le compresseur se déplace grâce à ses roues.

### 2.7.2. Caractéristiques :

- Longue durée de vie
- Filtre d'aspiration
- Témoin du niveau d'huile
- Protection du moteur
- Entraînement par courroie
- Interrupteur de pression
- Manomètre et raccord rapide pour une pression de cuve non régulée
- Manomètre et raccord rapide pour une pression de fonctionnement régulée
- Robinet de vidange
- Valve anti-retour
- Soupape de sécurité

- Puissance de 2 kW
- Puissance d'aspiration 300 Litres/ min
- Volume d'air restitué :
  - à 0 bar : 243 l/min
  - à 4 bar : 217 l/min
  - à 7 bar : 184 l/min

La figure 18 représente le compresseur utilisé dans notre système :



Figure18: compresseur d'air



**Figure19 : sortie d'air comprimé**

### **2.7.3.Données techniques :**

- \*Alimentation 230 : V ~ 50 Hz.
- \* Puissance du moteur : 2,0 kW (2,75 PS).
- \* Vitesse de rotation : 2.850 min<sup>-1</sup>.
- \* Puissance d'aspiration : 300 l / min.
- \* Volume d'air restitué à 0 bar : 243 l/min à 4 bars : 217 l/min à 7 bars : 184 l/min.
- \* Capacité de la cuve : 50 la Pression 10 bar max.

### **2.8.Etude de panneaux solaire : (partie électrique)**

Principe de l'énergie solaire photovoltaïque : transformer le rayonnement solaire en électricité à l'aide d'une cellule photovoltaïque.

Dans notre projet, nous avons utilisé l'énergie solaire, nous pouvons atteindre jusqu'à 40 % d'économies, puisque certaines fermes n'ont pas d'électricité. [7]

Les panneaux photovoltaïques captent l'énergie gratuite du soleil pour la transformer en électricité ou en chaleur. Il s'agit d'une solution rentable, en plus d'être respectueuse de l'environnement.

Pour faire fonctionner le compresseur d'air, nous avons besoin de panneaux solaire d'une puissance plus de 2000 watts. Nous devons donc utiliser trois panneaux solaires de Puissance de 900watts de chacun.

### 2.8.1. Le Type d'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE :

Nous avons choisi les installations sur site isolé parce que ce type de montage est adapté aux installations ne pouvant être raccordées au réseau. L'énergie produite doit être directement consommée. [8]

Le schéma suivant représente le principe de panneau solaire :

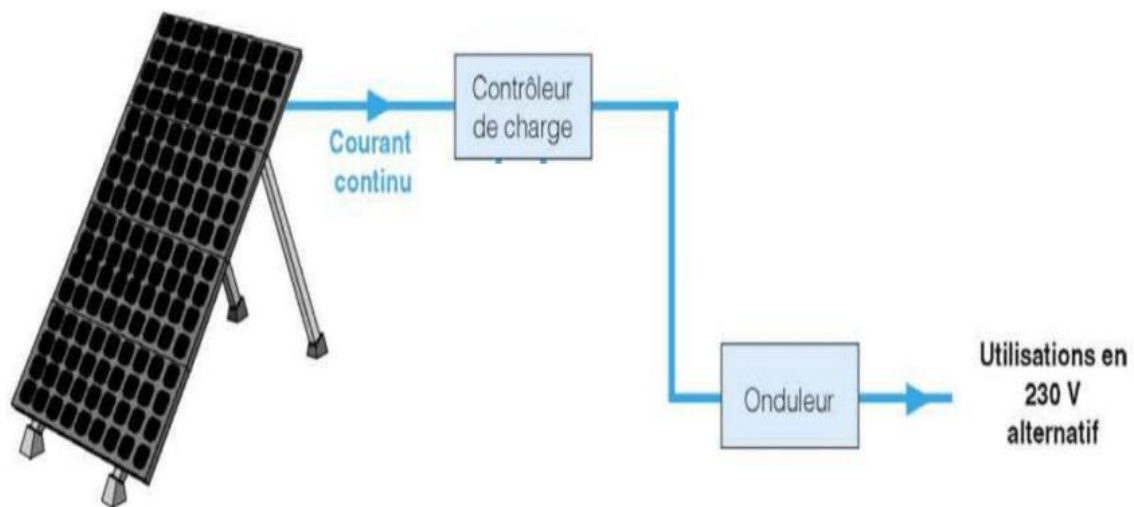


Figure 20 : Schéma fonctionnement panneau solaire



## **2.8.2. Module solaire ou photovoltaïque :**

### **2.8.2.1. Association des cellules en série :**

Les caractéristiques électriques d'une seule cellule sont généralement insuffisantes pour alimenter les équipements électriques. Il faut associer les cellules en série pour obtenir une tension plus importante : le module solaire ou panneau photovoltaïque.

Un panneau photovoltaïque est un assemblage en série de cellules permettant d'obtenir une tension de 12 volts.

La puissance d'un panneau solaire est fonction de sa surface, c'est à dire du nombre de cellules photovoltaïques.

Un panneau constitué de 24 cellules photovoltaïques va donc délivrer une tension  $U$  de 12 V, et cela quel que soit l'ensoleillement.

Mais pour faire fonctionner des appareils électriques, c'est l'intensité  $I$  du panneau, variant en fonction de l'ensoleillement, qui va déterminer l'énergie électrique.

### **2.8.3. Définition du watt crête :**

La puissance crête d'une installation photovoltaïque est la puissance maximale délivrée par un module dans les conditions optimales (orientation, inclinaison, ensoleillement,...). Elle s'exprime en Watt crête (WC). En première approximation, on estime qu'un module de 1 m<sup>2</sup> produit 100 WC.

### **2.8.4. L'onduleur :**

L'onduleur permet de convertir le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques en courant alternatif identique à celui du réseau électrique. Il calcule en permanence le point de fonctionnement (tension-courant) qui produit la puissance maximale à injecter au réseau : c'est la MPPT (Maximum Power Point Tracker). Ce fonctionnement dépend de l'ensoleillement et de la température. 1 string 8 / 12 Un onduleur possède un rendement supérieur à 94 %. Son remplacement est à prévoir tous les 10 ans environ.

### **2.8.5. Critères de choix :**

#### **a- En entrée :**

- la puissance maximale.

- la tension maximale.
- la plage de tension d'entrée.
- le nombre maximal de string raccordables.

**b- En sortie :**

- la puissance maximale et la puissance nominale.
- la tension nominale et la fréquence nominale.
- le rendement.

## **2.8.6.Caractéristiques de panneau solaire utilisé :**

### **2.8.6.1.Caractéristiques technique :**

Le tableau suivant représente les Caractéristiques technique de panneau solaire.

**Tableau 3:Caractéristiques technique de panneau solaire**

P max (w)	900 W
Thermique	650 W
Electrique	250 WC

### **2.8.6.2.Caractéristiques mécanique :**

Le tableau suivant représente les Caractéristiques mécanique de panneau solaire.

**Tableau 4: Caractéristiques mécanique de panneau solaire**

Dimensions (H*L*P)	1518*1011*43 mm
Poids du capteur	17.5 KG
Cellules solaire	Cellules monocristallines (156*156mm)
Nombre de cellules	54
Face arrière	Film composite noir
cadre	Aluminium anodisé noir

### 2.8.6.3. Caractéristiques électrique :

Le tableau suivant représente les Caractéristiques électrique de panneau solaire.

**Tableau 5: Caractéristiques électrique de panneau solaire**

P max (WC)	250 WC
Tolérance de puissance	-2 /+2%
Rendement	16.5%
Tension max système Vmax (U)	1000V
Courant max système Imax (A)	17A
Vmmp(v)	28.84
Immp(A)	8.502

### 2.8.7. Tableau de performances thermique en fonction de l'irradiations solaire :

Le tableau suivant représente les performances thermiques en fonction de l'irradiation solaire.

**Tableau 6: performances thermique en fonction de l'irradiation solaire**

Température maximale d'insufflation (°C) et puissance maximale de chauffage (W) - Configuration 2 lignes x 6 colonnes, orientation 180° sud, pente 30°, vent 1,5 m/s										
TEMPÉRATURE EXTERIEURE	-5 °C		0 °C		5 °C		10 °C		15 °C	
	IRRADIATION SOLAIRE	Temp. max (°C)	Puiss. max (W)	Temp. max (°C)	Puiss. max (W)	Temp. max (°C)	Puiss. max (W)	Temp. max (°C)	Puiss. max (W)	Temp. max (°C)
200 W/M <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	24	678	24	986
300 W/M <sup>2</sup>	0	0	0	0	23	892	28	1480	28	1480
400 W/M <sup>2</sup>	0	0	22	1106	27	1302	27	1973	32	1973
500 W/M <sup>2</sup>	22	1320	27	1388	27	2466	32	2466	37	2466
600 W/M <sup>2</sup>	26	1534	26	2959	31	2959	36	2959	41	2959
700 W/M <sup>2</sup>	25	3453	30	3453	35	3453	41	3453	45	3453
800 W/M <sup>2</sup>	30	3946	35	3946	40	3946	45	3946	50	3946
900 W/M <sup>2</sup>	34	4439	39	4439	44	4439	49	4439	54	4439
1 000 W/M <sup>2</sup>	38	4932	43	4932	48	4932	53	4932	58	4932

## 2.9. Etude économique :

L'objectif de cette étude est de comparer la récolte manuelle et mécanique des olives en termes de temps et de coût. Pour ce nous sommes allés chez les oléiculteurs de la région les données de Maghnia sur les récoltes traditionnelles pour obtenir les informations. [9]

Le travail se décompose en deux parties :

\* Partie 1 : Calculer le coût moyen de la récolte traditionnelle des olives.

\* Partie 2 : Estimer le coût moyen de la récolte mécanisée, en utilisant notre collecteur d'olives pneumatique.

### 2.9.1. Partie 1 :

La méthode de récolte des olives utilisée dans la région de Maghnia est le ramassage, et le cueilleur est payé par cageot récolté.

Le tableau suivant représente les données récoltées auprès des oléiculteurs.

**Tableau 7: données récoltées auprès des oléiculteurs**

<b>Coût de la main d'œuvre</b>	Entre 350 et 450 Da / cageot	moyenne	400DA
<b>Poids du cageot plein</b>	20 à 30 kg	moyenne	25KG
<b>Rendement en olives</b>	100 à 200kg / arbre	moyenne	150KG
<b>Temps nécessaire pour récolter toutes les olives d'un seul arbre (1 ouvrier)</b>	4 à 6h	moyenne	5H

Pour une terre agricole d'un hectare (10 000m<sup>2</sup>), et pour une distance de plantation de 8 mètres entre deux oliviers et entre deux rangs nous aurons 12 rangs de 12 arbres ce qui fait 144 oliviers.

\* Comme le rendement moyen en olives est 150 kg par arbre et le poids d'un cageot rempli est 25 kg alors par arbre nous aurons 6 cageots (Rendement moyen en olives d'un arbre / poids moyen d'un cageot rempli).

\* Alors le coût de main d'œuvre pour un olivier est de 2400 Da (coût moyen de main d'œuvre par cageot × nombre de cageots récoltés par arbre).

\* Le temps nécessaire pour récolter toutes les olives d'un seul arbre est de 5h, donc la cueillette des fruits des 144 oliviers prendra 720h (Nombre d'arbres dans 1Ha × Le temps nécessaire pour récolter toutes les olives d'un seul arbre).

Le nombre d'heures de travail par jours est de 8h ouvrable donc un seul ouvrier a besoin de 90 jours pour faire la cueillette, ainsi en employant deux ouvriers, la durée de récolte des 144 oliviers sera de 45 jours.

Le tableau suivant représente les données de récolte traditionnelle.

**Tableau 8: tableau représentatif des données de récolte traditionnelle**

<b>Nombre d'oliviers dans 1ha</b>	144
<b>Nombre de cageots remplis d'un seul olivier</b>	6
<b>Coût de main d'œuvre pour un olivier</b>	2400 da
<b>Durée totale que nécessite la campagne</b>	45 jours
<b>Coût de récolte de 144 oliviers (un ha)</b>	345 600 Da

### **2.9.2.Partie2 :**

Pour estimer le coût de la récolte en utilisant notre collecteur nous prenons en compte le coût de réalisation du système de son prix de vente.

\* Le prix de vente estimé du système au détail est de 20 000 Da.

\* Pour effectuer la récolte nous aurons besoin de deux ouvriers qui travaillent sept heures (8h) par jours, avec un salaire de 4000 Da par jour.

\* Le temps nécessaire pour récolter toutes les olives d'un arbre en utilisant un collecteur pneumatique est de 1h.

\* Puisqu'il faut deux heures pour récolter toutes les olives de l'arbre, donc pour récolter les fruits des 144 oliviers il faudra 144h c'est à dire 18 jours puisque le nombre d'heures de travail par jour est de 8h.

Le tableau suivant représente la durée estimée avec une récolte mécanisée.

**Tableau 9: la durée estimée avec une récolte mécanisée**

Durée estimée pour récolter toutes les olives de l'arbre	durée pour réaliser la cueillette des fruits des 144 arbres	durée pour réaliser la cueillette des fruits des 144 arbres	Durée totale que nécessite la campagne
1h	144h	8H	18jours

Le tableau suivant représente le coût estimé d'une campagne.

**Tableau 10: le coût estimé d'une campagne**

Nombre d'ouvriers nécessaires	Coût de main d'œuvre / jour	Coût total de la main d'œuvre / jour	Coût totale de main d'œuvre / campagne
2	2000 Da	4000 Da	84 000 Da

Ainsi le coût total de la récolte mécanisée sera la somme du coût total de main d'œuvre par campagne et le prix d'achat estimé de notre collecteur pneumatique d'olives : 84 000 +20 000 =284 000 Da.

## 2.10. Conclusion :

D'après ces données, et Après avoir passé les Etude du collecteur d'olives pneumatique portatif et avant de commencer à réaliser ce projet. Nous avons décidé de faire la conception et la modélisation de ce collecteur, et qu'en utilisant SolidWorks.

## **Chapitre 3 : Modélisation et Simulation du collecteur d'olives pneumatique portatif**

### **3.1.Introduction :**

Le peigne vibreur pour olives est un appareil de nouvelle conception, avec lequel il est possible de cueillir les olives avec le minimum d'effort et le maximum de rendement. Récolter ces fruits, est à passionnant mais aussi très fatigant, car les plantes ont des branches denses et difficiles à démêler. Le peigne vibreur assure la récolte du fruit par un mouvement décisif et continu, qui remplace presque totalement le travail manuel direct de l'homme.

Ce sont des instruments adaptés pour servir à la récolte des olives dans des oliveraies très étendues grâce à la légèreté et au confort de la perche causée par l'absence de moteur à sa base.

Notre travail porte sur l'étude, la conception et la réalisation d'un collecteur d'olive pneumatique

Pour cela, nous avons décidé de développer un mécanisme pneumatique simple pour le mouvement de deux peignes de collecteur pour vibrer l'olives et tomber sur l'arbre.

### **3.2.Conception et réalisation de collecteur pneumatique :**

Dans cette partie nous avons fait l'étude et la réalisation de mécanisme de collecteur, à l'aide de pièces mécanique simple, comme suivant :

Petit ventilateur installé sur le système bielle-manivelle, tourne un arbre qui déplace les peignes du collecteur en haut et en bas pour vibrer d'olives et tomber sur la terre. Afin de réaliser le système de fixation du moteur nous avons d'abord songé à faire des croquis puis les modéliser sur « SolidWorks 2020» pour constater le résultat final.

#### **3.2.1.Modélisation sur SolidWorks**

Nous avons modélisé les pièces puis les avons assemblées, comme suivant :

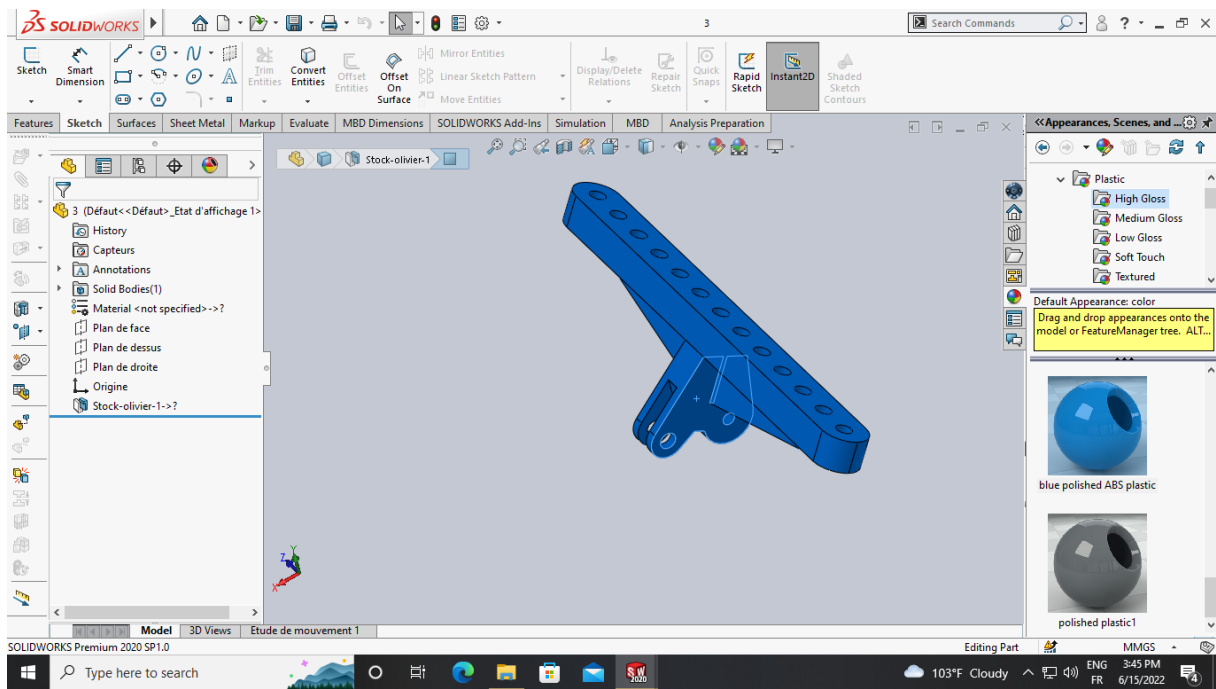


Figure 21 : peigne

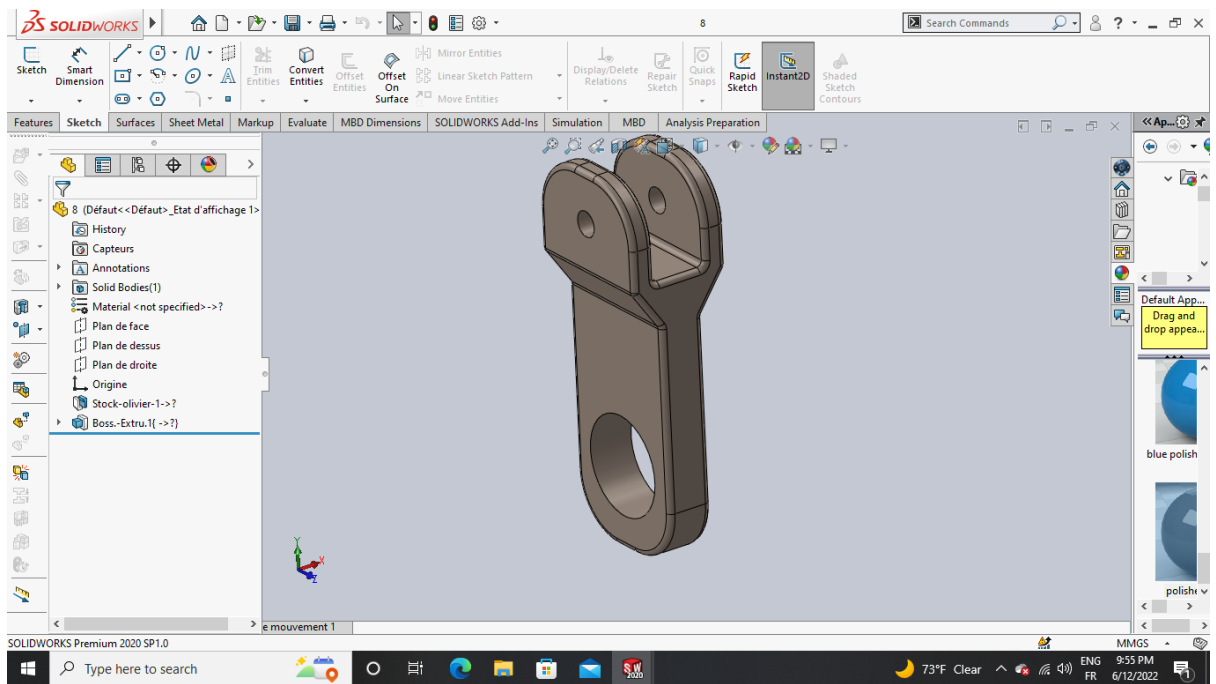


Figure 22 : bielle



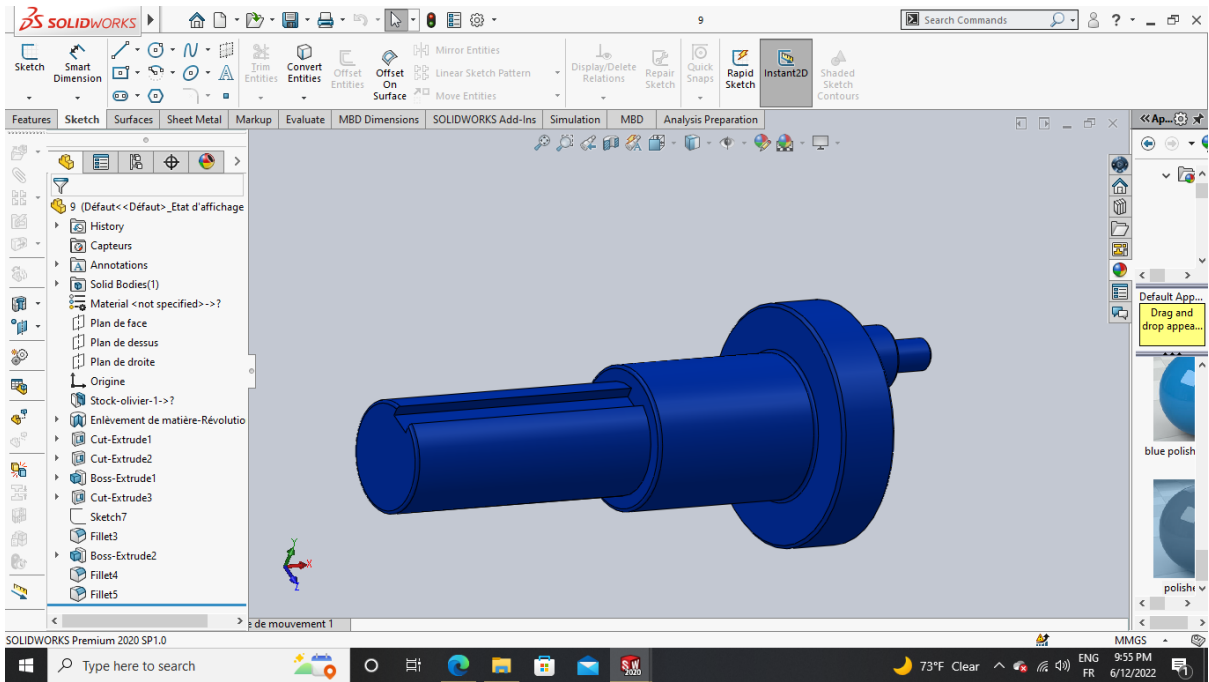


Figure 23 : Manivelle

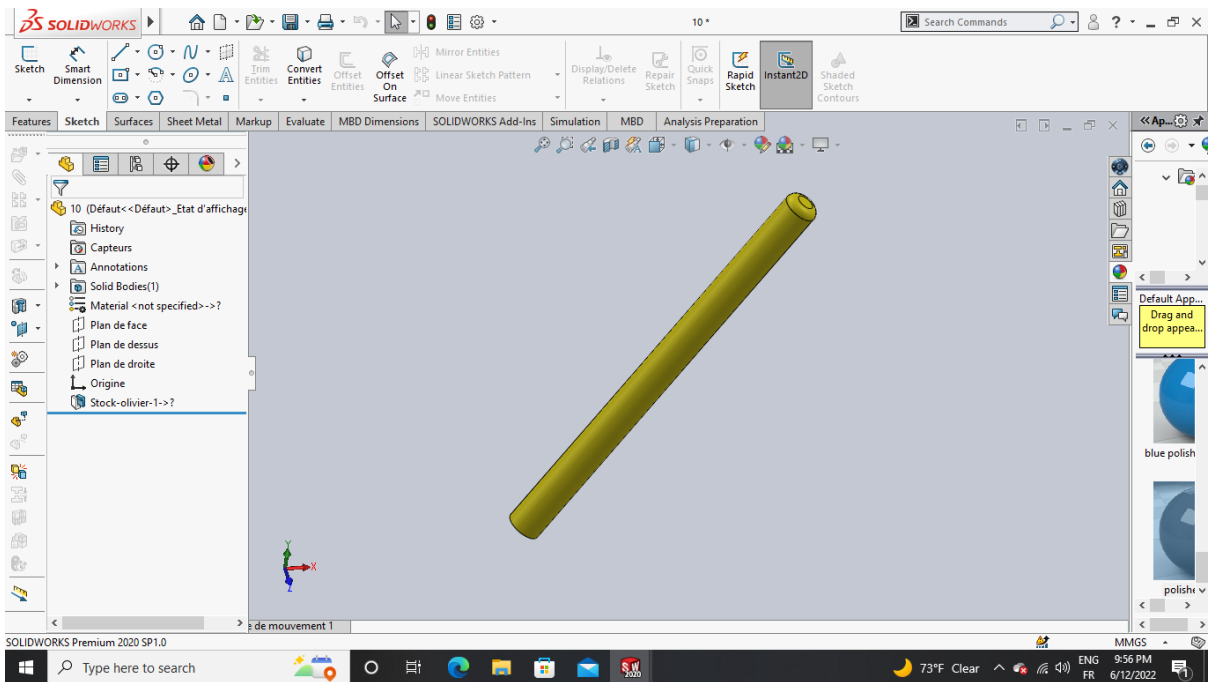


Figure 24 : dent de peigne

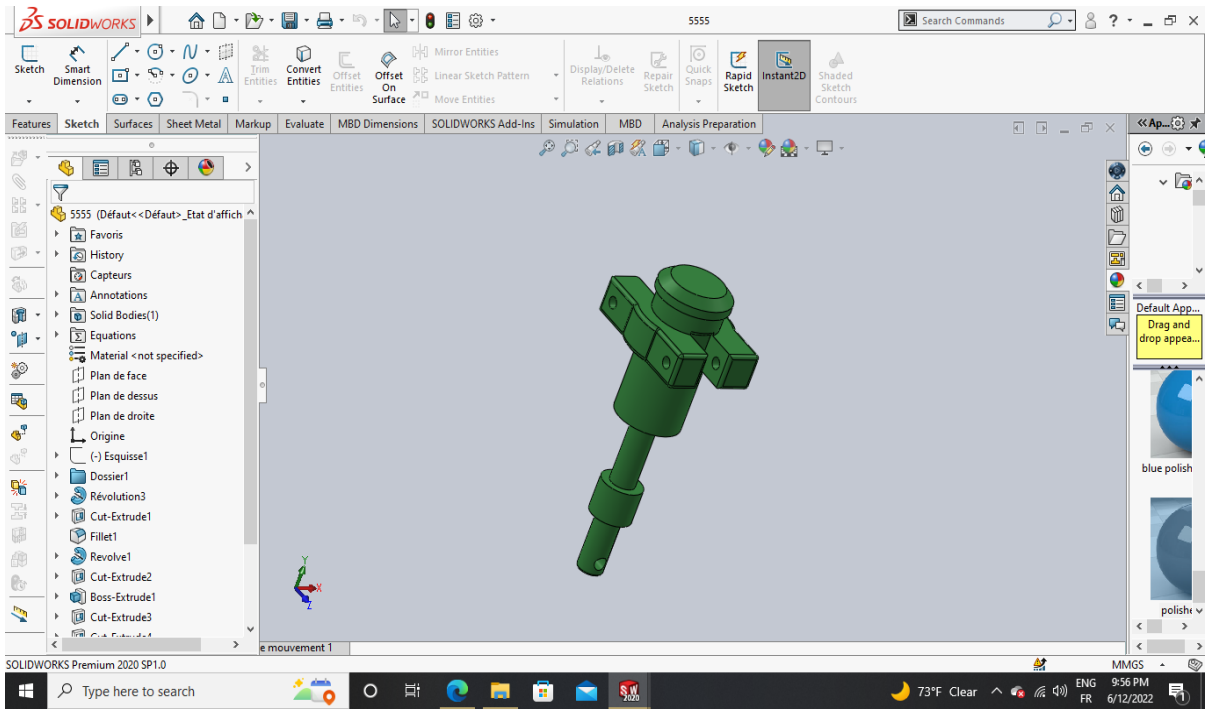


Figure 25 : arbre

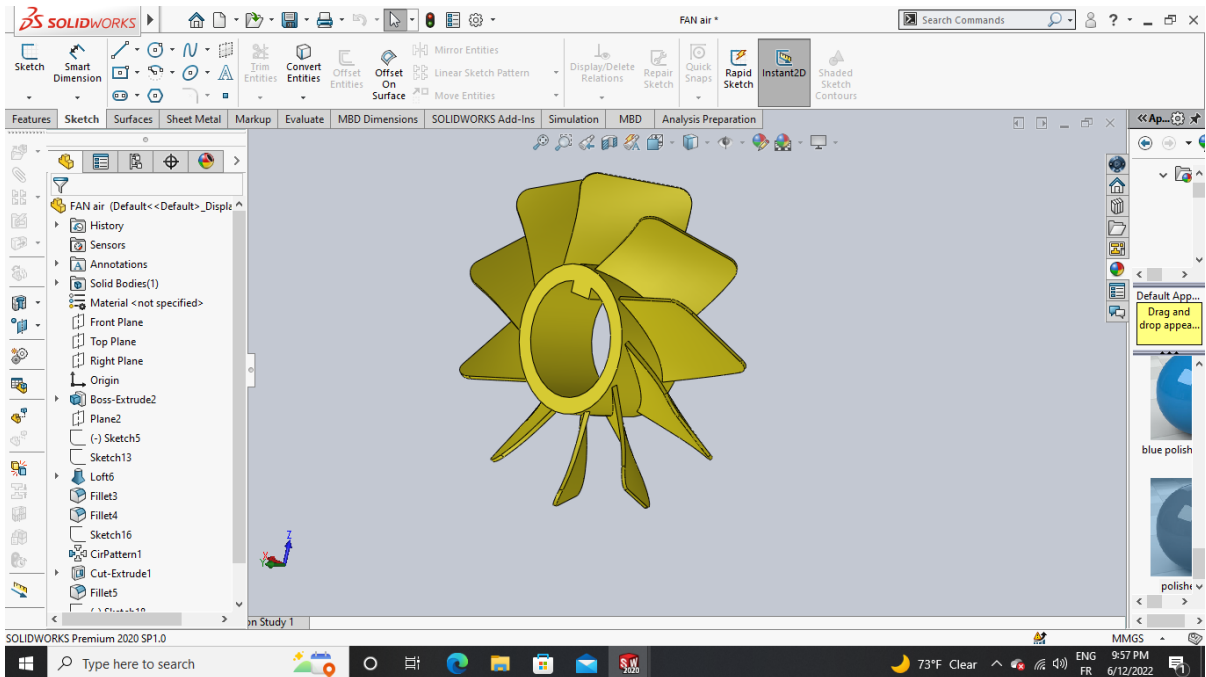


Figure 26 : ventilateur

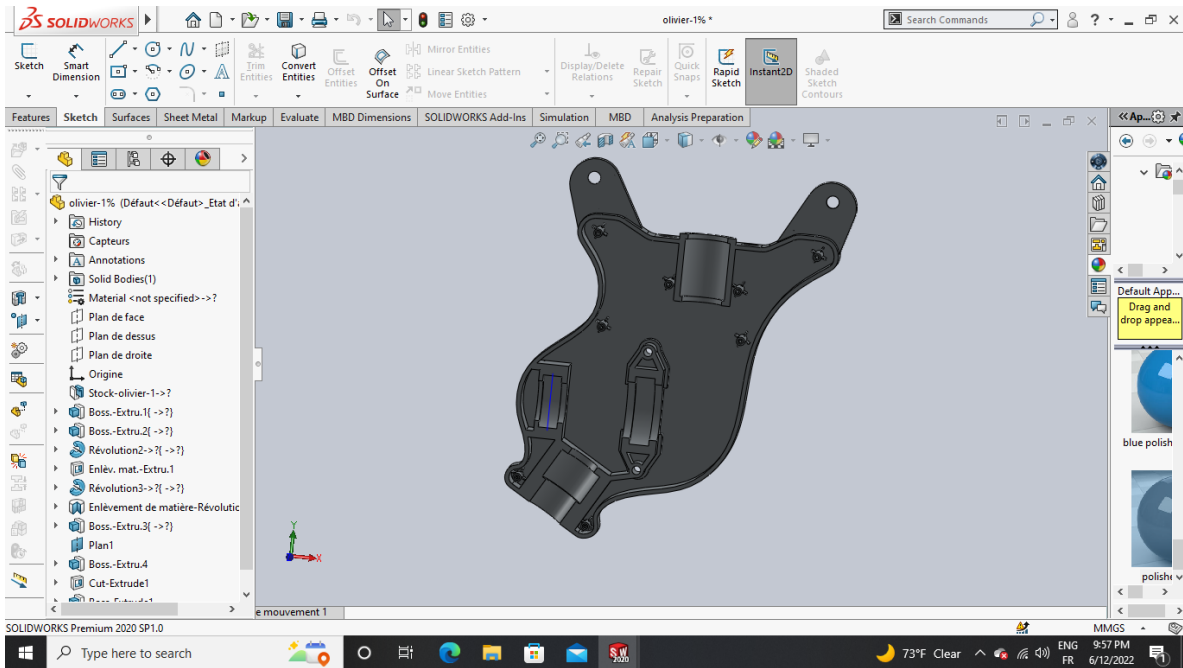


Figure 27 : cage

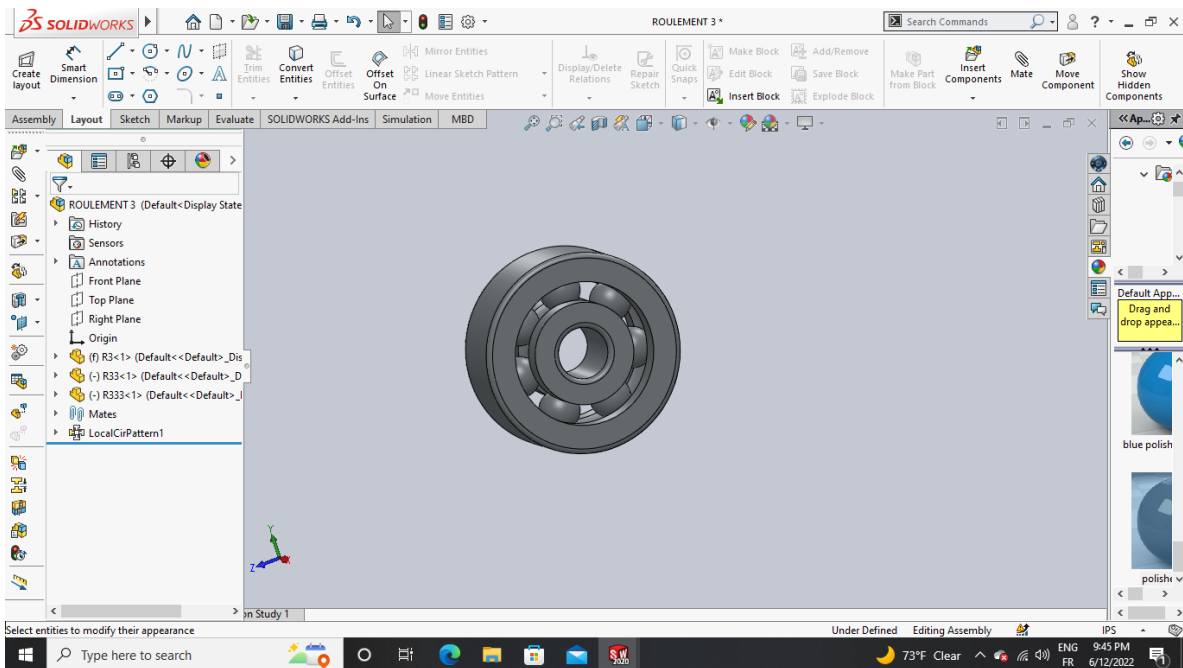


Figure 28 : Roulement

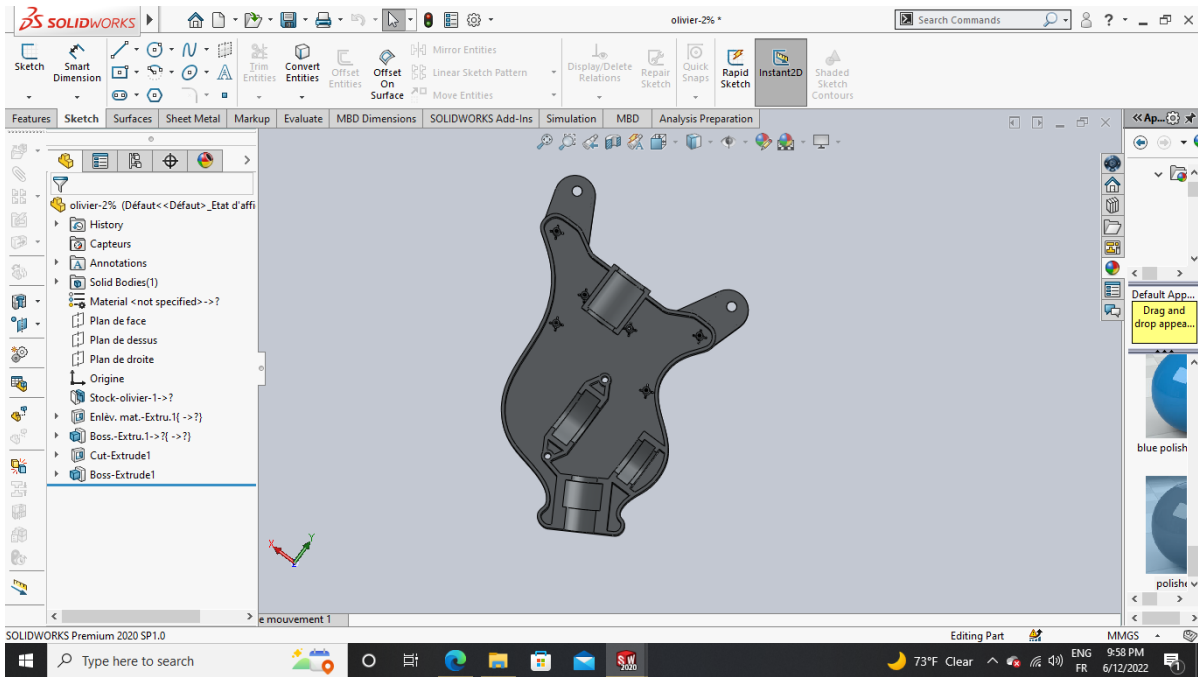


Figure 29 : couverture moteur

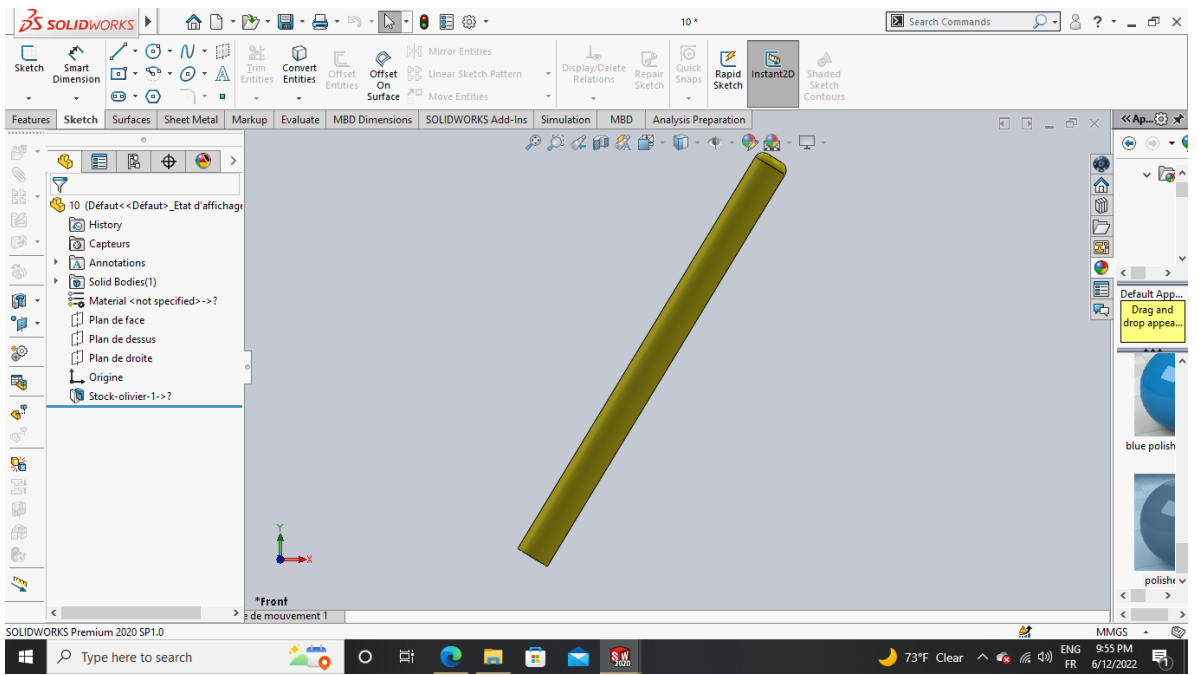


Figure 30 : dent de peigne

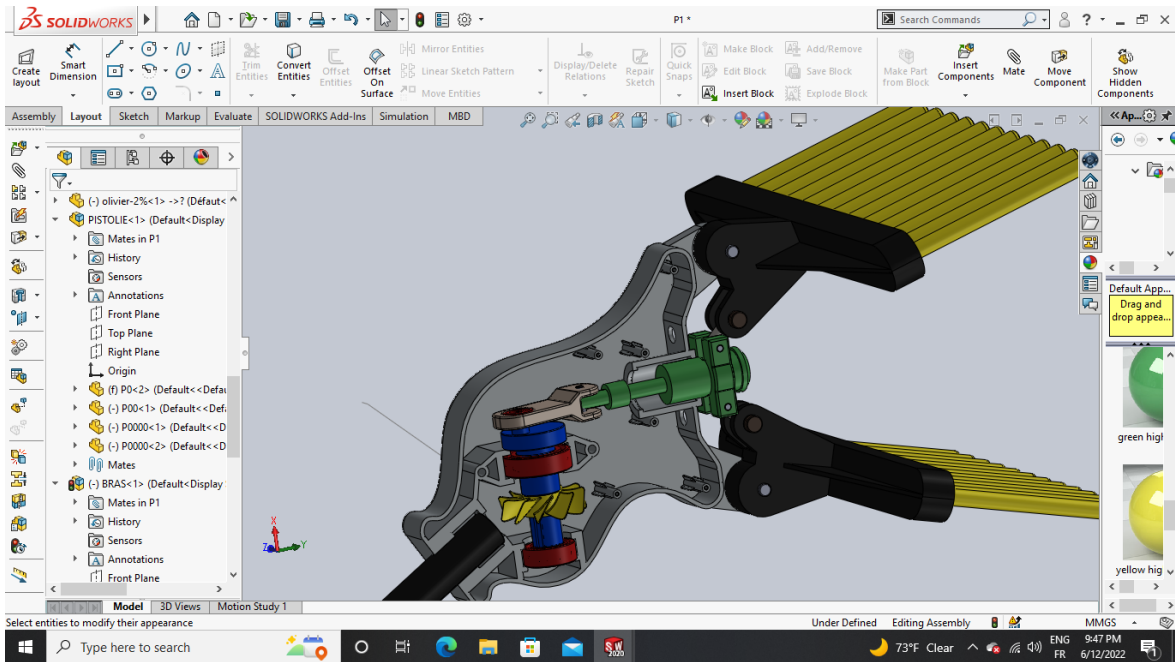


Figure 31: mécanisme finale

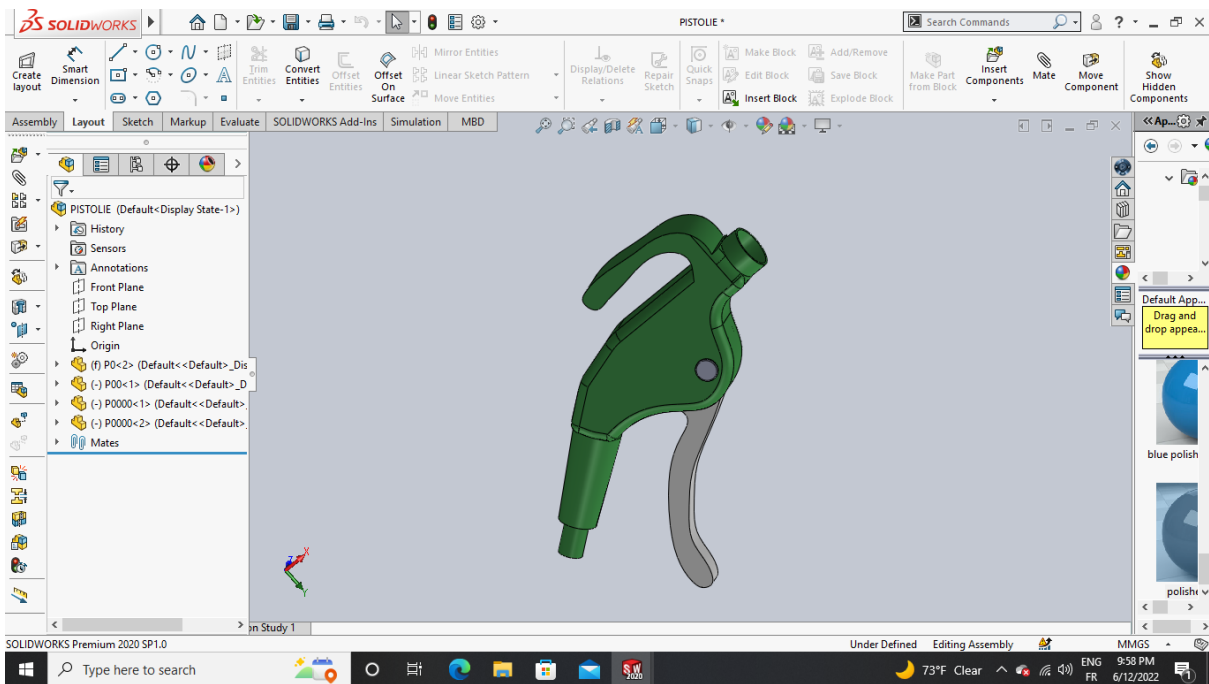


Figure 32 : pistolet d'air

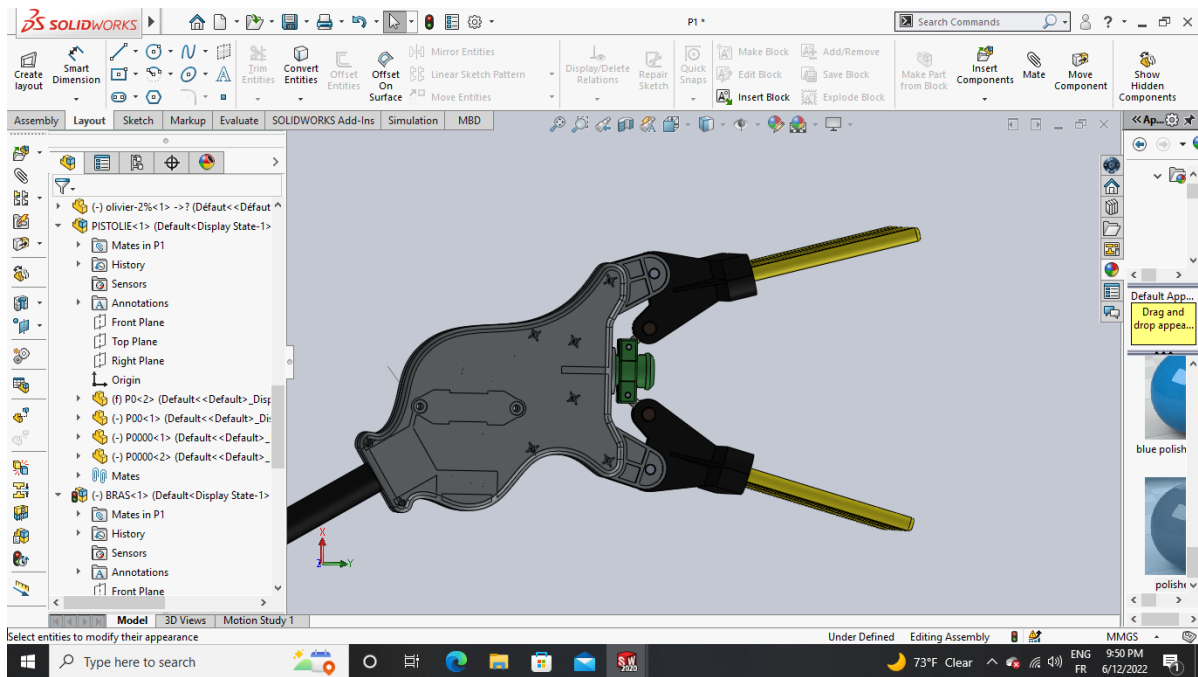


Figure 33 : collecteur d'olives

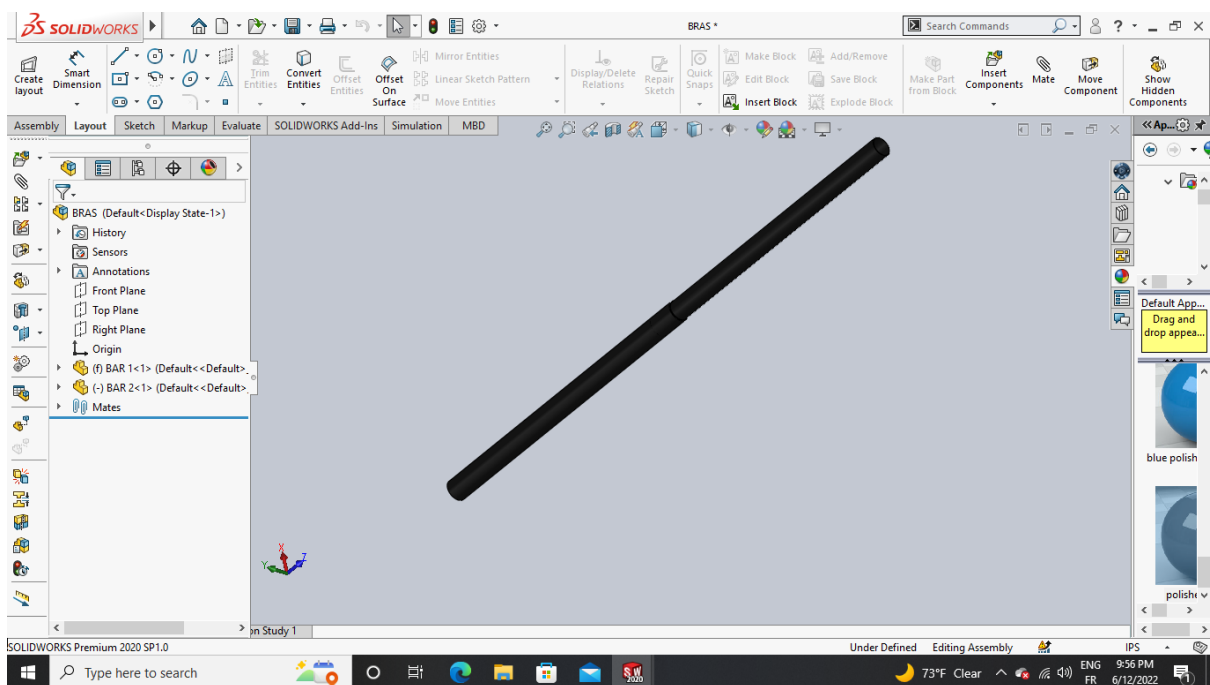


Figure 34 : bras télescopique

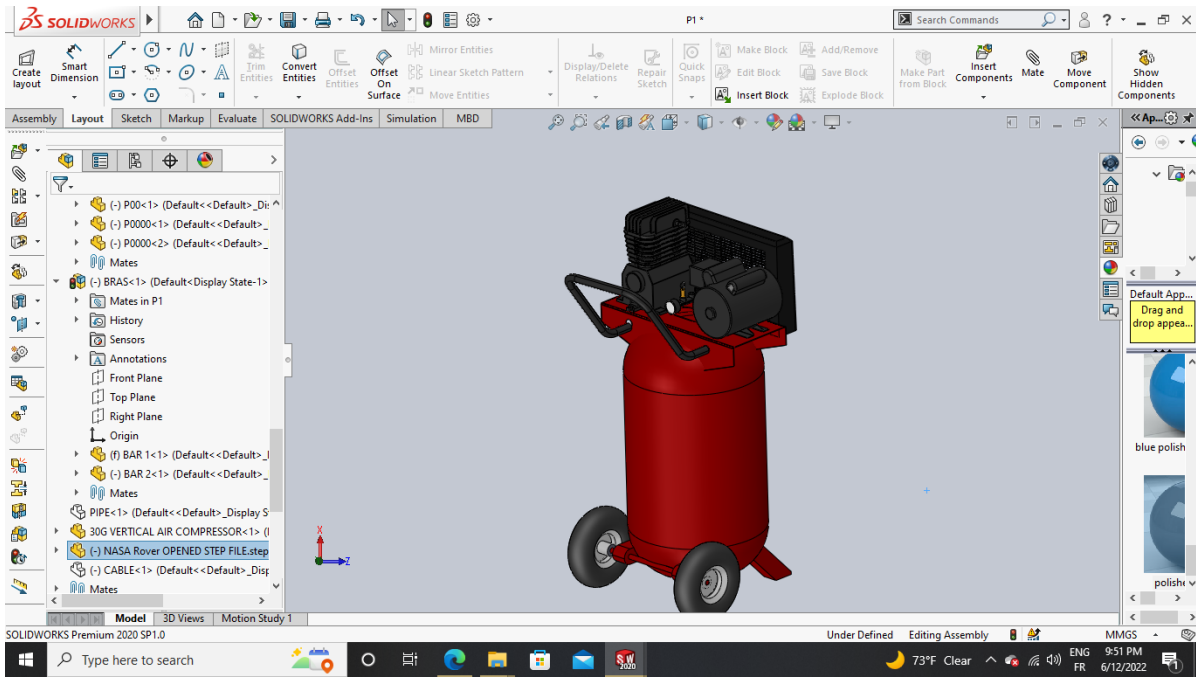


Figure 35 : compresseur d'air

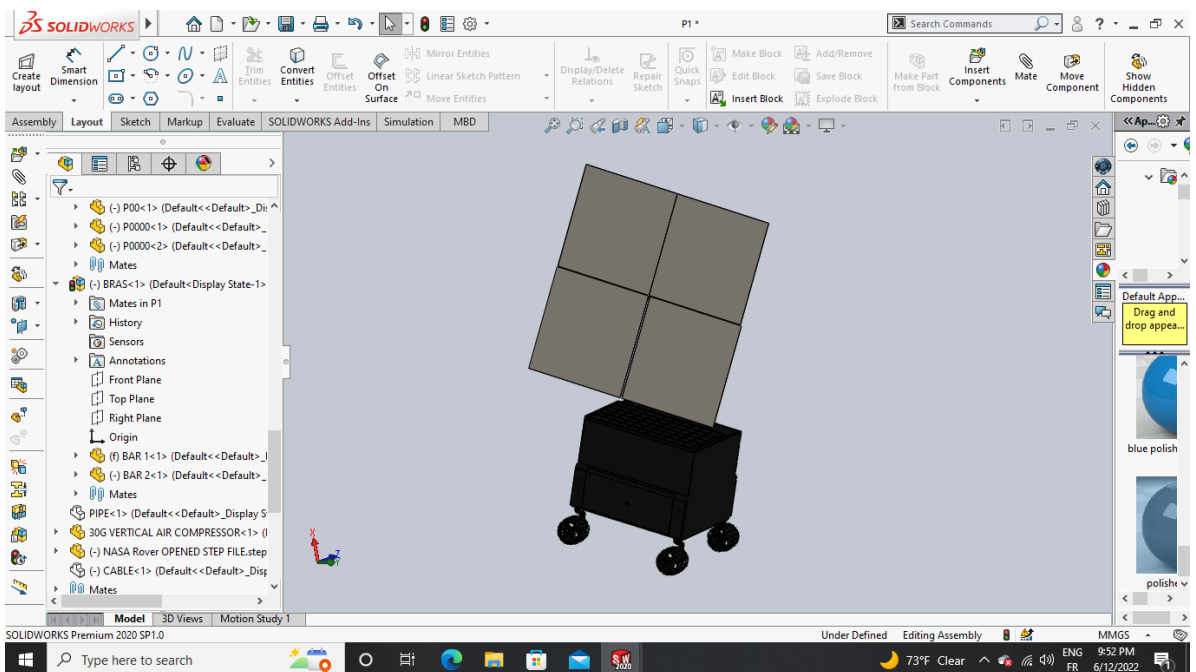


Figure 36 : panneau solaire



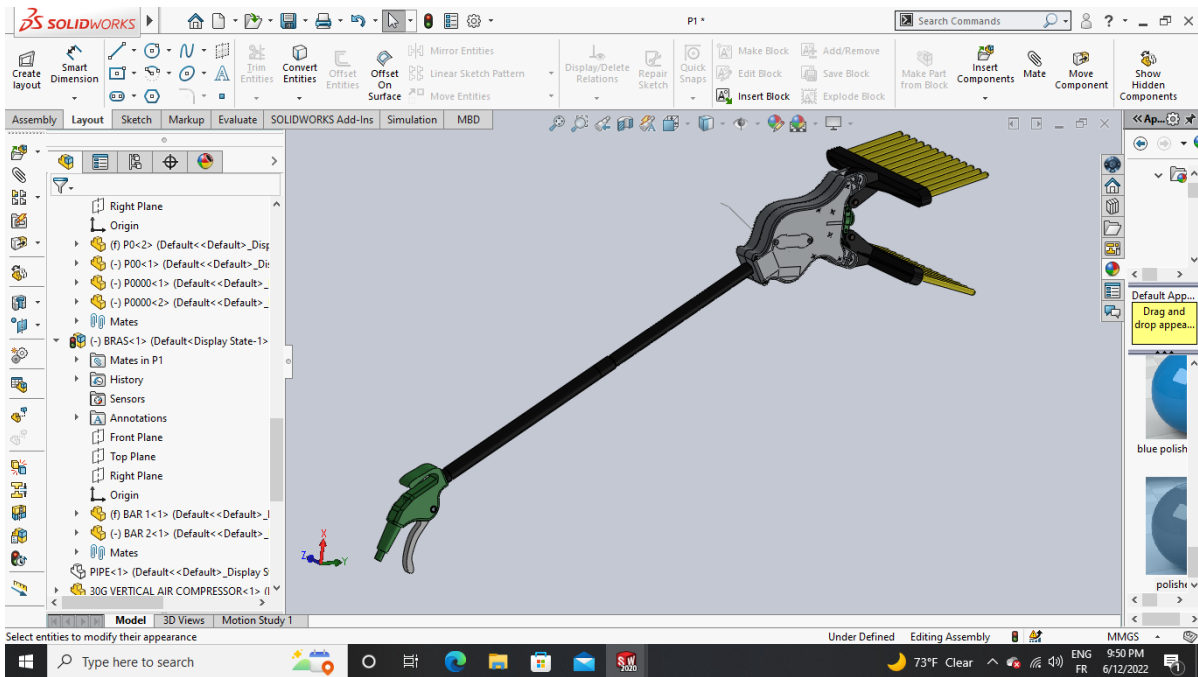


Figure 37 : collecteur pneumatique d'olives

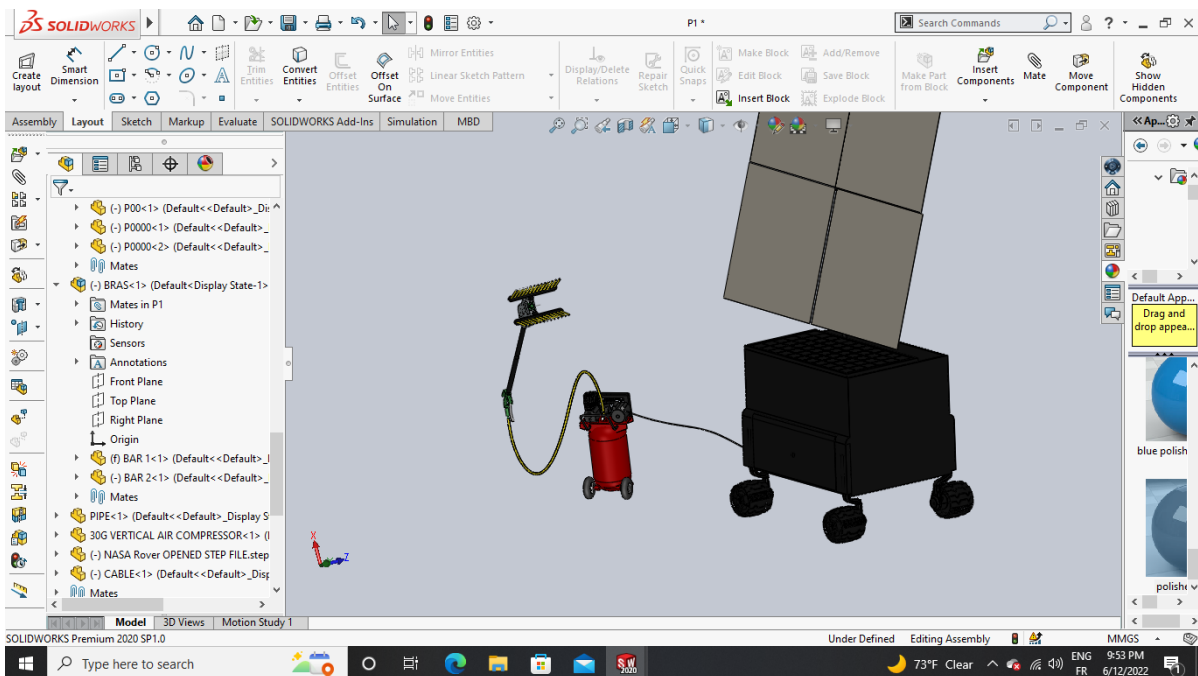


Figure 38 : système final



### 3.2.2. La vue éclaté du système :

Une **vue éclaté** est la représentation de toutes les pièces d'un mécanisme complet comme si l'objet était éclaté de l'intérieur, ce qui donne une vue sur toutes les pièces du mécanisme, comme suivant :

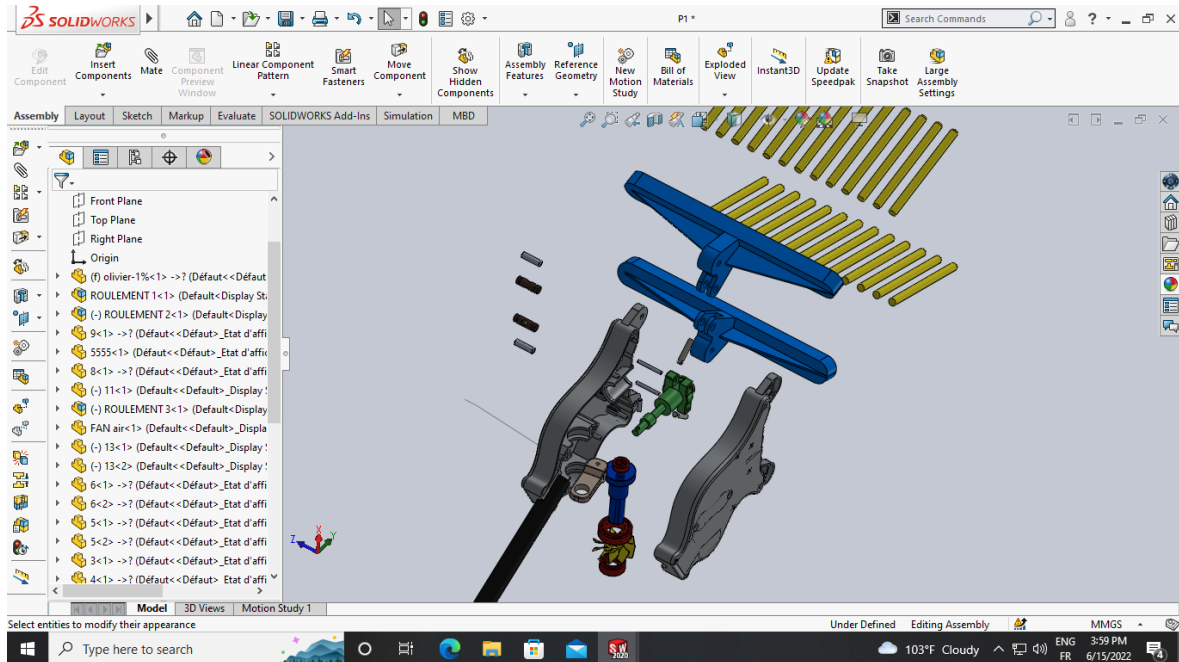


Figure 39 : la vue éclaté

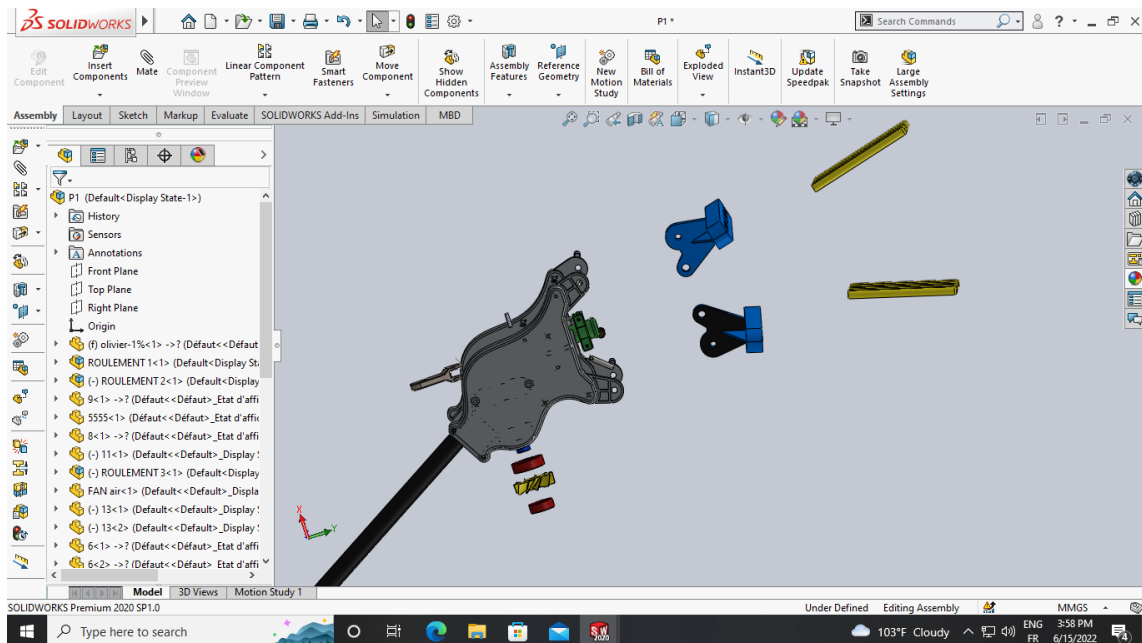


Figure 40 : la vue éclaté du mécanisme

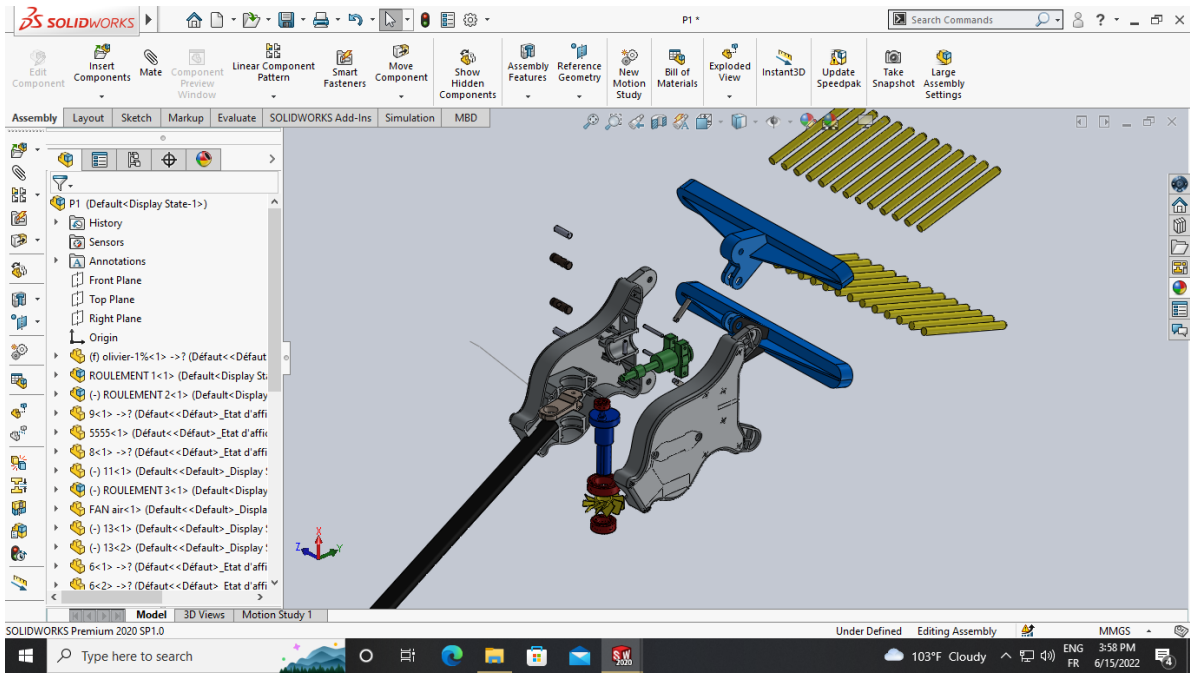


Figure 41 : la vue éclaté des pièces

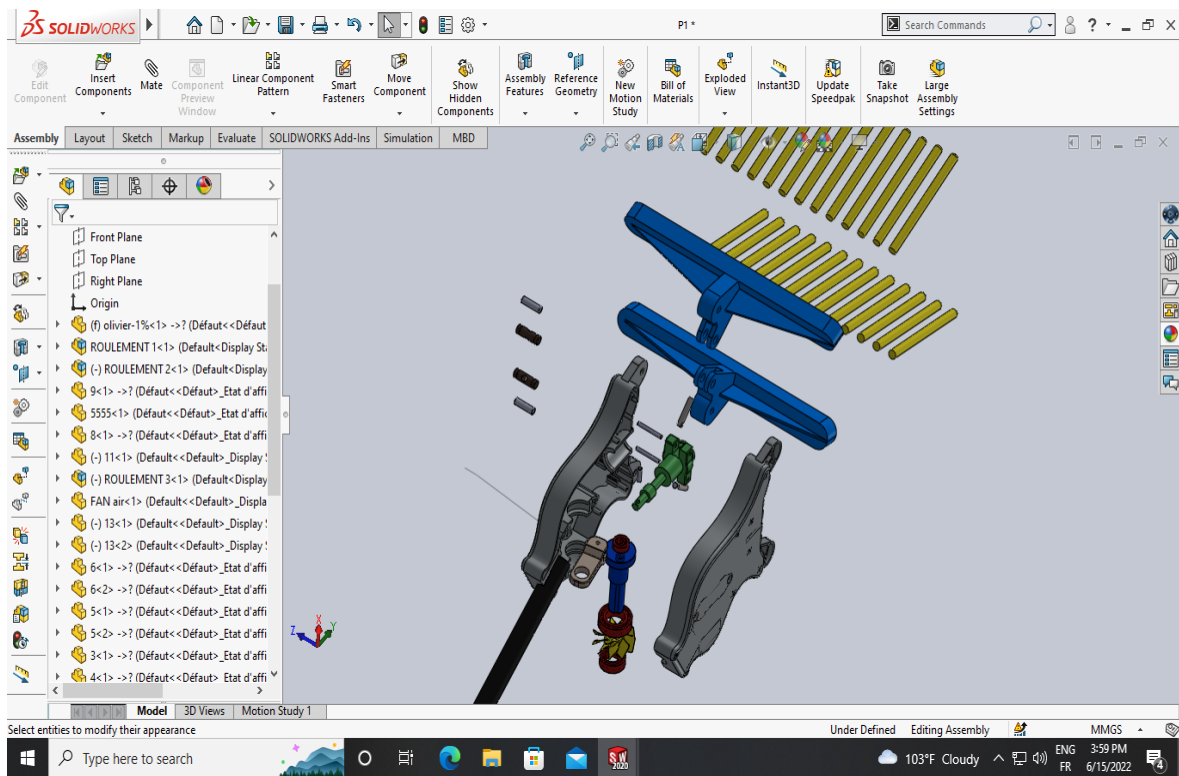


Figure 42 : vue éclaté

### **3.3.Conclusion :**

Malgré les nombreuses difficultés et obstacles que nous avons rencontrés dans notre étude, ce système est considéré comme faisable dans la réalité, en raison de son importance dans la réalisation de profit plus que de la technologie utilisée.

Le collecteur d'olives pneumatique est un moyen facile et efficace pour la récolte d'olives en un minimum de temps, et il est peu couteux par rapport aux autres méthodes traditionnelles ainsi qu'à la méthode mécanique.

## **Conclusion générale :**

En Algérie, l'oléiculture joue un rôle économique, social et environnemental important.

La connaissance des coûts de production au niveau des exploitations oléicoles est utile de plusieurs points de vue car elle permet de rendre compte de la compétitivité de la filière et elle apporte des éléments d'appréciation sur la sensibilité des différentes agricultures aux changements de politique agricole notamment quand les coûts de production sont mis en relation avec les prix. Puisque nous sommes des fabricants de machines, nous devons fournir un rôle fondamental dans la réduction des coûts de récolte et l'augmentation la production, combler les pénuries de main-d'œuvre et réduire l'intensité de la main-d'œuvre grâce à la mécanisation, la culture de l'olivier est également rendue compétitive et capable de répondre aux besoins des décennies à venir.

Les collecteurs d'olives pneumatiques réduisent le coût et le temps associés à la récolte tout en évitant détruire l'olivier et les brindilles qui portent l'année suivante, et garantissent fruits de qualité.

L'efficacité du collecteur d'olives pneumatique peut être optimisée si nous parvenons à maintenir sa puissance tout en réduisant son poids et en améliorant son système d'exploitation. Nous devons donc nous efforcer d'atteindre les objectifs suivants :

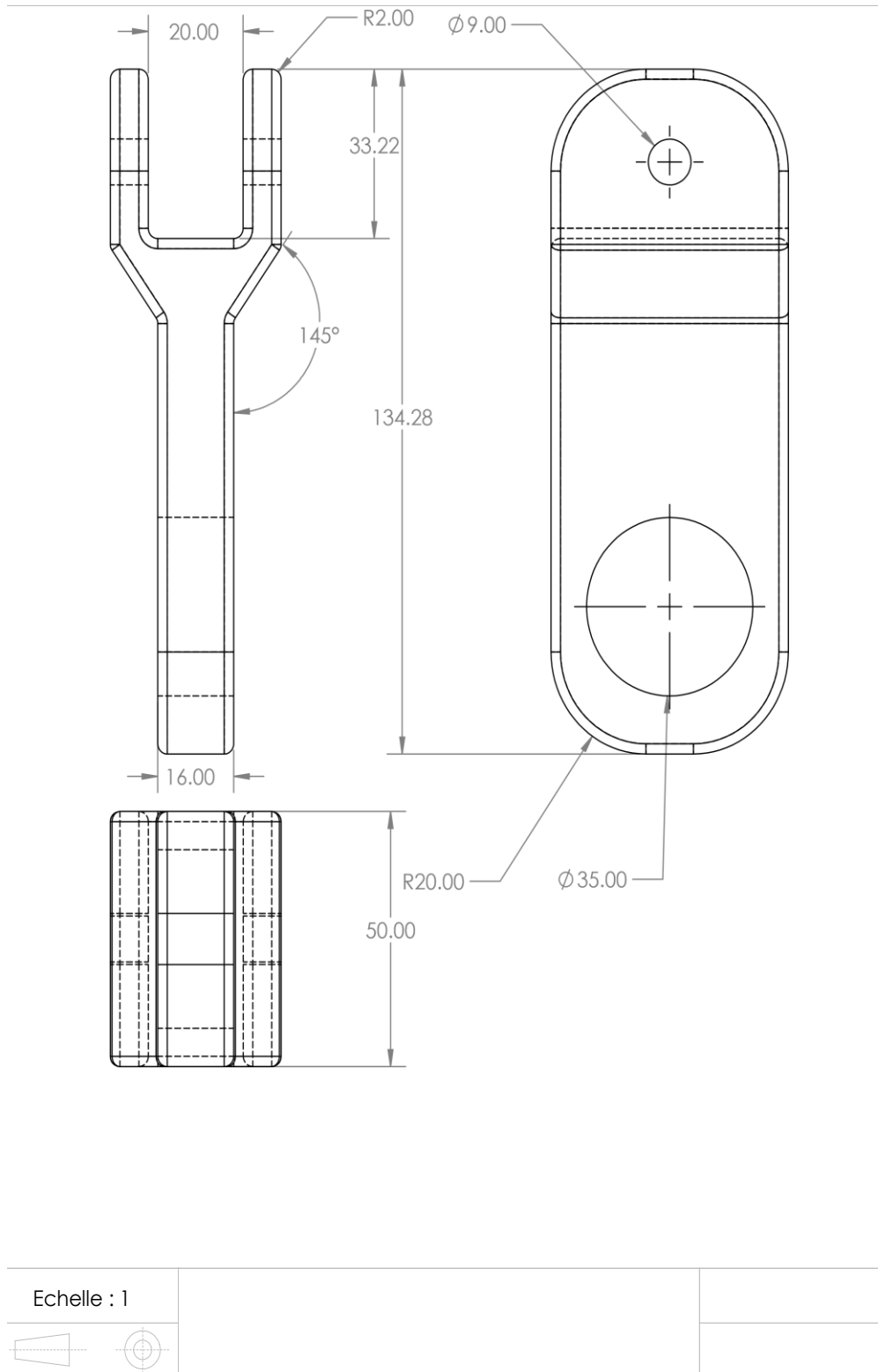
- Réduire les coûts d'investissement.
- Créer une synergie entre les domaines techniques (mécanique, électricité ...) et l'agriculture pour influencer cette dernière par des techniques modernes, parce qu'elle reste le domaine le plus ancien et le plus complexe du monde civilisé.
- Exploiter notre système dans d'autres domaines pour effectuer la récolte d'autres fruits.
- Lancement de l'entreprise de fabrication.
- Donner aux nouveaux ingénieurs l'occasion de présenter leurs idées et les aider à faire plus d'innovations.
- Participation à des salons nationaux et même internationaux de la mécanique pour exposer nos projets.

## **Bibliographie :**

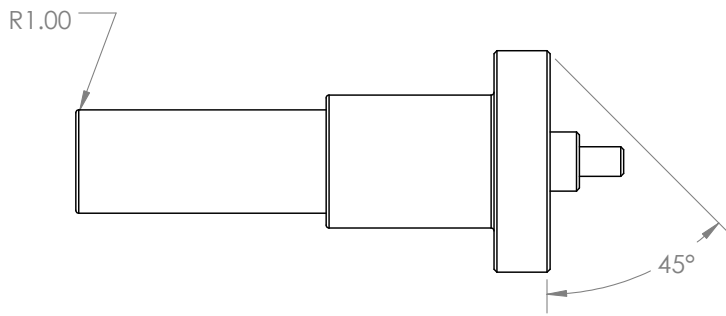
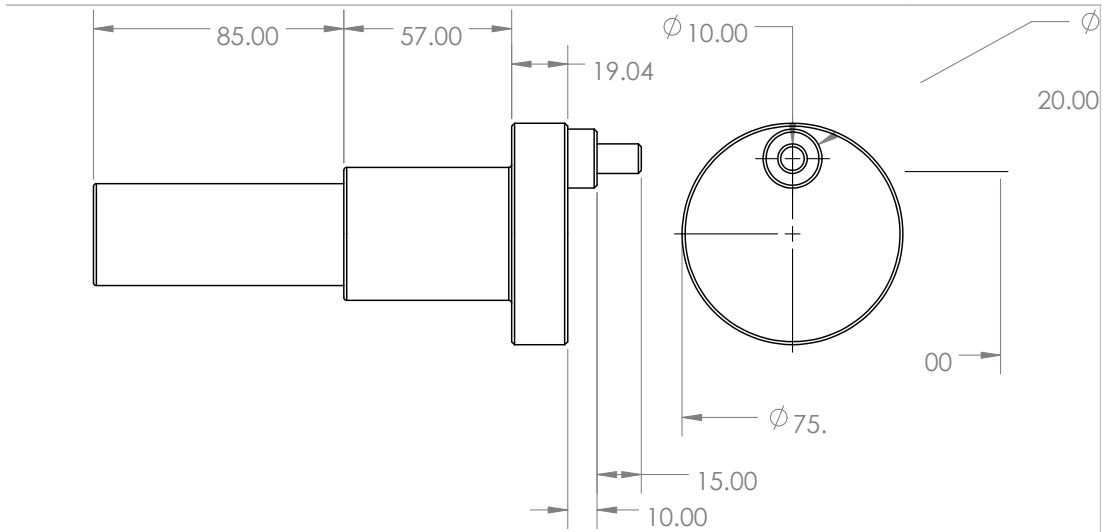
- [1] Mémoire de Baba Hamed Sid Ahmed et Boulsane Amir Yasser et Elouchdi Mouna (Etude, conception et réalisation d'un système vibratoire) juin 2017.
- [2] <https://mqaall.com/how-to-harvest-olives/>
- [3] [www.agrieuro.fr/peignes-vibreurs-et-secoueurs-olives/peignes-vibreurs-pneumatiques1927\\_135.html](http://www.agrieuro.fr/peignes-vibreurs-et-secoueurs-olives/peignes-vibreurs-pneumatiques1927_135.html).
- [4] <https://www.agriexpo.online/fr/fabricant-agricole/vibreur-olives-331.html>
- [5] <http://www.sciences-technologies.net/genie-mecanique/16-systeme-bielle-manivelle.html#>.
- [6] <https://www.centrale-brico.com/einhell-compresseur-rt-ac-3005010-300lmin-b1303100>
- [7] <https://www.systovi.com/solutions/produire/solution-aerovoltaique/>
- [8] [https://ww2.acpoitiers.fr/electrotechnique/IMG/pdf/energie\\_solaire\\_photovoltaique.pdf](https://ww2.acpoitiers.fr/electrotechnique/IMG/pdf/energie_solaire_photovoltaique.pdf)
- [9] Données récoltées auprès des oléiculteurs de la région, Maghnia, 2021.

## Annexe 1 : dessin de définition des pièces

Les différents dessins de définition constituant le mécanisme se trouve ici :

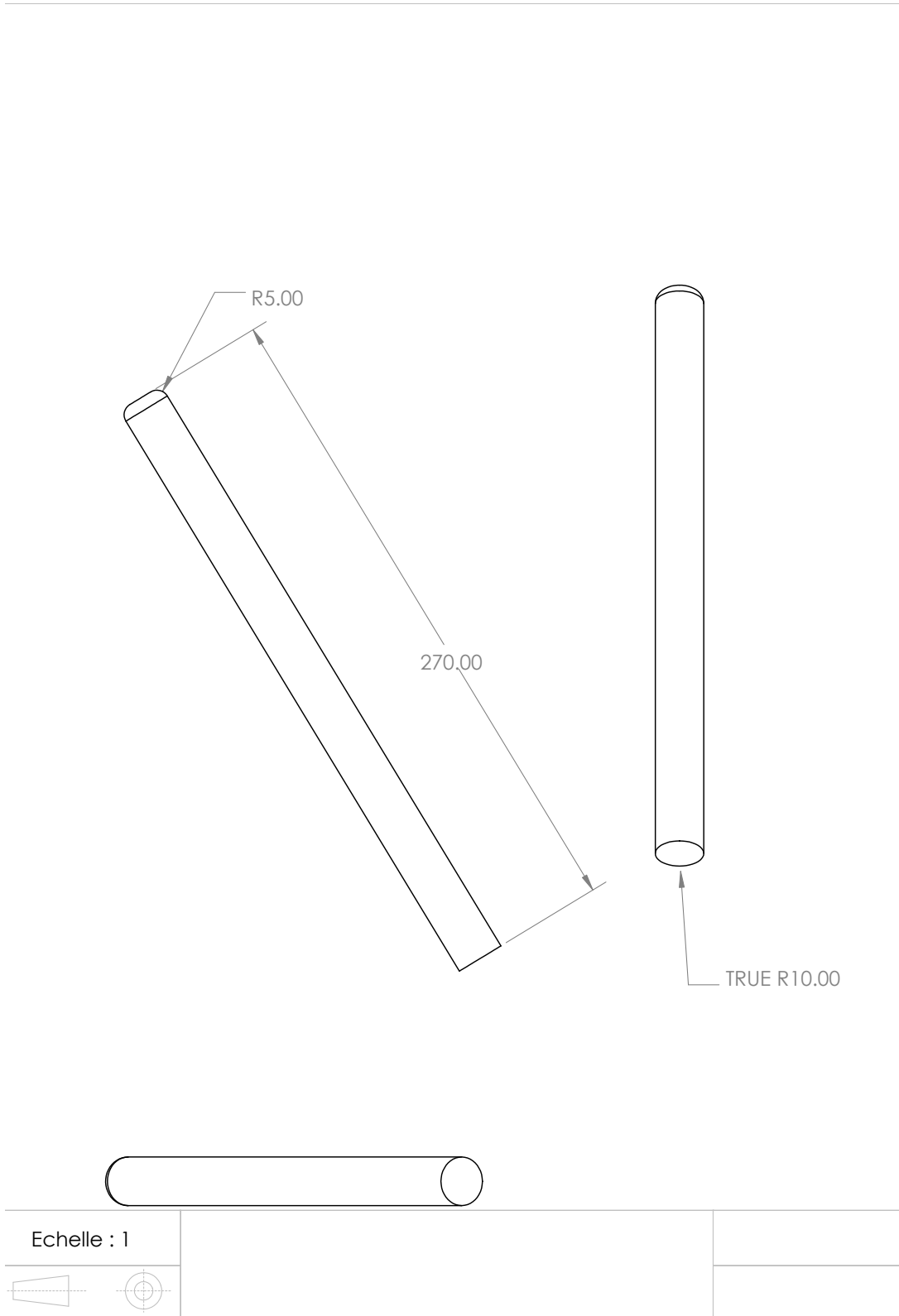


Dessin de définition de Bielle



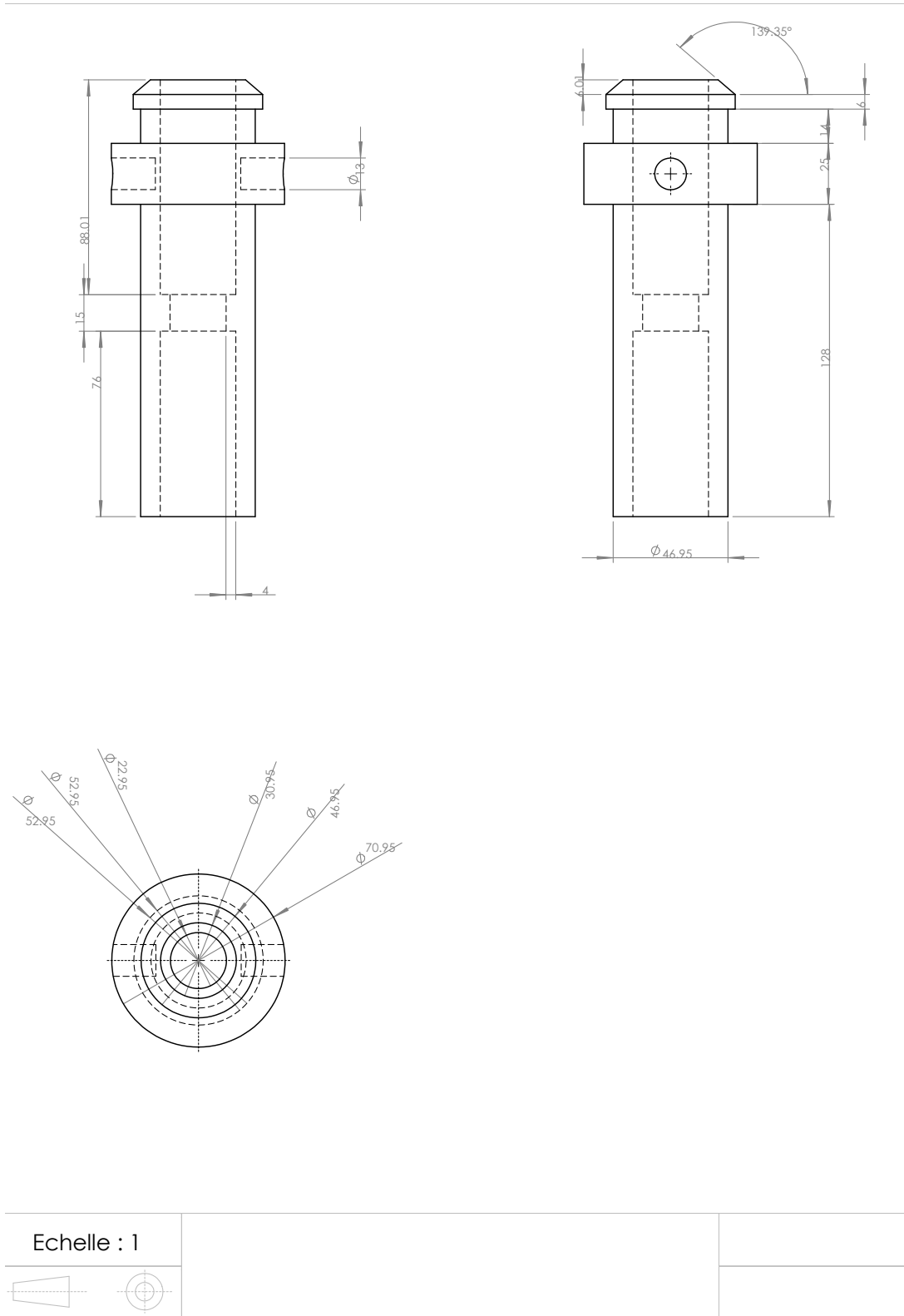
Echelle : 1		

**Dessin de définition de Manivelle**

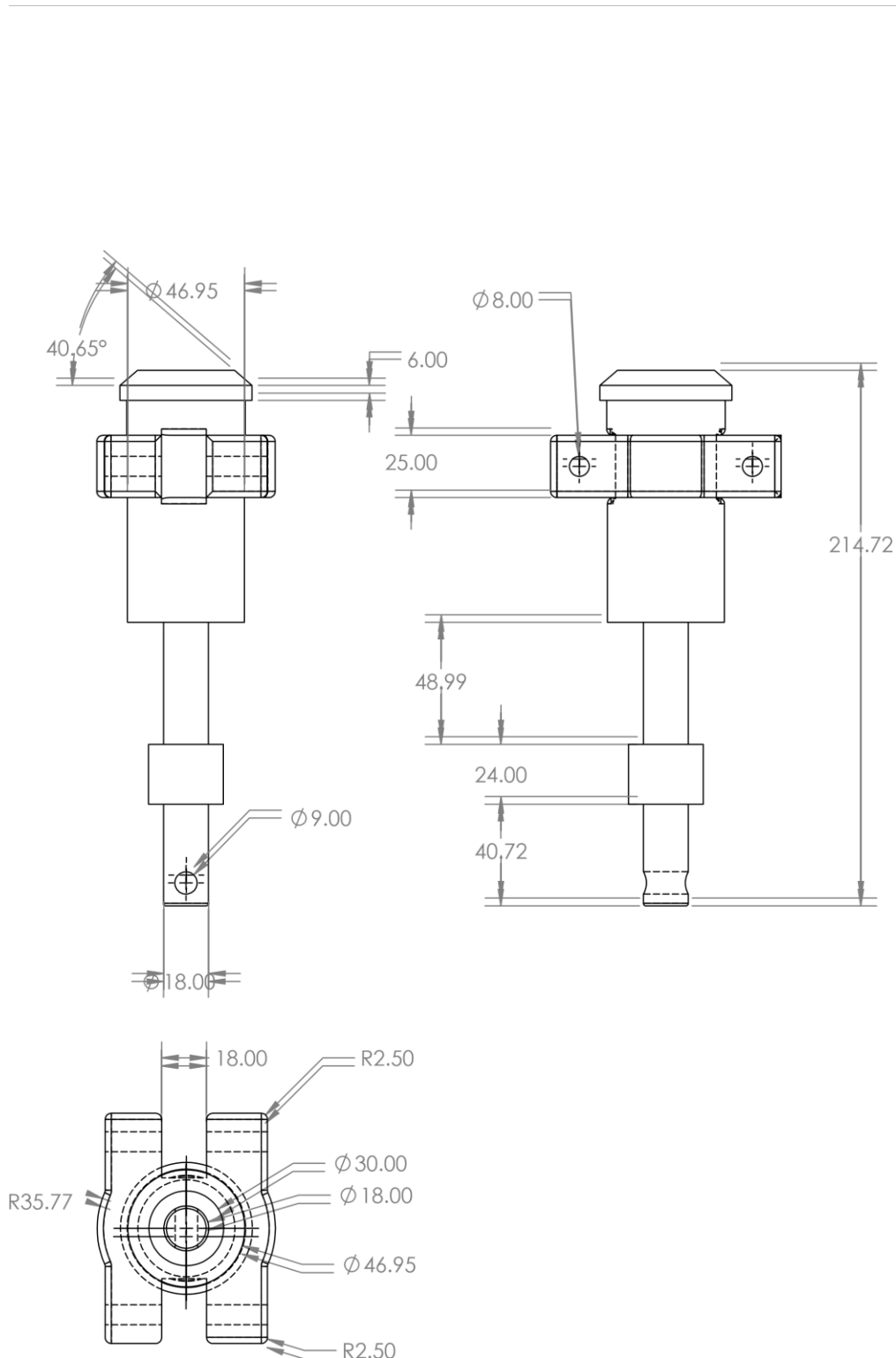


**Dessin de définition dent du peigne**

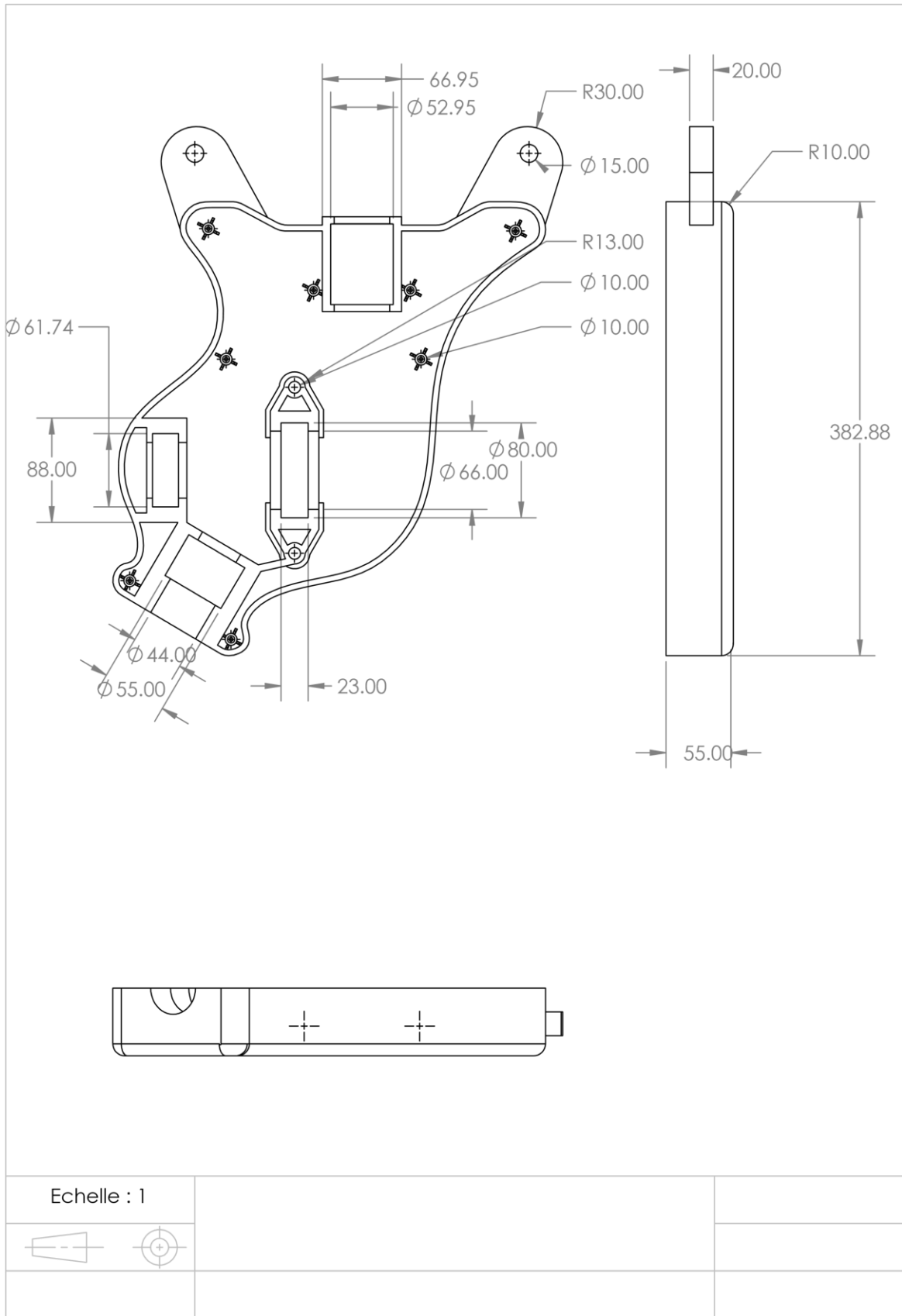




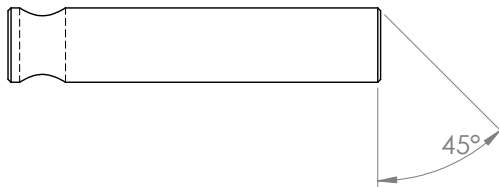
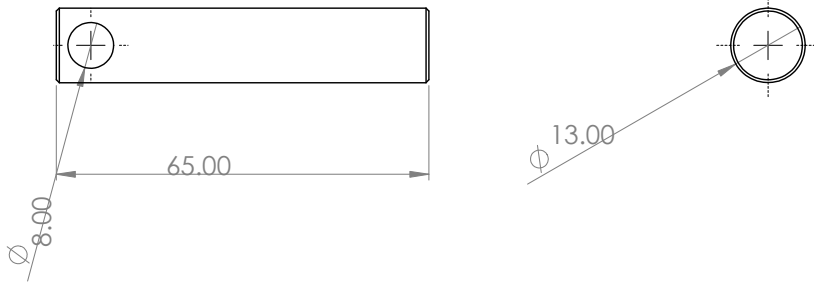
Dessin de définition d'arbre




**Dessin de définition d'arbre**

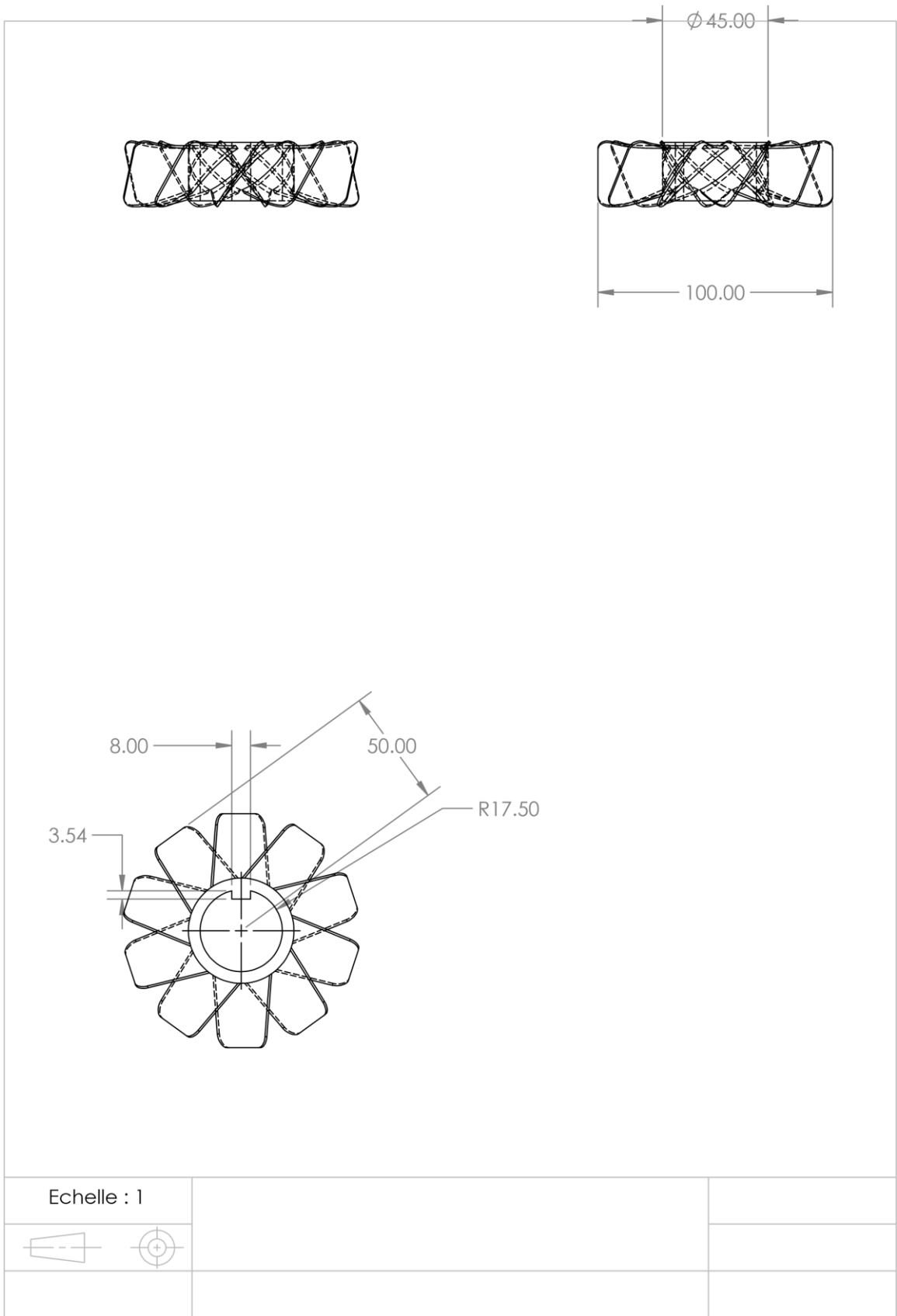


**Dessin de définition de la cage**



Echelle : 1		
		

**Dessin de définition de tige**



Dessin de définition de ventilateur