

Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen



Département de Génie Electrique et Electronique

Projet de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme de Master de recherche en Génie Industriel

Présenté par :

SOUDANI Abdessamed & HAIMOUN Seyyid-Ahmed

Thème

**CONCEPTION ET REALISATION D'UN
TAMISEUR MOTORISE**

Soutenu le Jeudi 15 Juin 2017, devant le jury composé de :

M. S. M. MELIANI	Président	UABB Tlemcen
M. D. MOULAI-KHATIR	Encadreur	UABB Tlemcen
M. A. MANGOUCI	Co-encadreur	UABB Tlemcen
M. D. KARA-ALI	Examineur	UABB Tlemcen
M. A. HADRI	Examineur	UABB Tlemcen

Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail
À Ma très chère Mère qui a été toujours à mes côtés ;
À Mon Père qui m'a toujours guidé et soutenu ;
À mes frères et mes sœurs pour leur soutien moral ;
À tous mes amis auxquelles j'ai partagé les meilleurs moments
de ma vie*

*À mes grands-parents, mes oncles et mes cousins ;
À toute la famille SOUDANI, SOUMANI ;
À tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.*

SOUDANI Abdessamed

Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail
À Ma très chère Mère Khadidja qui a été toujours à mes côtés
;
A mes frères et mes sœurs pour leur soutien moral ;
A tous mes amis auxquelles j'ai partagé les meilleurs moments
de ma vie*

*A mes grands-parents, mes oncles et mes cousins ;
A toute la famille HAIMOUN, Chambazi ;
A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.*

HAIMOUN Seyyid-ahmed

REMERCIEMENTS

Nous remercions Dieu de nous avoir aidés à terminer ce modeste travail.

Nous exprimons notre profonde reconnaissance à notre encadreur, Monsieur MOULAI-KHATIR Djezouli, Docteur en mécanique, d'avoir accepté de diriger ce travail. Il a eu confiance en nous et son encadrement nous a permis d'exploiter nos connaissances théoriques et de nous faire découvrir des méthodes de travail.

Nous remercions notre Co-encadreur, Monsieur MANGOUCI Ahmed, pour ces conseils et sa disponibilité tout au long de l'élaboration de ce travail.

Nous remercions Monsieur S.M. MELIANI de nous avoir honorés en acceptant de présider le jury de la soutenance de ce PFE.

Nous remercions également Messieurs A. HADRI et D. KARA-ALI d'avoir acceptés d'examiner le contenu scientifique de notre travail.

Que toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail trouve ici toute notre gratitude.

Abdessamed & Sid-Ahmed

Résumé :

Dans la vie professionnelle quotidienne, le maçon a besoin de plusieurs moyens par lesquels il pourra mieux effectuer ses tâches en toute aisance, en notant qu'il existe énormément d'obstacles qui peuvent faire de son métier une mission très fatigante, notamment sous l'effet du temps et de la vieillesse. Parmi ces obstacles majeurs, nous citons l'opération traditionnelle du tamisage de sable, qui prend beaucoup de temps et d'effort pour le maçon. Dans le marché, on trouve plusieurs types de tamis, malheureusement ils ne sont pas toujours adaptés à nos besoins. Pour cela nous proposons la conception et la réalisation d'un tamiseur destiné aux petits chantiers de construction en travaux publics, moins cher, plus efficace et a pour but de faciliter le tamisage du sable. Pour atteindre notre objectif nous avons passé en revue les différents tamis ainsi que les différents systèmes de transformation de mouvement. Puis nous avons réalisé la conception du tamiseur ainsi que les différents dessins de définition et gammes d'usinage. Enfin nous avons réalisé un prototype de notre projet.

Mots-Clés : Tamisage, Tamiseur, CAO, BTP.

Abstract:

In the daily professional life, the mason needs many tools for doing easily his job, noting that there are a lot of obstacles which can make his profession so hard, especially by the effects of the time and the old age. Among these major obstacles, we mention the traditional operation of sieving of sand, which takes a long time with much effort. In the market we find many kind of sieves, unfortunately are not always suitable for our needs. That is why we propose the conception and the realization of screener intended for small building sites in public works much cheaper and more efficient in order to facilitate the sieving of sand. For achieving our goal, we reviewed the various sieves, in addition the various transformation of movement systems. Then we performed the conception of the sieve also the various definition designs and machining sequences. Finally, we have achieved a prototype of our project.

Key Words: Sieving, Screener, CAO, BTP.

الملخص:

في حياته المهنية اليومية يحتاج البناء للعديد من الوسائل التي تمكنه من أداء مهامه بكل أريحية، حيث انه يكون عرضة للعديد من العوامل التي من شأنها أن تعيق عمله وتجعل منه مهمة متعبة، نخص بالذكر منها عاملا الوقت وكبر السن. ومن بين هذه العوائق نشير الى عملية الغربلة التقليدية للرمل، والتي تكلف البناء زمنا طويلا وجهدا كبيرا. على مستوى السوق يسعنا ان نجد العديد من انواع الغرابيل لكنها للأسف لا تتماشى وحاجياتنا فلذلك نقترح تصميم وصناعة غربال للرمال، موجه لورشات البناء الصغيرة التابعة للأشغال العمومية يكون اقل كلفة وأكثر نجاعة. ولتحقيق هدفنا، قمنا باستعراض مختلف الغرابيل اضافة الى مختلف انظمة تحويل الحركة، وبالتالي انجزنا تصميم الغرابيل بما في ذلك مختلف الرسومات (التصاميم) التعريفية ومراحل التصنيع. وفي الاخير قمنا بإنجاز نموذج عن مشروعنا.

الكلمات المفتاحية: الغربلة، المغربل، CAO, BTP.

Sommaire

Introduction Générale.....	1
 Chapitre I : Généralités sur les tamis	
I.1. Introduction.....	2
I.2. Définition des tamis.....	2
I.3. Les composants des tamis.....	3
I.3.1. Fond de tamis.....	3
I.3.1.1. Aspect et positionnement.....	3
I.3.1.2. Support.....	3
I.3.2. Monture de tamis.....	3
I.3.2.1. Forme des montures et dimensions recommandées.....	4
I.3.2.2. Qualité de la monture.....	4
I.4. Les différents types de tamis.....	4
I.4.1. Tamis alimentaires.....	4
I.4.2. Tamis vibrants.....	4
I.4.3. Tamis circulaires à vibration	5
I.4.4. Tamis centrifuges.....	6
I.4.5. Tamis giratoires.....	7
I.4.6. Tamis rotatifs	8
I.4.7. Tamis statique incliné.....	10
I.4.8. Tamis de contrôle.....	10
I.5. Conclusion.....	11
 Chapitre II : Généralités sur la transformation du mouvement et du guidage en translation	
II.1. Introduction.....	12
II.2. Types de Transformation de Mouvement.....	12
II.2.1. Bielle et manivelle.....	12
II.2.1.1. Généralité.....	12
1. Fonction du mécanisme d'embellage.....	12
2. Bielle.....	12

3. Manivelle.....	12
4. Types du mécanisme bielle manivelle.....	13
II.2.1.2. But.....	14
II.2.1.3. Caractéristiques du système d'embellage.....	14
II.2.2. Came.....	16
II.2.2.1. Définition.....	16
II.2.2.2. Types des Cames.....	17
II.2.2.2.1. Came à plateau.....	17
II.2.2.2.2. Came à rainure.....	17
II.2.2.2.3. Quelques exemples de Came.....	18
II.2.3. Système pignon et crémaillère.....	19
II.2.4. Système vis et écrou.....	21
II.2.5. Système Came et piston.....	23
II.2.6. Système à Croix de Malte.....	24
II.3. Guidage en translation.....	25
II.3.1. Fonction d'un guidage en translation.....	26
II.3.2. Solution constructives d'un guidage en translation.....	26
II.3.3. Précision d'un guidage en translation.....	26
II.3.3.1. Cas de guidage en translation réalisés par contact direct.....	26
II.3.3.2. Cas de guidage en translation avec interposition d'éléments roulants.....	28
II.3.3.3. Risque d'arc-boutement.....	28
II.3.4. Guidage par contact direct.....	29
II.3.4.1. Guidage par association de deux pièces cylindriques.....	29
II.3.4.2. Guidage par deux pièces cylindriques	30
II.3.4.3. Guidage par surfaces planes.....	31
II.3.5. Guidage par contact indirect.....	31
II.3.5.1. Guidage par douilles à billes.....	32
II.3.5.2. Guidage par rails, patins, roues et galets	32
II.4. Choix du matériel	34
II.5. Conclusion.....	35

Chapitre III : Conception de Tamiseur

III.1. Introduction.....	36
--------------------------	----

III.2. Conception assisté par ordinateur (CAO).....	36
III .2.1. Historique	36
III .2.2. Définition.....	37
III.3. Logiciel SolidWorks.....	37
III.3.1. Historique	37
III.3.2.Définition	38
III.3.3.Fonctionnement.....	38
III.3.3.1. Pièce.....	39
III.3.3.1.1. Etapes pour obtenir un volume.....	39
III.3.3.2. Assemblages	40
III.3.3.2.1. Etapes de l’assemblage.....	40
III.3.3.3. Mise en plan.....	41
III.3.3.3.1. Etapes de création d’une mise en plan.....	41
III.4. Convertisseurs des formats de fichier.....	42
III.4.1. Type des formats des pièces	42
III.4.2. Types des formats de mise en plan.....	42
III.5.Etapes de conception.....	43
III.5.1. Conception de la partie fixe.....	43
III.5.2. Conception de la partie mobile	50
III.5.3.Conception des roues	57
III.5.4.Conception de Porte-crochet.....	61
III.5.5. Conception du Crochet	63
III.5.6. Conception de Bielle et Manivelle.....	67
III.5.7. Conception de Support de Moteur.....	71
III.5.8. Assemblage des pièces.....	73
III.6. Conclusion.....	75

Chapitre IV : Analyse de Fabrication

IV.1. Introduction.....	76
IV.2. Dessins et gammes.....	76
IV.3. Tamiseur.....	77
IV.4. Nomenclature.....	78
IV.5. Façade Avant 1.....	79

IV.6. Façade Arrière 1	81
IV.7. Pièce Latérale 1.....	83
IV.8. Porte-roues.....	85
IV.9. Façade Arrière 2.....	87
IV.10. Pièce Latérale 2.....	89
IV.11. Pièce Assistante 1.....	91
IV.12. Pièce Assistante 2.....	93
IV.13. Crochet.....	95
IV.14. Support Moteur.....	97
IV.15. Conclusion.....	99
Conclusion et perspectives.....	100
Références Bibliographiques.....	101

Liste des figures

Figure I.1 :	tamis 1.25 mm de module 32.....	2
Figure I.2 :	tamis vibrant	5
Figure I.3 :	tamis circulaire à vibration	6
Figure I.4 :	tamis centrifuge	6
Figure I.5 :	les tamis giratoires.....	7
Figure I.6 :	schéma de fonctionnement d'un tamis giratoire	8
Figure I.7 :	schéma de fonctionnement d'un tamis rotatif	9
Figure I.8 :	schéma de principe d'un tamis statique incliné	10
Figure II.1 :	Type du mécanisme bielle manivelle	13
Figure II.2 :	Type du mécanisme bielle manivelle	14
Figure II.3 :	Angle de pression	15
Figure II.4 :	Cames à plateau	17
Figure II.5 :	Cames à plateau.....	17
Figure II.6 :	Came Morin	18
Figure II.7 :	Came immobilisant la tige avant sa descente	19
Figure II.8 :	Schématisation du système pignon-crémaillère.....	19
Figure II.9 :	Pignon-crémaillère de direction d'automobile	20
Figure II.10 :	Pignon-crémaillère de perceuse	20
Figure II.11 :	Système vis-écrou d'une plate-forme élévatrice	21
Figure II.12 :	Vis et écrou à billes	21
Figure II.13 :	Schématisation du système vis-écrou.....	22
Figure II.14 :	Vis et écrou sur un cric d'automobile	23
Figure II.15 :	Système came-piston	23
Figure II.16 :	Système came-piston dans la distribution d'une automobile.....	24
Figure II.17 :	Système à croix de Malte	24
Figure II.18 :	Fonctions d'un guidage en translation	25
Figure II.19 :	Solutions constructives d'un guidage en translation	25
Figure II.20 :	Précision d'un guidage en translation	27
Figure II.21 :	Jeu dans un guidage	27
Figure II.22 :	Types de défauts dans un guidage	28
Figure II.23 :	Arc-boutement	29
Figure II.24 :	Glissière par clavetage d'une poulie de pompe de direction assistée..	30
Figure II.25 :	Cannelures sur un arbre de boîte de vitesses	30
Figure II.26 :	Glissière par colonnes cylindriques	31
Figure II.27 :	Guidage par surfaces planes	31
Figure II.28 :	Guidage par douilles à billes.....	32

Figure II.29 :	Guidages par rouleaux ou galet	32
Figure II.30 :	Guidage maintenu	33
Figure II.31 :	Guidage non maintenu	33
Figure II.32 :	Schéma technologique du système	34
Figure II.33 :	Moteur électrique	34
Figure III.1 :	Les trois concepts de base de (SOLIDWORKS).....	38
Figure III.2 :	Assemblage d'une pièce.....	40
Figure III.3 :	Pièce extrudé	44
Figure III.4 :	Pièce extrudé avec enlèvement de matière	45
Figure III.5 :	Pièce extrudé avec enlèvement de matière	46
Figure III.6 :	Pièce finie	46
Figure III.7 :	Pièce extrudé	47
Figure III.8 :	Pièce de face arrière	48
Figure III.9 :	Pièce de face avant	48
Figure III.10 :	Visse d'assemblage entre la pièce latérale et la pièce de face.....	49
Figure III.11 :	Porte-roues	49
Figure III.12 :	Extrudé de la pièce latérale.....	50
Figure III.13 :	Pièce de face arrière	51
Figure III.14 :	Pièce latérale percée de la partie mobile	52
Figure III.15 :	Pièce de face arrière avec enlèvement de matière	53
Figure III.16 :	Pièce de face arrière extrudé avec enlèvement de matière	53
Figure III.17 :	Extrudé de la pièce Assistante 1.....	54
Figure III.18 :	Extrudé de la pièce Assistante 2.....	55
Figure III.19 :	L'enlèvement de matière de la pièce Assistante 2.....	56
Figure III.20 :	Pièce de support extrudé	57
Figure III.21 :	Congé sur les arrête de support	58
Figure III.22 :	Support de roue	59
Figure III.23 :	Pièce de roue en révolution	60
Figure III.24 :	Roue finie	61
Figure III.25 :	Extrudé de Porte-crochet	62
Figure III.26 :	Enlèvement de la matière Porte-crochet	62
Figure III.27 :	Porte-crochet avec congé	63
Figure III.28 :	Extrudé d'écrou	64
Figure III.29 :	Ecrou avec enlèvement de matière	65
Figure III.30 :	Vis.....	65
Figure III.31 :	Vis fini	66
Figure III.32 :	vis-écrou soudées.....	66
Figure III.33 :	Pièce Manivelle extrudé	67

Figure III.34 :	Manivelle avec congé	67
Figure III.35 :	Enlèvement de la matière de la pièce Manivelle.....	68
Figure III.36 :	Extrudé de Bielle	69
Figure III.37 :	Extrudé de la pièce raccord	70
Figure III.38 :	Extrudé de support de moteur.....	71
Figure III.39 :	Support de moteur avec enlèvement de matière	72
Figure III.40 :	Support de moteur fini	73
Figure III.41 :	Tamiseur	74
Figure III.42 :	Tamiseur avec son support	75

Liste des tableaux

Chapitre I

Tableau I.1 :	Les tamis et leurs modules	3
Tableau I.2 :	Les dimensions des montures	4

Chapitre III

Tableau III.1 :	Les étapes pour obtenir un volume	39
-----------------	---	----

Chapitre IV

Tableau IV.1 :	les dessins de définition des différents composants de l'assemblage et leurs gammes d'usinages.....	76
Tableau IV.2 :	Nomenclature.....	78

Liste des abréviations

CAO	Conception assisté par ordinateur
CFAO	Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur
DAO	Dessin assisté par ordinateur
3D	trois dimensions
2D	deux dimensions

INTRODUCTION GENERALE

Le tamis est un instrument destiné à effectuer le tamisage, il se compose d'un fond de tamis et d'une monture.

Il a été inventé au 6ème siècle par les Égyptiens.

Il a une très grande utilité dans notre vie quotidienne.

On trouve les tamis dans :

- les cuisines (tamisage de la farine, du lait ...),
- Les chantiers de constructions de travaux publics (tamisage du sable, du ciment ...),
- Les laboratoires pharmaceutiques,
- Les minoteries (tamisage de la semoule, blé ...)

La conception et la réalisation d'un tamiseur nécessite des connaissances approfondies et la maîtrise de l'outil informatique de CAO.

Dans notre cas, nous nous intéressons aux connaissances techniques de la mécanique.

Dans ce travail, intitulé « Conception et réalisation d'un tamiseur », nous allons concevoir et réaliser un système de tamisage simple et facile à utiliser.

Le document est organisé en quatre parties :

- Le premier chapitre présentera les généralités sur les tamis (les différents types, les différentes formes et les différents systèmes de remplissage).
- Le deuxième chapitre sera consacré à la présentation des différents systèmes de transformation de mouvement
- Le troisième chapitre concernera la conception du système sous le logiciel SolidWorks.
- Le quatrième chapitre présentera l'analyse de fabrication

Enfin, le document se terminera par une conclusion générale et des perspectives.

CHAPITRE I

GENERALITES SUR LES TAMIS

I.1. Introduction

La granulométrie a pour objet de mesurer les dimensions et de déterminer la forme des particules.

L'analyse granulométrique permet d'obtenir une distribution granulométrique, c'est-à-dire une représentation, sous forme de tables de nombres ou de graphiques, des résultats expérimentaux des mesurages des caractéristiques géométriques ou massiques des particules.

De nombreuses méthodes permettent d'effectuer ces mesurages. Les plus usuelles sont les suivantes :

- méthodes par tamisage
- méthodes optiques
- méthodes de triage dans un fluide
- méthodes électriques

Les unes ou les autres sont valables selon la nature, la forme et la taille des particules.

Le tamisage, à sec ou humide, manuel ou mécanique, permet de trier un ensemble de particules selon leurs dimensions en utilisant un ou plusieurs tamis.

Le tamisage s'applique aux particules dont les dimensions sont comprises entre 125mm et 20 μ m. Toutefois, les tamis à fond électroformé permettent l'analyse des poudres plus fines, jusqu'à 5 μ m [1].

I.2. Définition des Tamis

Un tamis est constitué d'une toile métallique ou d'une tôle perforée définissant des mailles de trous carrés.

Les tamis sont désignés par la longueur du côté de ces carrés c'est-à-dire par la taille des mailles.

Les mailles du plus petit tamis ont une dimension de 0,08 mm, la taille des mailles des tamis est normalisée. Cette taille correspond aux termes d'une suite géométrique de raison 1,259.

Chaque dimension de maille d'un tamis correspond donc à la dimension du précédent multipliée par 1,259. Le plus grand tamis a une dimension de 80mm.

Les tamis sont également repérés par un numéro d'ordre appelé module. Le premier tamis, 0,08 a comme module le numéro 20, le suivant le module 21 et ainsi de suite selon une progression arithmétique de raison 1 [1].



Figure I.1 : tamis 1.25 mm de module 32

A chaque maille correspond un module et réciproquement.

Tableau des correspondances :

Tableau I.1 : les tamis et leurs modules [1]

Tamis	0,08	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,4	0,5	0,63
Module	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Tamis	0,80	1	1,25	1,60	2	2,50	3,15	4	5	6,3
Module	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Tamis	10	12,50	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Module	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

I.3. Les composants des tamis

Il se compose d'un fond de tamis et d'une monture.

I.3.1. Fond de tamis

Surface pourvue d'ouvertures disposées d'une façon régulière et de formes et de dimensions uniformes [1].

I.3.1.1. Aspect et positionnement

Les ouvertures dans les feuilles électroformées sont légèrement évasées en épaisseur.

La partie évasée de l'ouverture doit être tournée vers la sortie des produits tamisés, facilitant leur passage [1].

I.3.1.2. Support

Si un renforcement du fond de tamis est nécessaire, un tamis support doit être assemblé avec le fond de tamis, avec des ouvertures orientées dans la même direction sur tamis et support, pour éviter des poches susceptibles de retenir des particules de produits [1].

I.3.2. Monture de tamis

Cadre rigide servant à fixer le fond de tamis pour éviter les pertes de la matière à tamiser.

I.3.2.1. Forme des montures et dimensions recommandées

Les caractéristiques dimensionnelles des montures sont indiquées dans le Tableau I.2 (Dimensions en millimètres)

Tableau I.2 : Les dimensions des montures [1]

Dimension nominale D	Diamètre de la surface effective de tamisage	Profondeur approximative H
200	185	50
100	90	25
75	65	25

Les montures doivent être circulaires et en acier non corrodable ou autre matériau convenant aux échantillons à analyser.

I.3.2.2. Qualité de la monture

La monture doit permettre en emboîtement doux avec les autres montures, le couvercle et le réceptacle de même diamètre nominal.

La monture doit être lisse et le joint entre le fond de tamis et la monture doit être réalisé de façon à éviter que les matières à tamiser puissent s'y loger [1].

I.4. Les différents types de tamis

Il existe plusieurs types de tamis alimentaires, vibrants, centrifuges

I.4.1. Tamis alimentaires

Les tamis et tamiseurs alimentaires sont des machines ou appareils de triage et de calibrage de produits alimentaires. Généralement, les tamis et les tamiseurs alimentaires permettent de sélectionner les produits suivant leurs tailles et leur poids. Il existe plusieurs types de tamis et de tamiseurs alimentaires tels que les tamis à grille, les tamis vibrants, les tamis centrifugeuses, les tamiseurs gravitaires, etc. De plus, les tamis et les tamiseurs alimentaires sont utilisés dans de nombreux domaines comme dans le domaine des fruits, des légumes, des grains... Selon le modèle, le système de fonctionnement des tamis et des tamiseurs alimentaires peut être manuel, semi-automatique ou automatique [2].

I.4.2. Tamis vibrants

Les tamis vibrants éliminent les corps étrangers et les agglomérats pour garantir une production de qualité et protègent la ligne de production d'endommagements mécaniques.

Le tamis vibrant assure le contrôle et la protection de votre ligne de production. Le crible vous assure un produit propre, sans motte, sans corps étranger et protège votre ligne de production d'endommagements mécaniques. Il garantit donc un produit final de haute qualité.

Il est destiné aux différents secteurs : agro-alimentaire, pharmacie, chimie et synthétiques. Il peut être en montage sur ligne de transfert pneumatique ou montage gravitaire [3].

Principe de fonctionnement

Le tamisage s'effectue grâce à des moteurs vibrants implantés sur le côté de la machine

L'alimentation est assurée par la bride centrale supérieure connectée par manchette souple,

Les agglomérats sont détruits et les corps étrangers éliminent.

La maille du tamis est disponible en inox ou en nylon et en différentes tailles pour s'ajuster aux besoins de chaque client et à chaque spécificité de produit [3].

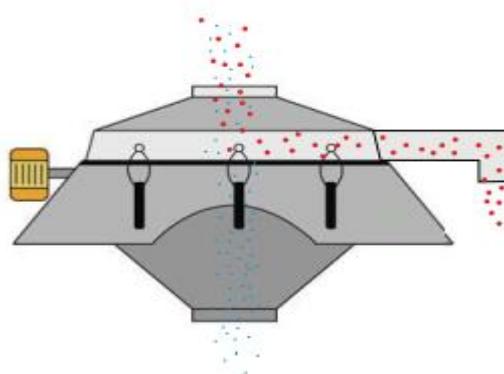


Figure I.2 : tamis vibrant [3]

I.4.3. Tamis circulaires à vibration

Le tamiseur circulaire à vibration est un outil de criblage efficace spécialement conçu pour une haute productivité et haute densité de criblage.

La méthode de criblage la plus simple est de regarder les matériaux à cribler et de le faire à la main. Cet équipement de criblage oscillant est une simulation mécanique de cette méthode. Etant actuellement l'équipement simulant une opération de criblage manuelle la plus efficace (la précision de tamisage, l'efficacité et la durée de vie des mailles sont 5 à 10 fois supérieures aux tamis circulaires conventionnels.) ce tamiseur vibratoire est adapté au traitement de toutes les poudres ultras fines ainsi que des matériaux en particules. Il est particulièrement adapté aux matériaux difficiles à cribler.

Le tamiseur circulaire vibrant est un séparateur à vibration basse fréquence qui imite les oscillations manuelles. Le mouvement instantané est la combinaison d'un déplacement radial et d'un mouvement circulaire voyant le déplacement radial comme un axe, qui est à vrai dire un mouvement en spirale. L'excitateur à vibration du tamiseur circulaire à vibration avec excentricité ajustable produit un mouvement tridimensionnel non linéaire et les matériaux produisent également un mouvement similaire qui s'apparente à une opération manuelle, ce qui réalise le criblage. Utilisé avec certains accessoires de criblage, un effet de criblage plus idéal peut être obtenu. Le tamiseur circulaire à vibration est adapté aux matériaux sphériques, cylindriques, plats et même de forme irrégulière, bouchant facilement les mailles et nécessitant une haute précision de tamisage [4].



Figure I.3 : tamis circulaire à vibration [4]

I.4.4. Tamis centrifuges

Le tamiseur centrifuge permet la séparation des corps étrangers des poudres et des granulés. Les déchets sont éjectés vers la sortie de refus pour garantir des fines de haute qualité.

Le tamiseur centrifuge a pour objectif d'éliminer les corps étrangers, de réduire les agrégats et d'effectuer une séparation granulométrique des produits reçus en sacs ou en vrac.

Le tamis centrifuge vous assure un produit propre, sans motte, sans corps étranger et protège votre ligne de production d'éventuels endommagements mécaniques. Il garantit donc un produit final de haute qualité. Il est particulièrement adapté aux secteurs de l'agro-alimentaire, la pharmacie, la chimie ou du synthétique [3].

Principe de fonctionnement

Le produit à tamiser est inséré dans l'enceinte du tamiseur où il est mis en rotation par les pales rotatives. Les lames du rotor permettent de briser les petits agglomérats et fluidifient les pulvérulents. La force centrifuge propulse les particules fines à travers le tamis tandis que les déchets et gros grains sont déchargés en bout du tamiseur [3].

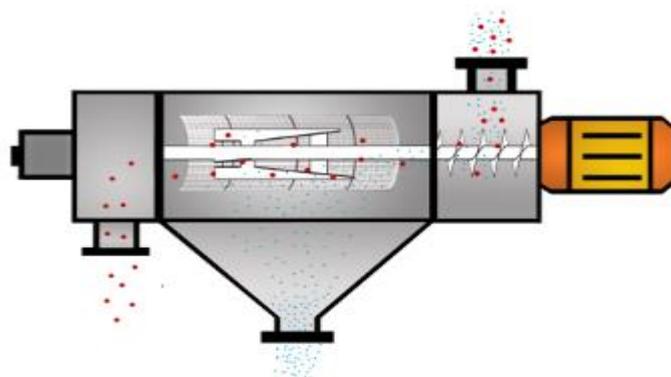


Figure I.4 : tamis centrifuge [3]

I.4.5. Tamis giratoires

Le tamis giratoire est une machine de criblage type tamis Rotex efficace pouvant répondre aux besoins de haute précision et grande capacité. Il est grandement utilisé dans les industries chimiques, métallurgiques, minières, alimentaires et autres, et il est spécialement adapté aux alcalis lourds, sel, résines, granules urées, aliments, poudres de fer réduites, oxyde de zirconium, céramique, barytine, etc.

Le tamiseur giratoire SIFT est un tamiseur rectangulaire à mouvement circulaire horizontal permettant de répartir le produit de façon uniforme et régulière sur la totalité de la toile.

Il permet une sélection granulométrique fine de granulés ou poudres pour tout type d'industrie [4].



Figure I.5 : les tamis giratoires [4]

Principe de fonctionnement

Le mouvement giratoire unique procure une combinaison d'actions aux matériaux passant le long de la surface de l'écran. Cela commence par un mouvement circulaire horizontal à l'extrémité de l'alimentation, qui diminue progressivement le long de la machine pour se transformer en une trajectoire elliptique, et en fin à un mouvement approximativement en ligne droite à la décharge. Il n'y a pas de composant vertical à ces mouvements, maintenant ainsi les matériaux en contact constant avec la surface de l'écran [4].

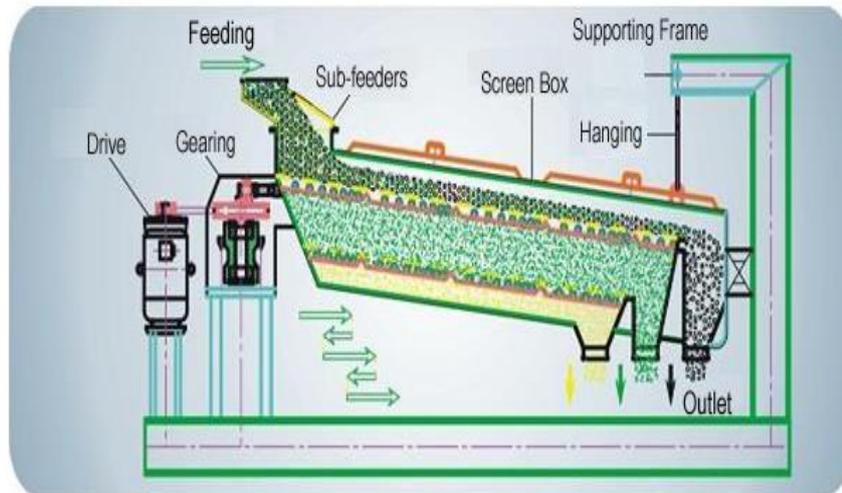


Figure I.6 : schéma de fonctionnement d'un tamis giratoire [4]

I.4.6. Tamis rotatifs

Le tamis rotatif est composé d'un cylindre perforé. Le diamètre des trous détermine le niveau de dégrillage. Il peut être très inférieur à 1 mm. Il existe deux types de matériels :

- Dans un cas, les effluents arrivent par l'extérieur du cylindre et les particules solides sont récupérées à l'extérieur parallèlement à l'axe de rotation.
- Dans l'autre cas, les effluents arrivent par l'intérieur du cylindre et les éléments solides sont perpendiculairement à l'axe de rotation au moyen d'une vis sans fin ou d'une légère inclinaison.

Pour ce type de dégrilleur, le décolmatage est assuré par une rampe de lavage et/ou par des brosses [5].

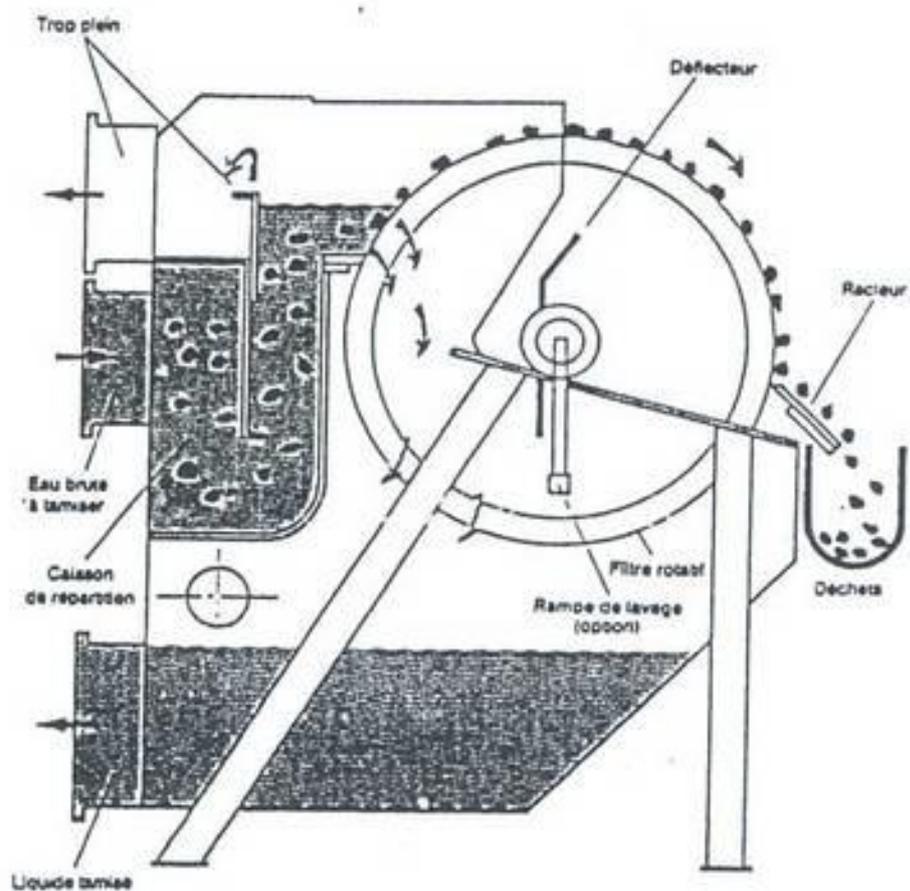


Figure I.7 : schéma de fonctionnement d'un tamis rotatif [5]

I.4.7. Tamis statique incliné

Le tamis statique incliné possède un plan incliné constitué de lamelles dont l'écartement détermine la maille de dégrillage. Il n'y a aucune pièce en mouvement sauf pour quelques fournisseurs qui proposent des dispositifs de décolmatage par brossage ou rampe de lavage [5].

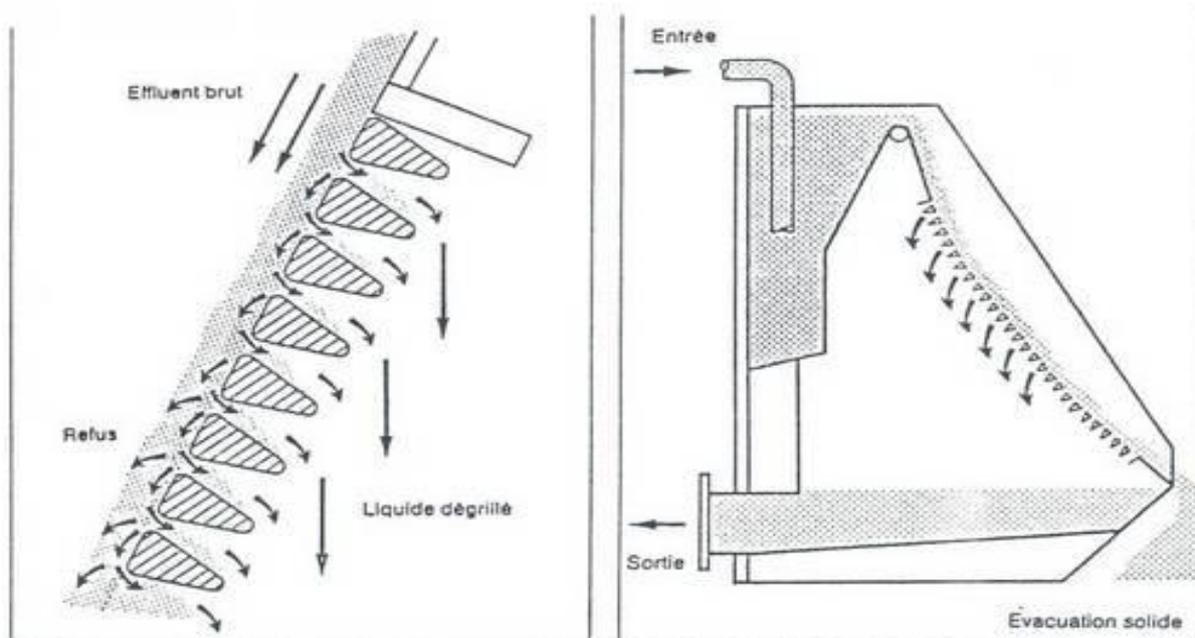


Figure I.8 : schéma de principe d'un tamis statique incliné [5]

I.4.8. Tamis de contrôle

Les tamis de contrôle doivent satisfaire aux spécifications données dans les parties correspondantes de l'ISO 3310 ou aux normes internationales basées sur l'ISO 3310.

Le tamisage de contrôle doit être effectué avec un tamis de contrôle ou avec une série de tamis ayant des ouvertures de maille nominales différentes. Le cas échéant, un couvercle et un réceptacle doivent être utilisés. Le nombre de tamis employés pour un contrôle doit être suffisant, d'une part, pour donner la représentation granulométrique souhaitée du produit et d'autre part, pour éviter l'usure exagérée ou le colmatage des tamis fins.

Pour tous les tamis de contrôle utilisés dans un jeu de tamis quelconque, le même type de fond de tamis (c'est-à-dire tissu métallique ou tôle perforée) et la même forme géométrique des ouvertures doivent être utilisés. Lorsque plusieurs jeux de tamis de contrôle doivent être utilisés en série, les résultats doivent être combinés [1].

I.5. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les généralités sur les Tamis, ensuite, nous avons abordé les composants et les principaux types qui sont utilisés principalement dans de nombreux domaines (les cuisines, Les chantiers de constructions de travaux publics, Les laboratoires pharmaceutiques et Les minoteries).

Dans le prochain chapitre, nous allons définir les notions de la transformation du mouvement et le guidage en translation.

CHAPITRE II

GENERALITES SUR LA

TRANSFORMATION DU

MOUVEMENT ET DU GUIDAGE EN

TRANSLATION

II.1. Introduction

Dans ce chapitre nous allons citer les différents types de transformation de mouvement qui existent, leurs objectifs, leurs caractéristiques ainsi que quelques exemples.

Dans le même contexte nous allons voir les différents types de guidages en translation dans les systèmes mécaniques.

II.2. Types de Transformation de Mouvement :

Pour répondre au besoin industriel, il existe plusieurs types de transformation de mouvement, et chaque type à ses propres caractéristiques qui lui permet de bien adapter avec le mécanisme choisi.

II.2.1. Bielle et Manivelle

II.2.1.1. Généralité :

1. Fonction du mécanisme d'embellage

Le système dembiellage sert à transformer les types de mouvements : passage du mouvement circulaire continu au mouvements alternatif rectiligne, du mouvement circulaire continu au mouvement circulaire alternatif ou du mouvement circulaire alternatif au mouvement circulaire contin. Le système d'embellage (Système bielle-manivelle) est réversible [8].

2. Bielle :

La bielle est une barre rigide. Une extrémité s'articule sur le maneton d'une manivelle. Son autre extrémité s'articule sur l'axe d'un coulisseau guidé par une ou deux glissières.

3. Manivelle :

La manivelle est une pièce rigide comprenant un moyeu clé sur un arbre porté par des paliers. Un bras ou corps est un maneton.

4.Types du mécanisme bielle-manivelle :

Type d'embellage	Figure
<p>3/Balancier bielle manivelle Le système de balancier bielle manivelle transforme le mouvement circulaire continu en mouvement circulaire alternatif.</p>	
<p>1/Bielle manivelle a/Bielle manivelle Le système de bielle manivelle transforme le mouvement rectiligne alternatif en mouvement circulaire continu ou inverse.</p>	
<p>b/Vilebrequin</p>	
<p>2/Bielle à deux manivelles égales a/Le sens des mouvements circulaires de deux manivelles est le même.</p>	
<p>b/Les sens des mouvements circulaires de deux manivelles sont inverses.</p>	

Figure II.1 : Type du mécanisme bielle-manivelle [8]

II.2.1.2. But :

Transformation d'un mouvement rectiligne alternatif en un mouvement circulaire continu, ou inversement, c'est-à-dire la transformation d'un mouvement circulaire continue en un mouvement rectiligne alternatif.

II.2.1.3. Caractéristiques du système d'embellage :

II.2.1.3.1. Condition pouvant présenter une manivelle dans le système d'embellage

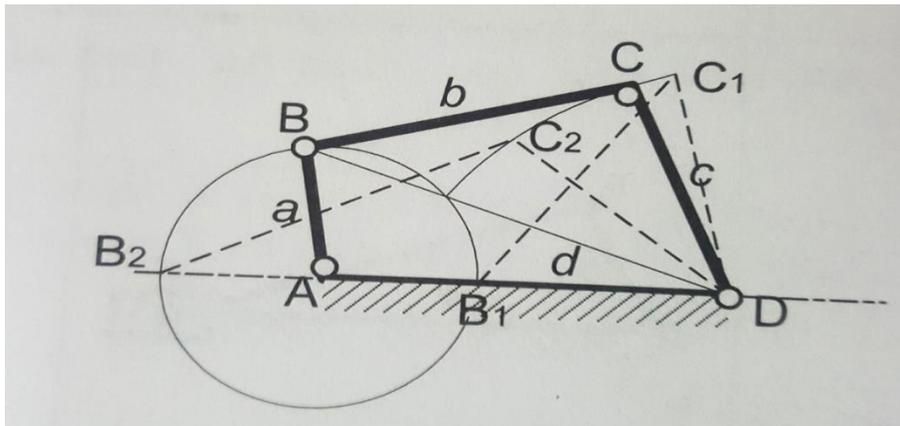


Figure II.2 : Type du mécanisme bielle manivelle [8]

Dans le système d'embellage ABCD, nous supposons que AB est la manivelle et étudions ses conditions géométriques. Pour que AB soit la manivelle, AB doit tourner autour du centre A.

B est l'autre extrémité de la barre AB, B₂ est la position la plus éloignée de B. Et B₁ est la position la plus rapprochée de B.

Les longueurs de AB, BC, CD et DA sont a, b, c, d et $a < b$.

Dans la géométrie du système, nous avons :

$$a + b \leq b + c$$

$$b \leq (d - a) + c$$

$$c \leq (d - a) + b$$

$$a + b \leq d + c$$

Ces relations géométriques sont devenues :

$$a \leq c \quad a \leq b \quad a \leq d$$

Les conditions pouvant présenter une manivelle dans le système sont :

1/ La barre AB ($L_{AB} = a$) est plus courte et la barre DA ($L_{DA} = d$) est plus longue dans le système. La somme de $a + b$ doit être égale ou supérieure à la somme de $b + c$, donc :

$$a + b \leq b + c$$

2/ La barre plus courte devra être fixée ou réaliser un tour entier (360°) à l'une des extrémités de la barre (Voir Figure II.1).

Nous avons un système de « bielle manivelle » ABCD. La barre AB est la plus courte et la barre AD est la plus longue. Les barres BC et AD sont les barres adjacentes d'AB. La barre CD est en face de la barre AB. La condition de manivelle est de fixer la barre plus courte AB ou de fixer l'une de ses barres adjacentes BC ou AD.

Angle de pression :

Dans la figure II.3, nous supposons que la force de frottement et la force d'inertie sont nulles. La barre AB donne une force F suivant la direction du point B au point C.

Nous appelons angle de pression l'angle α situé entre la direction de la force F et la direction de la vitesse V_c au point C (voir la figure II.3).

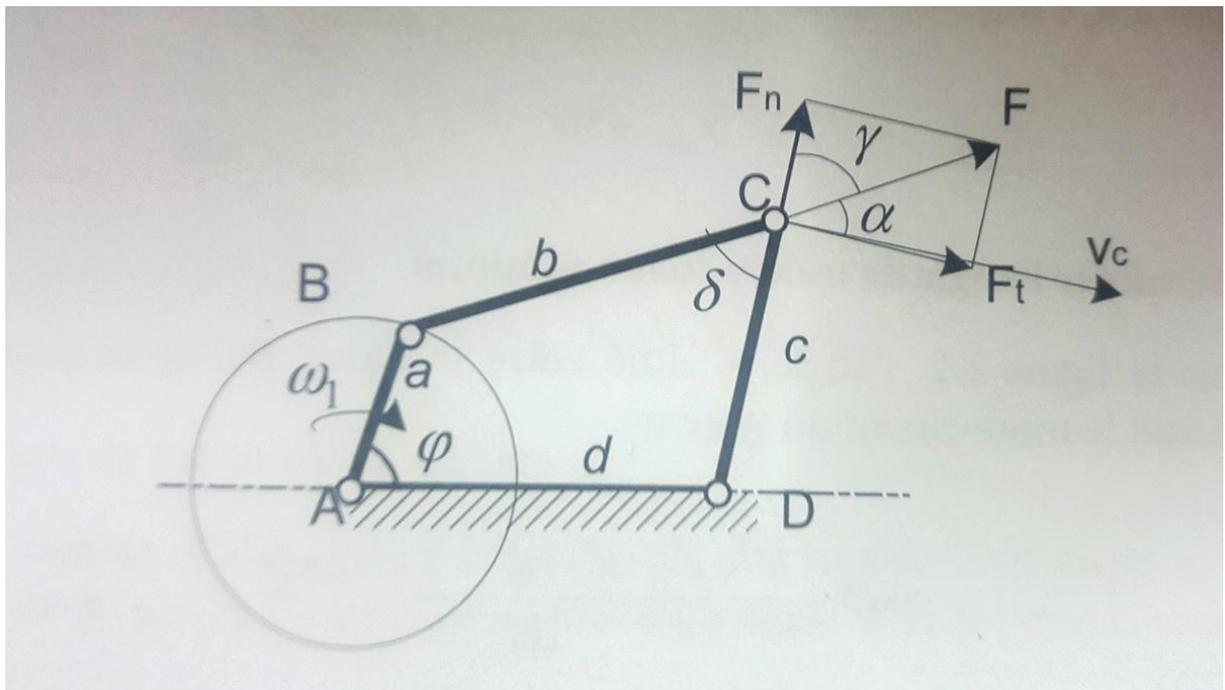


Figure II.3 : Angle de pression [8]

F_t et F_n sont les composantes de la force F . F_t suit la direction de la vitesse V_c . F_n est la perpendiculaire à F_t .

$$F_t = F \cos(\alpha)$$

$$F_n = F \sin(\alpha)$$

F_n est la fonction de la direction de CD, elle influence les frottement des axes C et D. F_t donne une vitesse à la barre CD et transmet la puissance à la barre CD. Nous souhaitons donc que F_n soit plus petite et F_t plus grande, c'est-à-dire que l'angle de pression α soit plus petit.

Angle de transmission du mouvement :

Definition :

Dans la figure II.3, l'angle γ se nomme angle de transmission du mouvement.

Nous avons :

$$\alpha + \gamma = 90^\circ$$

Condition de l'angle de transmission minimal :

Pour assurer la transmission du mouvement, nous supposons que l'angle γ soit plus grand. Dans la pratique par l'expérience, l'angle minimal γ_{\min} doit être égal ou supérieur à 40° .

$$\gamma_{\min} \geq 40^\circ$$

Dans le cas ou le système transmet une force (ou un couple de forces) important, l'angle minimal γ_{\min} doit être égale ou supérieure à 50°

$$\gamma_{\min} \geq 50^\circ$$

II.2.2.CAME :

II.2.2.1.Définition :

« Une came est un organe qui permet de transformer un mouvement circulaire uniforme en un mouvement périodique, le plus souvent rectiligne alternatif. » R.Basquin.

Les comes à plateaux et les comes à rainures peuvent agir sur la tige, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un levier. Pour réduire le frottement entre la came et la tige, nous installons un galet de roulement entre les deux parties [8].

II.2.2.2.Types Des CAMES :

II.2.2.2.1.Cames à plateau :

Caractéristique	Figure
1/Came disque : Elle donne à la tige guidée un mouvement uniforme de montée suivi d'un mouvement uniforme de descente d'égale durée.	
2/Came : Elle transforme un mouvement horizontal rectiligne alternatif en un mouvement vertical rectiligne alternatif.	

Figure II.4 : Cames à plateau [8]

II.2.2.2.2.Came à rainure :

Caractéristique	Figure
1/Came à rainure tracée sur un disque	
2/Came à rainure tracée sur un cylindre	

Figure II.5 : Cames à plateau [8]

II.2.2.2.3. Quelques exemples de cames :

Cames Morin :

« La came Morin transforme un mouvement circulaire continu en un mouvement rectiligne alternatif uniformément accéléré, puis uniformément retardé ».

Quand la tige arrive en haut ou en bas de son déplacement, la vitesse de la tige, constante en valeur absolue, change brusquement de sens. Dans un intervalle de temps DT très court, elle passe de la valeur v à la valeur $-v$ avec une accélération moyenne très grande. Souvent, on note un choc dû aux forces d'inertie des masses en mouvement.

L'utilisation de la came Morin sert à réduire le choc dû à la brusque variation de vitesse à la fin de chaque course.

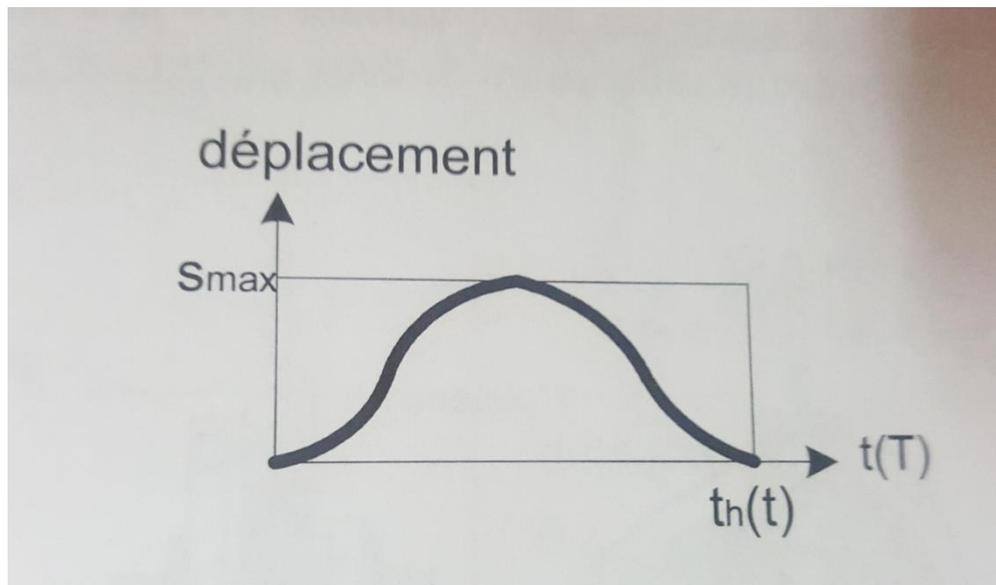


Figure II.6 : Came Morin [8]

Came immobilisant la tige avant sa descente :

Dans ce mécanisme de came, la tige doit rester immobile pendant un certain temps avant redescendre. La courbe des déplacements de la tige présente une partie parallèle à l'axe des temps.

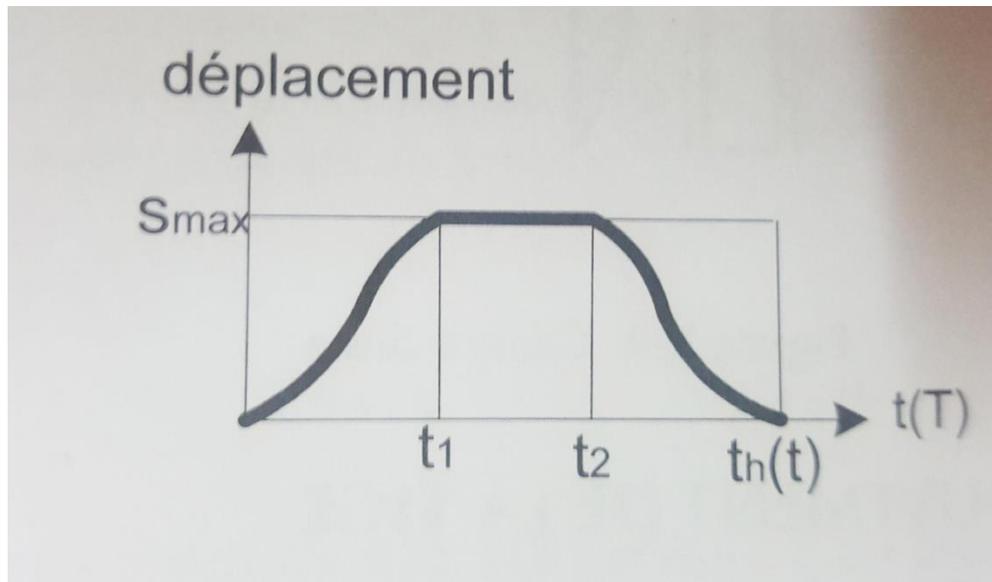


Figure II.7 : Came immobilisant la tige avant sa descente

II.2.3. Système pignon et crémaillère :

Il transforme la rotation en translation. C'est le cas par exemple du système pignon crémaillère d'une direction d'automobile (figures 19.40 et 19.41, voir aussi l'exercice en fin du chapitre) [7].

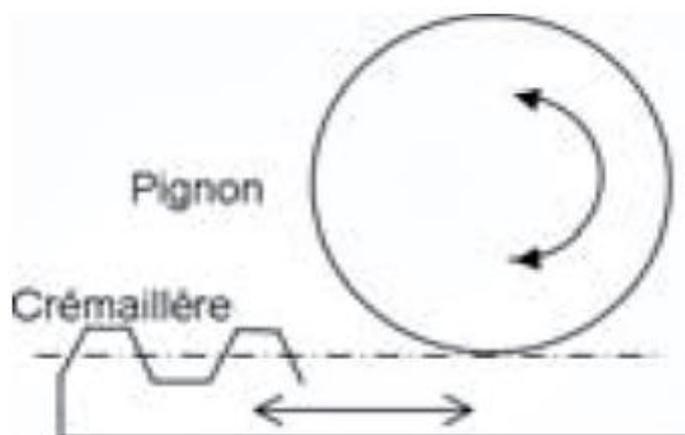


Figure II.8 : Schématisation du système pignon-crémaillère [7]

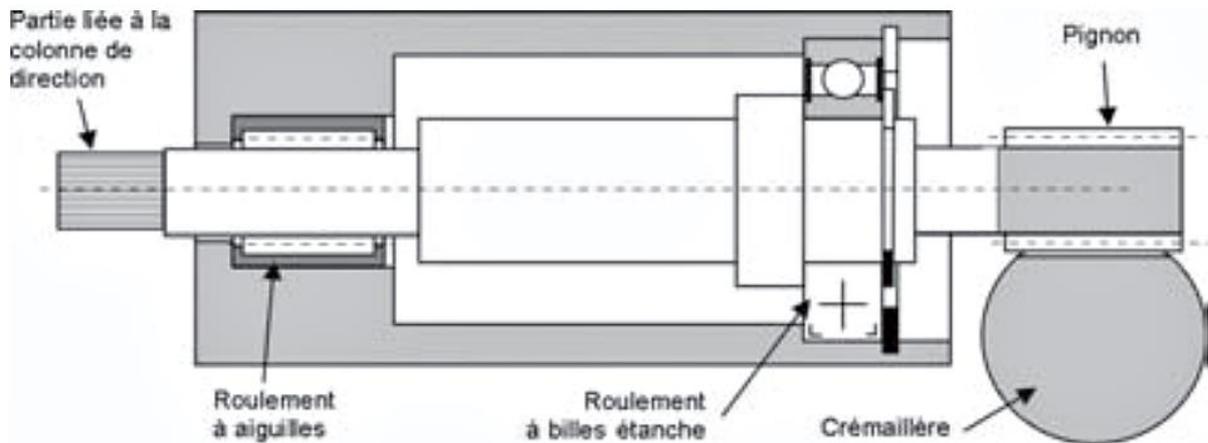


Figure II.9 : Pignon-crémaillère de direction d'automobile [7]

Lorsque le pignon fait un tour, la crémaillère translate du nombre de dents du pignon multiplié par le pas de la crémaillère (et réciproquement).

C'est également le système utilisé dans une perceuse (figure II.10) ou le mécanisme d'ouverture d'un lecteur CD, d'un rétroprojecteur...



Figure II.10 : Pignon-crémaillère de perceuse [7]

II.2.4. Système vis et écrou :

Il transforme la rotation en translation. Lors de la rotation, la vis entraîne l'écrou en translation (figures II.11 et II.12). Le filet trapézoïdal transmet généralement la puissance. On utilise aussi souvent des vis à billes pour des transmissions précises [7].



Figure II.11 : Système vis-écrou d'une plate-forme élévatrice [7]

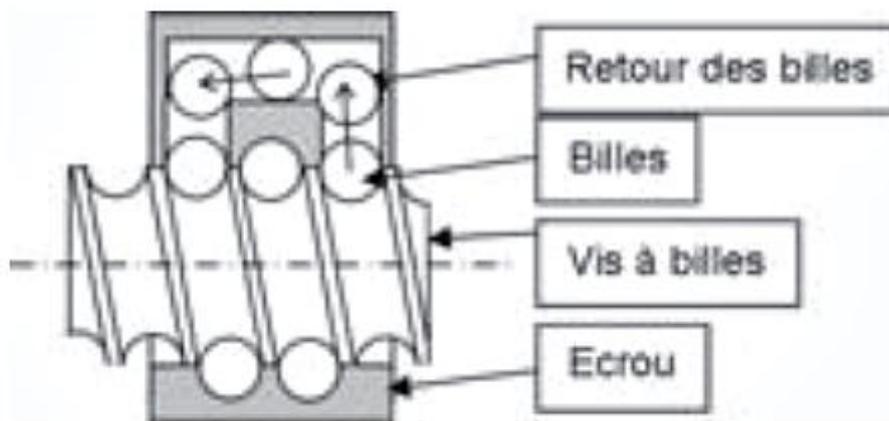


Figure II.12 : Vis et écrou à billes [7]

On donne la schématisation cinématique et représentation des angles.

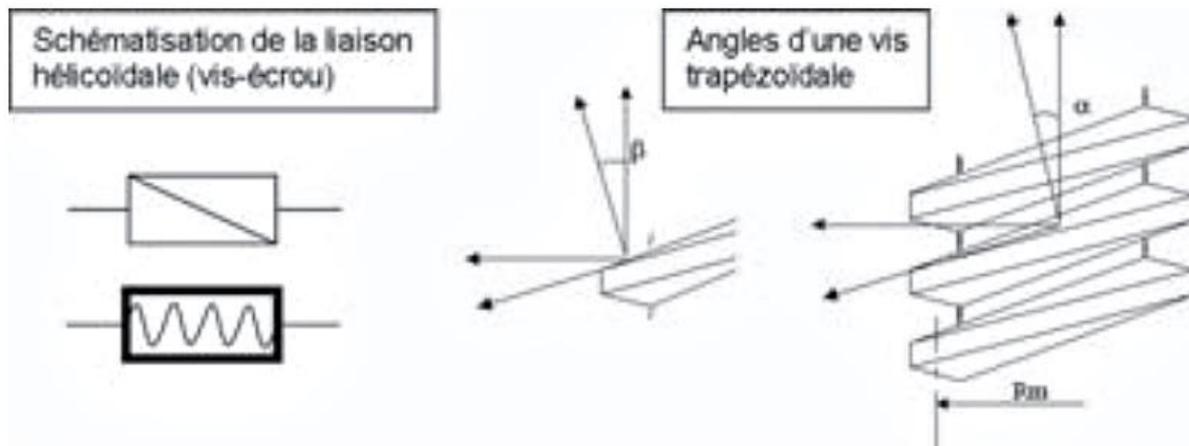


Figure II.13 : Schématisation du système vis-écrou

Avec :

α : angle d'hélice

β : inclinaison du filet

R_m : rayon moyen du filet

La relation entre la vitesse de l'écrou par rapport au bâti ($V_{\text{écrou/bâti}}$ en m/s), la vitesse de rotation de la vis par rapport au bâti (en rad/s) et le pas de l'ensemble {vis + écrou} (p en m) s'écrit :

$$V_{\text{écrou/bâti}} = \frac{\omega_{\text{vis/bâti}} p}{2\pi}$$

La relation entre la force de translation de l'écrou ($F_{\text{écrou} \rightarrow \text{mécanisme}}$ en N), le couple de la vis ($C_{\text{moteur} \rightarrow \text{vis}}$ en N · m), le pas de l'ensemble {vis + écrou} (p en m) et le rendement ($\eta_{\text{vis-écrou}}$ en %) s'écrit, en considérant une rotation motrice :

$$C_{\text{moteur} \rightarrow \text{vis}} = \frac{F_{\text{écrou} \rightarrow \text{mécanisme}} p}{2\pi \eta_{\text{vis-écrou}}}$$

Prenons l'exemple du système à vis trapézoïdale et écrou d'un cric d'automobile type Renault (figure II.14). La vis et l'écrou permettent d'augmenter ou de diminuer la hauteur du losange du cric par une rotation de la vis. Ceci permet de lever une voiture pour remplacer sa roue.

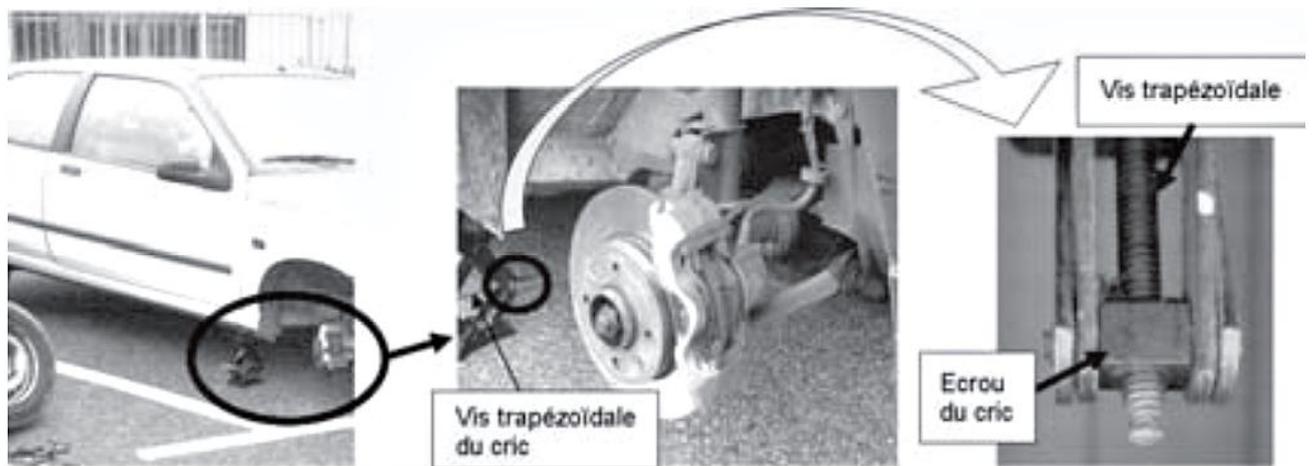


Figure II.14 : Vis et écrou sur un cric d'automobile

II.2.5. Système came et piston :

Le système came-piston transforme le mouvement de rotation en mouvement de translation (figure II.15) [7].

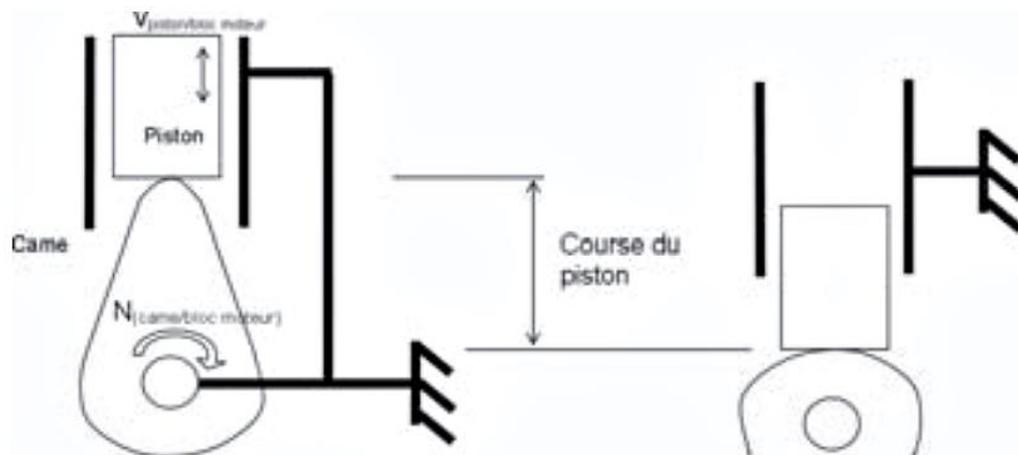


Figure II.15 : Système came-piston [7]

Ces systèmes sont employés pour la distribution des moteurs thermiques, pour les pompes à pistons radiaux (fluide incompressible) et pour les compresseurs (fluide compressible). Le frottement entre came et piston est un inconvénient majeur pour le rendement d'un mécanisme basé sur ce principe. Ce système n'est pas réversible. Plusieurs profils de cames existent suivant les applications (profil en cœur...). Ainsi, ce système n'offre pas une vitesse continue à cause des profils. La relation est donnée par :

$$V_{\text{piston/bloc moteur}} = 2 \times \text{course du piston} \times N_{\text{vilebrequin/bloc moteur}}$$

Avec $V_{\text{piston/bloc moteur}}$ la vitesse moyenne du piston par rapport au bloc moteur en m/min ; la course du piston en m ; $N_{\text{vilebrequin/bloc moteur}}$ la vitesse de rotation de la came par rapport au bloc moteur en tr/min.

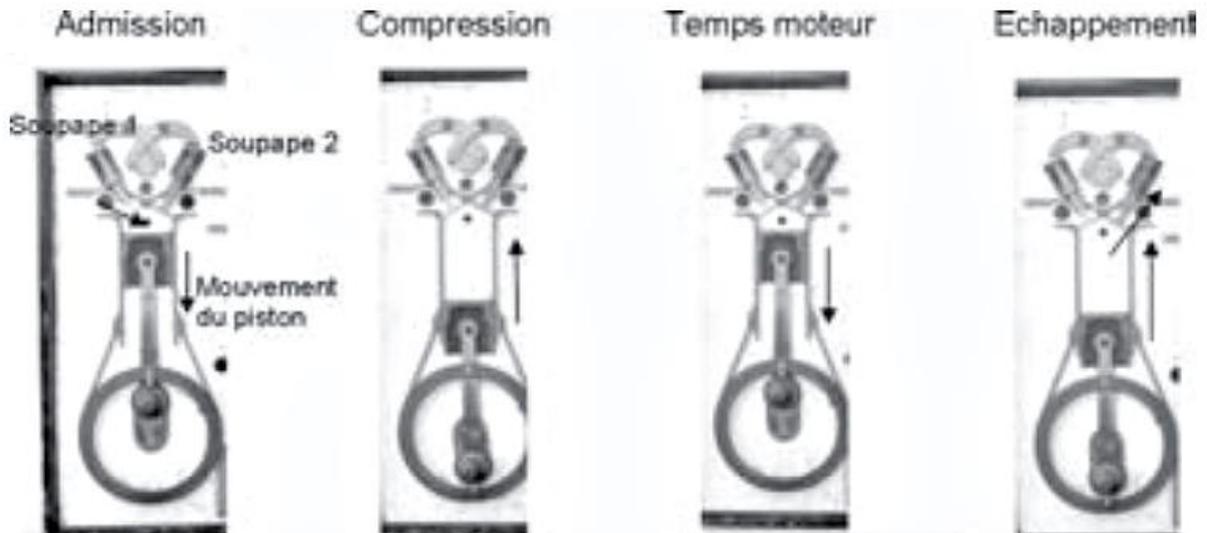


Figure II.16 : Système came-piston dans la distribution d'une automobile [7]

II.2.6. Système à croix de Malte :

Le système à croix de Malte permet de transformer une rotation continue en translation discontinue (et inversement). Une croix de Malte engrène avec des axes fixés sur la pièce à entraîner (figure II.17) [7].

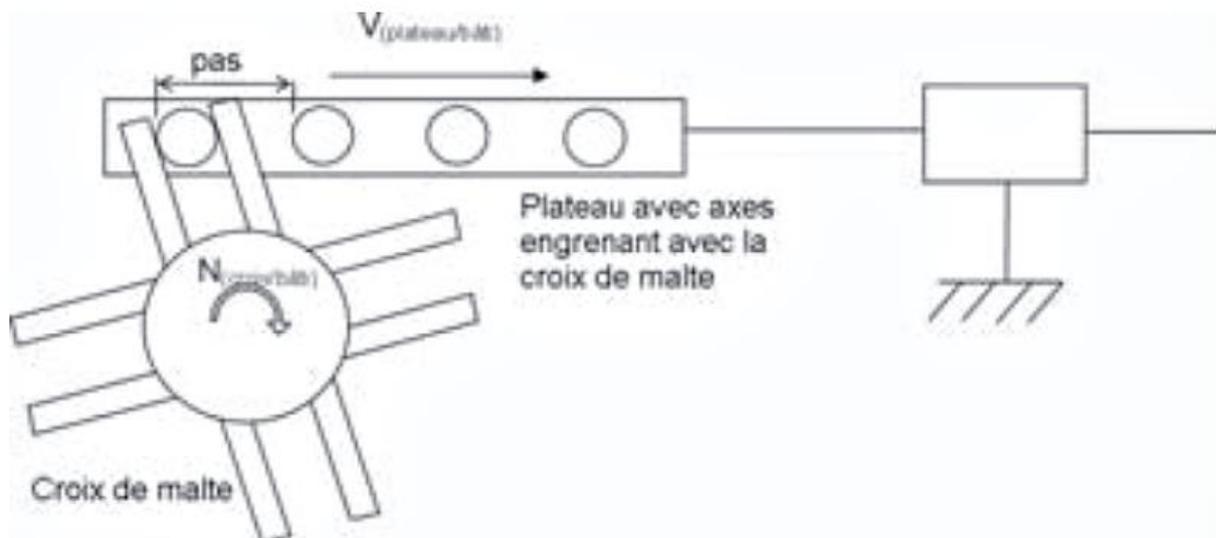


Figure II.17 : Système à croix de Malte [7]

La relation s'écrit :

$$V_{\text{plateau/bâti}} = \text{pas} \times N_{\text{croix/bâti}} \times \text{nombre de pas par tour}$$

Avec $V_{\text{plateau/bâti}}$ la vitesse moyenne du piston par rapport au bloc moteur en m/min ; le pas en m ; $N_{\text{croix/bâti}}$ la vitesse de rotation de la came par rapport au bloc moteur en tr/min.

II.3. Guidage en Translation :

Le mouvement de certains éléments d'un mécanisme (portière coulissante de voiture, guide de pige de marbre, etc.) est un mouvement de translation. Ce mouvement est obtenu en utilisant le principe de la liaison glissière (Figure II.18). On peut aussi prendre l'exemple d'une plate-forme élévatrice pour personnes à mobilité réduite (Figure II.19), fonction Guider la nacelle en translation [7].

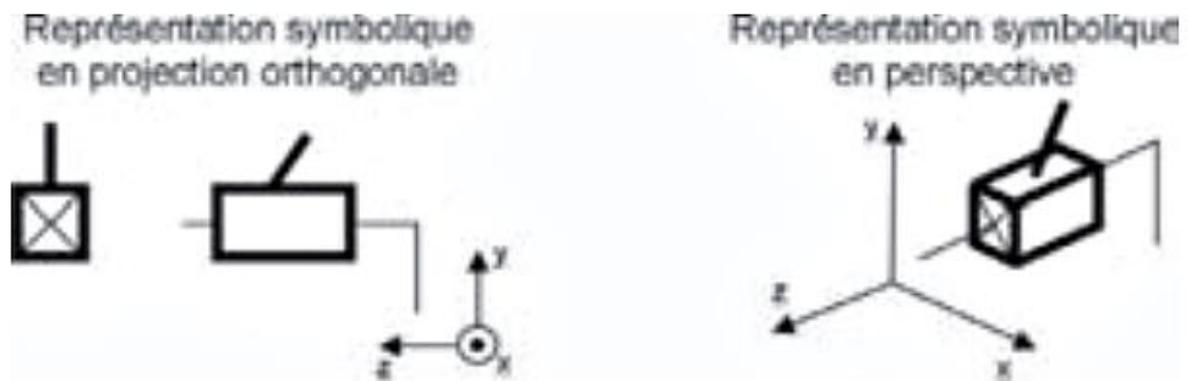


Figure II.18 : Fonctions d'un guidage en translation [7]

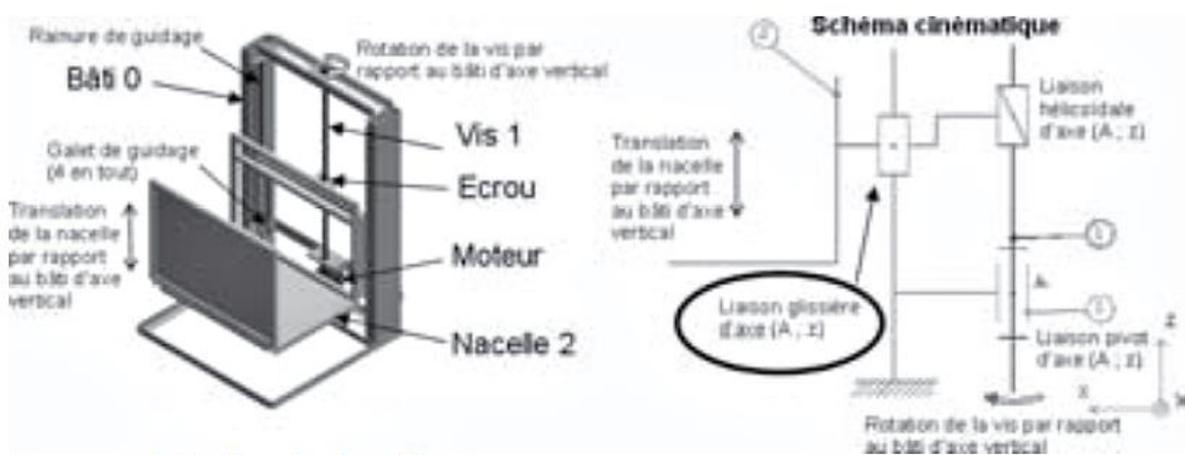


Figure II.19 : Solutions constructives d'un guidage en translation [7]

Le guidage en translation s'effectue lorsqu'une liaison entre deux solides est de type glissière. Cette liaison peut être obtenue à partir d'une ou plusieurs surfaces : plane ; cylindrique.

II.3.1. Fonction d'un guidage en translation :

Le guidage en translation de deux pièces d'un mécanisme doit assurer les fonctions suivantes : positionner les deux pièces entre elles, permettre un mouvement relatif de translation rectiligne, transmettre et supporter les efforts, résister au milieu environnant, être d'un encombrement minimal et assurer un fonctionnement silencieux. Le choix d'une solution constructive associée à un guidage en translation se fonde sur les indicateurs de qualité suivants : précision du guidage, vitesse de déplacement maximale, intensité des actions mécaniques transmissibles, fiabilité, maintenance, encombrement, coût [9].

II.3.2. Solution constructives d'un guidage en translation :

Un guidage en translation peut être réalisé de plusieurs manières. Ces solutions peuvent être classées en fonction des surfaces en contact entre les pièces :

- contacts plans
- contacts cylindriques
- contacts linéaires
- contacts ponctuels

Ces contacts peuvent être aussi classés en deux familles distinctes : contact direct et contact indirect [7].

II.3.3. Précision d'un guidage en translation :

La précision d'un guidage est la différence entre la trajectoire suivie par le coulisseau (pièce mobile) et l'axe de translation imposé par la glissière (pièce fixe) (figure II.20). Le jeu interne de la liaison glissière permet au coulisseau des petits déplacements transversaux et angulaires (figures II.21 et II.22) [7].

II.3.3.1. Cas de guidages en translation réalisés par contact direct :

Dans ce cas, un jeu minimal est nécessaire en fonctionnement. On peut minimiser la déviation angulaire en augmentant le rapport de guidage L (figure II.20). En pratique, on choisit un rapport de guidage (longueur sur largeur) compris entre 1,5 et 5 [7].

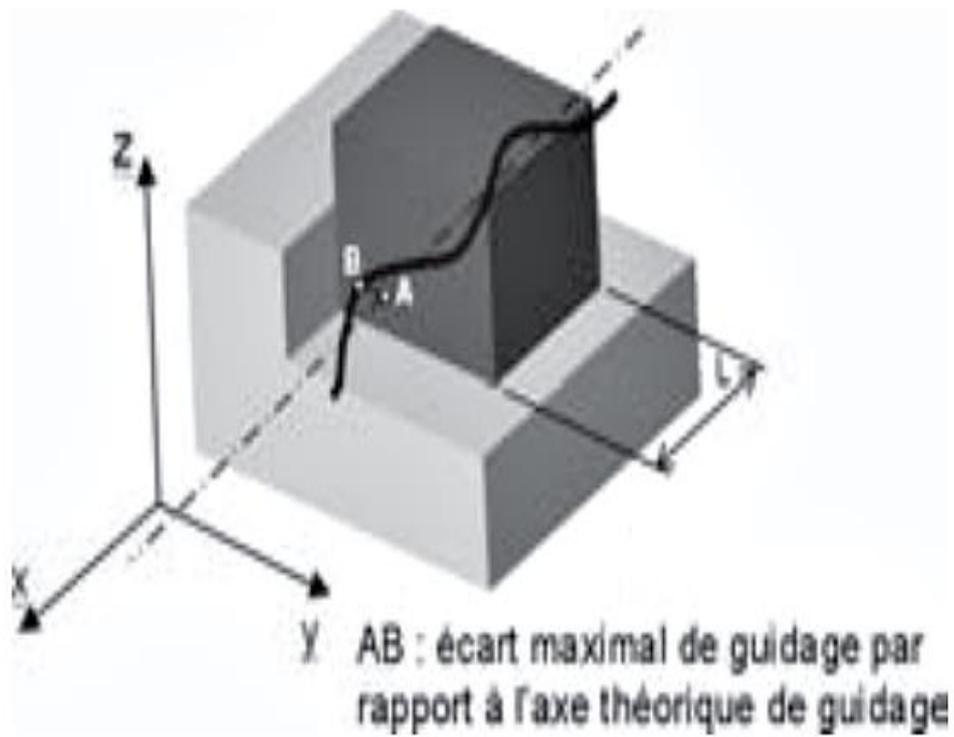


Figure II.20 : Précision d'un guidage en translation [7]

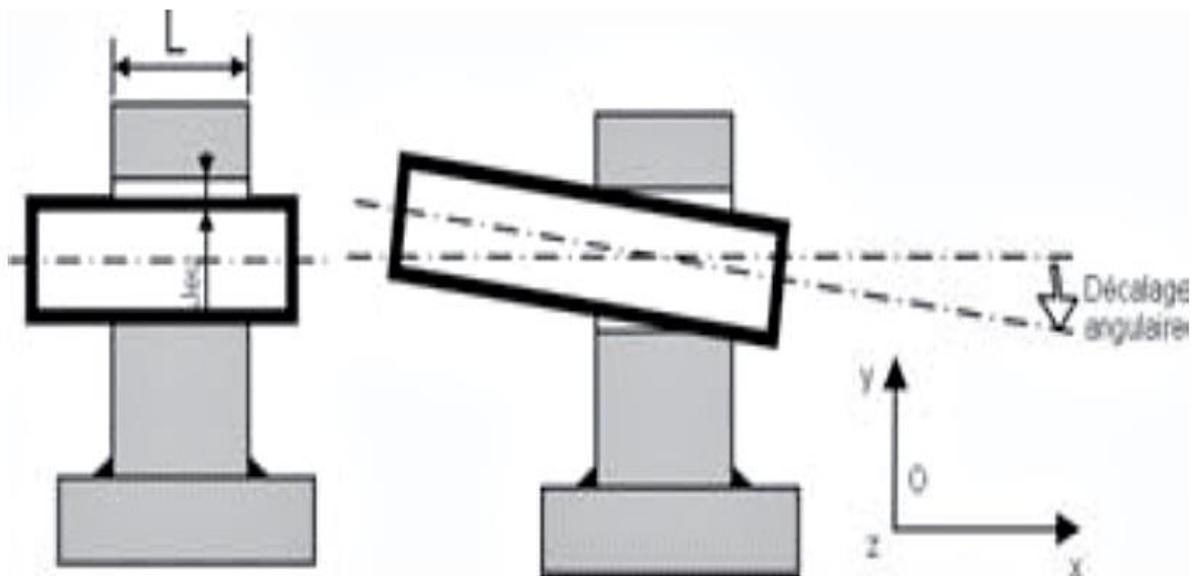


Figure II.21 : Jeu dans un guidage [7]

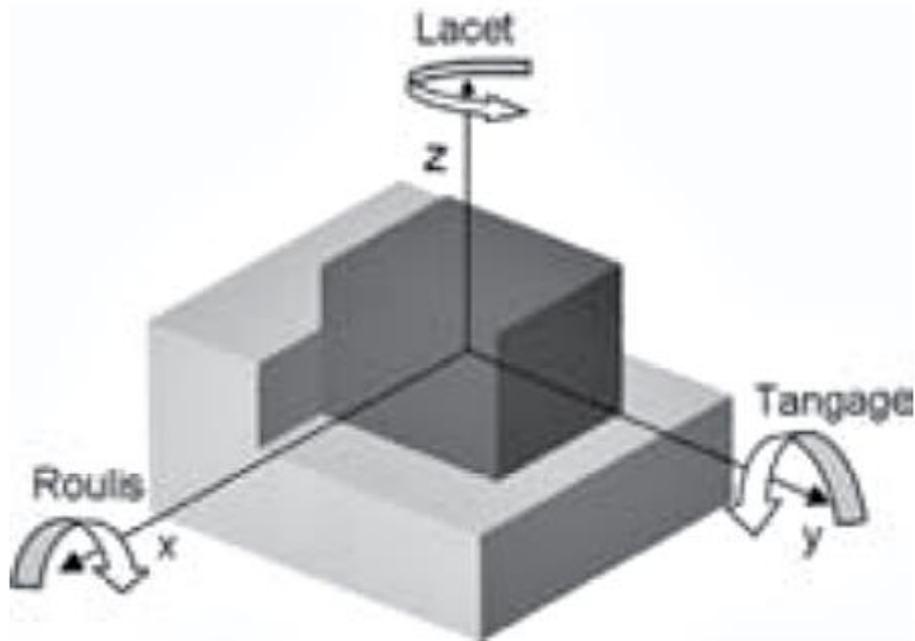


Figure II.22 : Types de défauts dans un guidage [7]

II.3.3.2. Cas de guidage en translation avec interposition d'éléments roulants :

Dans ce cas, les jeux sont annulés par réglage ou par précontrainte de ces éléments. La longueur de guidage peut alors être réduite par rapport à une solution de guidage par contact direct entre surfaces [7].

II.3.3.3. Risque d'arc-boutement :

Lorsque les actions mécaniques sont « excentrées » et tendent à provoquer le basculement du coulisseau par rapport à la glissière, le guidage doit être dimensionné de manière à éviter le phénomène d'arc-boutement qui se traduit par une impossibilité de déplacement du coulisseau par rapport à la glissière, quelle que soit l'intensité de

$$\overrightarrow{F_{S1 \rightarrow S2}}$$

Une étude mécanique montre que, pour un jeu donné J , la condition de « non-arc-boutement » (figure II.23).

On peut donc augmenter la longueur de guidage L , diminuer le jeu et diminuer le coefficient de frottement entre surfaces pour limiter ce phénomène [7].

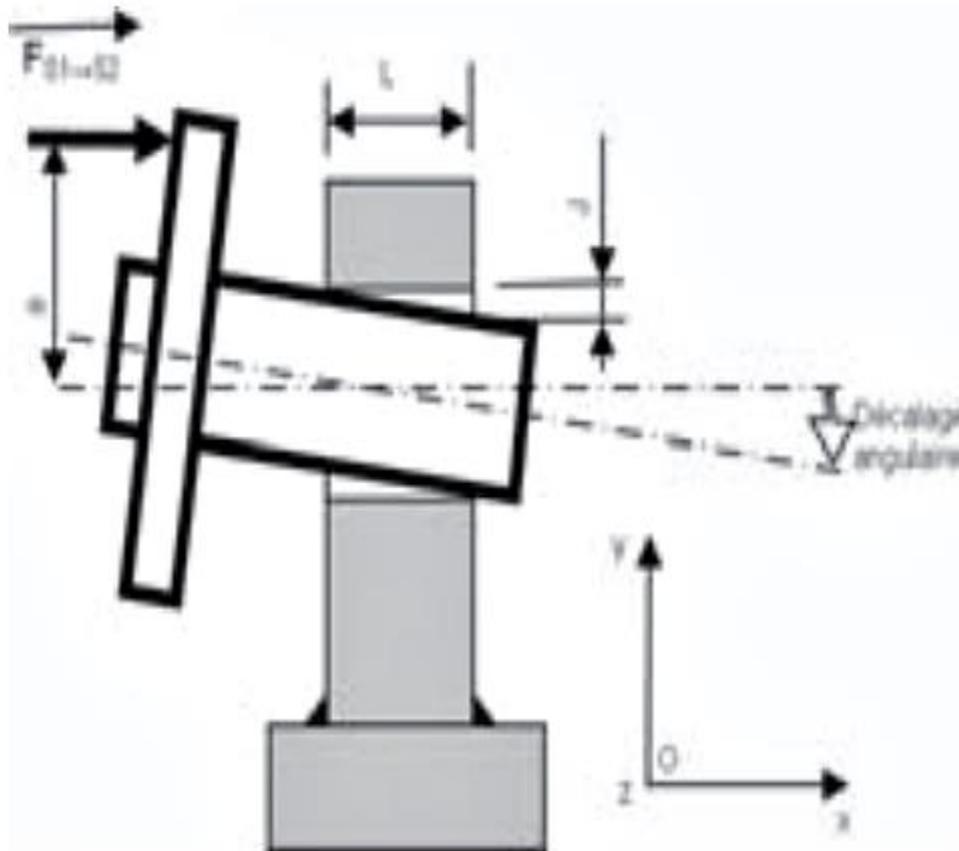


Figure II.23 : Arc-boutement [7]

II.3.4. Guidage par contact direct :

Dans ce cas, les pièces de la liaison sont directement en contact. Le contact varie en fonction de la forme des pièces [7].

II.3.4.1. Guidage par association de deux pièces cylindriques :

L'assemblage de deux pièces cylindriques donne une liaison pivot glissant. Il faut donc annuler la rotation pour obtenir une liaison glissière. Deux exemples sont représentés sur les figures (II.24) et (II.25) [7].

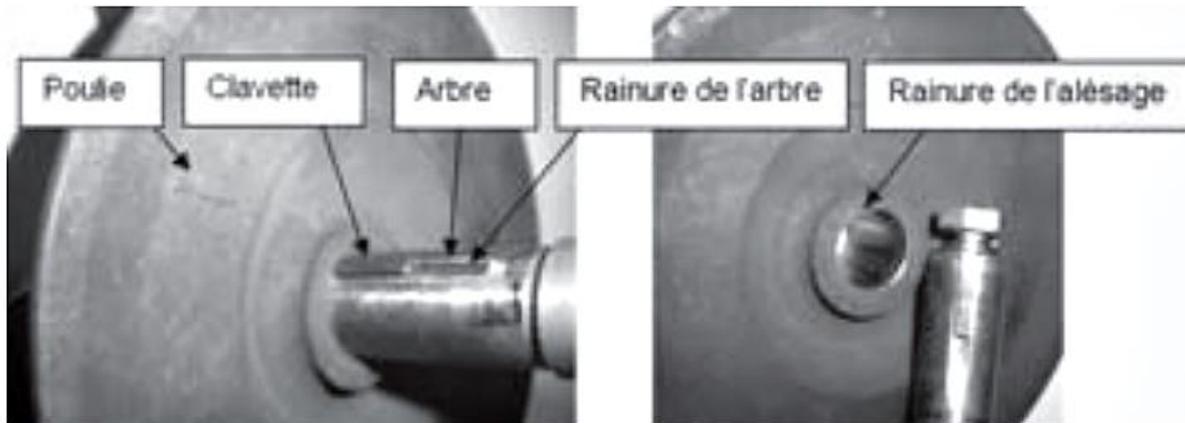


Figure II.24 : Glissière par clavetage d'une poulie de pompe de direction assistée [7]

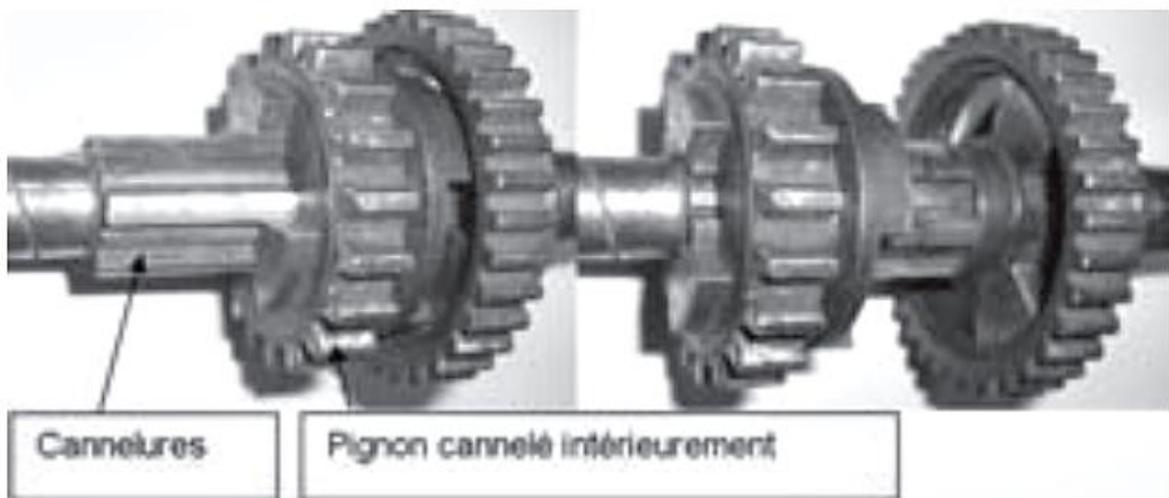


Figure II.25 : Cannelures sur un arbre de boîte de vitesses [7]

Le mouvement nécessite un jeu entre les deux pièces cylindriques qui ne doit être ni trop important ni trop faible. Il en est de même pour la longueur du guidage.

II.3.4.2. Guidage par deux pièces cylindriques :

Sur la figure (II.26), la glissière 1 est composée de deux colonnes cylindriques, le coulisseau 2 possède deux alésages. Pour un bon fonctionnement de ce guidage, il est nécessaire que l'entraxe e soit le même sur la pièce 1 et sur la pièce 2 et que les deux colonnes cylindriques soient parallèles [7].

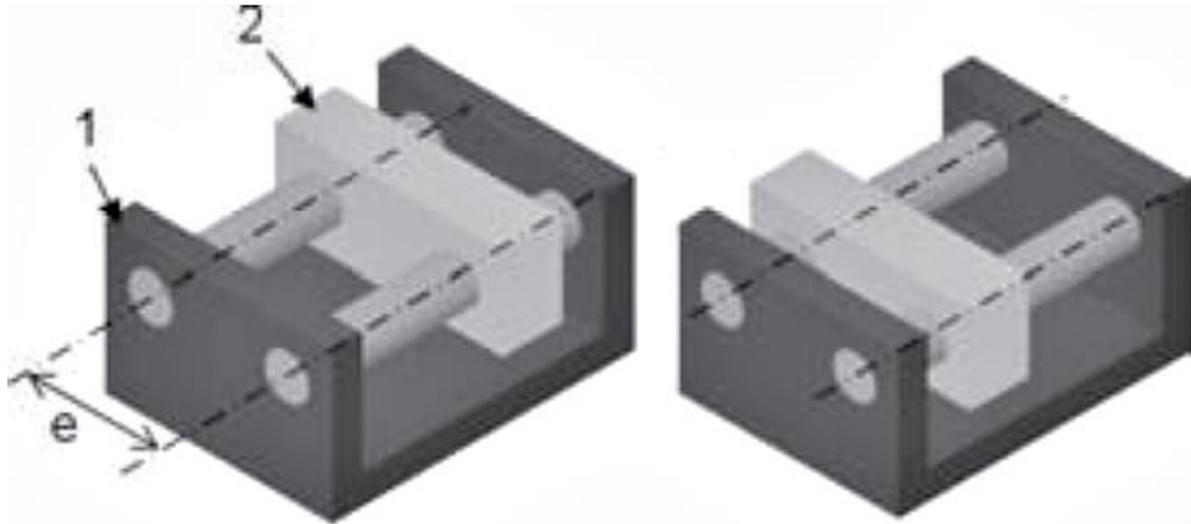


Figure II.26 : Glissière par colonnes cylindriques [7]

II.3.4.3. Guidage par surfaces planes :

La glissière et le coulisseau possèdent des formes complémentaires. Les surfaces de contact planes sont prépondérantes. La géométrie des surfaces de contact n'est pas forcément rectangulaire, elle peut être en queue d'aronde (figure II.27) [7].

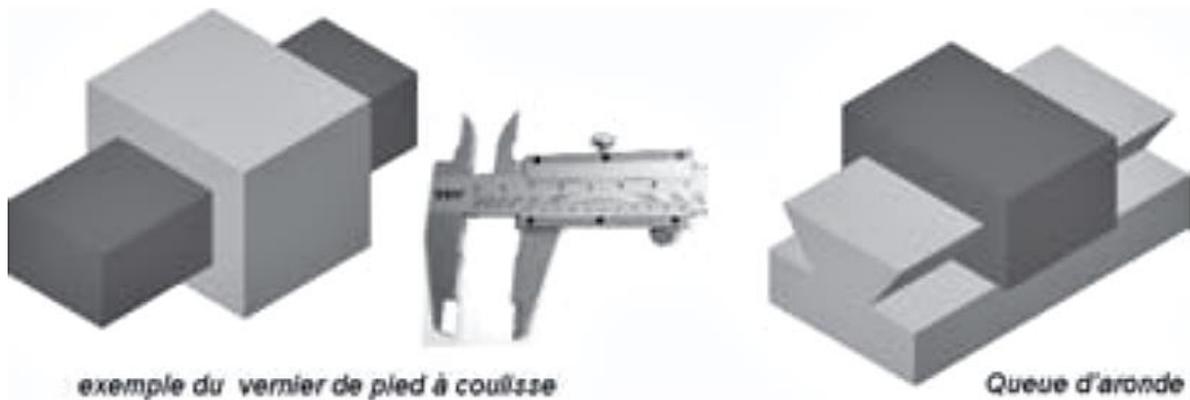


Figure II.27 : Guidage par surfaces planes [7]

II.3.5. Guidage par contact indirect :

Il existe une grande variété d'éléments roulants standards permettant de réaliser une liaison glissière. Le frottement est réduit et les efforts sont importants avec ce type de guidage. Ces éléments admettent des vitesses importantes, un bon rendement et une grande précision [7].

II.3.5.1. Guidage par douilles à billes :

Les billes circulent dans des cages tubulaires, de forme oblongue, ce qui permet des courses illimitées (figure II.28). Il existe plusieurs sortes de douilles à billes (fendue, ouverte...) [7].

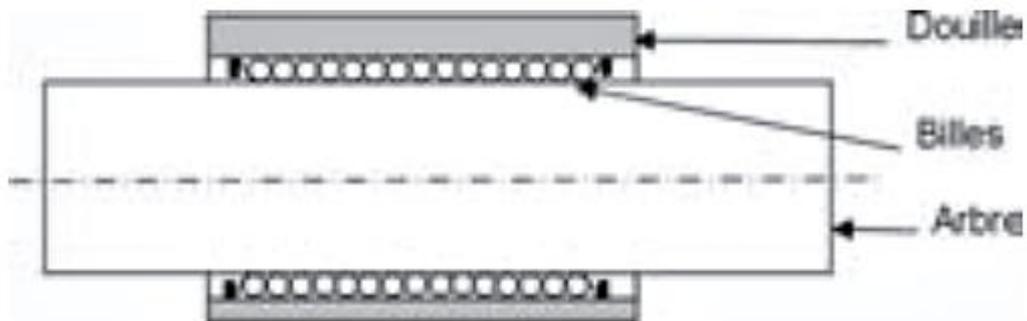


Figure II.28 : Guidage par douilles à billes [7]

II.3.5.2. Guidage par rails, patins, roues et galets :

Prenons l'exemple de quatre galets couissants dans une rainure du bâti guidant la plate-forme élévatrice (figures II.19 et II.29). Les éléments roulants (pièces interposées) sont des galets, des roues ou des patins. Deux types de montage existent, selon les actions mécaniques auxquelles est soumis le guidage [7].

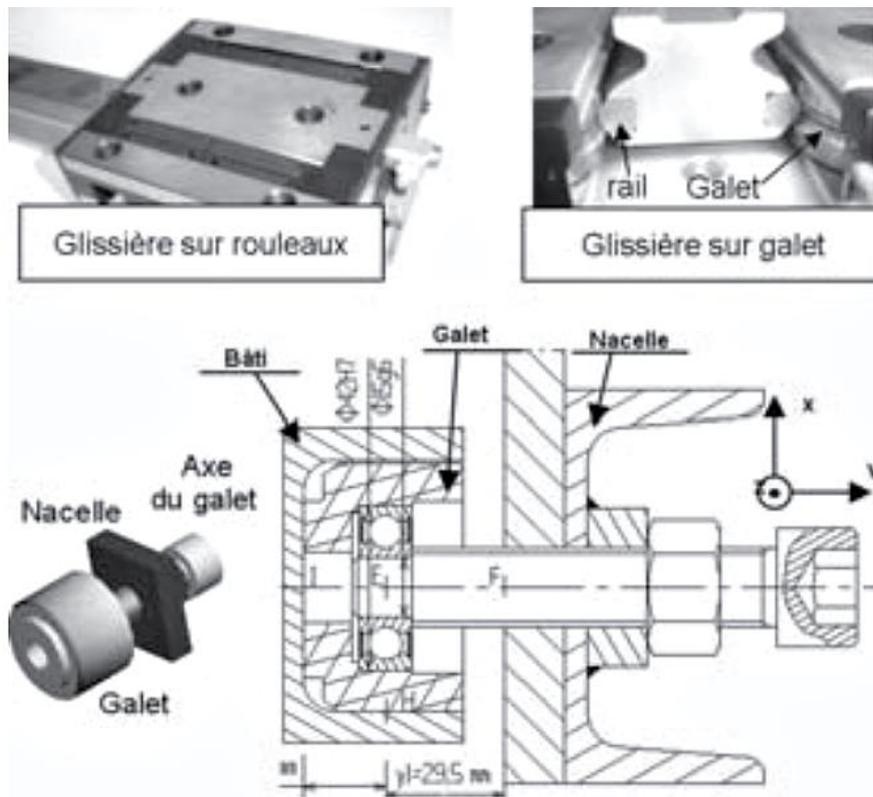


Figure II.29 : Guidages par rouleaux ou galet [7]

- Guidage maintenu

Le guidage est dit maintenu lorsqu'il peut être soumis à des couples ou des forces agissant suivant des directions quelconques sans se désassembler (figure II.30). Ce guidage peut être utilisé dans n'importe quelle position : verticale, horizontale... [7]

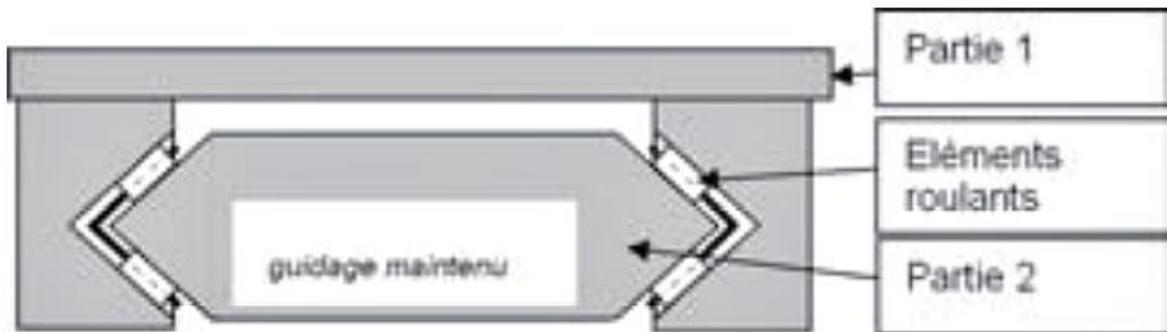


Figure II.30 : Guidage maintenu [7]

On peut donner comme exemples une machine à mesurer tridimensionnelle et une colonne de mesure en métrologie. La fonction Guider en translation doit être rigoureusement précise dans ce cas pour mesurer correctement [7].

- Guidage non maintenu

Le guidage est dit non maintenu lorsqu'il ne peut être soumis qu'à des actions de direction perpendiculaire à la surface de contact (figure II.31). Ce guidage est surtout utilisé en position horizontale [7].

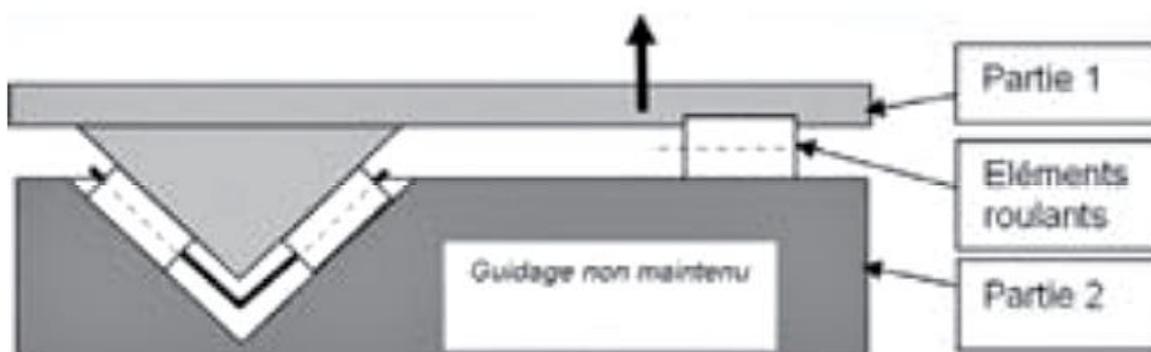


Figure II.31 : Guidage non maintenu [7]

II .4. Choix du matériel :

1- Le système de transformation de mouvement choisi :

On a choisi comme système de transformation de mouvement pour notre projet, le système de transformation de mouvement bielle-manivelle, car ce système donne une vitesse de déplacement voulu et aussi est utilisé dans toutes sortes de moteurs. C'est aussi présent dans la plupart des mécanismes d'essuie-glaces de voitures.

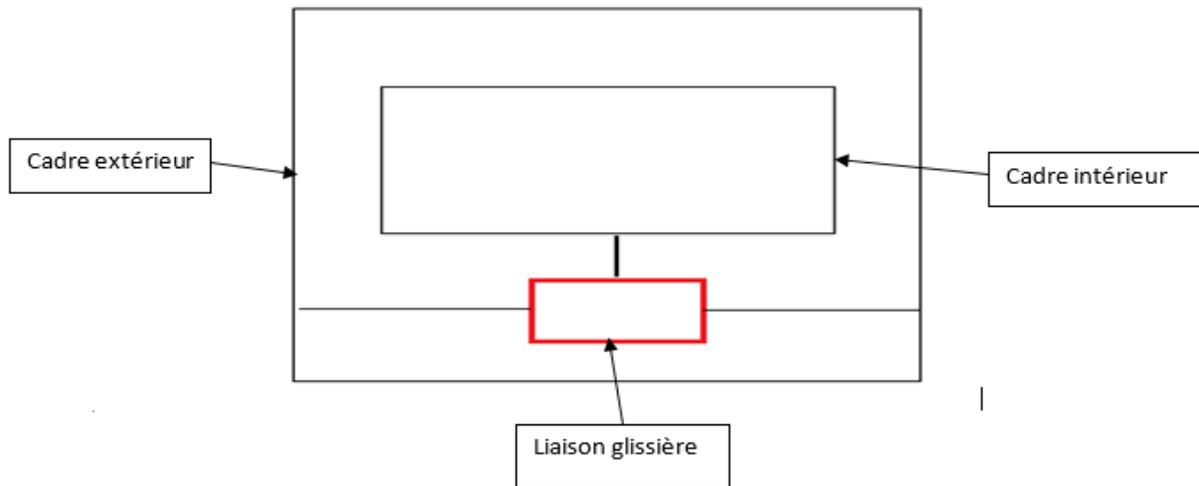


Figure II.32 : Schéma technologique du système

2- Moteur choisi :

On a choisi comme moteur, le moteur d'une photocopieuse, tournant à une vitesse de 400 tr/min sous vide avec une tension d'entrée égale à 220 V – 50 Hz.

Comme on peut utiliser autres moteurs selon les dimensions des tamis.

Nous avons choisi ce moteur parce qu'il est moins cher



Figure II.33 : Moteur électrique

3- Calcul et dimensionnement :

Nous allons réaliser notre tamiseur sous les dimensions suivantes :

Cadre extérieur : longueur 600 mm, largeur 410 mm

Cadre intérieur : longueur 360 mm, largeur 360 mm

De sorte que les dimensions de tamiseur sont inférieures aux dimensions de la brouette.

La charge maximale du tamiseur est 5 Kg.

II.5. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons cité les différents types de transformation de mouvement et le guidage en translation (système bielle- manivelle, came, pignon crémaillère). Puis nous avons défini chaque type avec quelques exemples.

Dans le prochain chapitre on s'intéressera à une conception de notre système sur logiciel SOLIDWORKS.

CHAPITRE III

CONCEPTION DU TAMISEUR

III.1. Introduction

Jusqu'à ces dernières années, l'utilisation de la conception assistée par ordinateur (C.A.O.) dans le domaine mécanique a été réservée aux grandes entreprises plus particulièrement des secteurs aéronautiques et automobiles. L'objet de la C.A.O. était soit de réaliser une fonction ou un calcul que seul le recours à l'informatique permettait d'envisager, soit d'améliorer la rentabilité d'une opération très ponctuelle du processus de conception. Cette utilisation donnait lieu à des applications spécifiques telles que :

- la modélisation de surfaces gauches (voilures aéronautiques ou carrosseries automobiles),
- la simulation de mécanismes (trains d'atterrissage, robots...) faisant appel aux possibilités dynamique de la C.A.O.,

- le calcul de structure par la méthode des éléments finis,

L'amélioration constante des possibilités et des performances des logiciels C.A.O. et la réduction du cout des équipements permettent maintenant d'envisager une utilisation plus généralisée de la C.A.O [12].

III.2. Conception assisté par ordinateur (CAO)

III .2.1. Historique

La CAO est née aux États-Unis à la fin des années 50, quand General 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. Ces efforts ont permis, avec d'autres travaux effectués par General Motors et IBM, la naissance de l'informatique interactive (c'est-à-dire le dialogue direct entre l'utilisateur et l'ordinateur) et du premier écran graphique, base fondamentale de tout équipement de CAO. Les premières idées d'utilisation de ce nouvel outil ont été de s'en servir pour la définition et le contrôle de pièces de carrosserie ; il est possible de situer les débuts de cette application vers les années 65 avec, malgré tout, un caractère très exceptionnel. Vers 1970, le processus s'est accéléré avec une première conjonction des trois facteurs précédents (puissance des ordinateurs, progrès des logiciels et des prix) permettant des investissements industriels plus importants, dont beaucoup étaient destinés à la définition des formes de carrosserie et de tôlerie. Les autres investissements concernaient la réalisation de plans classiques avec l'assistance de l'ordinateur ou la réalisation de schémas électroniques. C'est aussi vers cette époque qu'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. Les services de production, et particulièrement les services d'outillage, ont commencé à s'intéresser à ces techniques (principalement ceux qui étaient concernés alors par la commande numérique). C'est ainsi que sont nés les systèmes de CFAO – Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur – qui sont maintenant très largement répandus. Enfin, au début des années 80, les bureaux d'études mécaniques ont commencé à s'équiper de moyens 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 objets mathématiques, les solides, permettant l'accès aux propriétés de masse des pièces modélisées (centre de gravité, moments d'inertie, etc.) qui intéressent fortement le mécanicien [13].

III .2.2. Définition

Nous pouvons définir la Conception Assistée par Ordinateur (CAO) par l'ensemble des outils logiciels et des techniques informatiques qui permettent d'assister les concepteurs dans la conception et la mise au point d'un produit. Un logiciel de CAO se compose généralement de quatre parties majeures qui peuvent être organisées comme suit :

– **Le modeleur géométrique** : il représente "la planche à dessin". Nous trouvons dans cette partie les composants géométriques essentiels : points, droites, cercles, ellipses, plans, sphères, cylindres, cônes, courbes de Bézier ou B-Splines, surfaces NURBS, surfaces de révolution, surfaces de balayage, etc. Il intègre également les composants topologiques : sommets, faces, arêtes, orientations, coïncidences, adjacences, intersections, soustractions, unions, etc.[14]

– **L'outil de visualisation** : Les produits SOLIDWORKS® Visualisation (auparavant connus sous le nom de Bunkspeed) constituent une suite d'outils informatiques autonomes comprenant des fonctionnalités de rendu de pointe associées à des fonctions et des flux de travail orientés conception permettant la création simple et rapide de contenus visuels pour les concepteurs, les ingénieurs, les équipes de marketing et autres créateurs de contenu. Importez vos fichiers SOLIDWORKS, Autodesk Alias®, Rhino®, SketchUp® et bien d'autres formats CAO pour créer des présentations convaincantes avec un contenu particulièrement réaliste[15].

– **Un certain nombre d'applications** : nous retrouvons le calcul des grandeurs géométriques (distances, inerties, volumes, masses, etc.), les fonctions métiers : assemblage de pièces, production de plans, simulation d'usinage, moulage, fraisage, etc.

– **Un contrôleur** : il gère et manipule les intersections entre les trois outils cités précédemment [14].

III.3. Logiciel SolidWorks

III.3.1. Historique

Créé en 1993 par l'éditeur américain éponyme, SolidWorks est racheté le 24 juin 1997 par la société Dassault Systèmes.

Parmi les plus grandes organisations utilisant SolidWorks, on peut citer Michelin, AREVA, PatekPhilippe, MegaBlocs, Axiome, ME2C, SACMO, Le Boulch, Robert Renaud et le Ministère de l'Éducation nationale français [15].

III.3.2. Définition

Est un logiciel conçu pour la modélisation d'objets en trois dimensions. Très performant, il permet de représenter graphiquement ce qui existe, et au-delà de cette représentation, il assure la conception de nouvelles pièces à partir d'autres pièces : la réalisation de prototypes virtuels [18].

III.3.3. Fonctionnement

Solidworks est un modéleur 3D utilisant la conception paramétrique. Il génère 3 types de fichiers relatifs à trois concepts de base : la pièce, l'assemblage et la mise en plan. Ces fichiers sont en relation. Toute modification à quelque niveau que ce soit est répercutée vers tous les fichiers concernés.

Un dossier complet contenant l'ensemble des relatifs à un même système constitue une maquette numérique. De nombreux logiciels viennent compléter l'éditeur Solidworks. Des utilitaires orientés métiers (tôlerie, bois, BTP...), mais aussi des applications de simulation mécanique ou d'image de synthèse travaillent à partir des éléments de la maquette virtuelle [15].

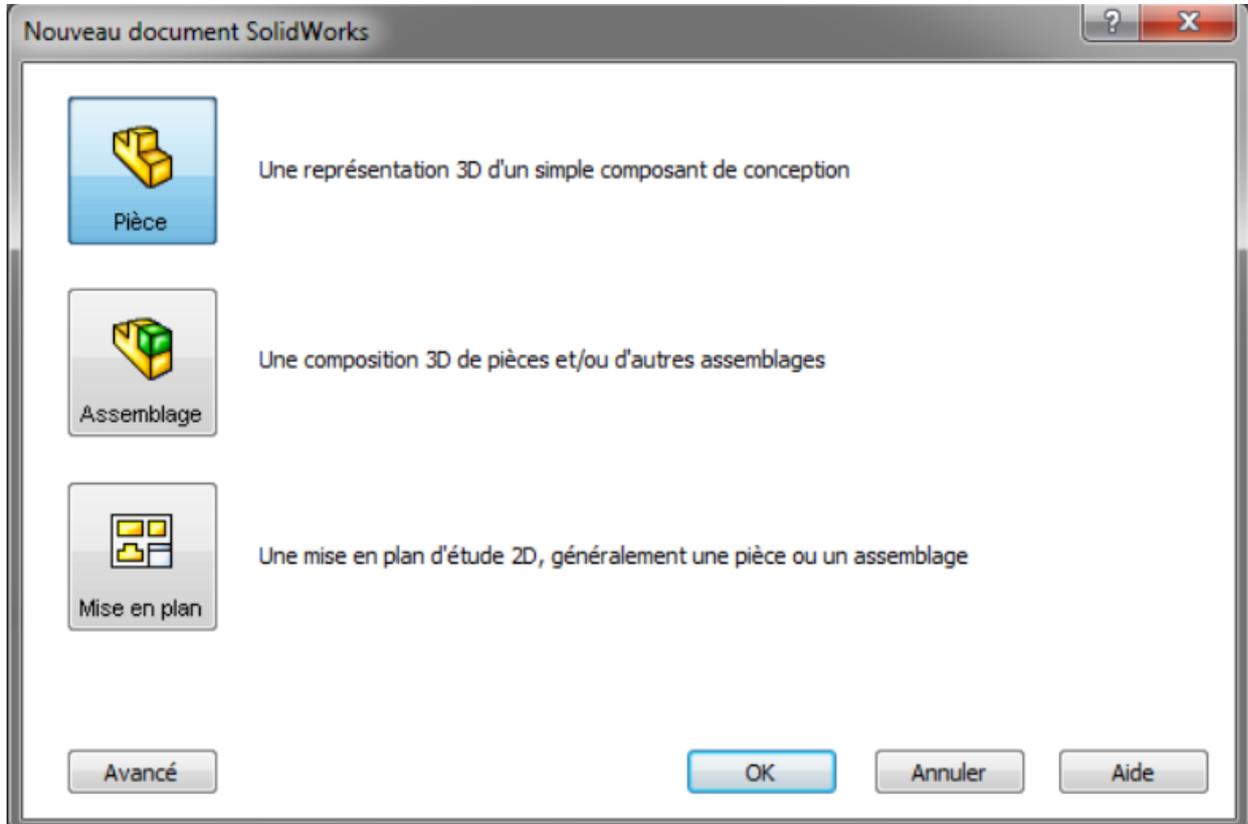


Figure.III.1 : Les trois concepts de base de (SOLIDWORKS)

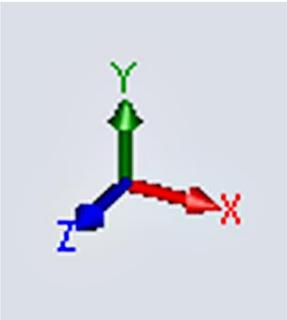
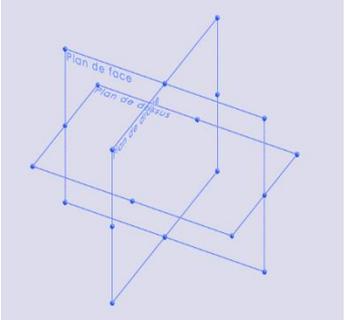
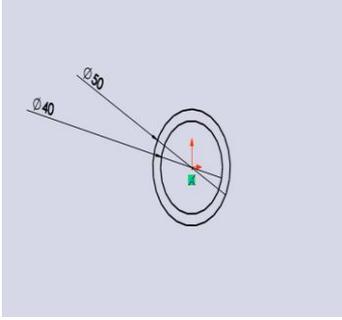
III.3.3.1. Pièce

La pièce est l'objet 3D monobloc. La modélisation d'une telle entité dépendra de la culture de l'utilisateur. Comme de nombreux logiciels conviviaux, SolidWorks permet d'aboutir à un même résultat apparent par des voies souvent différentes. C'est lors de la retouche de ces fichiers ou de leur exploitation qu'on appréciera la bonne méthode. Une pièce est la réunion d'un ensemble de fonctions volumiques avec des relations d'antériorité, des géométriques, des relations booléennes (ajout retrait)... Cette organisation est rappelée sur l'arbre de construction. Chaque ligne est associée à une fonction qu'on peut renommer à sa guise [15].

III.3.3.1.1. Etapes pour obtenir un volume

Les étapes pour obtenir un volume sont indiquées dans le Tableau III.1

Tableau.III.1. Les étapes pour obtenir un volume

1	2	3	4
Définir une origine	Choisir un plan	Tracer une esquisse	Générer un volume
			

III.3.3.2. Assemblages

Les assemblages sont obtenus par la juxtaposition de pièces. La mise en position de pièces est définie par un ensemble des contraintes d'assemblage associant, deux entités respectives par une relation géométrique (coïncidence, tangence, coaxialité...). Dans une certaine mesure, ces associations de contraintes s'apparentent aux liaisons mécaniques entre les pièces. Le mécanisme monté, s'il possède encore des mobilités, peut être manipulé virtuellement. On peut alors aisément procéder à des réglages à l'aide des différents outils disponibles (déplacement composants, détection de collision ou d'interférence, mesure des jeux, etc.) [15]

III.3.3.2.1. Etapes de l'assemblage

1. Ajouter des pièces dans un assemblage
2. Déplacer et faire pivoter des composants dans un assemblage
3. On peut positionner et orienter les composants à l'aide de contraintes qui créent des relations entre les composants [16].

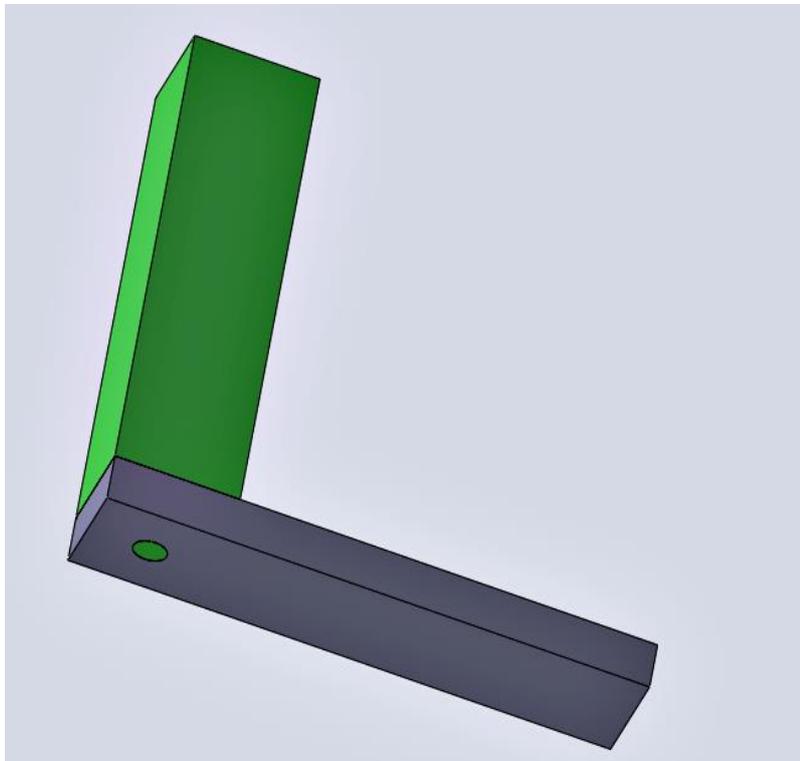


Figure.III.2 : Assemblage d'une pièce

III.3.3.3. Mise en plan

Une fois les pièces ou assemblages créés, il est possible de générer automatiquement les mises en plan (représentation 2D) avec insertion automatique des côtes et liaisons entre les vues 2D et le modèle 3D.

De plus, des fonctions d'habillage (texte, hachure, cotation,...) permettent à l'utilisateur d'annoter rapidement un plan.

Pour faire des mises en plan, il est tout d'abord nécessaire d'avoir des fonds de plan pour y projeter les dessins. Ces fonds de plans ont un format (A4, A3,...), une orientation (portrait ou paysage) et contiennent éventuellement un cartouche.

Un certain nombre de fonds de plan de base sont proposés à l'origine, mais il est préférable, avant de commencer, de personnaliser les fonds en plan que l'on utilisera par la suite [15].

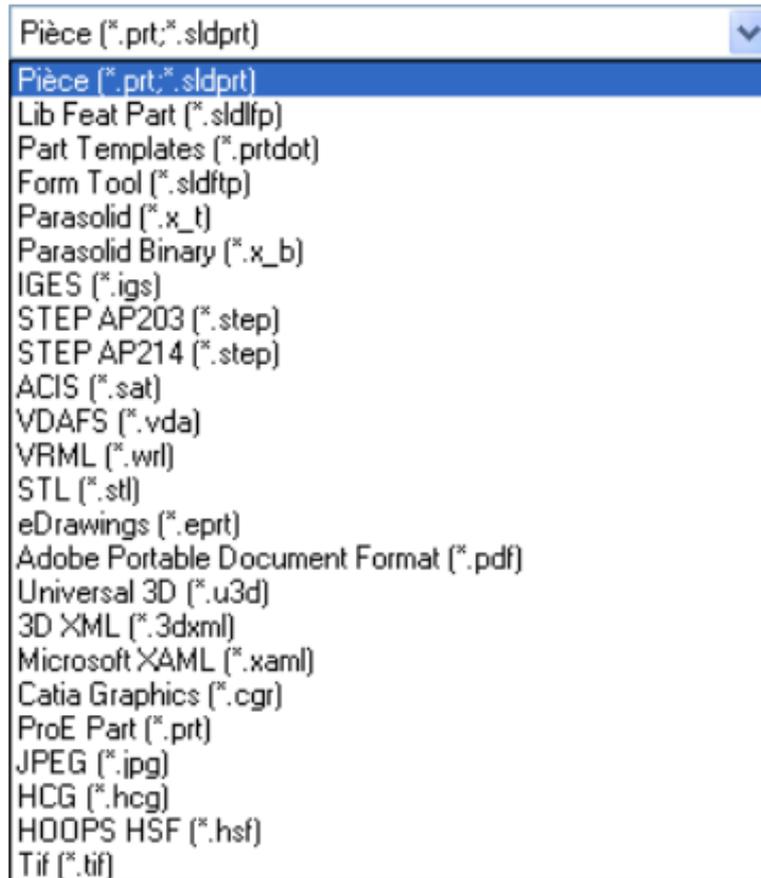
III.3.3.3.1. Etapes de création d'une mise en plan

1. Ouvrir un modèle de mise en plan et éditer un fond de plan
2. Insérer des vues standard d'un modèle de pièce
3. Ajouter des annotations de modèle et de référence
4. Ajouter une autre feuille de mise en plan
5. Insérer une vue nommée
6. Imprimer la mise en plan [17].

III.4. Convertisseurs des formats de fichier [16]

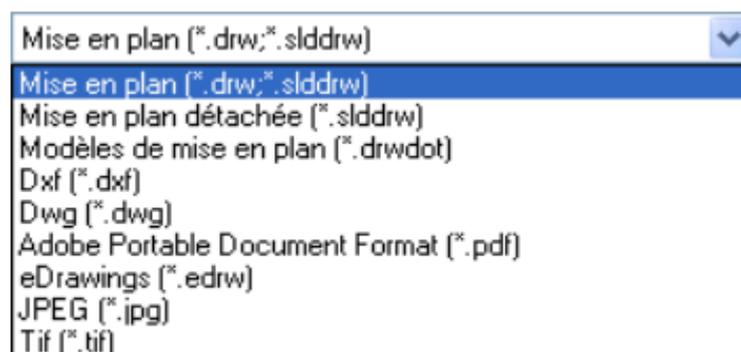
III.4.1. Type des formats des pièces

Solidworks comporte en effet des convertisseurs de format de fichier pour tous les types de données CAO notamment :



III.4.2. Types des formats de mise en plan

Il comporte d'autre format de fichier dans la mise en plan notamment :



III.5. Etapes de conception

III.5.1. Conception de la partie fixe

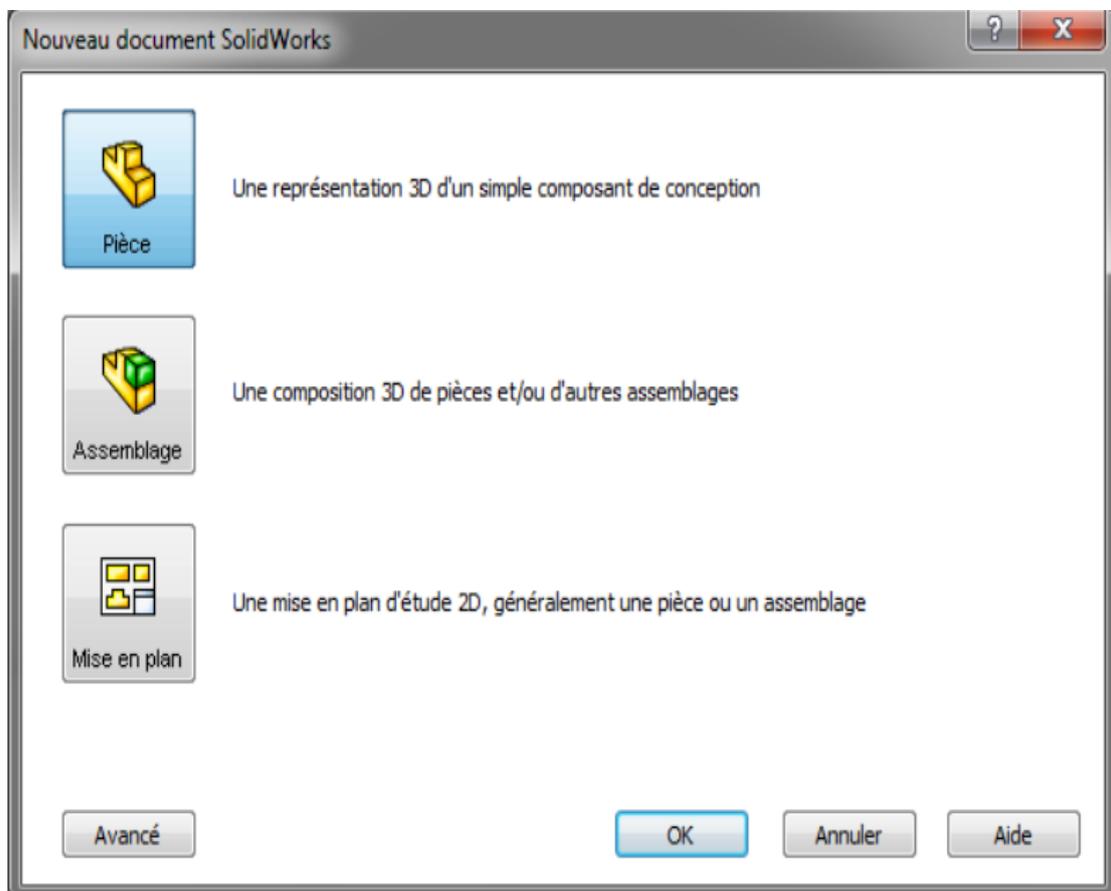
Ouvrir Solidworks



Lors de l'ouverture, cliquée sur nouveau document apparition de l'écran de démarrage :

(3 possibilités sont proposées)

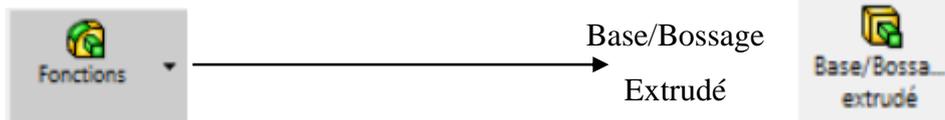
1. Pièce
2. Assemblage (de pièces)
3. Mise en plan (de pièces ou d'assemblage de pièces)



- Sélectionner Pièce puis OK
- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner :

La forme de la pièce latérale de la partie fixe

- click sur fonction



On donne la valeur de bossage et click sur ok

Puis on obtient le résultat de la figure (III.3)

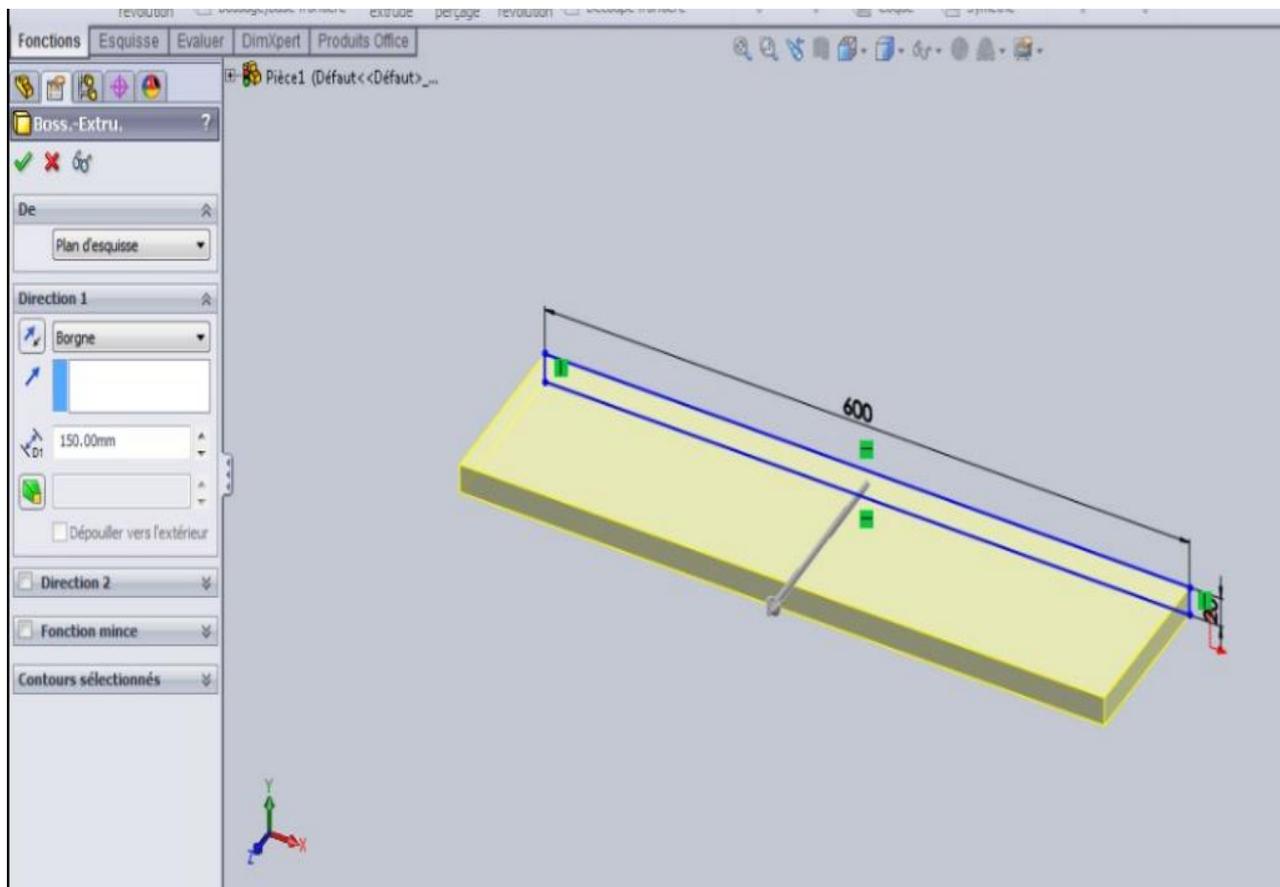
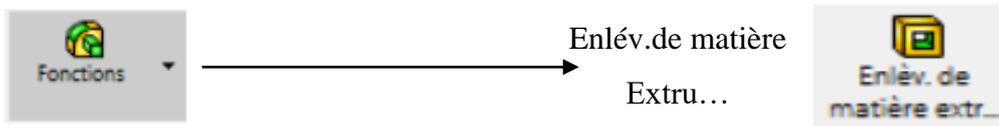


Figure.III.3 : Pièce extrudé

- Sélectionner le plan de dessus, créer autre esquisse et dessiner :
la nouvelle forme de la pièce avec les cotes nécessaires
- Click sur fonction



On obtient le résultat de la figure (III.4)

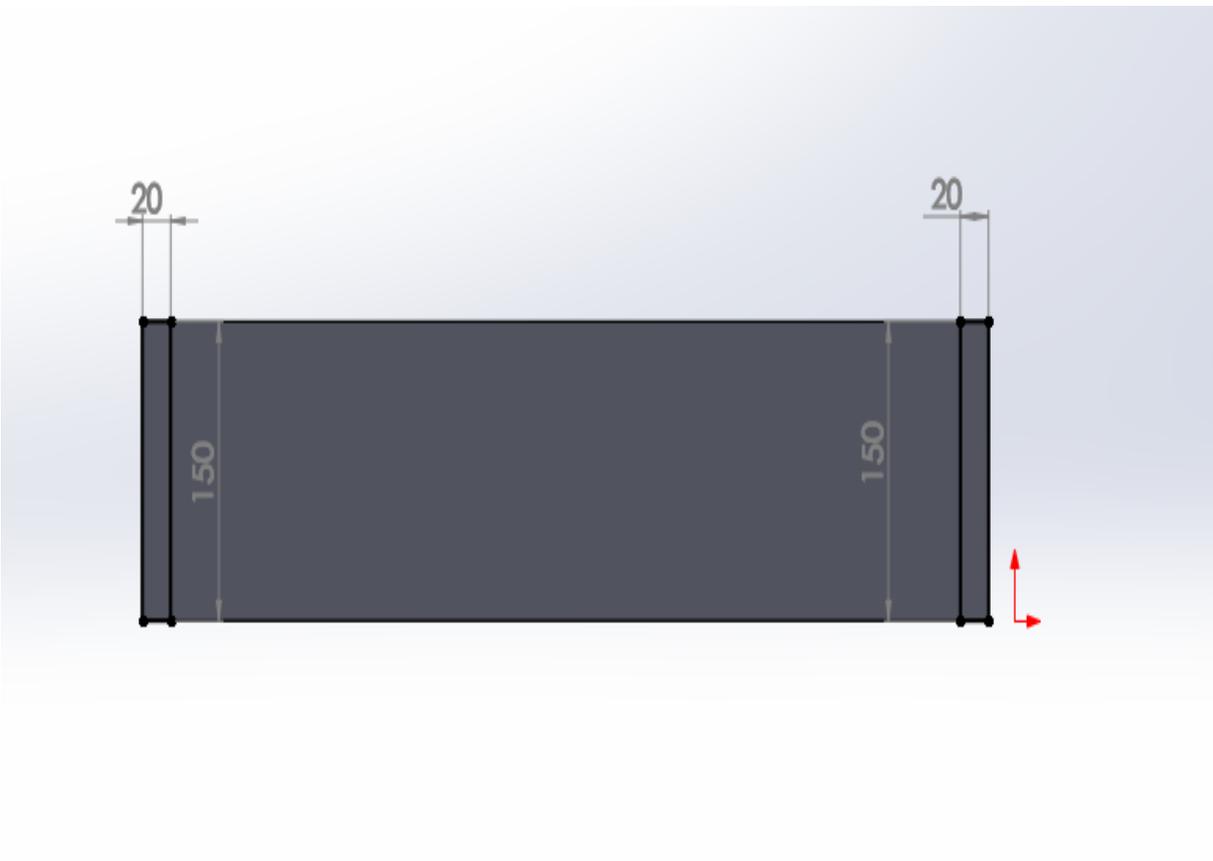
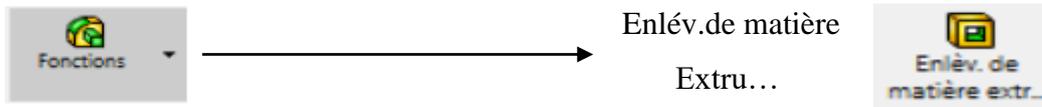


Figure.III.4 : Pièce extrudé avec enlèvement de matière

- Sélectionner le plan de droite, créer autre esquisse et dessiner :

La forme finale de la pièce avec les cotes nécessaires

- Click sur fonction



On obtient le résultat de la figure (III.5)

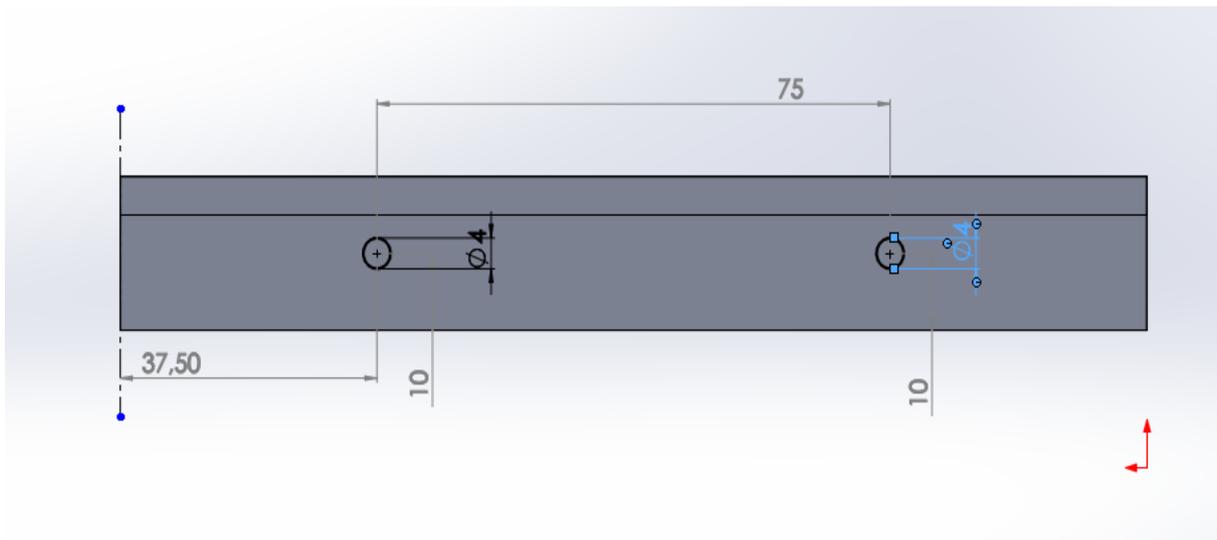


Figure.III.5 : Pièce extrudé avec enlèvement de matière

Puis on obtient le résultat suivant (figure III.6)

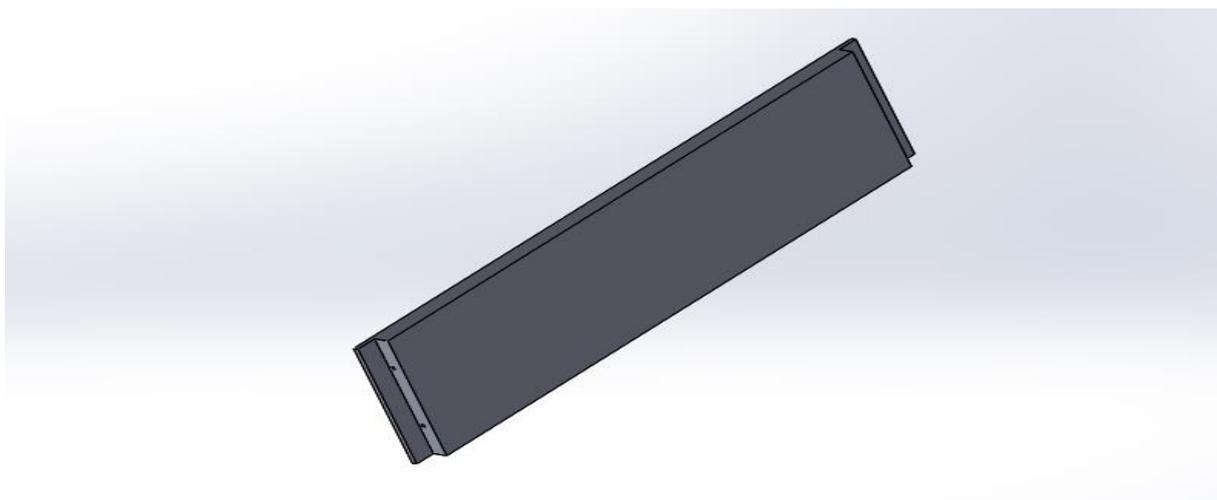


Figure.III.6 : Pièce finie

- Sélectionner Pièce puis OK
- Sélectionner le plan de droite, créer une esquisse et dessiner :
La forme de la pièce de face de la partie fixe
- click sur fonction



On donne la valeur de bossage et click sur ok
On obtient le résultat de la figure (III.7)

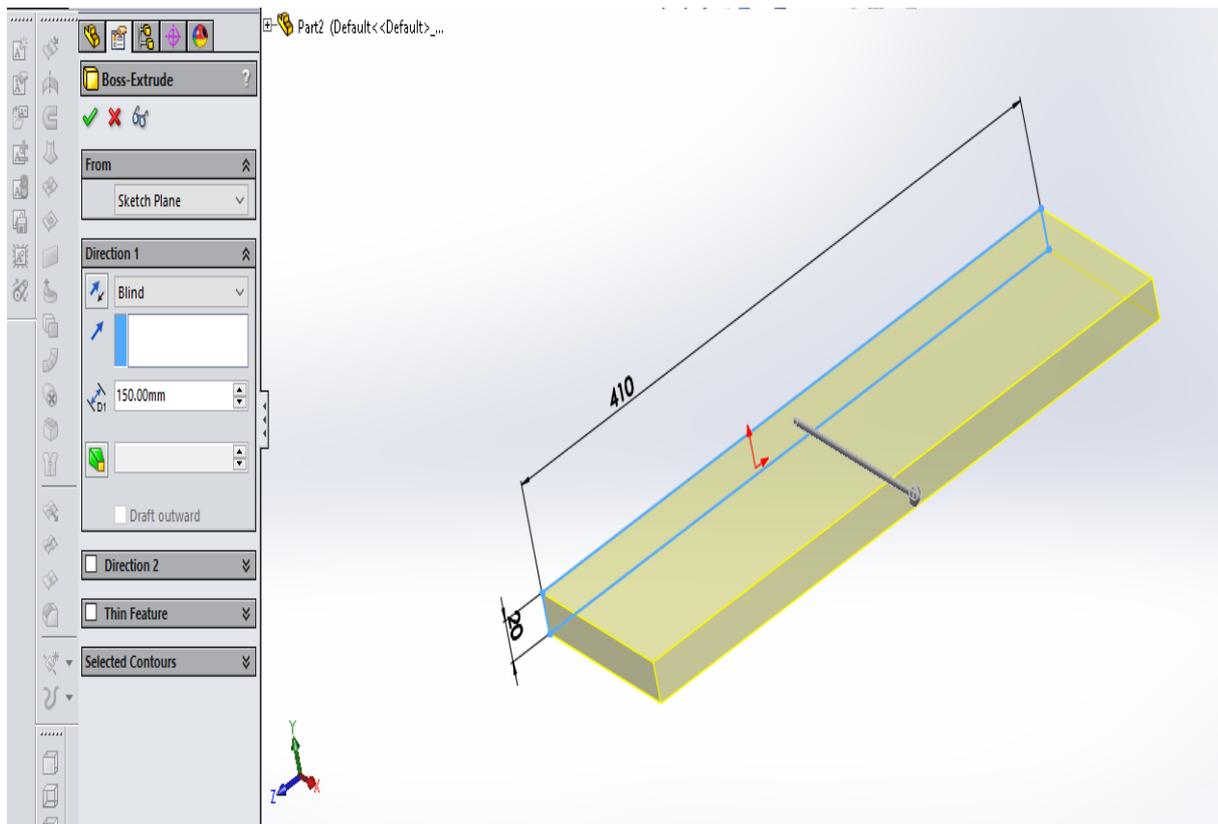
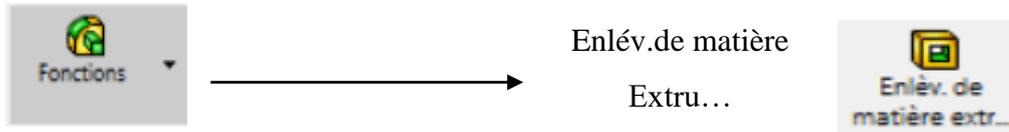


Figure.III.7 : Pièce extrudé

- Sélectionner le plan de face, créer autre esquisse et dessiner :
Les formes qu'on a besoin sur la pièce avec les cotes nécessaire
- Click sur fonction



On obtient le résultat de la figure (III.8)

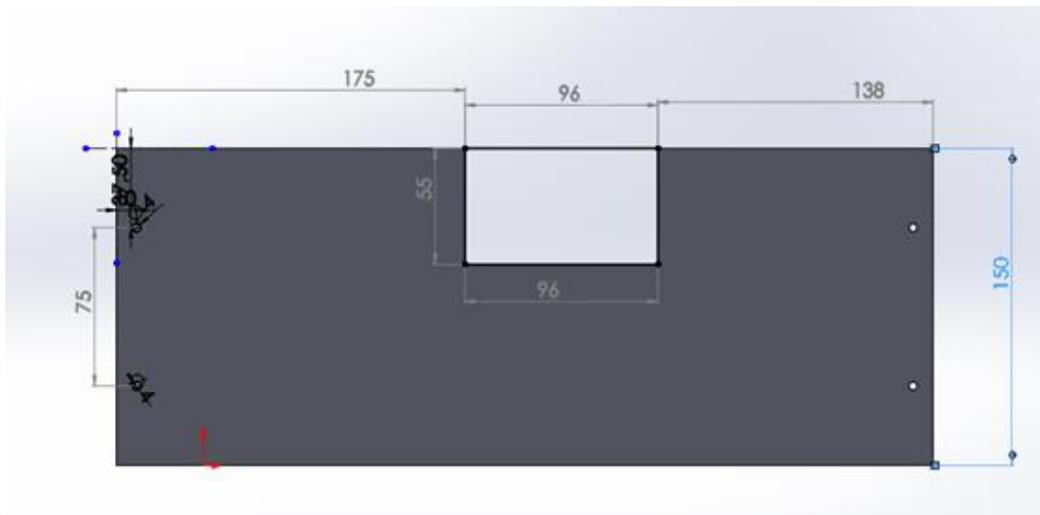


Figure III.8. Pièce de face arrière

Puis on obtient le résultat suivant (figure III.9)

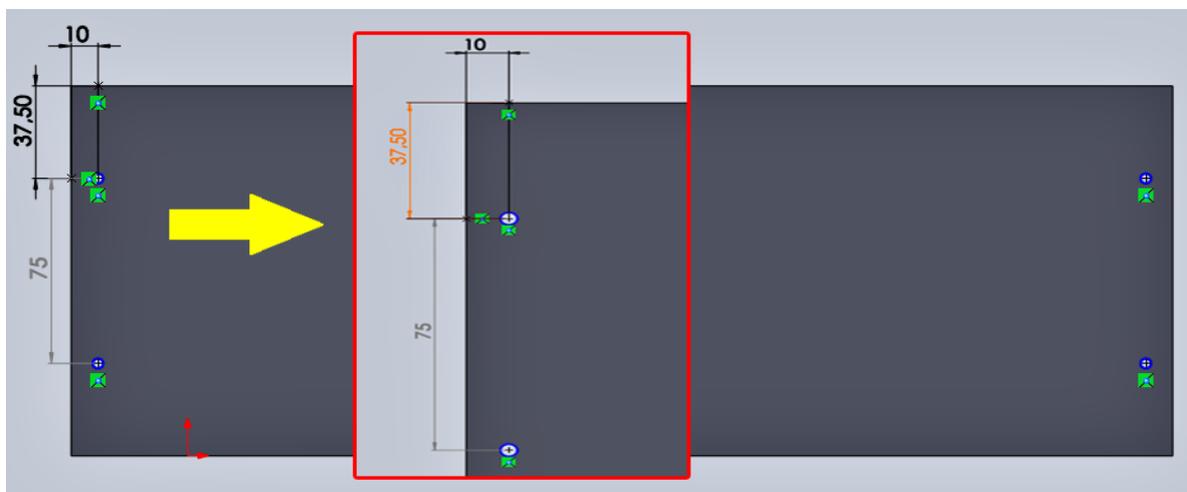
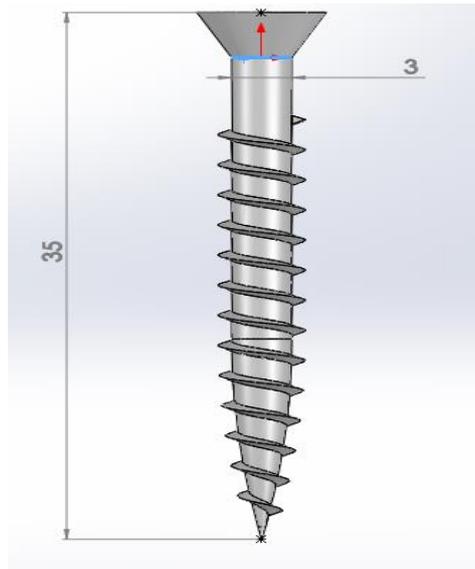
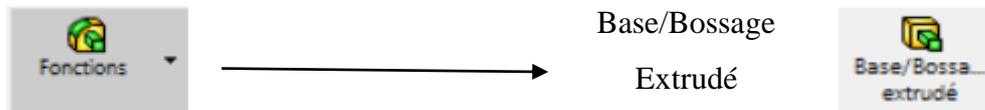


Figure III.9. Pièce de face avant

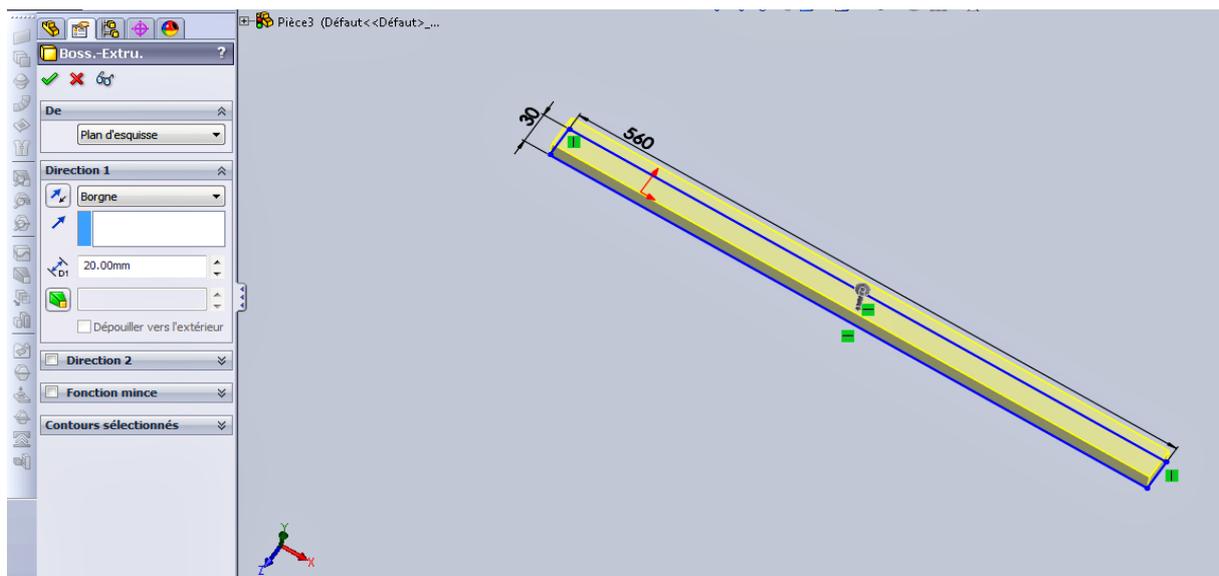


FigureIII.10. Vis d'assemblage entre la pièce latérale et la pièce de face

- Sélectionner un nouveau document
- Sélectionner le plan de dessus, créer une esquisse et dessiner :
- click sur fonction



On obtient le résultat de la figure (III.11)



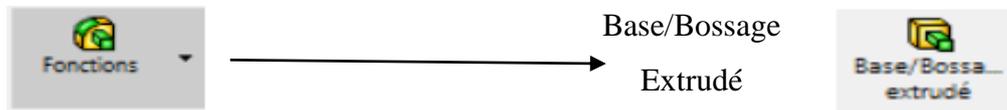
FigureIII.11. Porte-roues

III.5.2. Conception de la partie mobile

- Sélectionner le plan de dessus, créer une esquisse et dessiner :

La forme de la pièce latérale de la partie mobile

- click sur fonction



On donne la valeur de bossage et click sur ok (figure III.12)

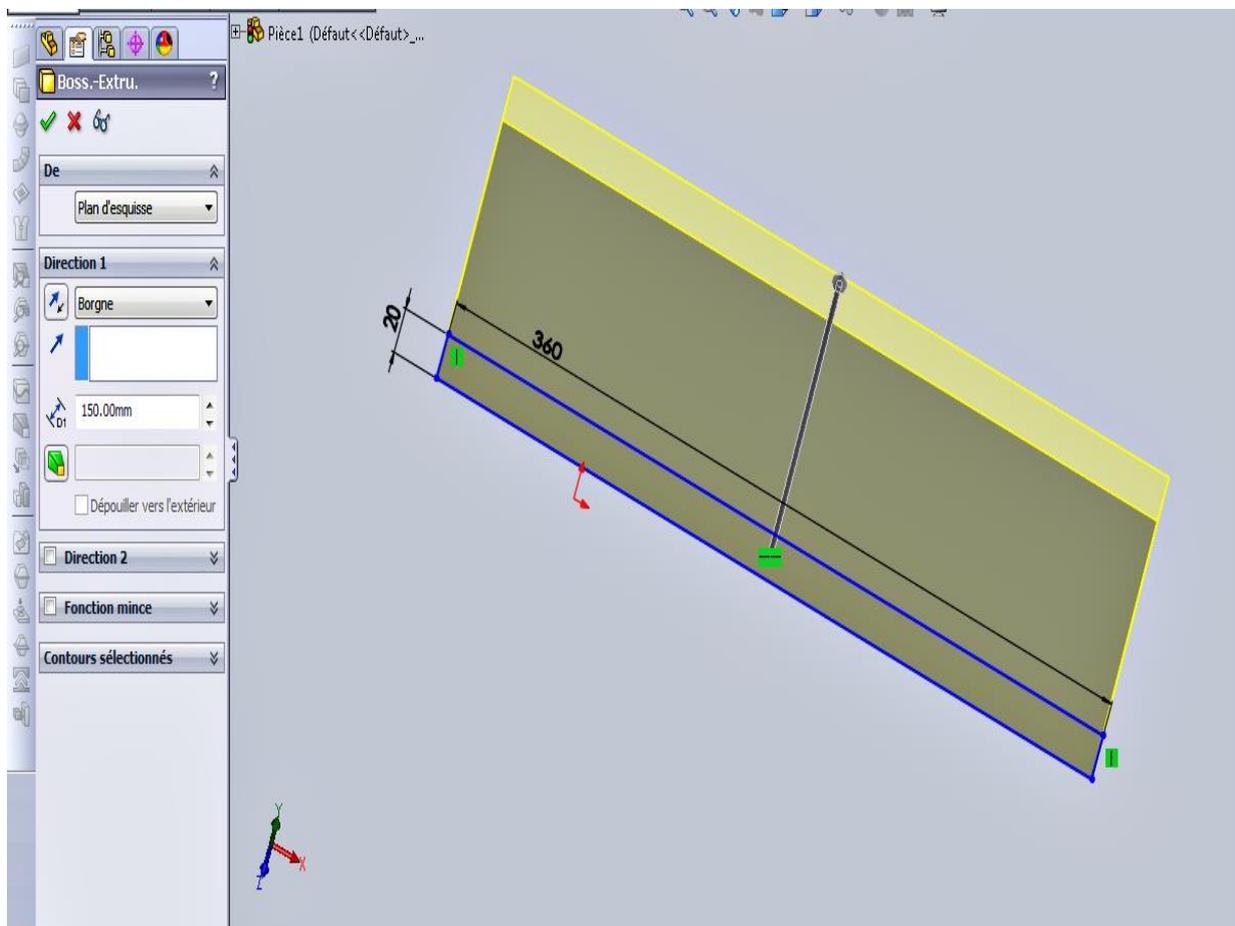
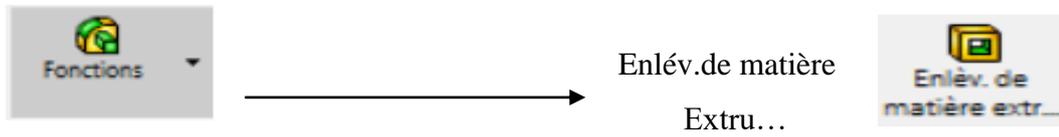


Figure III.12. Extrudé de la pièce latérale

- Sélectionner le plan de face, créer autre esquisse et dessiner :

La forme de la pièce latérale

- Click sur fonction



On obtient le résultat de la figure (III.13)

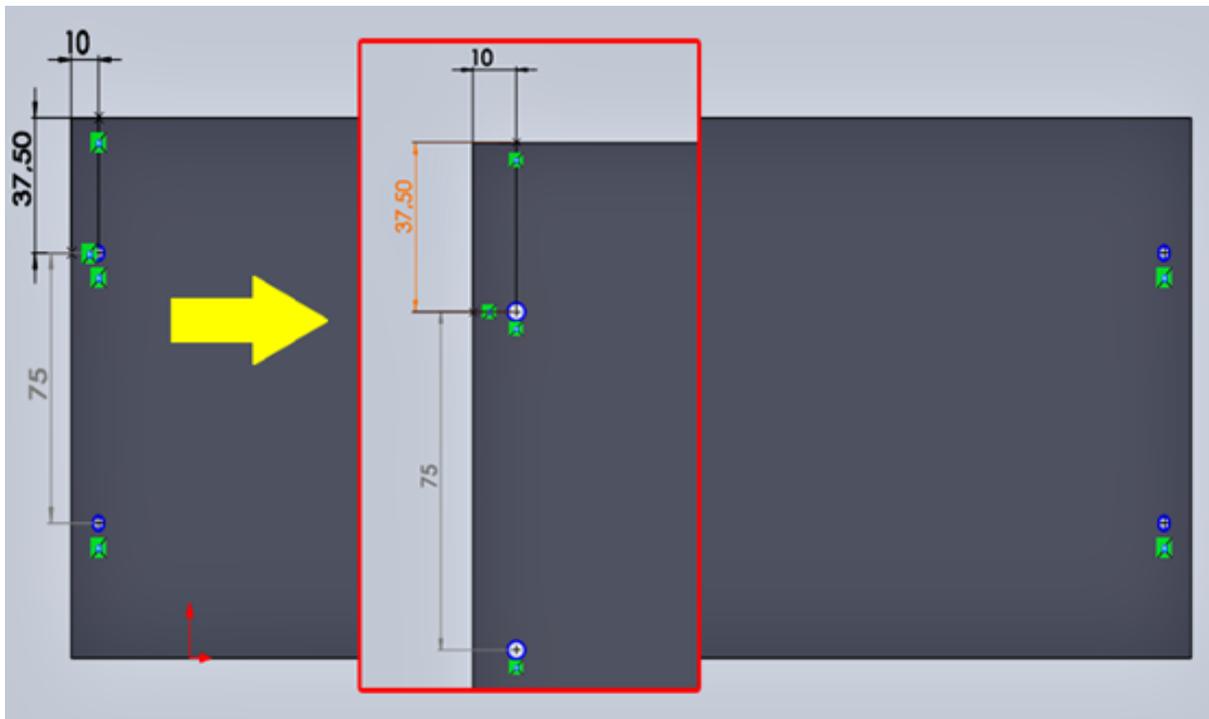


Figure III.13. Pièce de face arrière

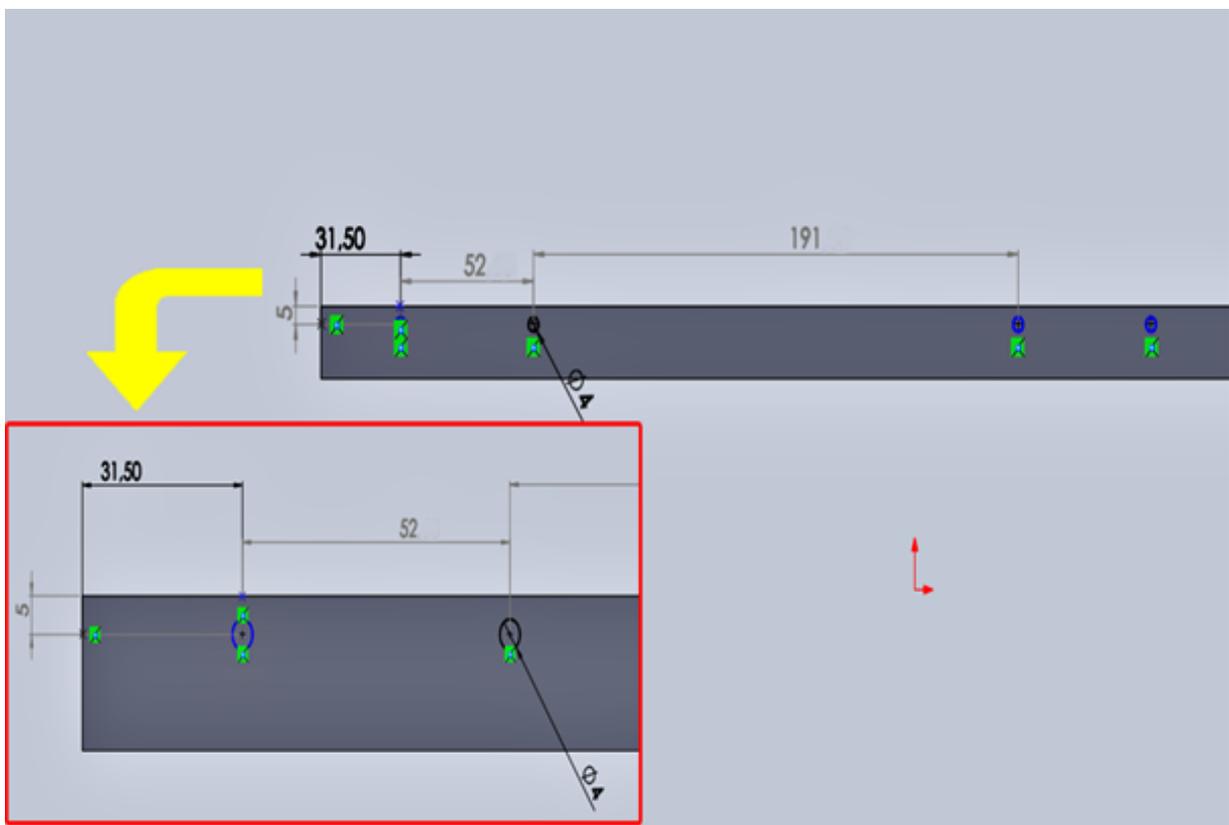
- Sélectionner le plan inférieur, créer autre esquisse et dessiner :

On obtient la nouvelle forme de la pièce latérale

- Click sur fonction

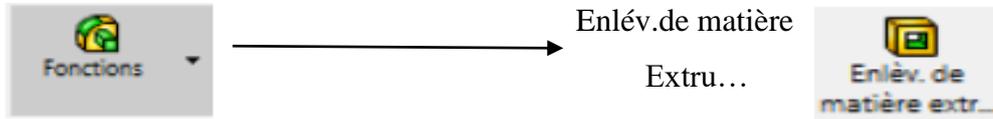


On obtient le résultat de la figure (III.14)



FigureIII.14. Pièce latérale percée de la partie mobile

- Sélectionner le plan de face, créer autre esquisse et dessiner :
La forme de la pièce de face arrière avec les cotes nécessaires
- Click sur fonction



On obtient le résultat de la figure (III.15)

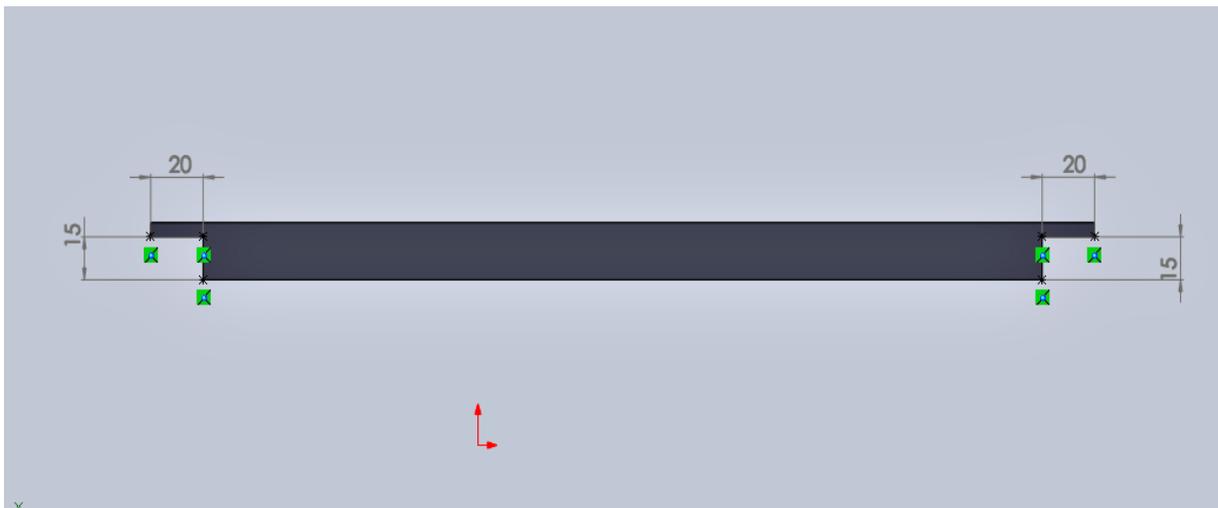


Figure.III.15 : Pièce de face arrière avec enlèvement de matière

Puis on obtient le résultat suivant (figure III.16)

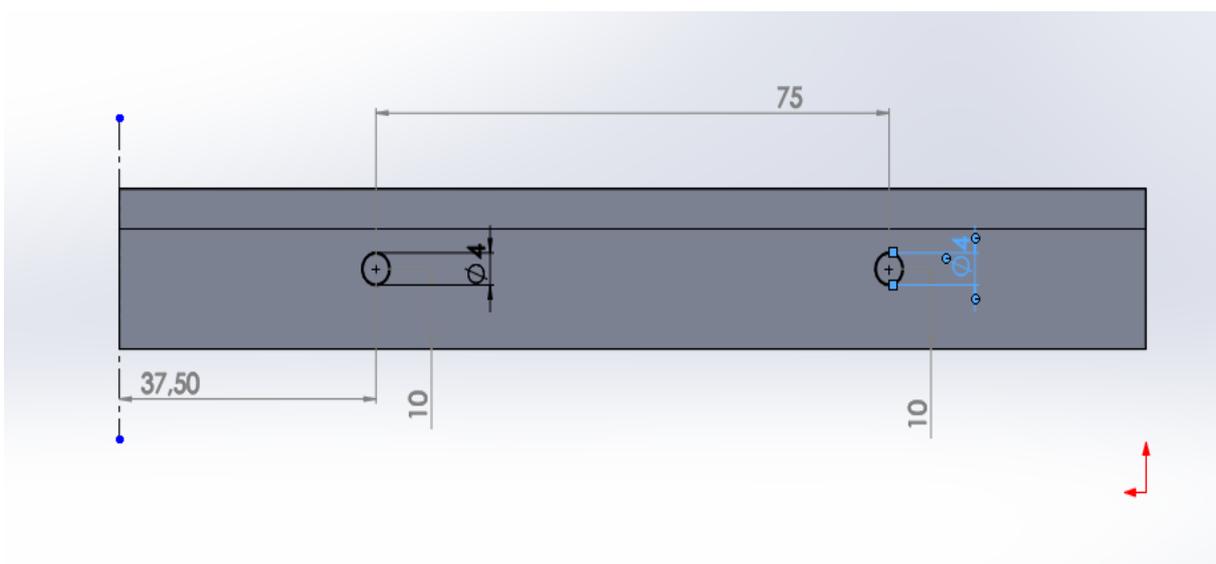
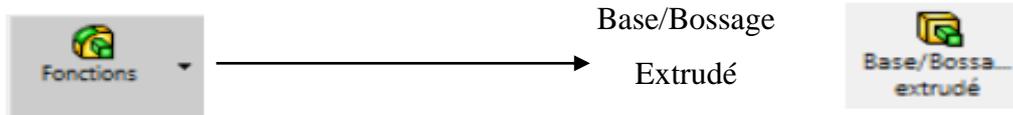


Figure.III.16 : Pièce de face arrière extrudé avec enlèvement de matière

- Sélectionner le plan de face, créer autre esquisse et dessiner :
- click sur fonction



On donne la valeur de bossage et click sur ok
On obtient le résultat de la figure (III.17)

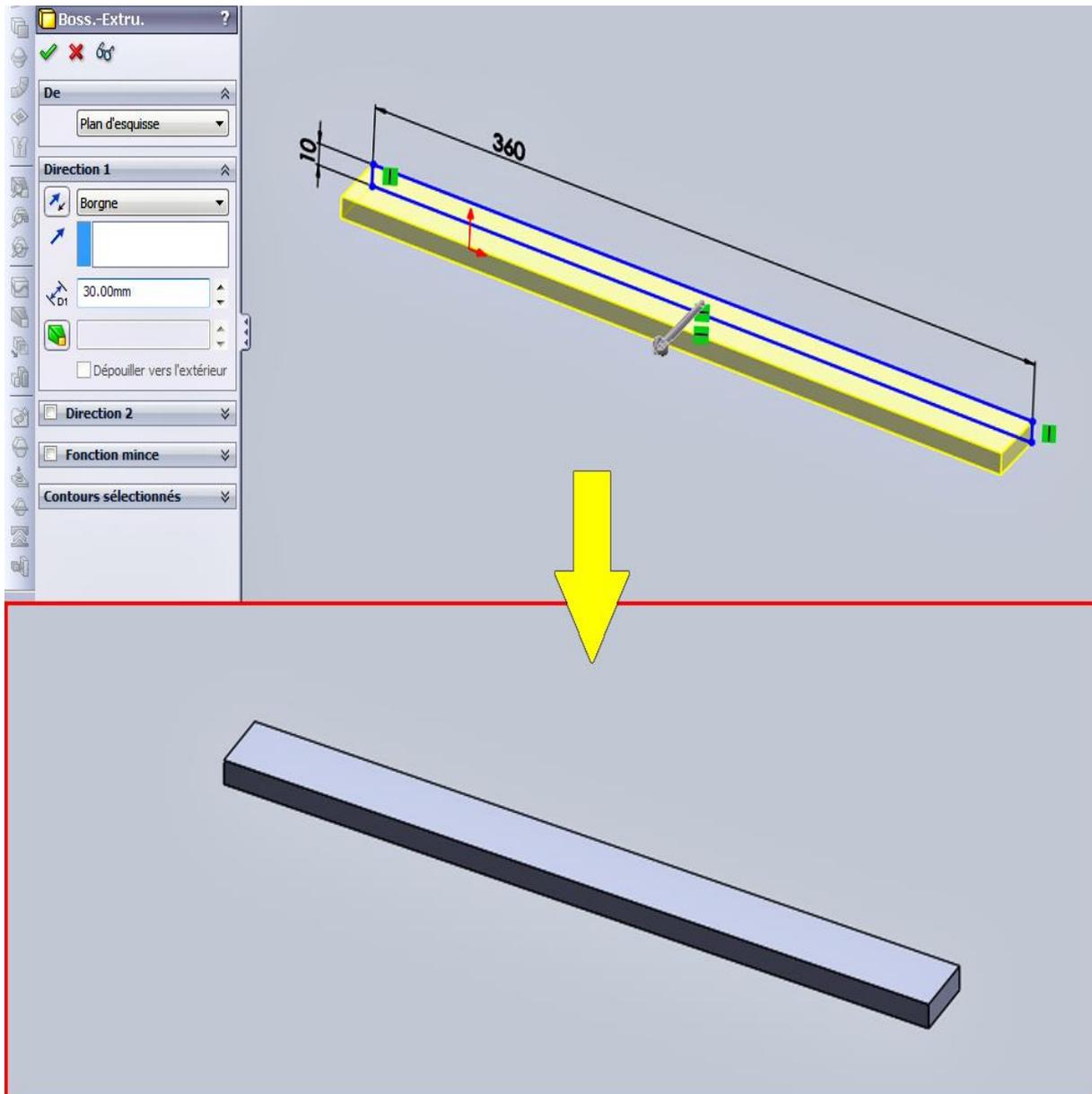
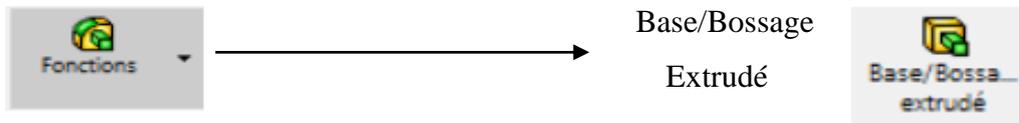


Figure.III.17 : Extrudé de la pièce Assistante 1

- Sélectionner le plan de face, créer autre esquisse et dessiner :
- click sur fonction



On obtient le résultat de la figure (III.18)

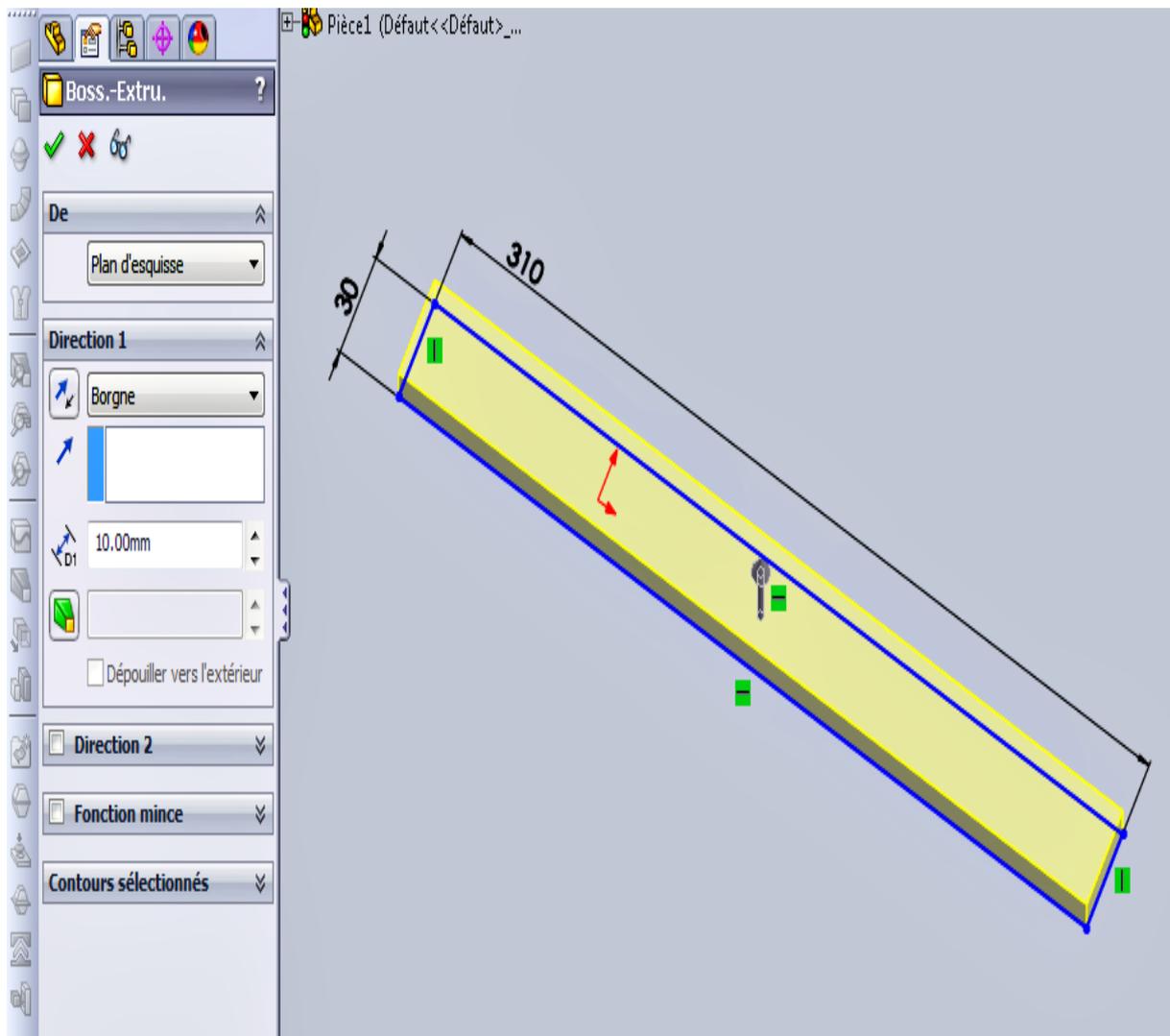
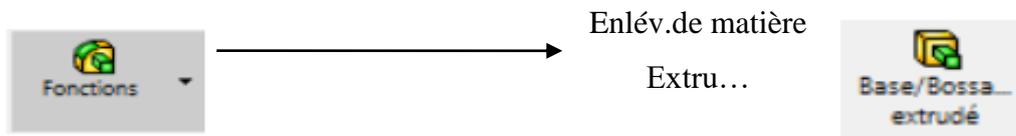


Figure.III.18 : Extrudé de la pièce Assistante 2

- Click sur fonction



On obtient le résultat de la figure (III.19) la nouvelle forme de la pièce auxiliaire percé avec les cotes nécessaires

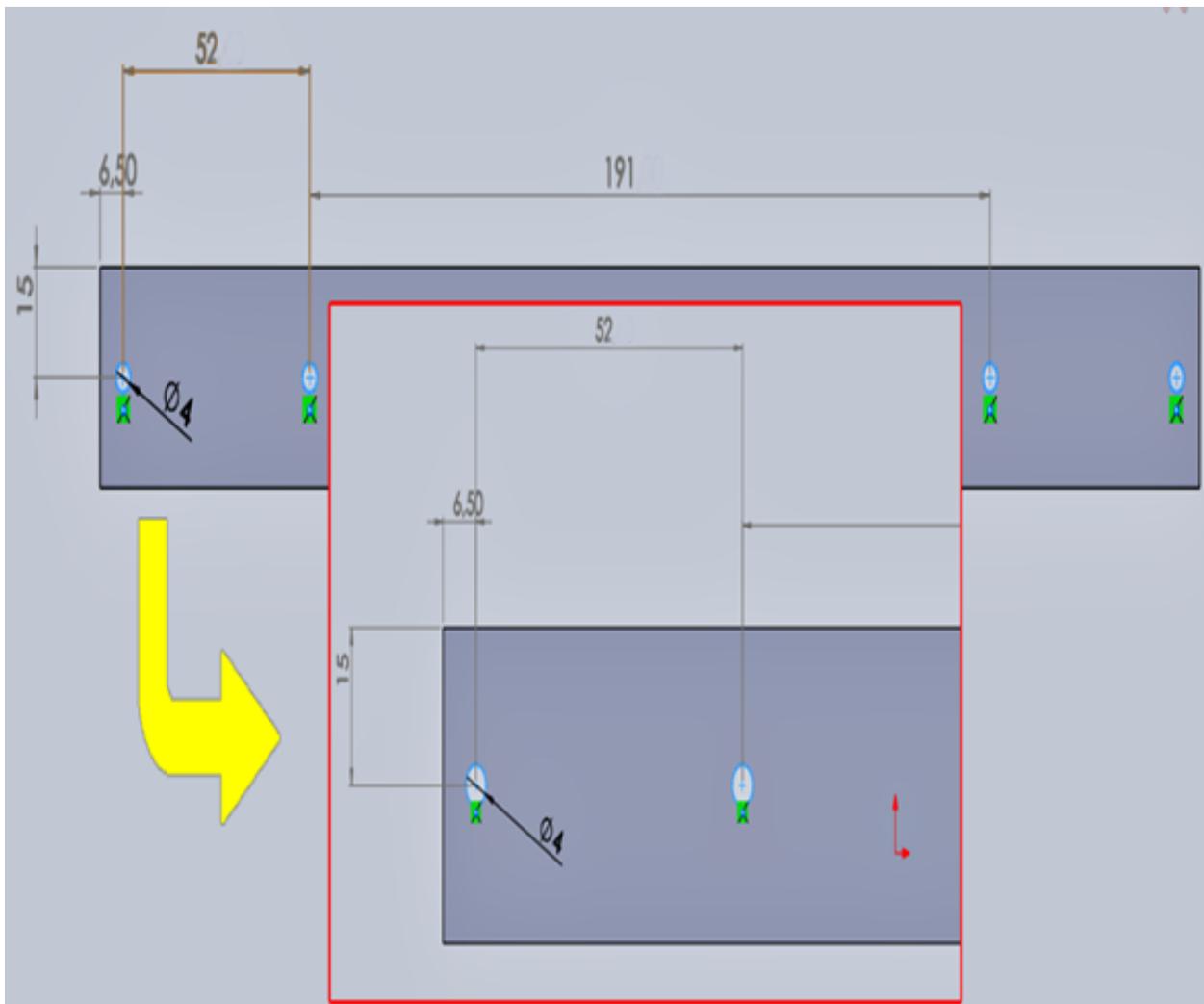


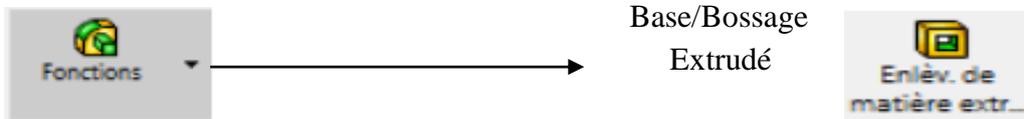
Figure.III.19 : L'enlèvement de matière de la pièce Assistante 2

III.5.3. Conception des roues

- Sélectionner le plan de face, créer autre esquisse et dessiner :

On prend les mesures nécessaires

- click sur fonction



On obtient le résultat de la figure (III.20)

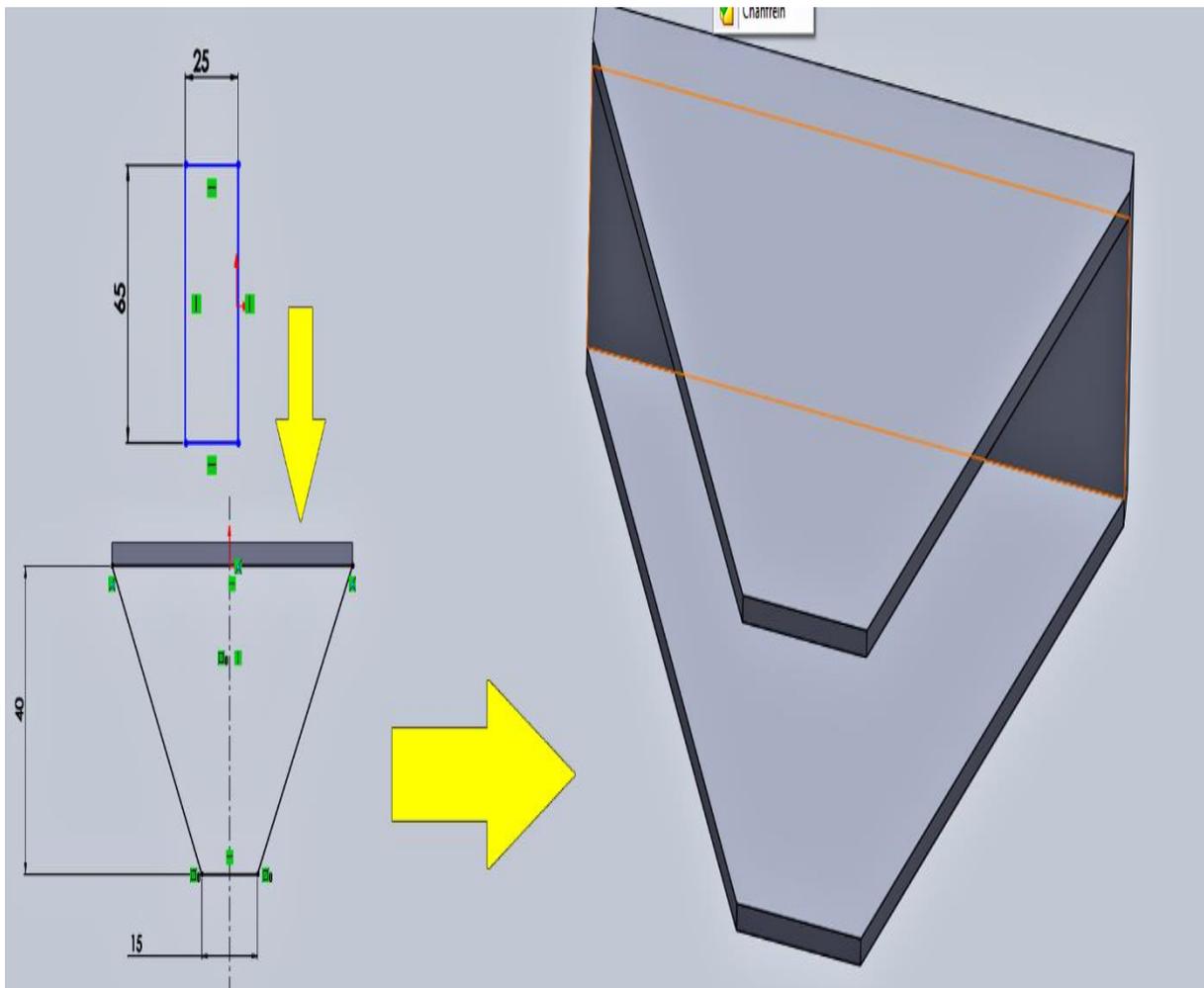


Figure.III.20 : Pièce de support extrudé

- Click sur fonction



- Sélectionner les arrêtes et on donne le rayon de congé et on click ok
On obtient le résultat de la figure (III.21)

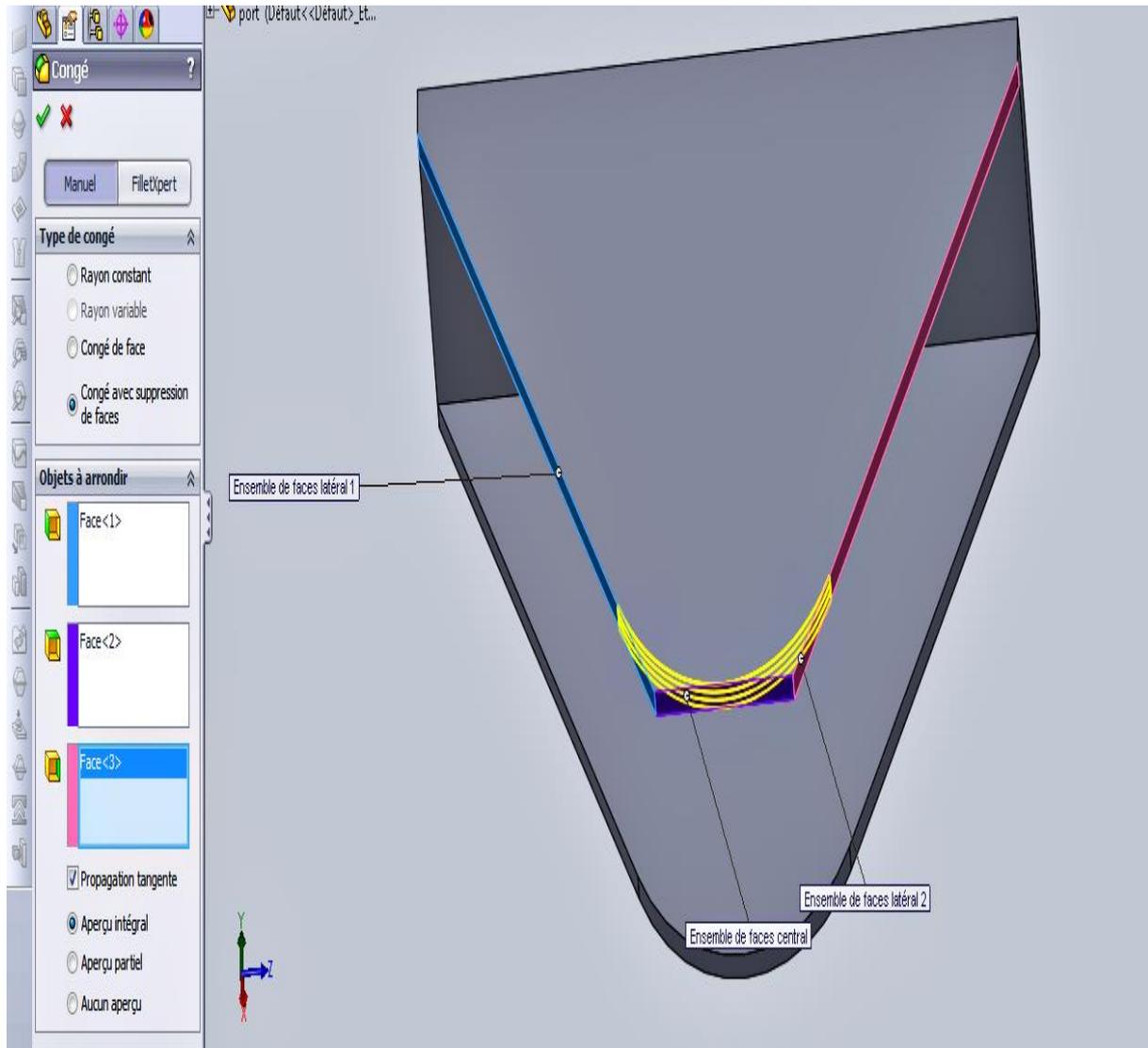


Figure.III.21 : Congé sur les arrête de support

- click sur fonction



On donne la valeur de enlèvement de matière et click sur ok

On obtient le résultat de la figure (III.22)

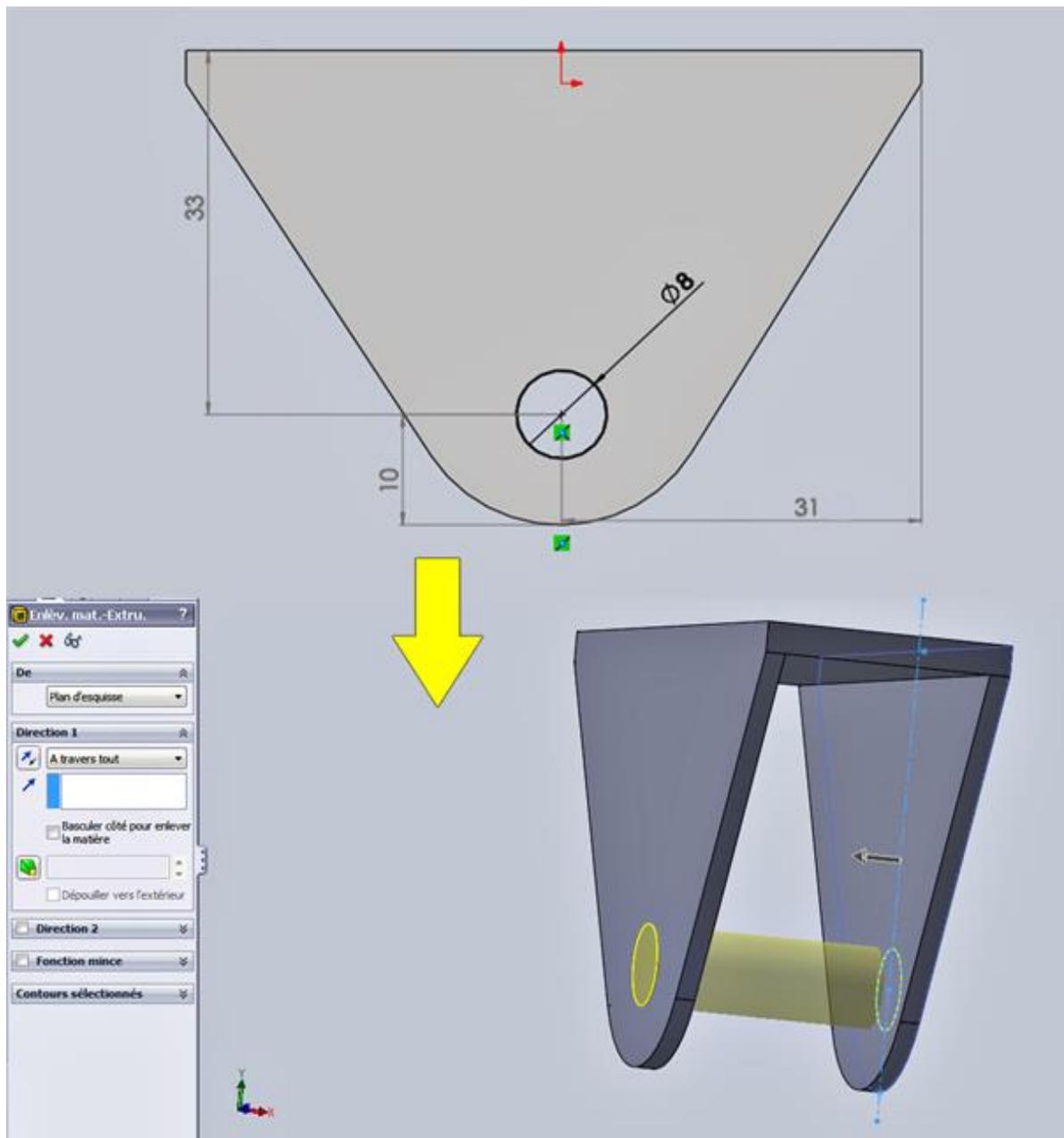


Figure.III.22 : Support de roue

- Sélectionner le plan de face, créer autre esquisse et dessiner :
- click sur fonction



Base/Bossage
Révolution



On donne la valeur de Révolution sur l'axe Z et click sur ok

On obtient le résultat de la figure (III.23)

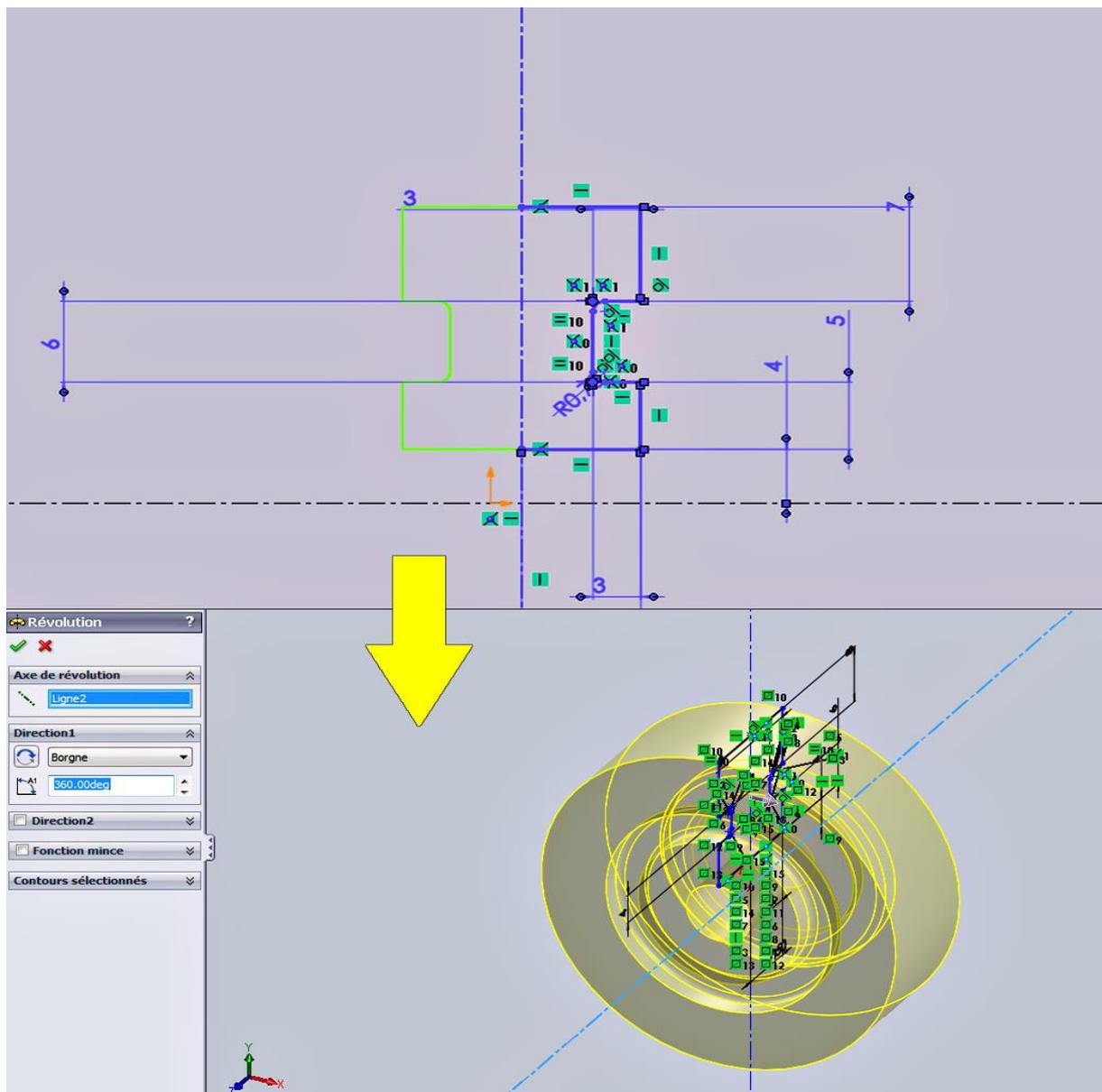


Figure.III.23 : Pièce de roue en révolution

Puis on le résultat suivant figure (III.24)

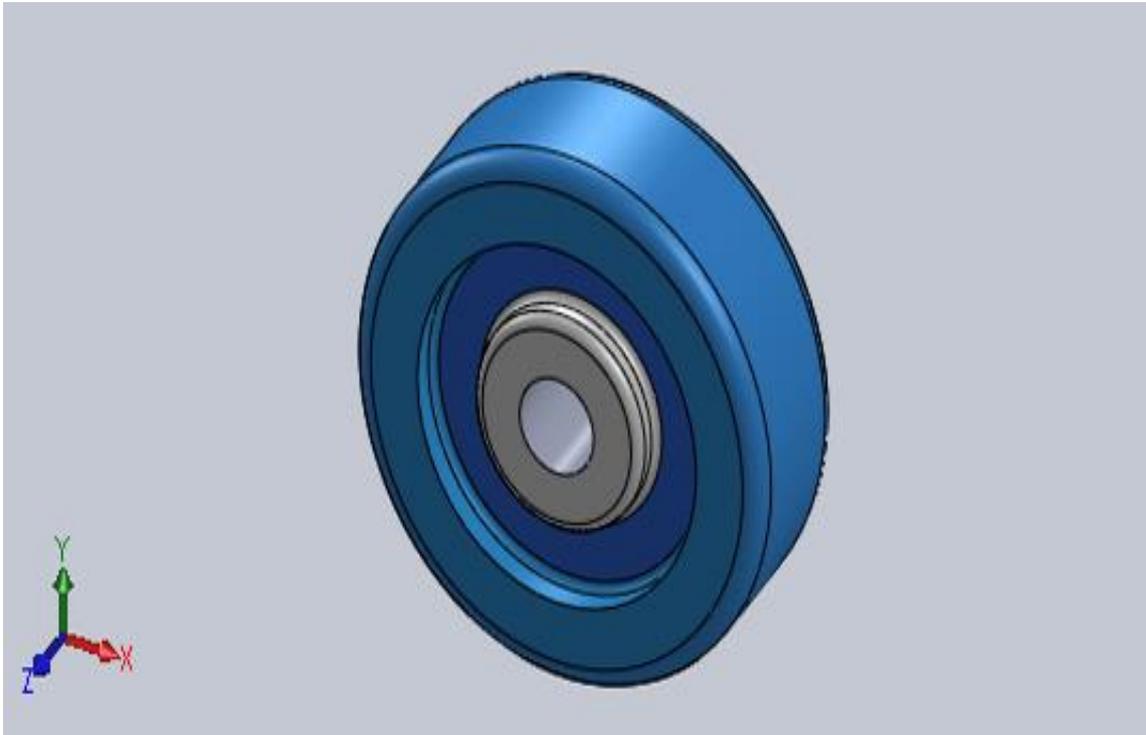


Figure.III.24 : Roue finie

III.5.4. Conception de Porte-crochet

- Sélectionner le plan de face, créer autre esquisse et dessiner :

On prend les mesures nécessaires

- click sur fonction



Base/Bossage
Extrudé



On donne la valeur de bossage et click sur ok

On obtient le résultat de la figure (III.25)

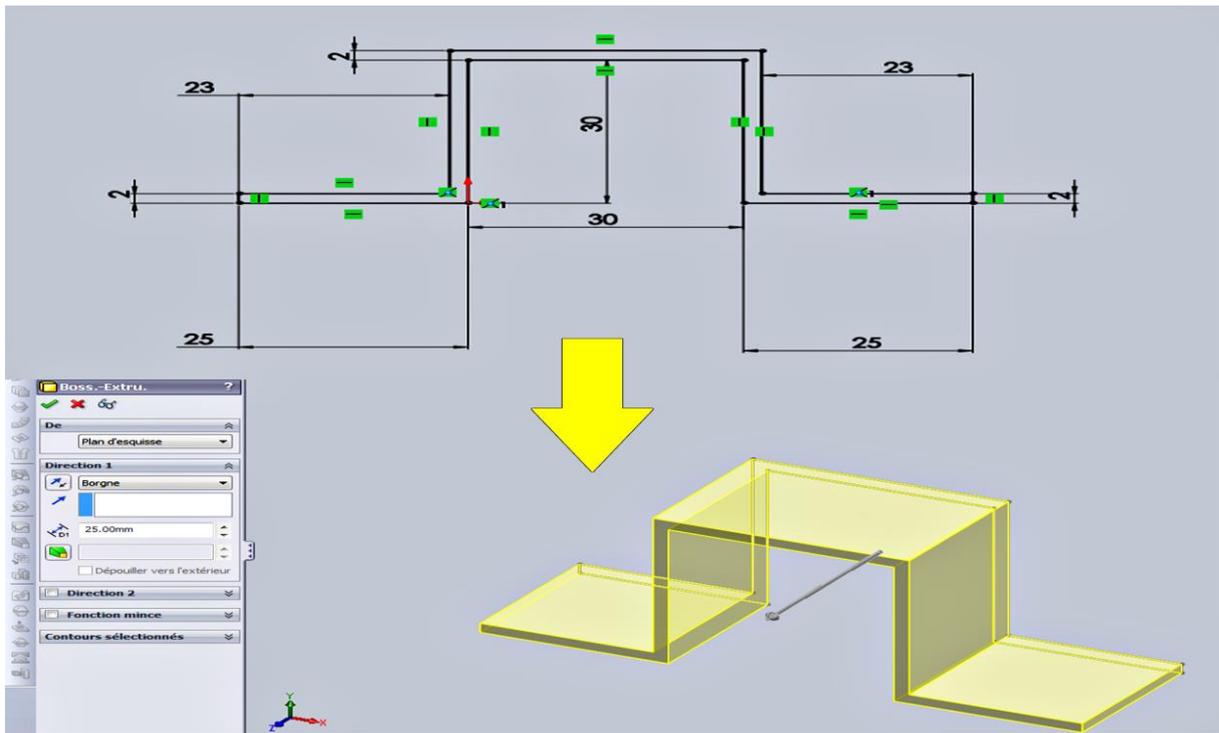
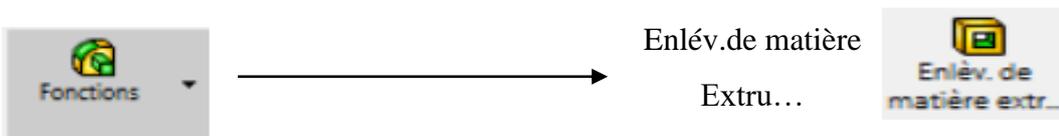


Figure.III.25 : Extrudé de Porte-crochet

- Click sur fonction



On donne la valeur de enlèv.de matière et click sur ok

Puis on obtient le résultat de la figure (III.26)

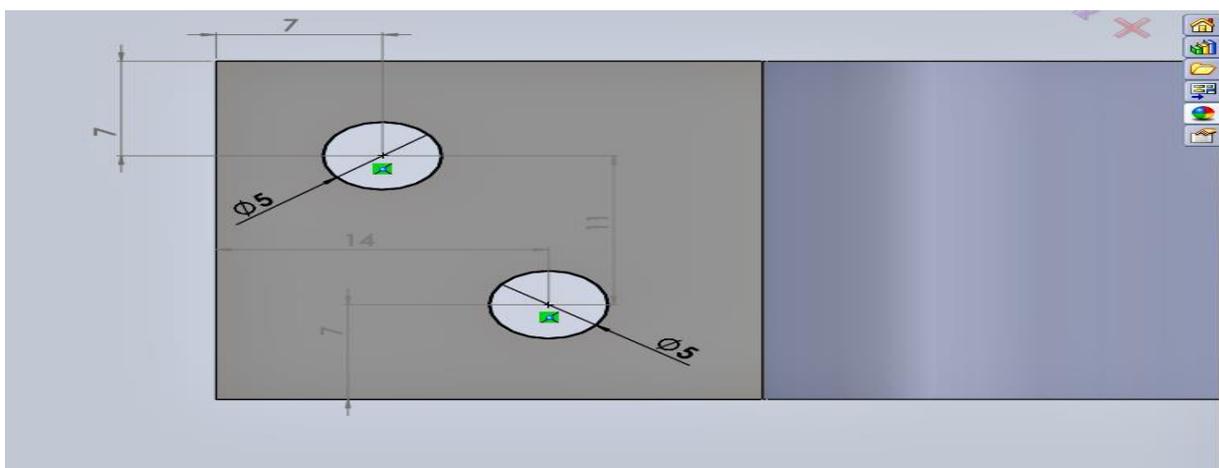


Figure.III.26 : Enlèvement de la matière Porte-crochet

- Click sur fonction



- Sélectionner les arrêtes et on donne le rayon de congé et on click ok

On obtient le résultat de la figure (III.27)

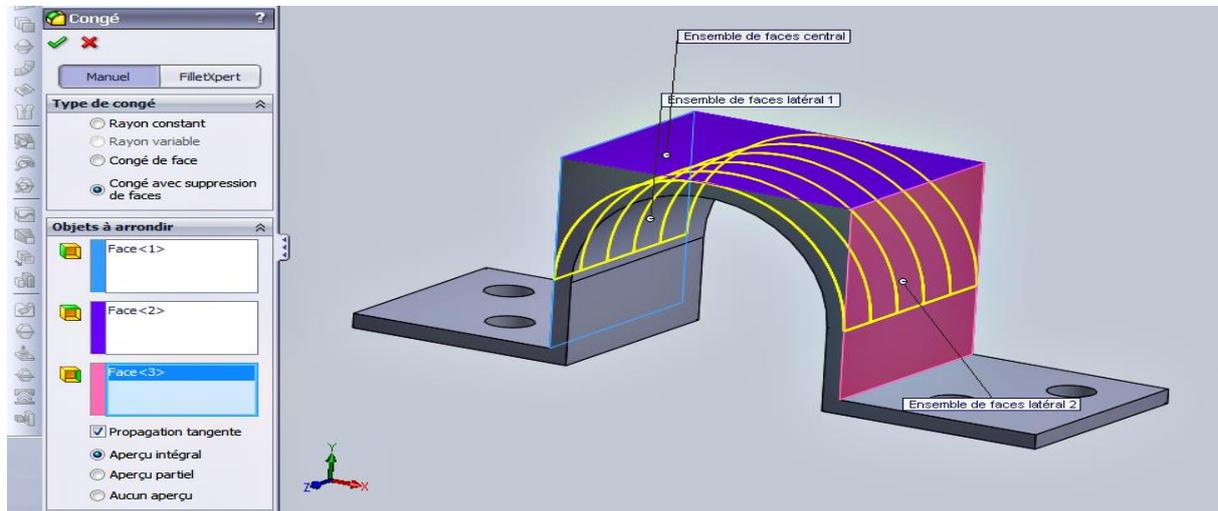


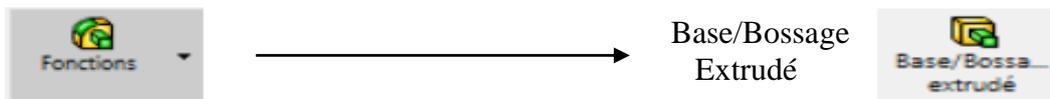
Figure.III.27 : Porte-crochet avec congé

III.5.5. Conception de Crochet

- Sélectionner le plan de face, créer autre esquisse et dessiner :

On prend les mesures nécessaires

- click sur fonction



On obtient le résultat de la figure (III.28)

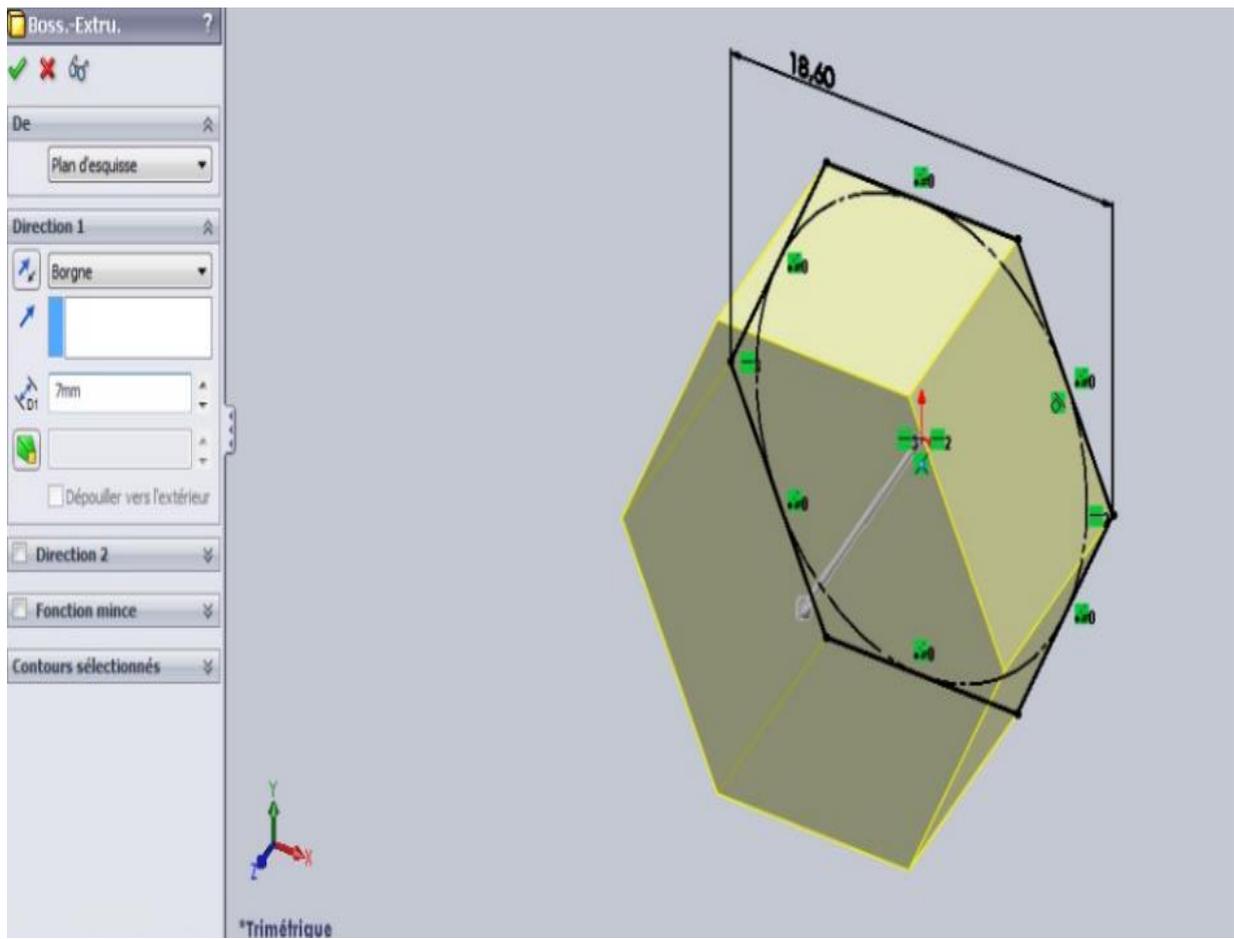
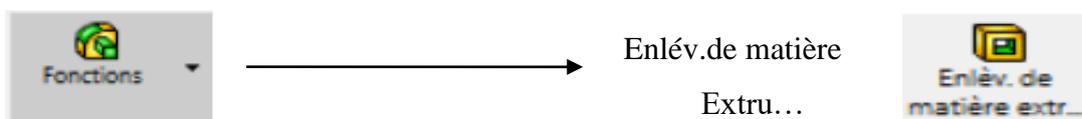


Figure.III.28 : Extrudé d'écrou

- Click sur fonction



On donne la valeur de enlèv.de matière et click sur ok (figure III.29)

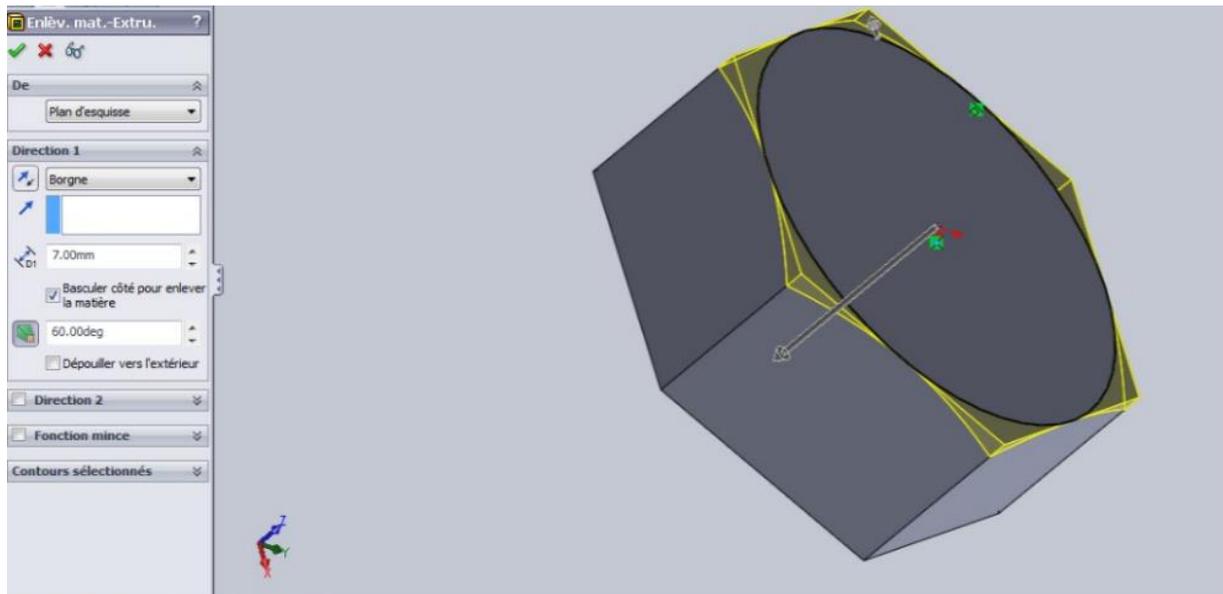


Figure.III.29 : Ecrou avec enlèvement de matière

Puis on obtient le résultat suivant (figure III.30)

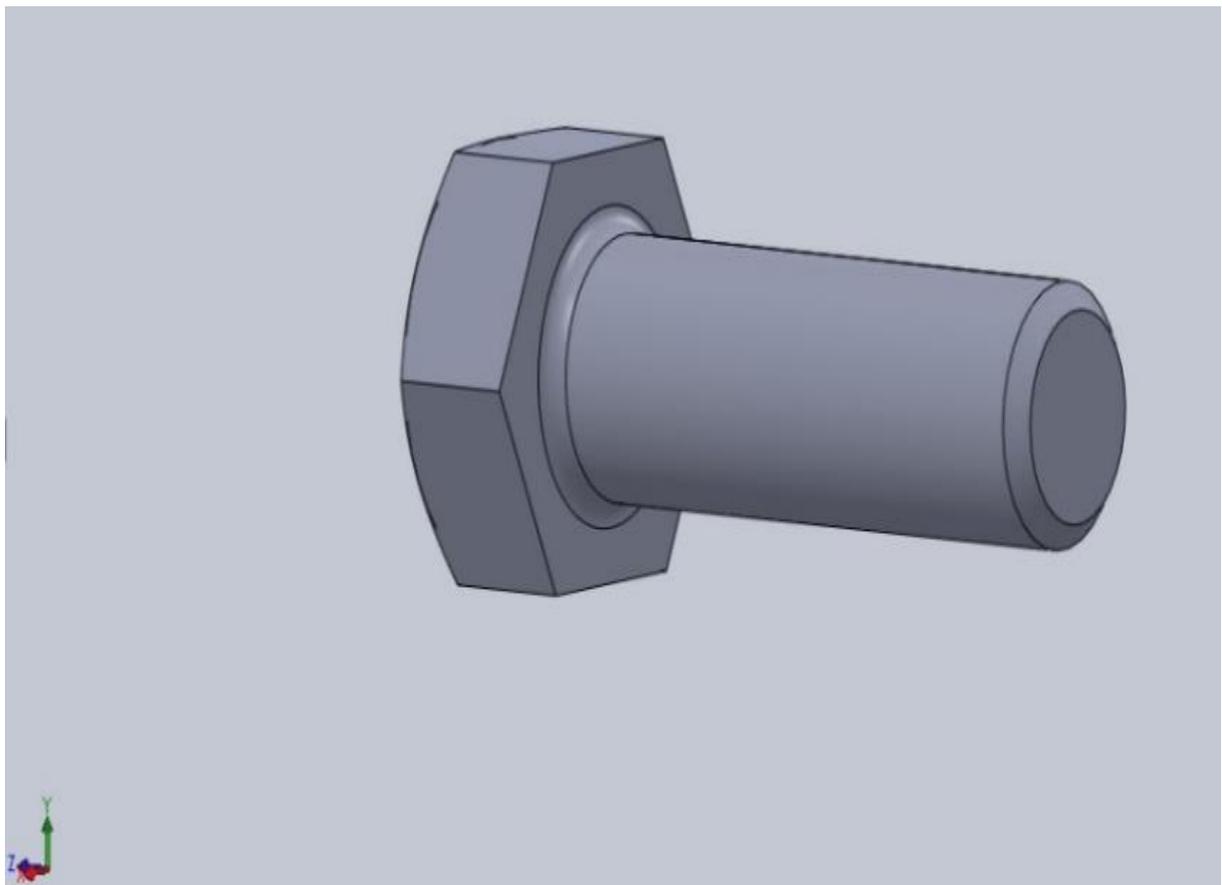


Figure.III.30 : Vis

Puis on obtient le résultat suivant (figure III.31)

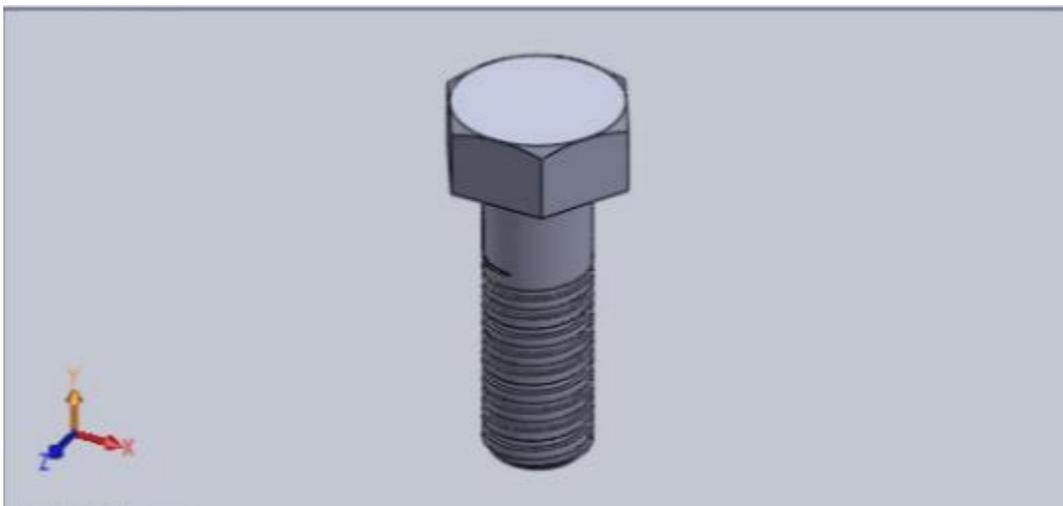


Figure.III.31 : Vis fini

Après on obtient le résultat suivant (figure III.32)

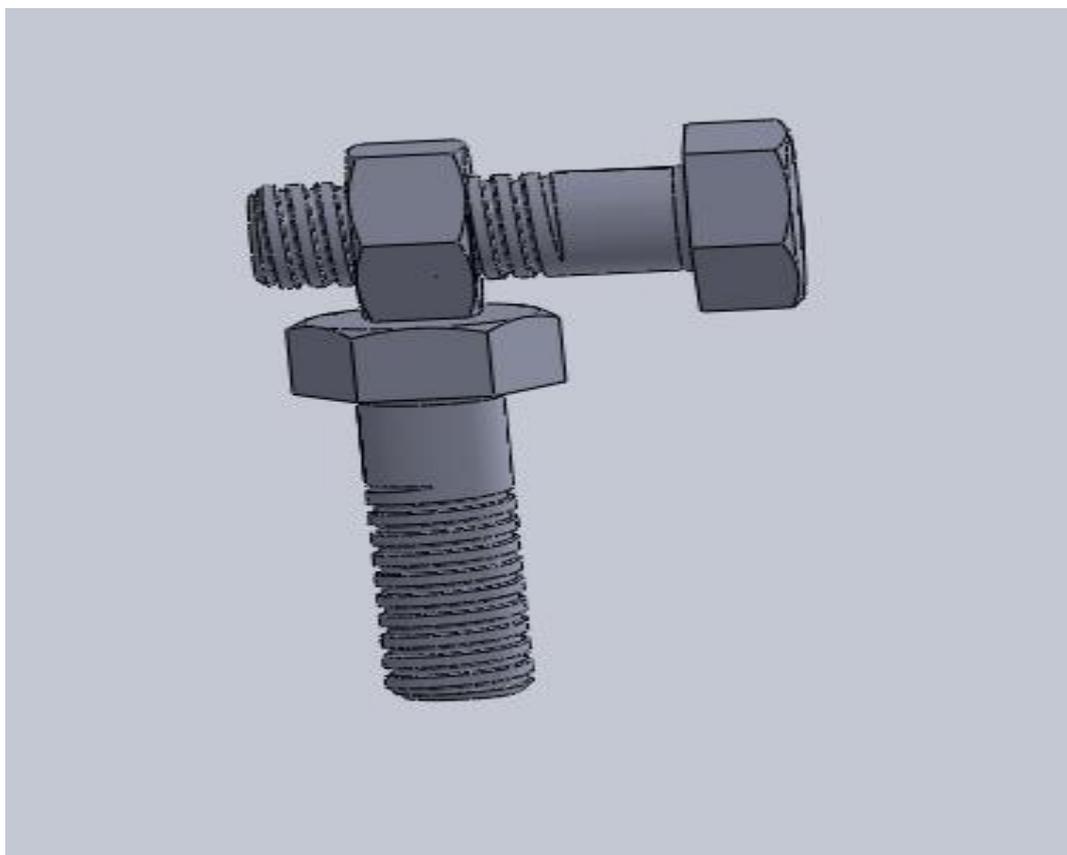


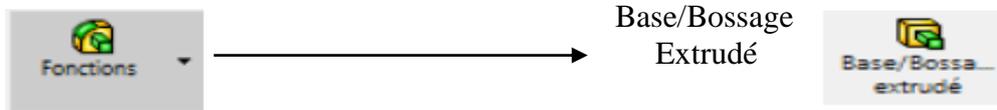
Figure.III.32 : vis-écrou soudées

III.5.6. Conception de Bielle et Manivelle

- Sélectionner le plan de face, créer autre esquisse et dessiner :

On prend les mesures nécessaires

- click sur fonction



On extrude et on obtient le résultat suivant (figure III.33)

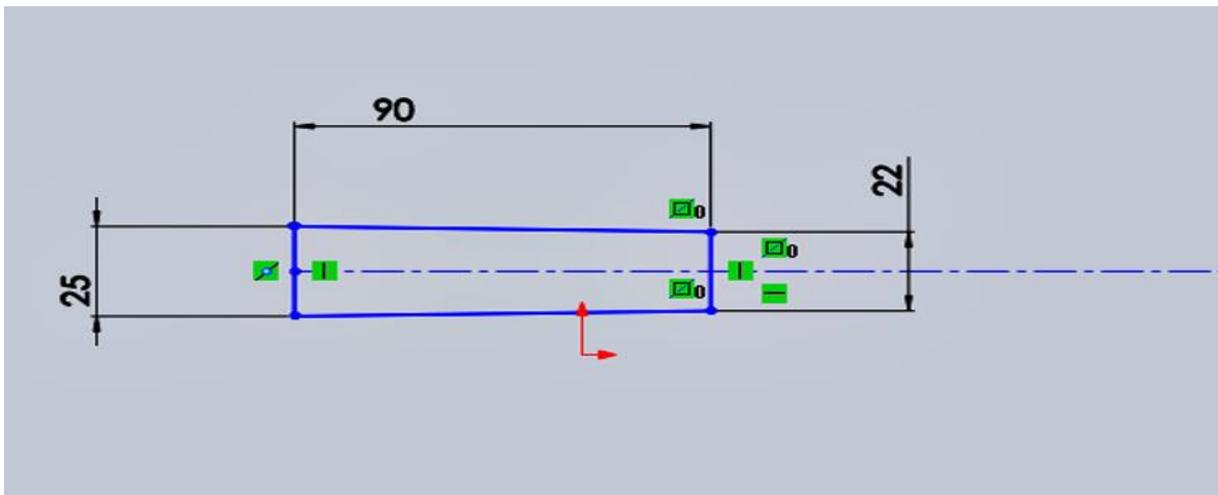


Figure.III.33 : Pièce Manivelle extrudé

- Click sur fonction



- Sélectionner les arrêtes et on donne le rayon de congé et on click ok
- Puis on obtient le résultat suivant (figure III.34)

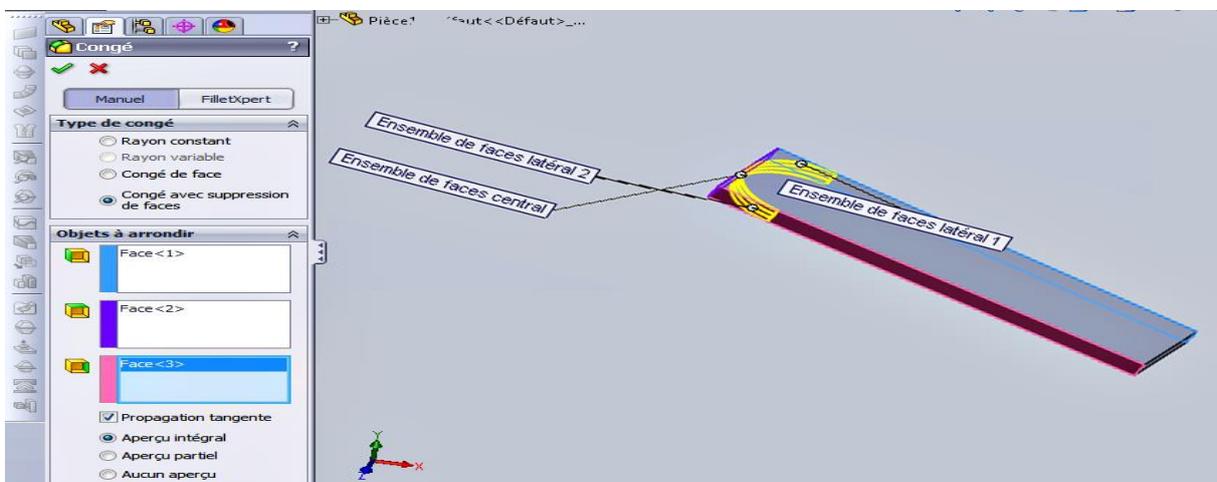
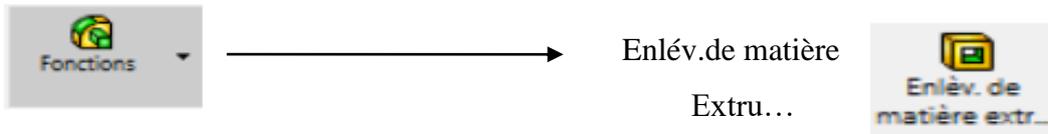


Figure.III.34 : Manivelle avec congé

- click sur fonction



On donne la valeur de enlèvement de matière et click sur ok

On obtient le résultat suivant (figure III.35)

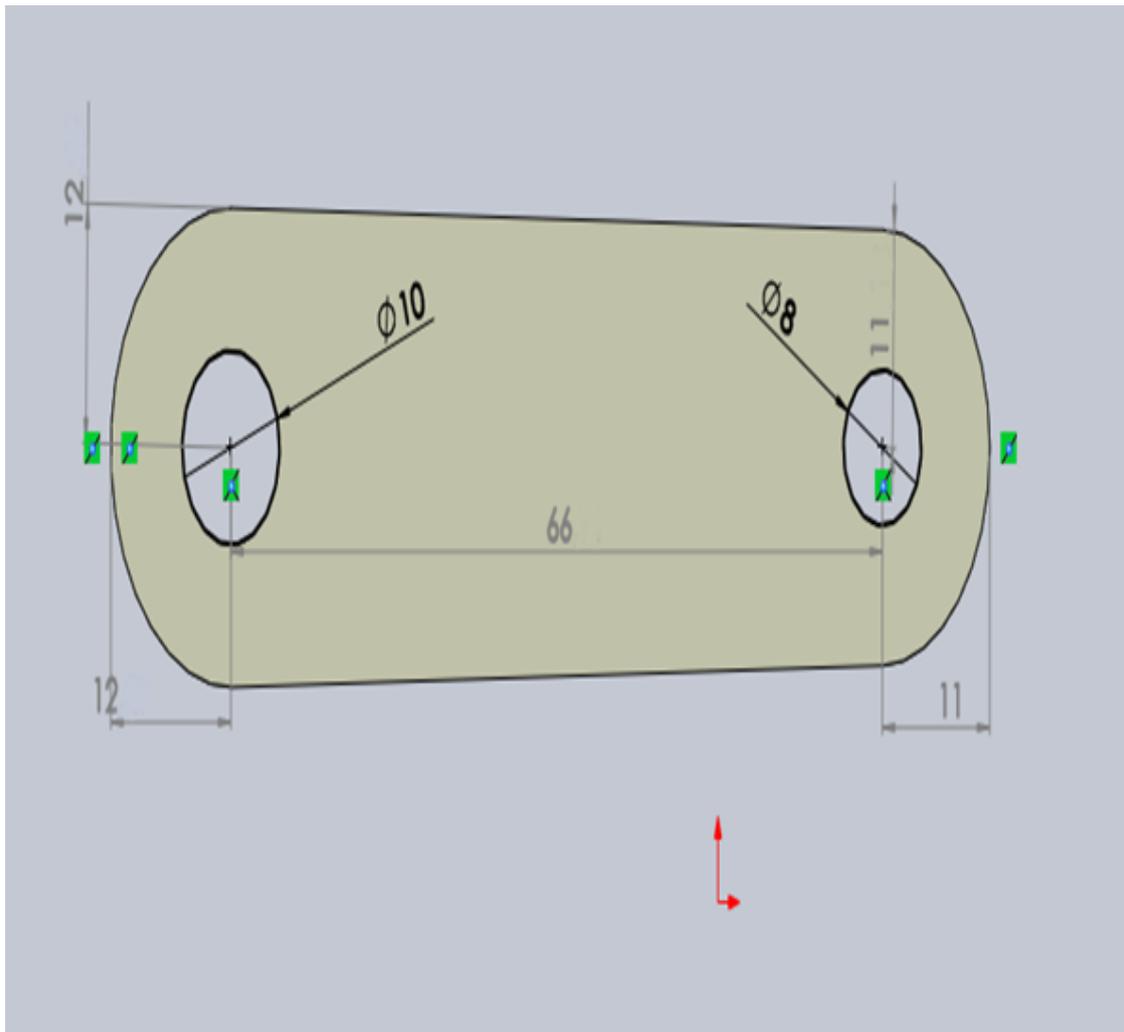
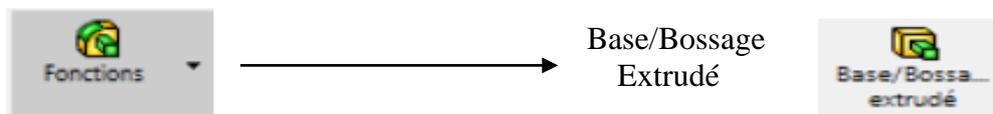


Figure.III.35 : Enlèvement de la matière de la pièce Manivelle

- Créer une esquisse et dessiner : Un cercle avec les cotes nécessaires
- Click sur fonction



On extrude et on obtient le résultat suivant (figure III.36)

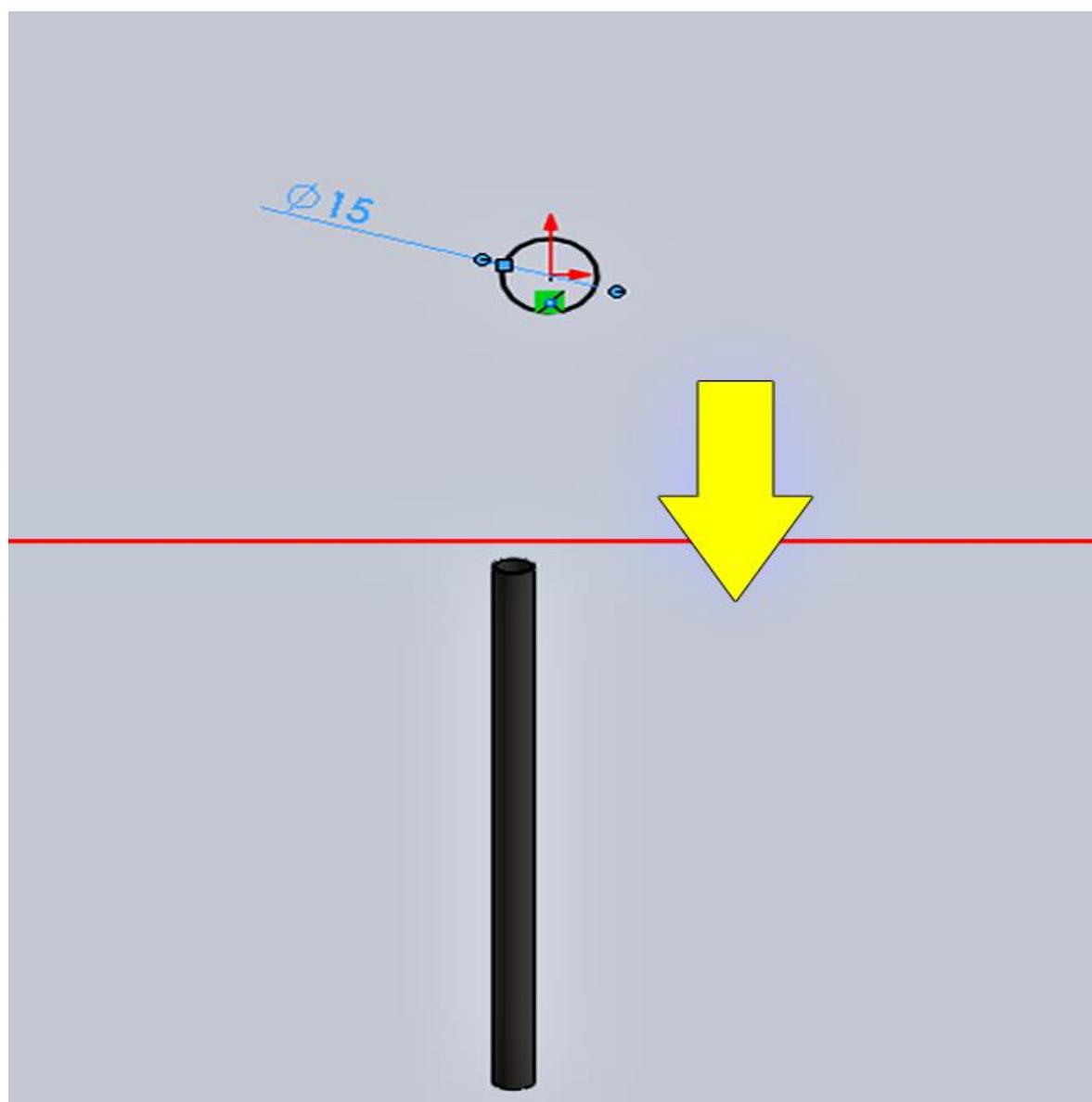
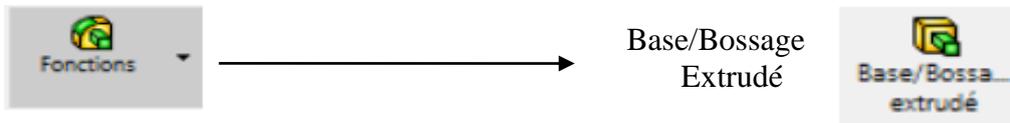


Figure.III.36 : Extrudé de Bielle

- Créer une esquisse et dessiner : Un cercle avec les cotes nécessaires
- Click sur fonction



On extrude et on obtient le résultat suivant (figure III.37)

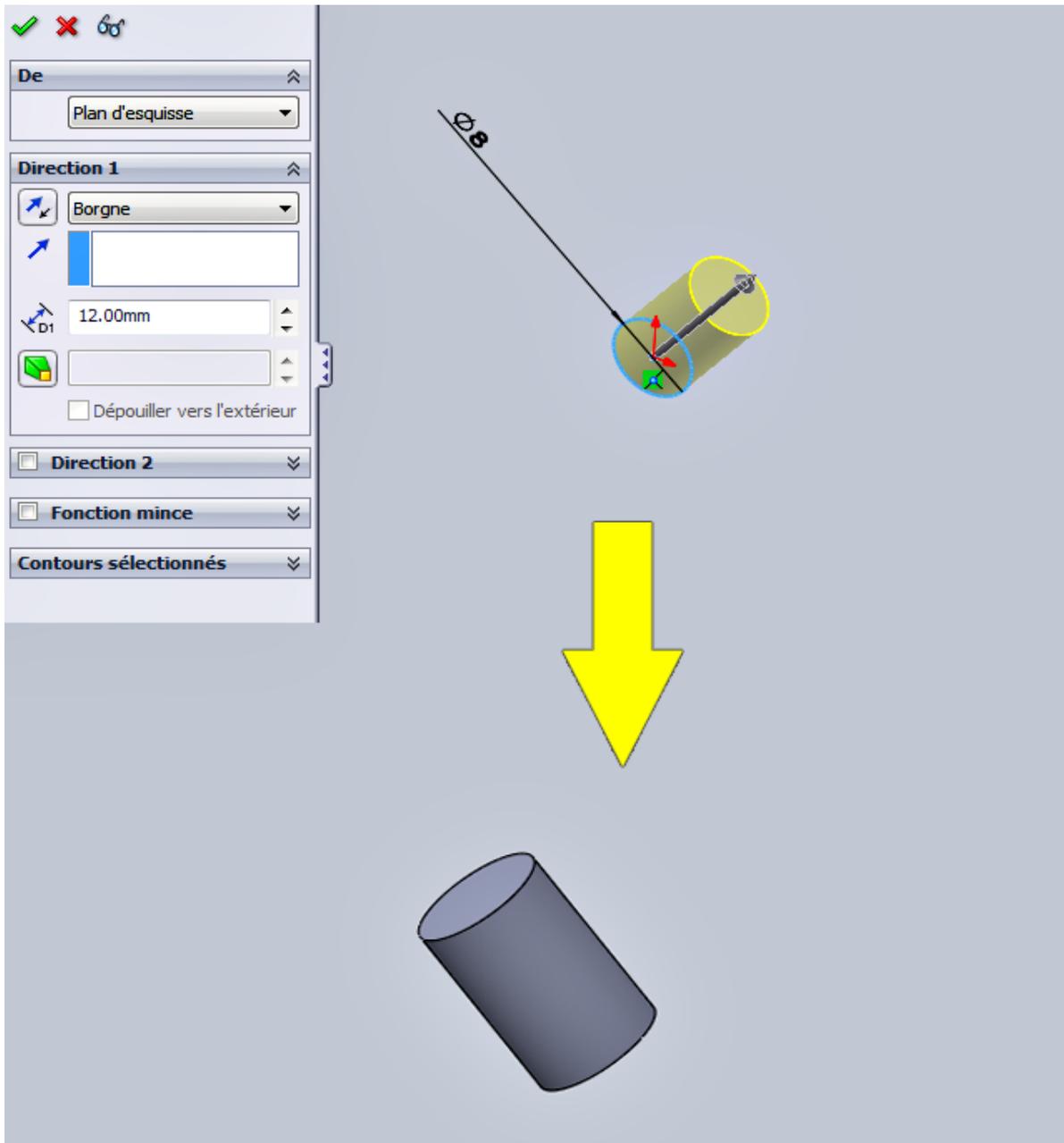


Figure.III.37 : Extrudé de la pièce raccord

III.5.7. Conception de Support de Moteur

- Sélectionner le plan de face, créer autre esquisse et dessiner :

On prend les mesures nécessaires

- click sur fonction



On obtient le résultat suivant (figure III.38)

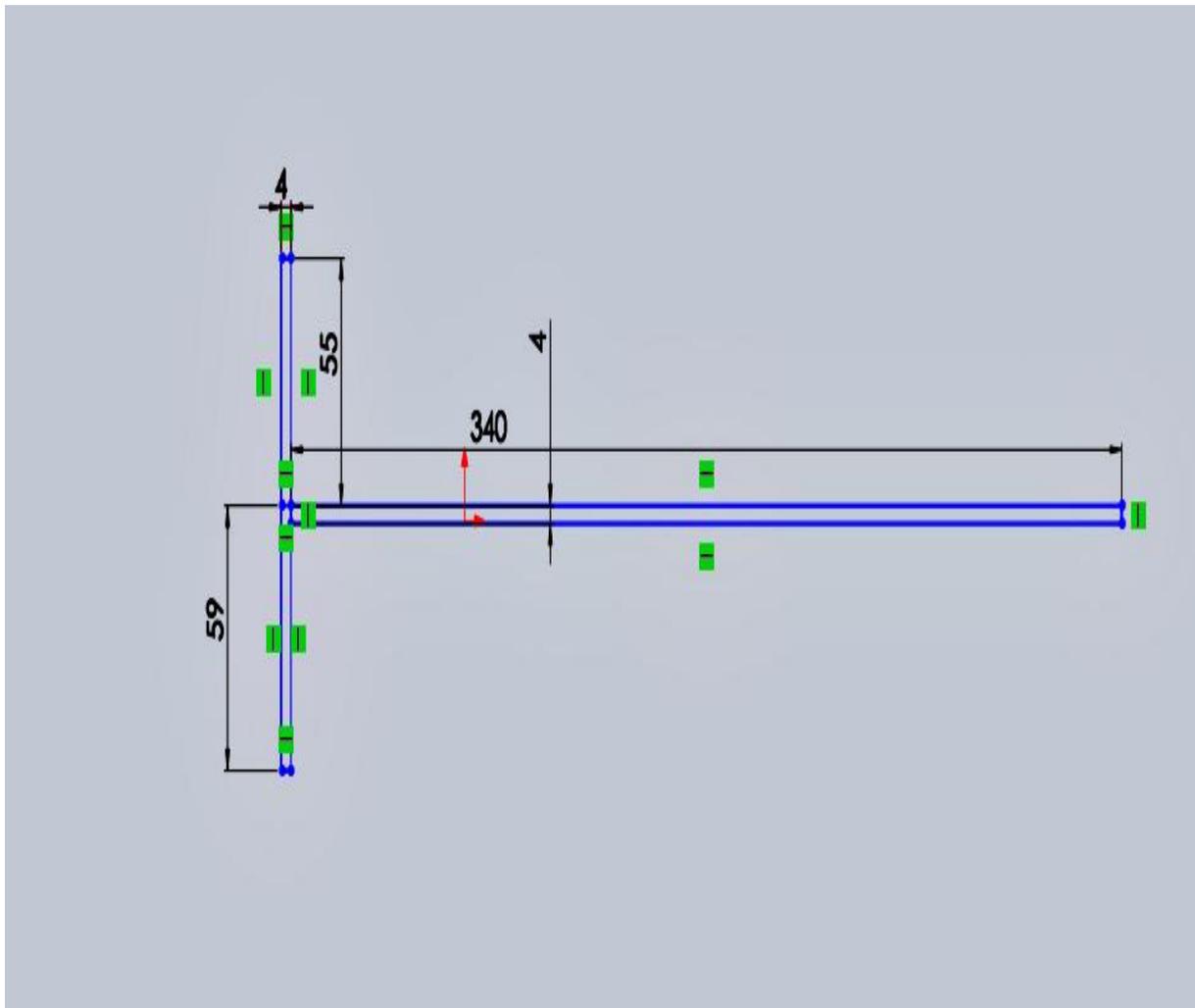
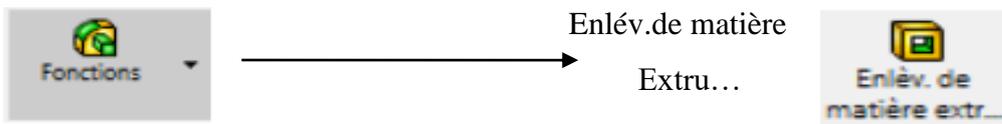


Figure.III.38 : Extrudé de support de moteur

- click sur fonction



On donne la valeur de enlèv.de matière et click sur ok

On obtient le résultat suivant (figure III.39)

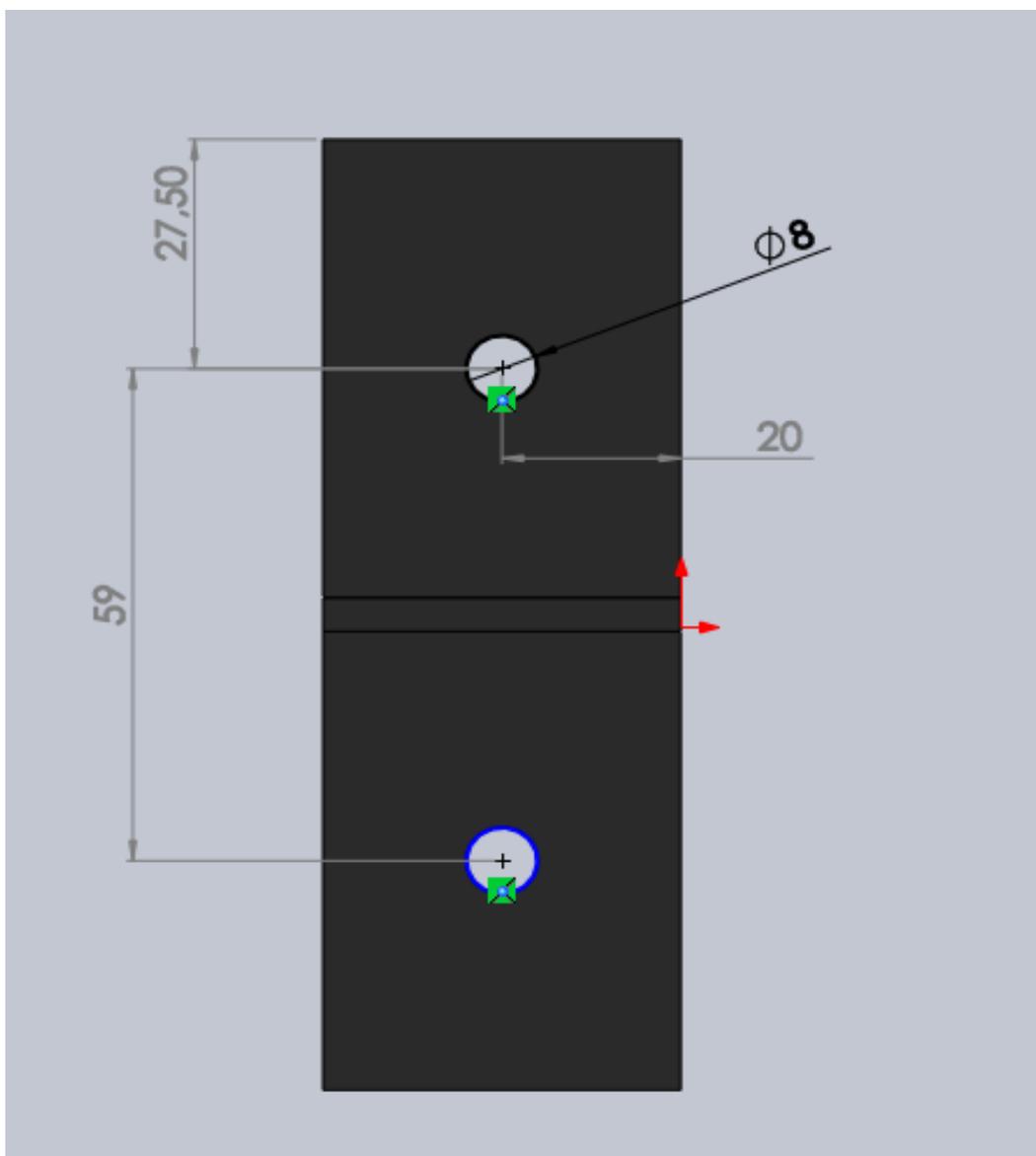


Figure.III.39 : Support de moteur avec enlèvement de matière

Puis on obtient le résultat suivant (figure III.40)

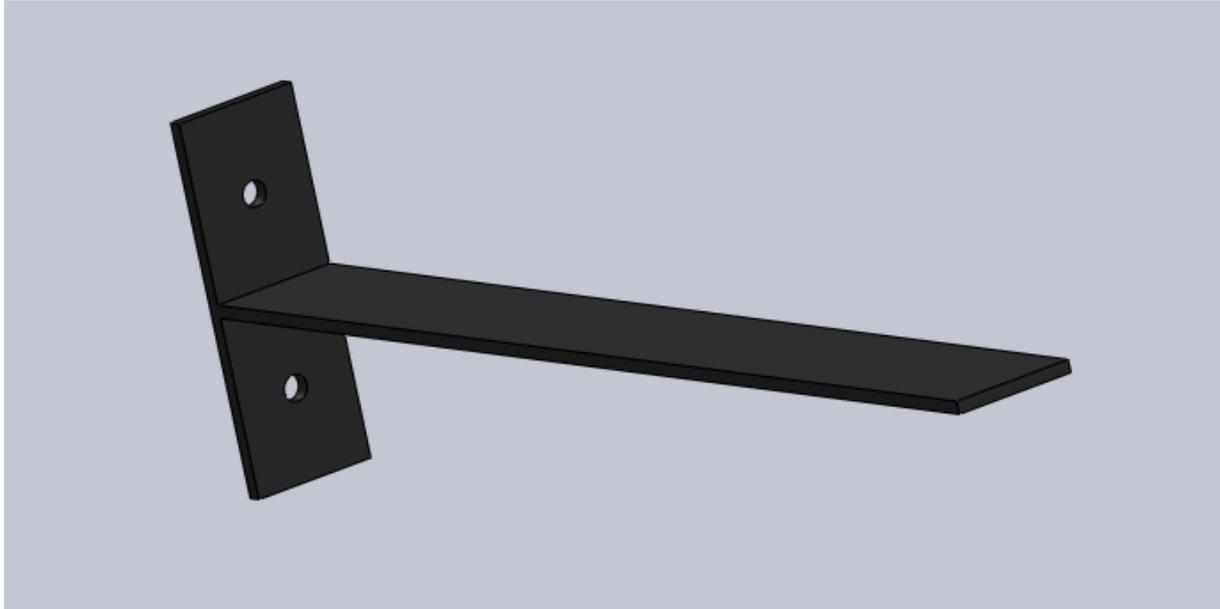
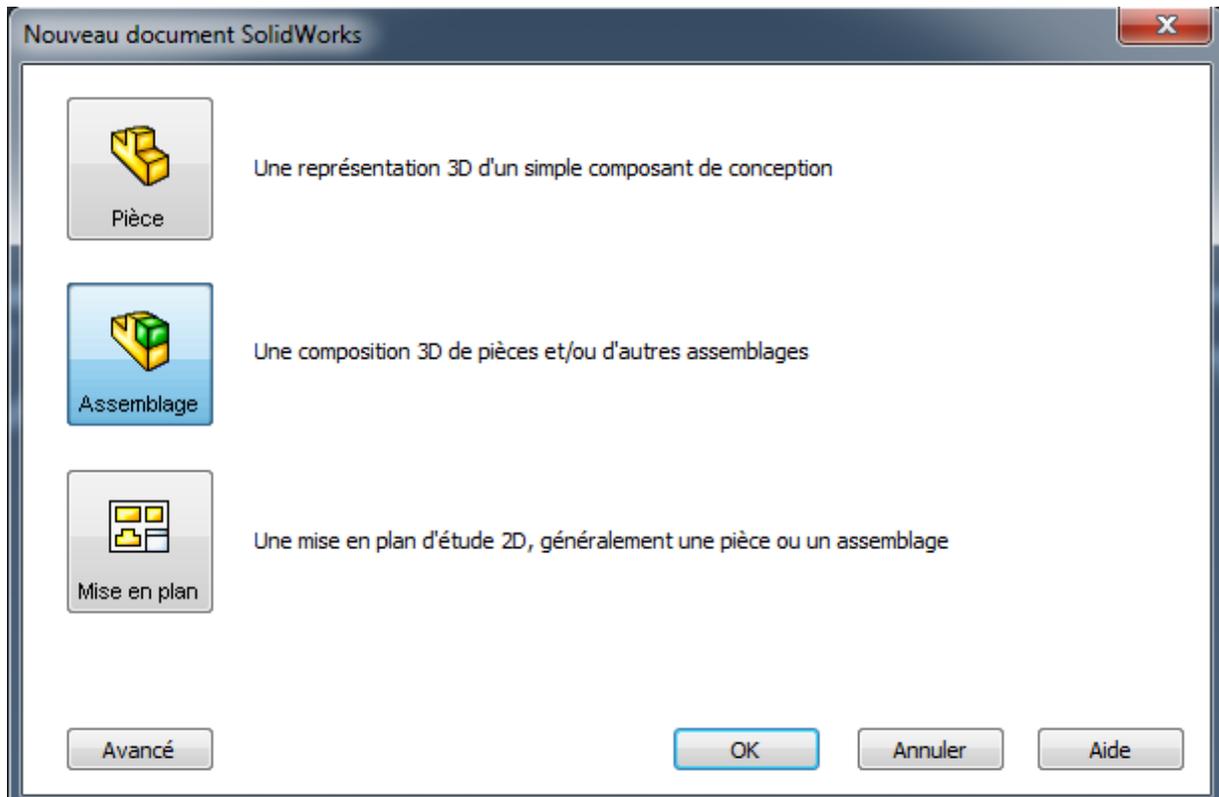


Figure.III.40 : Support de moteur fini

III.5.8. Assemblage des pièces

Après avoir terminer la conception des pièces nous avons édité l'assemblage donc :

- Click sur crée un nouveau document



- Sélectionner assemblage puis OK,
- Click sur parcourir puis insérer les pièces,
- Click sur contraintes et on réalise l'assemblage.

La figure III.41, représente le Dessin d'ensemble du tamiseur.

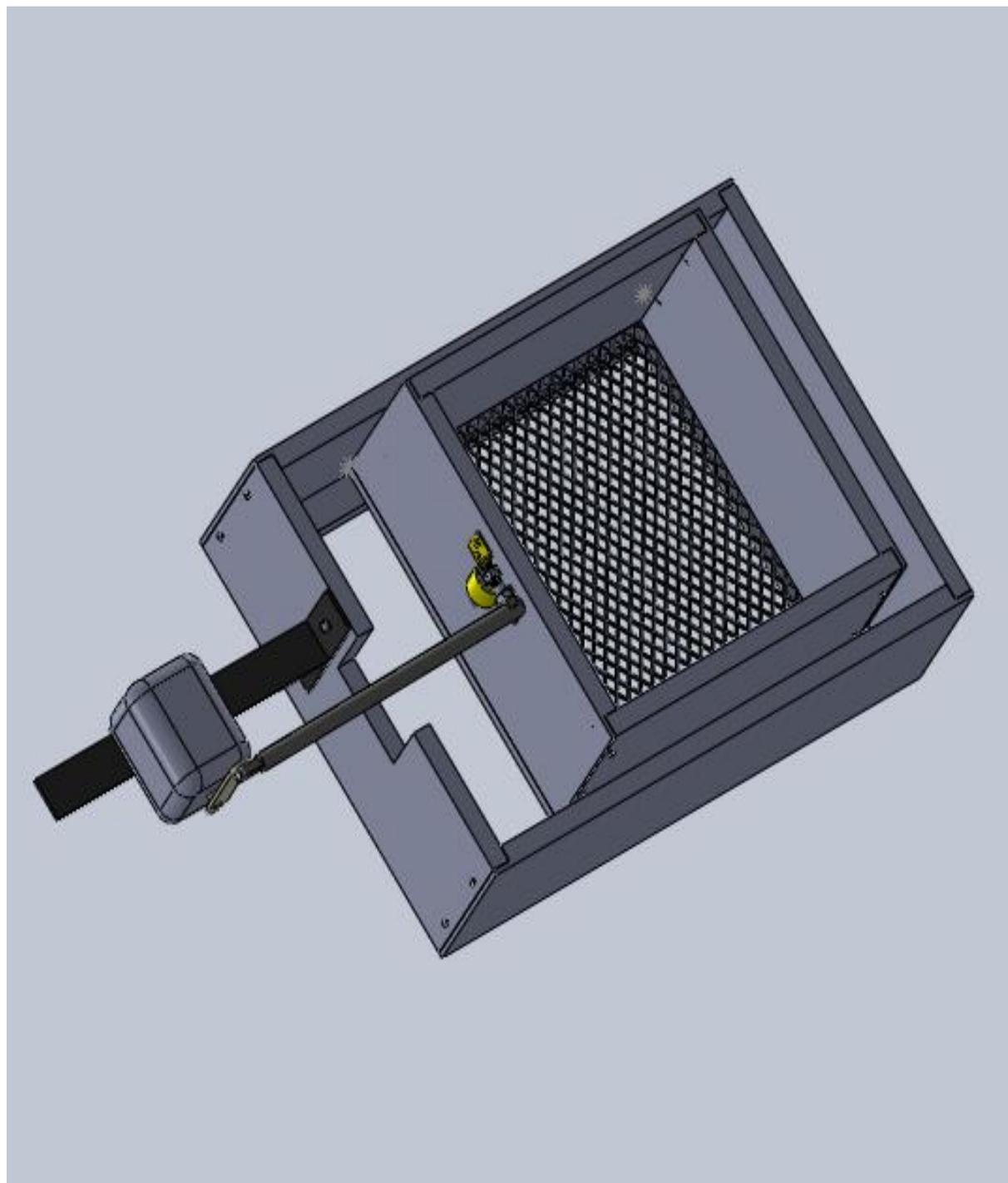


Figure.III.41 : Tamiseur

La figure III.42, illustre le tamiseur avec son support.

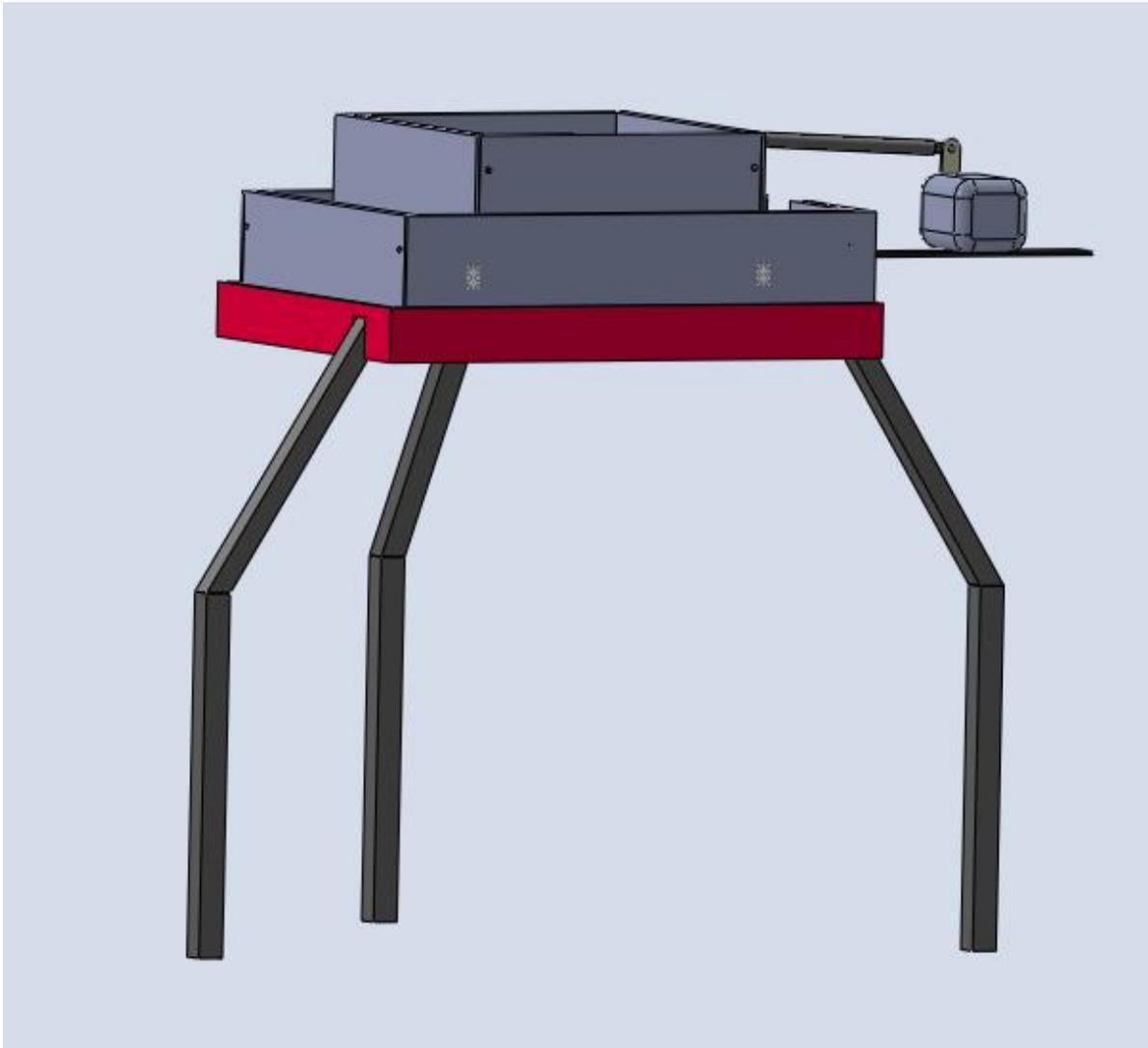


Figure.III.42 : Tamiseur avec son support

III.6. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons abordé les étapes de conception pour chaque pièce afin d'utiliser les différentes fonctions géométriques et leurs applications. Ce qui nous a permis d'un côté d'appliquer nos connaissances acquises lors de notre formation de l'outil de CAO SolidWorks. D'un autre côté ceci nous a permis d'utiliser les fonctions avancées des modules assemblage et mise en plan.

CHAPITRE IV

ANALYSE DE FABRICATION

IV.1. Introduction

Dans ce chapitre présent le dessin d'ensemble avec nomenclature, dessins de définition et leurs gammes d'usinages (analyse de fabrication).

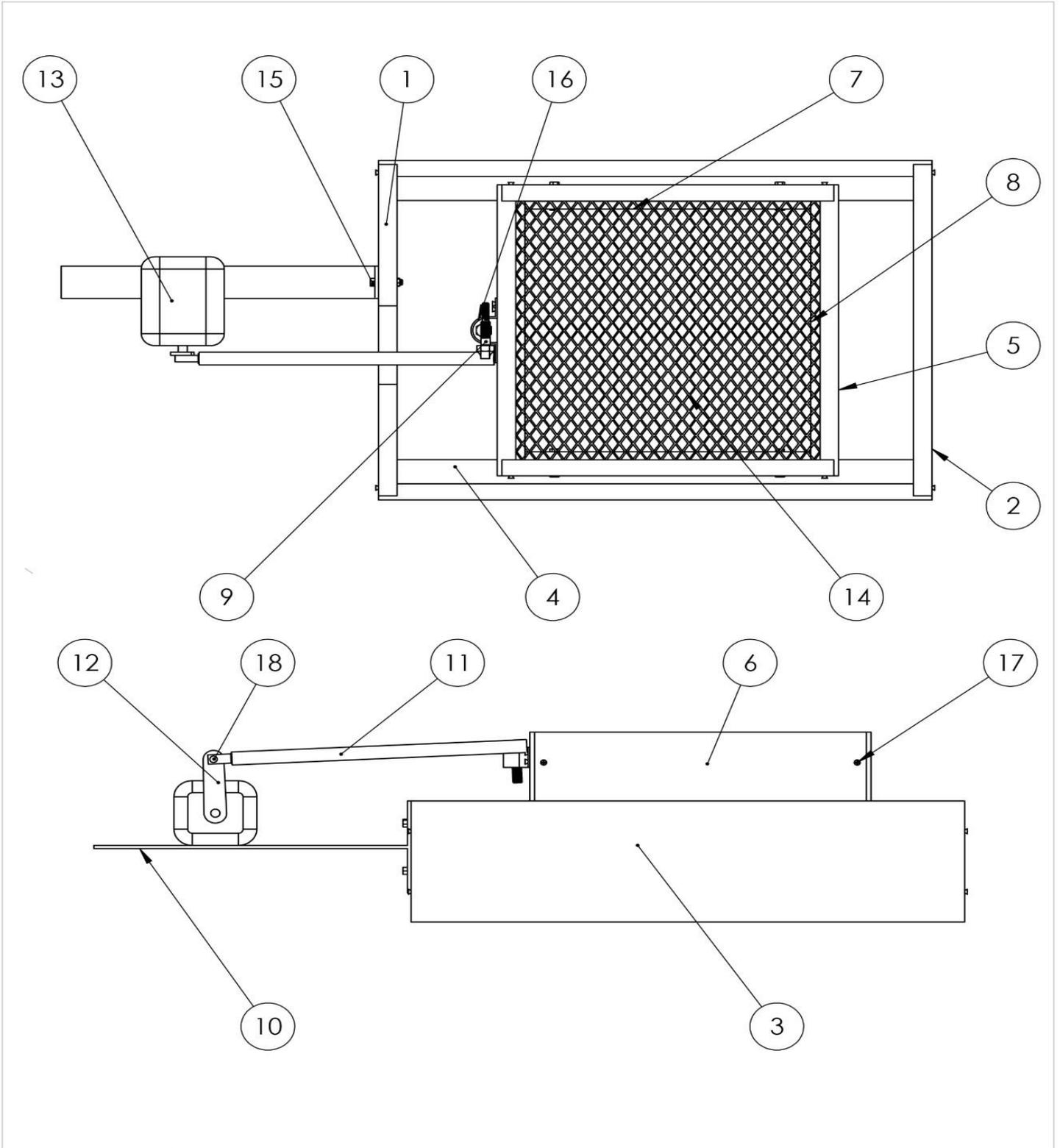
IV.2. Dessins et gammes

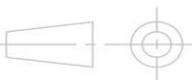
Le dessin d'ensemble du tamiseur est représenté dans la figure « page 77 » et la nomenclature est donner à la « page 78 ».

Les dessins de définition des différents composants de l'assemblage ainsi que leurs gammes d'usinage sont répertoriés dans le tableau IV.1, suivant

Tableau IV.1 : Dessins de définition des différents composants de l'assemblage et leurs gammes d'usinages

Dessin définition	Page	Gamme d'usinage	Page
Façade Avant 1	79	Façade Avant 1	80
Façade Arrière 1	81	Façade Arrière 1	82
Pièce Latérale 1	83	Pièce Latérale 1	84
Porte-roues	85	Porte-roues	86
Façade Arrière 2	87	Façade Arrière 2	88
Pièce Latérale 2	89	Pièce Latérale 2	90
Pièce Assistante 1	91	Pièce Assistante 1	92
Pièce Assistante 2	93	Pièce Assistante 2	94
Crochet	95	Crochet	96
Support Moteur	97	Support Moteur	98



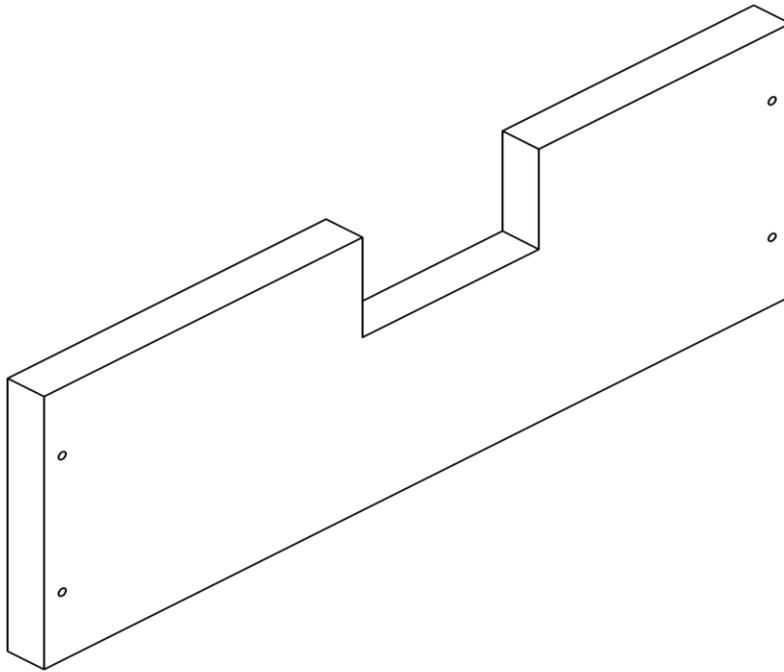
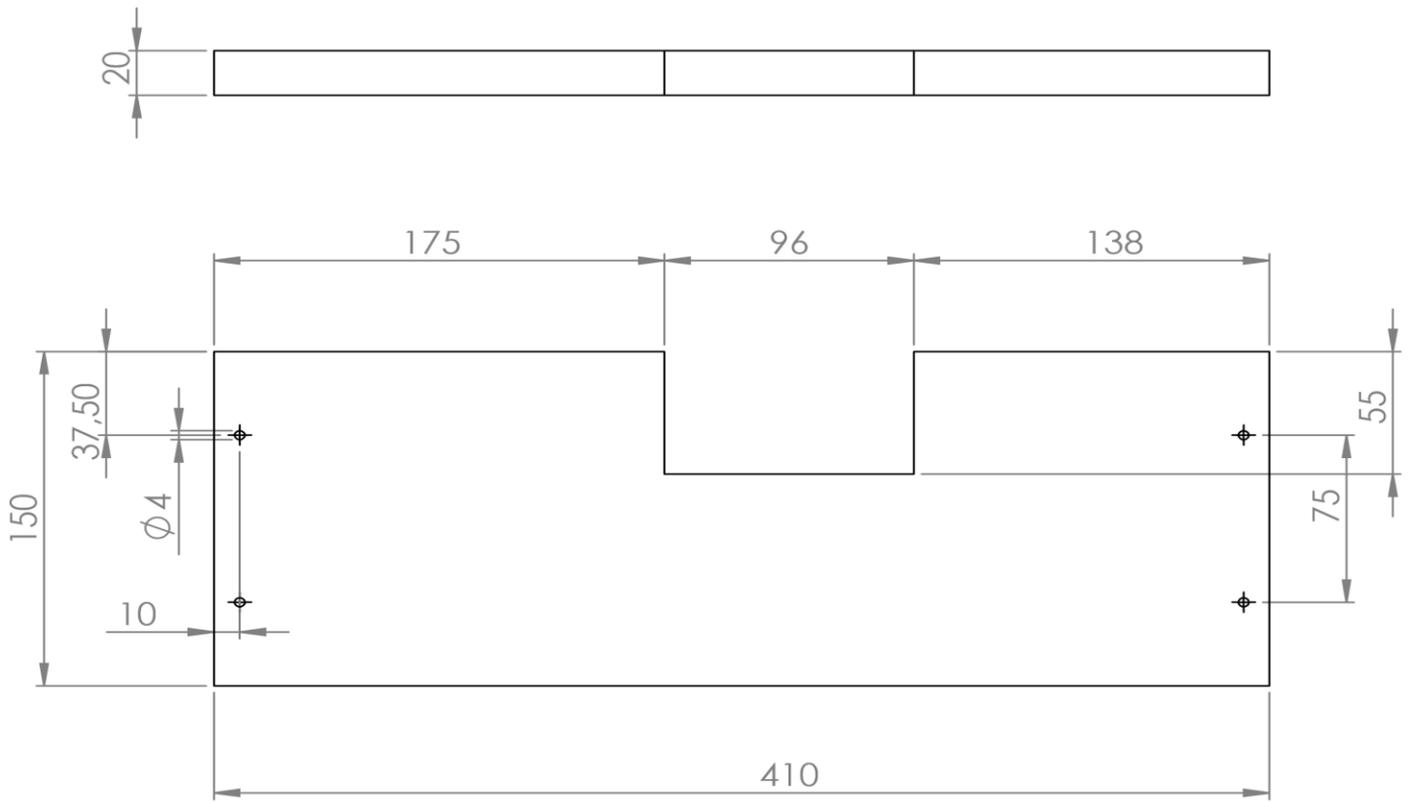
Echelle 1: 5	<h1>TAMISEUR</h1>	Format : A4	Langue fr
		Date : 01/05/2017	
Université Abou Bakr Belkaid			00

IV.4. Nomenclature

Le tableau IV.2 représente la nomenclature de l'assemblage.

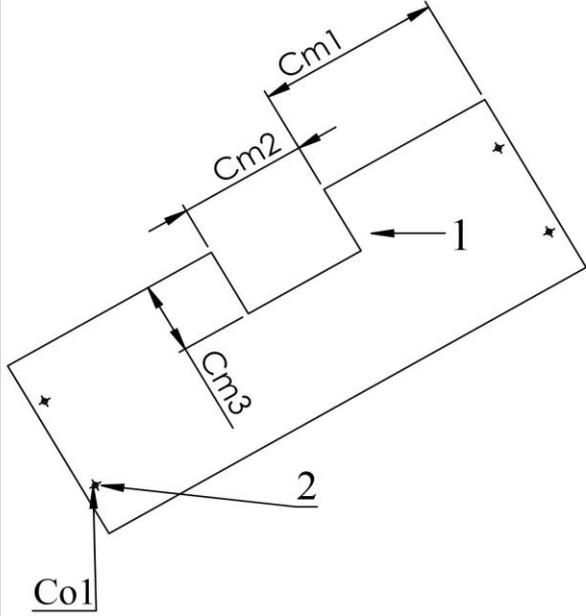
Tableau IV.2 : Nomenclature

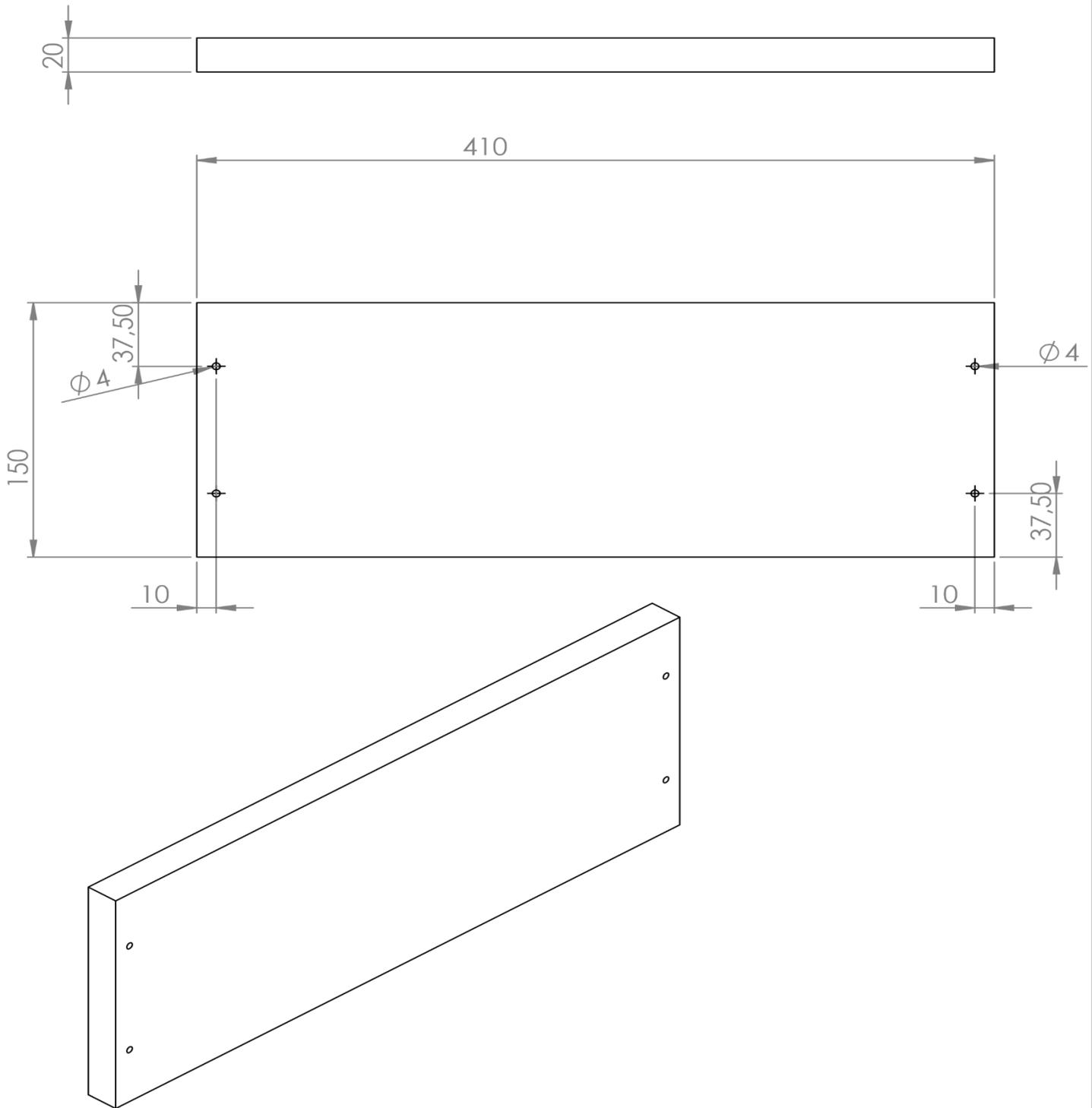
N°	Nombre	Désignation	Matériau
1	1	Façade 1 avant	bois
2	1	Façade 1 arrière	bois
3	2	Pièce latérale 1	bois
4	2	Porte-roues	bois
5	1	Façade arrière 2	bois
6	2	Pièce latérale 2	bois
7	2	Pièce assistante 1	bois
8	2	Pièce assistante 2	bois
9	1	Crochet	alliage
10	2	Support Moteur	Fer-plat
11	1	Manivelle	
12	1	Bielle	
13	1	Moteur	
14	1	Grillage	Acier ordinaire
15	2	Boulon	
16	1	Porte-crochet	
17	24	Vis à Bois	
18	1	Goupille	



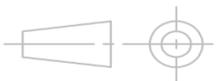
Echelle 1 : 3	Titre : Façade Avant 1	Format : A4	Langue fr
		Date : 01/05/2017	00
		Numéro : 01	
Université Abou Bakr Belkaid			

GAMME D'USINAGE

Ensemble : Tamiseur		Nombre : 1	N° pièce : 1
Élément : Façade avant 1		Matière : bois	
Phase	Désignation des phases	Machine	Schémas
100	Sciage de Brut	Scie sauteuse	
200	Sciage de 1 en finition $Cm1 = 138 \pm 2$ $Cm2 = 96.8 \pm 2$ $Cm3 = 55 \pm 2$ 201 Perçage de 2 avec le vis $Co1 = 4\emptyset$	Scie sauteuse	



Echelle 1 : 3



Titre : Façade Arrière 1

Format : A4

Date : 01/05/2017

Langue
fr

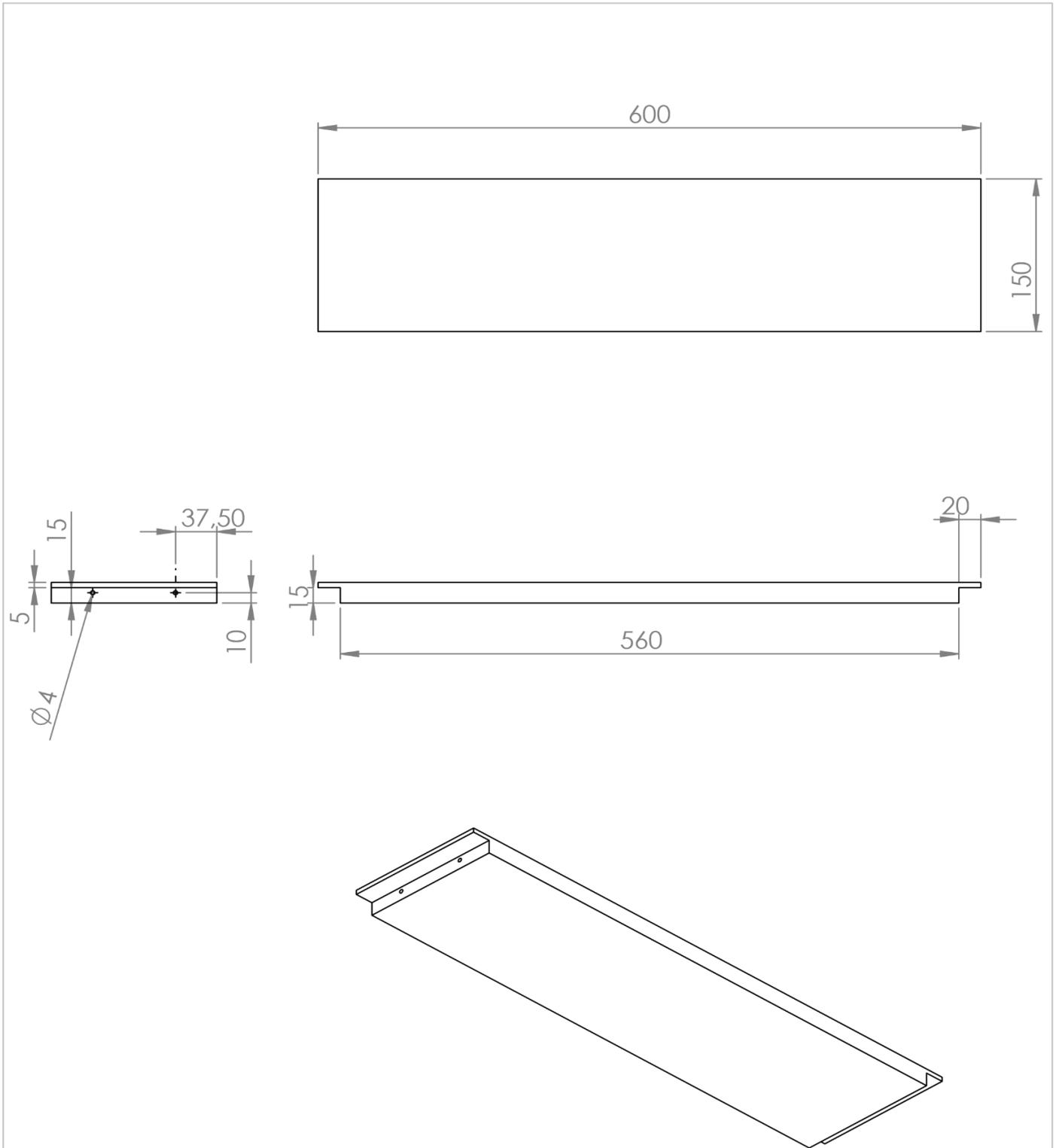
Numéro : 02

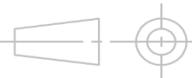
00

Université Abou Bakr Belkaid

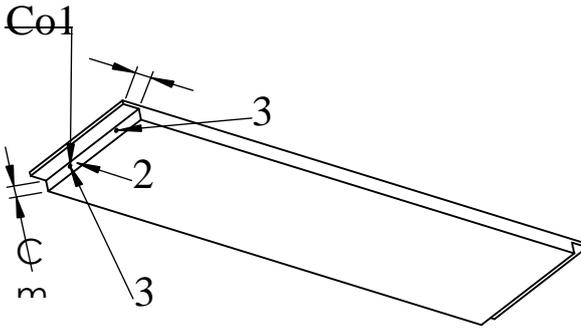
GAMME D'USINAGE

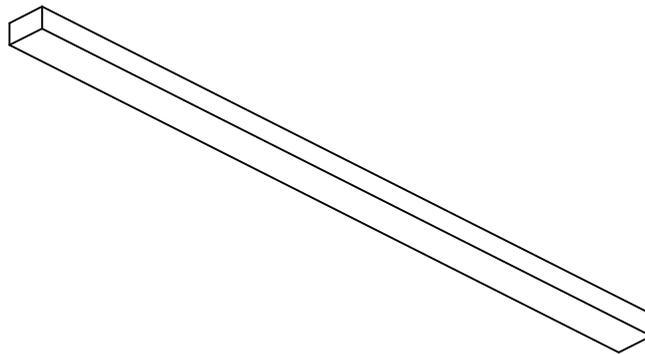
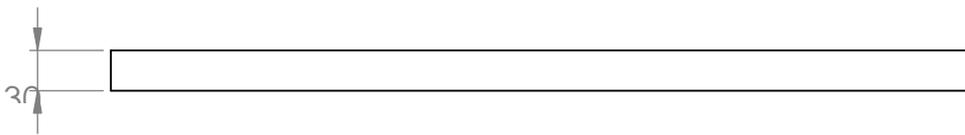
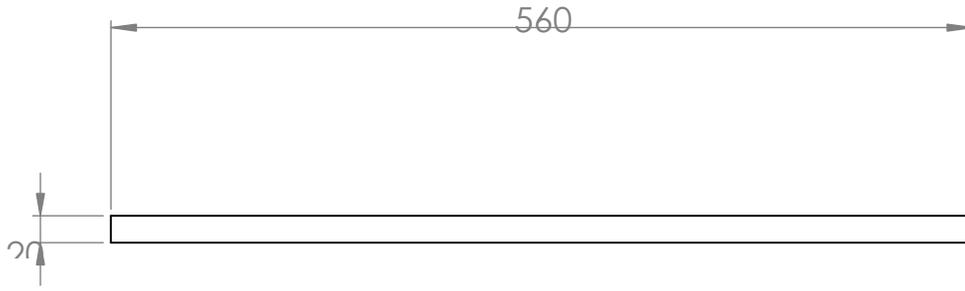
Ensemble: Tamiseur		Nombre :1	N° pièce :2
Élément	Façade arrière 1	Matière :Bois	
Phase	Désignation des phases	Machine	Schémas
100	Sciage de brute en fôme 410*150*20	Scie sauteuse	
200	Perçage de 2 Avec le Vis Co1=4Ø	Instrument : Tournevis	

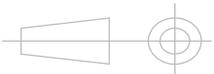


Echelle 1:5	Titre : Pièce Latérale 1	Format : A4	Langue fr
		Date : 01/05/2017	
Université Abou Bakr Belkaid		Numéro : 03	00

GAMME D'USINAGE

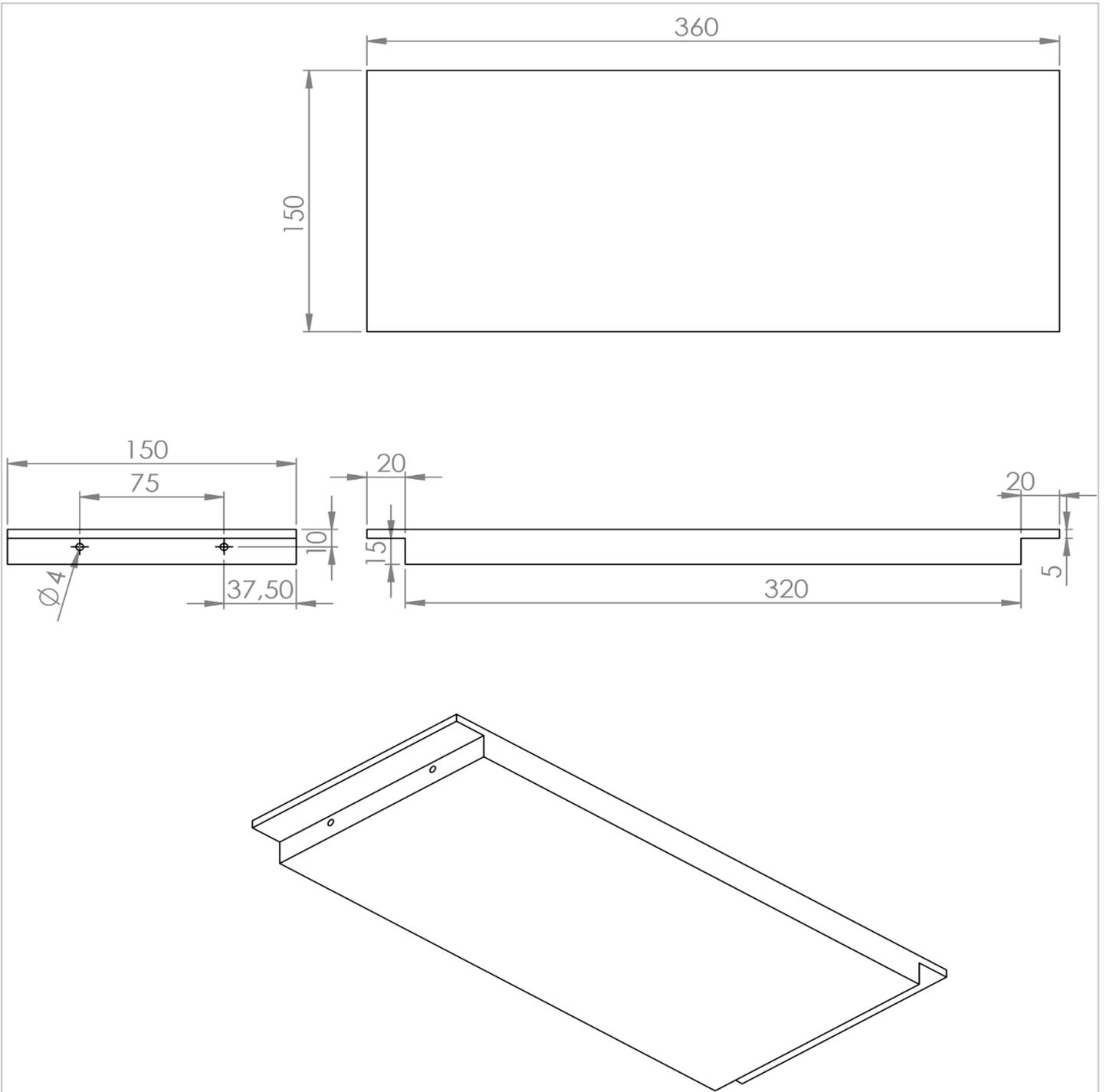
Ensemble : Tamiseur		Nombre : 2	N° pièce : 3
Élément : Pièce Latérale 1		Matière : Bois	
Phase	Désignation des phases	Machine	Schémas
100	Sciage de Brut	Scie sauteuse	
200	Sciage de 2 en finition $Cm1 = 15 \pm 1$ $Cm2 = 20 \pm 1$ 201 : Perçage de 3 avec le vis $Co1 = 4\emptyset$	Scie sauteuse	



Echelle 1 : 5	Titre : Porte-roues	Format : A4	Langue fr
		Date : 01/05/2017	
Université Abou Bakr Belkaid		Numéro : 04	00

GAMME D'USINAGE

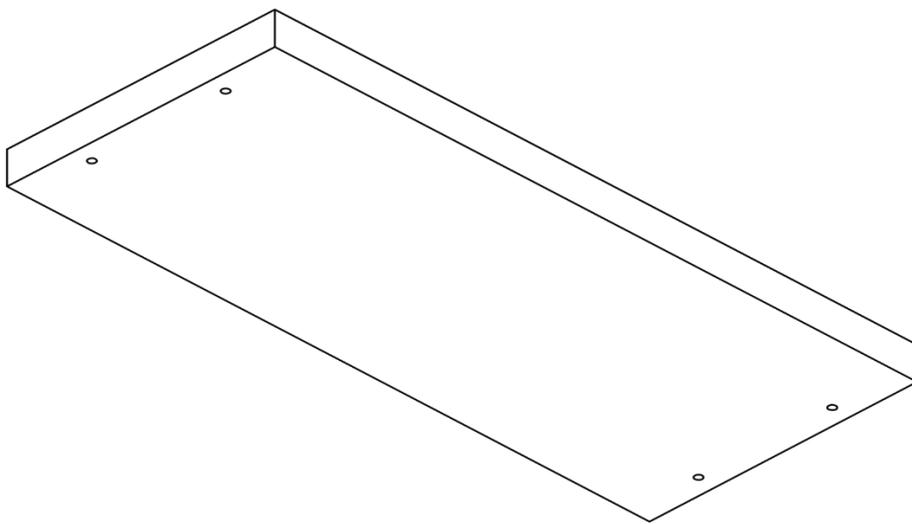
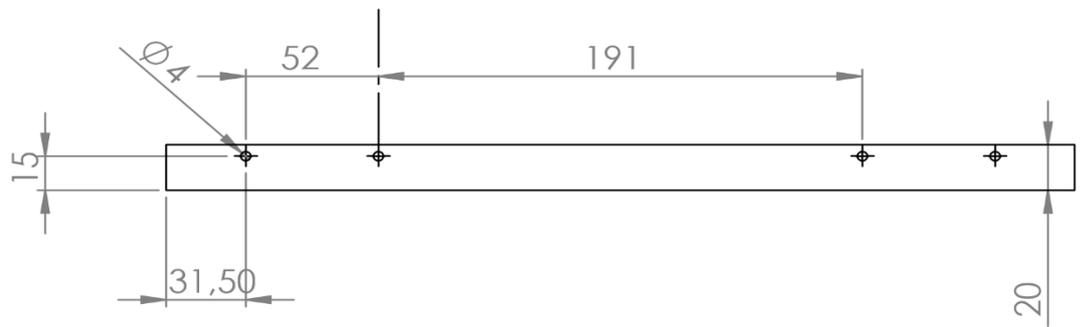
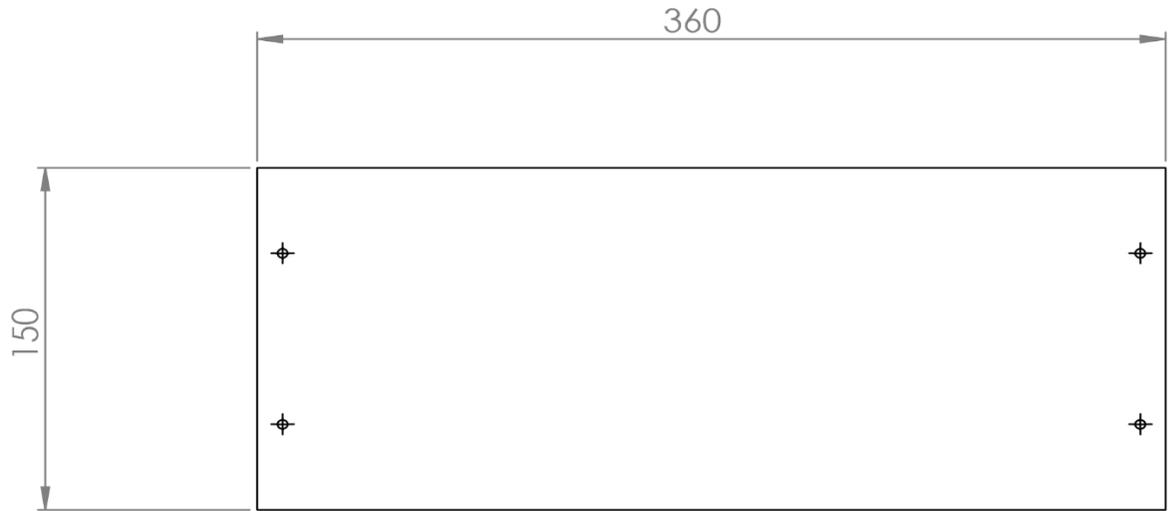
Ensemble : Tamiseur		Nombre : 2	N° pièce : 4
Élément : Porte-roues		Matière : Bois	
Phase	Désignation des phases	Machine	Schémas
100	Sciage de brute de forme 600*30*20	Scie sauteuse	<p>A 3D perspective drawing of a rectangular wooden piece. The dimensions are indicated with arrows: a length of 600, a width of 30, and a height of 20. The piece is shaded to show its three-dimensional form.</p>

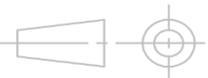


Echelle 1 : 3	Titre : Façade Arrière 2	Format : A4	Langue fr
		Date : 01/05/2017	
Université Abou Bakr Belkaid		Numéro : 05	00

GAMME D'USINAGE

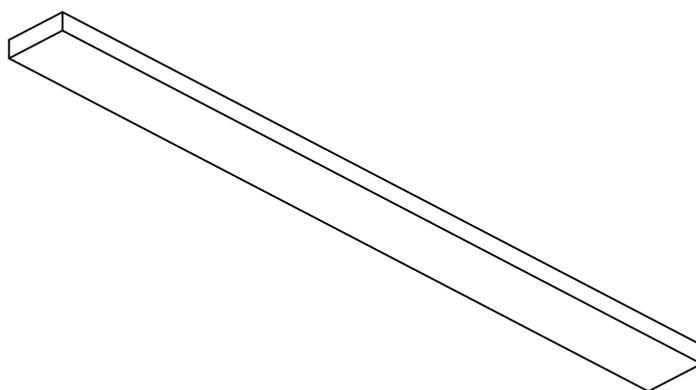
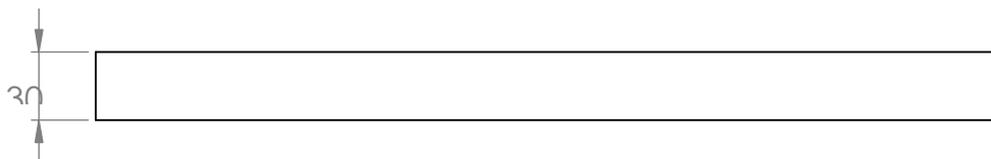
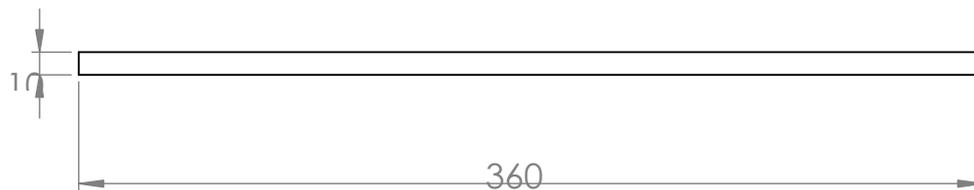
Ensemble : Tamiseur		Nombre : 1	N° pièce : 5
Élément : Façade arrière 2		Matière : Bois	
Phase	Désignation des phases	Machine	Schémas
100	<p>Sciage de brute de forme</p> <p>360*150*20</p>	Scie sauteuse	
200	<p>Sciage de 1 en finition</p> <p>Cm1 = 15±1</p> <p>Cm2 = 20±1</p> <p>201 : Perçage de 2 avec le vis</p> <p>Co1=4Ø</p>	Scie sauteuse	

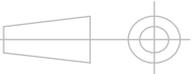


Echelle 1 : 3	Titre : Pièce Latérale 2	Format : A4	Langue fr
		Date : 01/05/2017	
Université Abou Bakr Belkaid		Numéro : 06	00

GAMME D'USINAGE

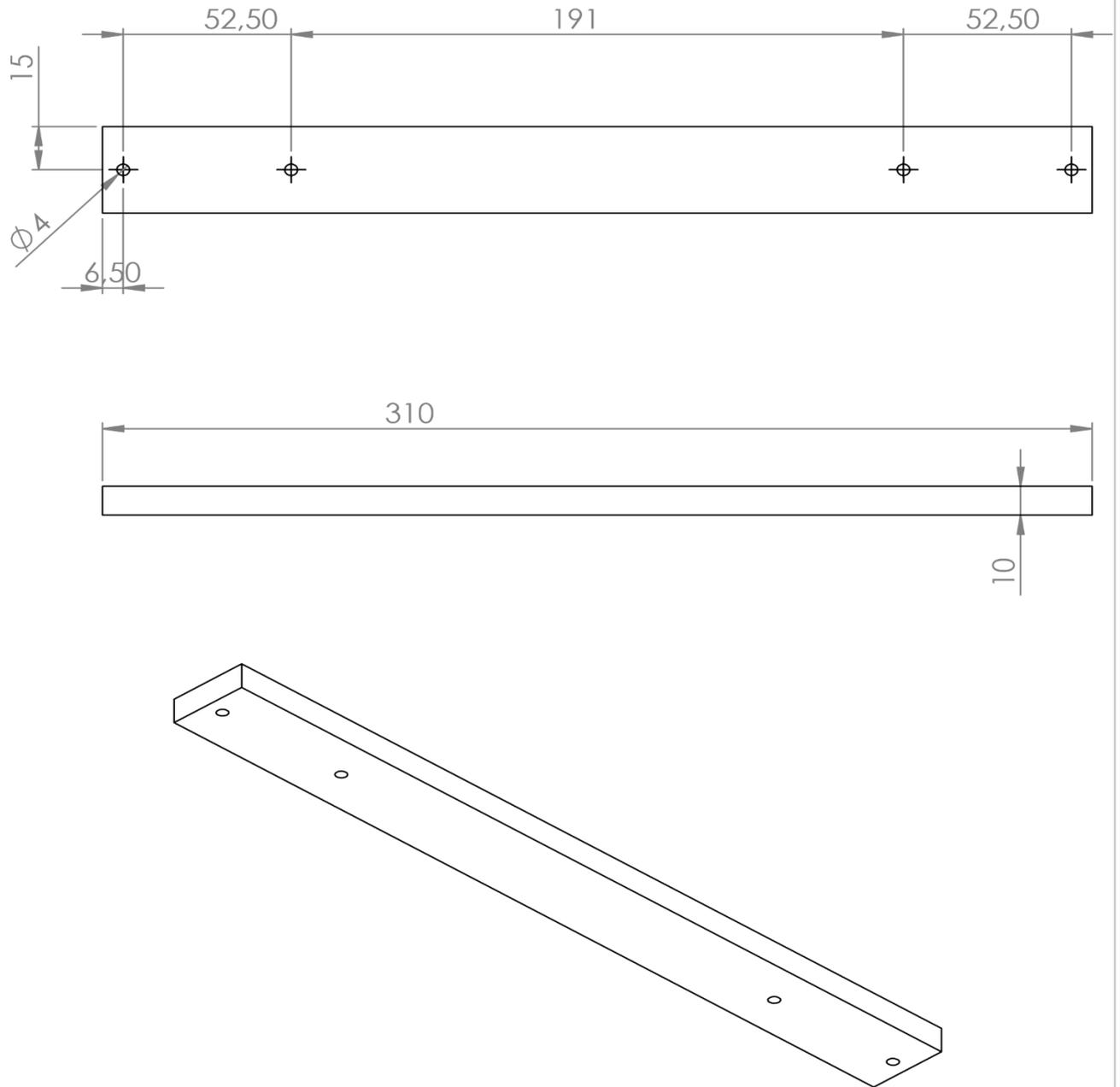
Ensemble : Tamiseur		Nombre : 2	N° pièce : 6
Élément : Pièce latérale 2		Matière : Bois	
Phase	Désignation des phases	Machine	Schémas
100	Sciage de brute en forme 360*150*20	Scie sauteuse	
200	Perçage de 2 Avec le Vis Co1=4Ø	Instrument : Tournevis	



Echelle 1: 3	Titre : Pièce Assistante 1	Format : A4	Langue fr
		Date : 01/05/2017	
Université Abou Bakr Belkaid		Numéro : 07	00

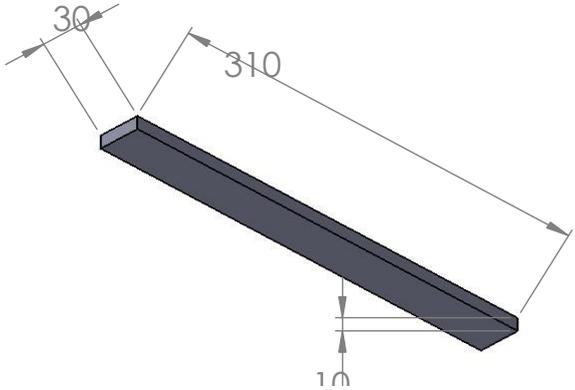
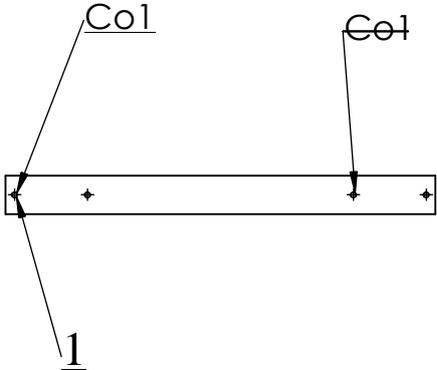
GAMME D'USINAGE

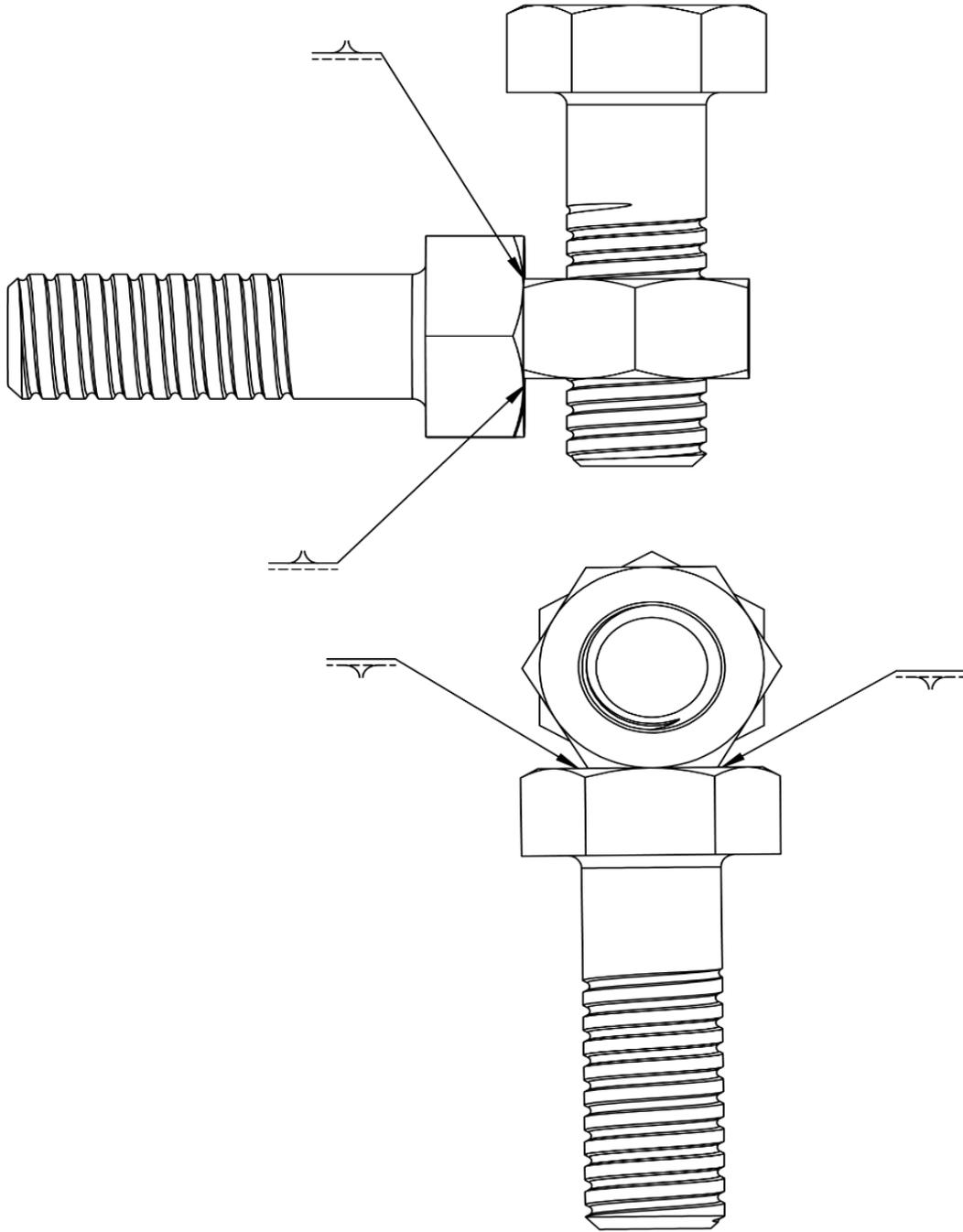
Ensemble: Tamiseur		Nombre : 2	N° pièce : 7
Élément : Pièce assistante 1		Matière : Bois	
Phase	Désignation des phases	Machine	Schémas
100	Sciage de brute en forme 360*30*10	Scie sauteuse	<p>A 3D perspective drawing of a rectangular wooden piece. The dimensions are indicated with arrows: a length of 360, a width of 30, and a height of 10. The piece is shown at an angle, highlighting its three-dimensional form.</p>

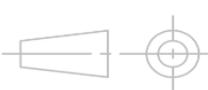


Echelle 1 : 2	Titre : Pièce Assistante 2	Format : A4	Langue fr
		Date : 01/05/2017	
Université Abou Bakr Belkaid		Numéro : 08	00

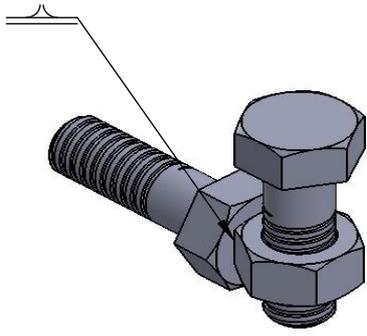
GAMME D'USINAGE

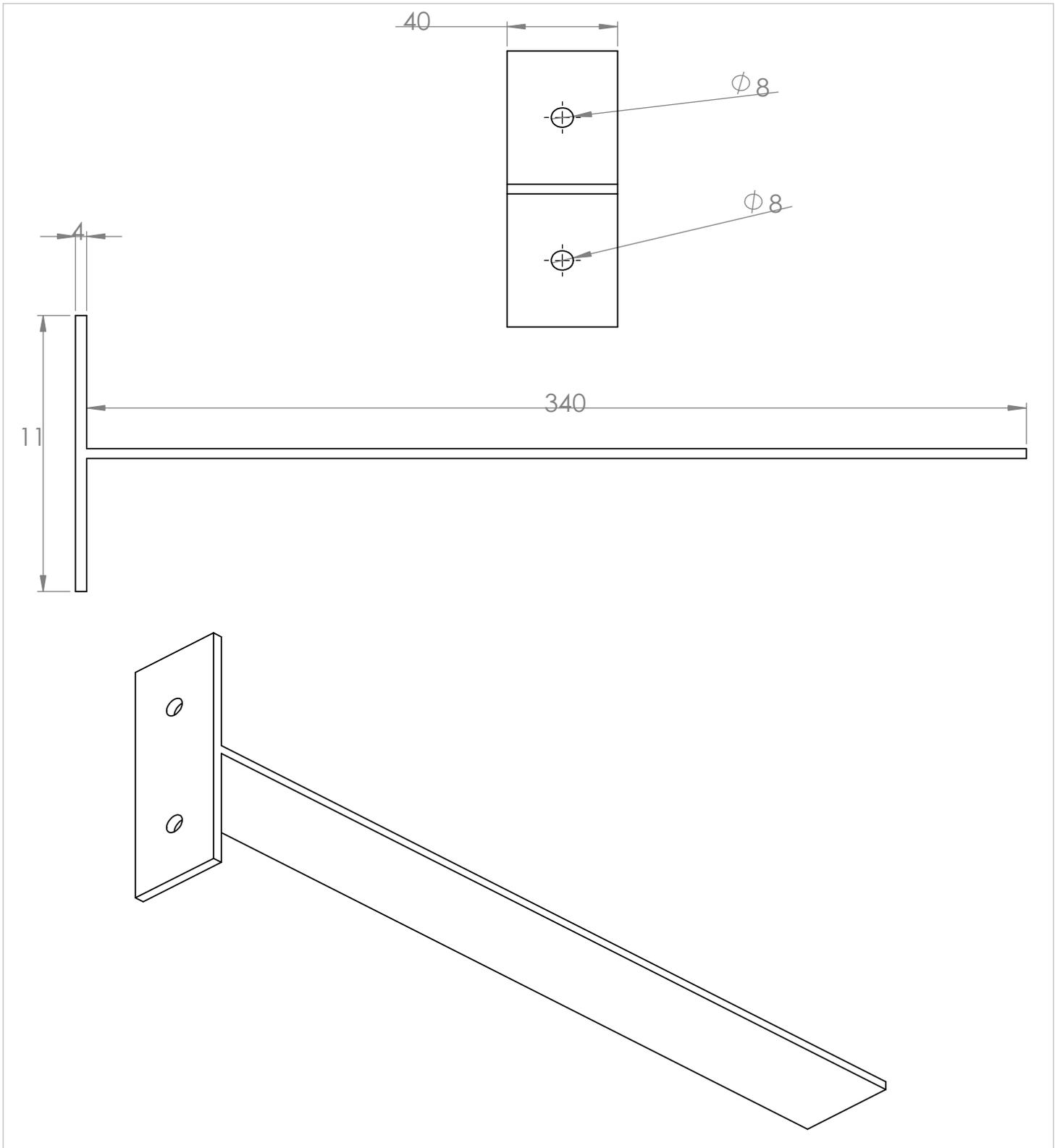
Ensemble : Tamiseur		Nombre : 2	N° pièce : 8
Élément : Pièce assistante 2		Matière : Bois	
Phase	Désignation des phases	Machine	Schémas
100	Sciage de brute en forme 310*30*10	Scie sauteuse	
200	Perçage de 1 Avec le Vis Co1=4Ø	Instrument: Tournevis	



Echelle 2:1	Titre : Crochet	Format : A4	Langue fr
		Date : 01/05/2017	
Université Abou Bakr Belkaid		Numéro : 09	

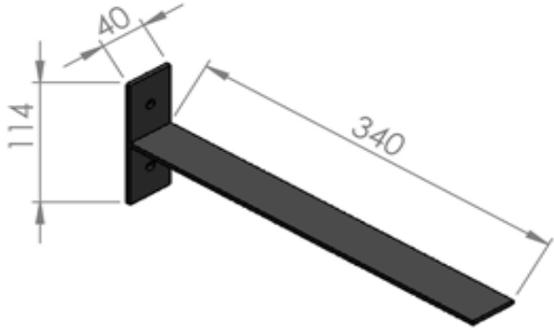
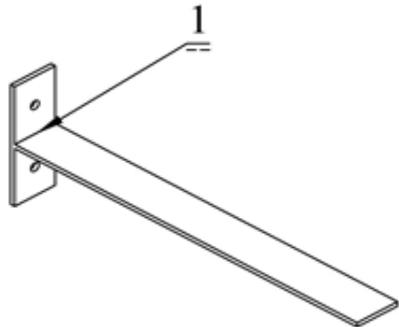
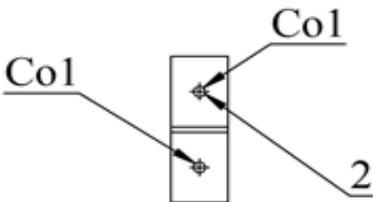
GAMME D'USINAGE

Ensemble : Tamiseur		Nombre : 1	N° pièce : 9
Élément : Crochet		Matière : Alliage	
Phase	Désignation des phases	Machine	Schémas
100	Soudage des écrous en point n°1	Soudage électrique à l'arc	



Echelle 1: 2	Titre : Support Moteur	Format : A4	Langue fr
		Date : 01/05/2017	
Université Abou Bakr Belkaid		Numéro : 10	00

GAMME D'USINAGE

Ensemble : Tamiseur		Nombre : 2	N° pièce : 10
Élément : Support Moteur		Matière : Fer-plat	
Phase	Désignation des phases	Machine	Schémas
100	Decoupe le fre-plat en forme 340*40 114*40	Meuleuse d'angle	
200	Soudage des parties en point n°1	poste de soudage par point	
300	Perçage en point n°2 Co1=4Ø	poste de soudage par point	

IV.15. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons fait une analyse de fabrication des différentes pièces, afin de déterminer les processus d'usinage. Puis on a réalisé les dossiers de fabrication de chaque pièce (la Gamme d'usinage et les Contrats des phases).

Conclusion et perspectives

L'objectif de ce travail consiste à réaliser un tamiseur, pour cela nous avons utilisé le logiciel de conception assistée par ordinateur "SolidWorks" (version 2012). Nous avons choisi cette version, à cause de sa stabilité.

Au cours de ce mémoire, nous avons présenté les différentes étapes de la conception et de la réalisation de notre projet.

La réalisation de ce projet nous a permis d'apprendre à nous organiser, d'apprendre à travailler en groupe, d'améliorer nos connaissances et nos compétences dans le domaine de la mécanique ainsi que d'avoir un aperçu sur la conception et la fabrication assistée par ordinateur CFAO et leurs évolutions. Ensuite on a fait une application de la conception de chaque pièce du tamiseur et une analyse de fabrication des différentes pièces qui le composent, afin de déterminer les processus d'usinage. Puis on a réalisé les dossiers de fabrication de chaque pièce (la Gamme d'usinage et les Contrats des phases).

Nous avons réalisé un prototype composé d'une monture (cadre) en bois, un moteur électrique, et d'un système bielle-manivelle, permettant d'avoir une course de 128 mm/s.

En perspectives, nous prévoyons de transformer notre projet en un système de finition des façades (tamiseur + petit malaxeur + pompe).

- [1] AFNOR, recueil de normes françaises, granulométrie, tamis, tamisage et autres méthodes d'analyse granulométrique 1990.
- [2] <http://www.hellopro.fr/tamis-et-tamiseurs-alimentaires-> consulté le 25/01/2017.
- [3] Equipements tamisage et sécurité Palamatic Process machines engineering solutions pour la manutention des poudres.
- [4] Zhenying producteur de machines de tamisage, machines de convoyage et machines d'alimentation.
- [5] <http://www.matevi-france.com/> consulté le 29/01/2017.
- [6] T.BROWN, H.STEVART, Mouvements mécaniques, Edition Gauthier –Villars, Paris, 1980.
- [7] G.SABATIER, F.RAGUSA, H ANTZ, Manuel de Technologie Mécanique, Edition Dunod, Paris, 2006.
- [8] Y. XIONG, Formulaire de Mécanique (transmission de puissance), Edition EYROLLES, Paris 2006.
- [9] F. BOUDERLIQUE, T. LEGRAND, Construction Mécanique, Edition NATHAN, Paris 1997.
- [10] G. LENORMAND, R. MIGNEE, J. Tinel, Construction Mécanique, Edition FOUCHER, Paris, 1986.
- [11] M. NOTNERT, Cours de Dessin Industriel, Edition LA CAPITELLE 1956.
- [12] Y GARDAN, Etudes en CFAO CAO Mécanique, Editions Hermès 51, Paris, 1986.
- [13] P.BLAIN, CAO et méthodologie de conception, technique de l'ingénieur, Document B 2 810.
- [14] C .Kéribin, Conception et visualisation d'objets, Notes du cours de Christine Kéribin, rédigées par Pierre Pansu, Février 2003.
- [15] SolidWorks : Solidworks.fr profil de la société purdue université Research and Education Centre for Information Systems en génie 1997.
- [16] Tutoriel SolidWorks, Version 2012.
- [17] Prise en main de SolidWorks PDF (Académie d'Orléans-Tours)
- [18] P.RETIF, la CAO accessible à tous avec SolidWorks, Editions Casteilla, Paris 2007.