



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID-TLEMEN-  
FACULTE DE TECHNOLOGIE  
DEPARTEMENT DE GENIE MECANIQUE

Projet de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de master  
En  
Génie Mécanique

**Option**

**Ingénierie des systèmes mécaniques productives**

**Présenté par**

**BENBEKHTI Ahmed**

**THÈME**

**Etude de réalisation d'un support pour affutage des forets  
sur une machine à commande numérique.**

**Soutenu en octobre 2013**

**Devant le jury :**

Président	CHEIKH Abdelmajid	Pr	UABB Tlemcen
Encadreur	HADJOUI Fethi	MC- B	UABB Tlemcen
Co-Encadreur	BENACHOUR Mustapha	MC- A	UABB Tlemcen
Examineur	SEBAA Fethi	MC- B	UABB Tlemcen
Examineur	MANGHOUCI Ahmed	MC- A	UABB Tlemcen

Année universitaire 2012-2013

## RESUME

Dans l'industrie mécanique, d'un côté la conception des produits à partir du cahier de charge du client requiert une longue durée et influe sur le coût du produit. De l'autre coté la génération des programmes CN pour la fabrication du produit exige une compétence très élevé. Pour cela il est nécessaire d'utiliser des systèmes d'aide informatiques spécialisés pour la conception et la fabrication assistées par ordinateur (CFAO).

Dans notre travail, nous avons essayé de donner quelques notions fondamentales sur les machines à commande numérique et leur classification, les commandes les plus utilisées ainsi que le Décalage et la géométrie d'outil.

Ensuite une partie CAO/FAO a été présentée et un aperçu général sur la conception et la fabrication assisté par ordinateur et leur évolution suivi par une présentation du logiciel Solidworks version 2007 ainsi que les différentes étapes pour la conception du support pour affutage des forets.

Enfin une étude de fabrication des différentes pièces qui composent ce support a été faite afin de déterminer les processus d'usinage.

**Mots clés :** Systèmes CFAO, CAO, FAO, Programmation CNC, Code-G.

---

## ABSTRACT

In mechanical industry the design of the products starting from customer specifications requires a long time that influences the final cost of the product of one hand. On the other hand, the generation of the Numerical Control programs for manufacturing the product requires very high skills and expertise in CNC programming. For this reason, it is necessary to use the assistance of specialized systems for computer aided design and manufacturing (CAD/CAM).

In our work, we tried to give some basics on CNC machines their classification the most used and the shift commands and tool geometry.

Then a CAD / CAM party was presented and an overview of the design and computer aided manufacturing and trends followed by a presentation of Solidworks 2007 version and the various steps in the design of support for sharpening drills.

And finally an analysis of manufacturing the various parts that make up the carrier to determine the machining process.

**Key words:** CAD/CAM Systems, CAD, CAM, CNC Programming, G-Code.

---

## ملخص

في مجال الصناعة الميكانيكية، من جهة تصميم المنتج طبقا لدقتر شروط العميل يتطلب فترة طويلة و يؤثر على التكلفة. من جهة أخرى استخراج برامج CN المستخدمة في التصنيع تتطلب كفاءة عالية، لهذا من الضروري استخدام أنظمة دعم الكمبيوتر المتخصصة في التصميم و التصنيع بمساعد الإعلام الآلي ( CFAO ) .

في عملنا، حاولنا إعطاء بعض الأساسيات على آلات التصنيع باستخدام الحاسب الآلي و تصنيفها، الأوامر الأكثر استخداما وشكل الأداة أداة وتحولها.

ثم قمنا بنظرة عامة على تصميم وتصنيع بمساعدة الحاسوب واتجاهات يليه عرض تقديمي من CAD / CAM تم تقديم سوليدوروكس نسخة 2007 والخطوات المختلفة في تصميم الدعم لشحن المثقب.

وأخيرا تحليل لتصنيع الأجزاء المختلفة التي تشكل حاملة ثم تحديد عمليات التصنيع

**الكلمات المفتاحية:** أنظمة (CFAO) ، CAO ، FAO ، CN.

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail*

*A Ma très chère Mère qui a été toujours à mes côtés ;*

*A Mon Père qui m'a toujours guidé et soutenu ;*

*A mon frère Hichem et mes sœurs pour leur soutien moral ;*

*A tous mes amis auxquelles j'ai partagé les meilleurs moments*

*de ma vie spécialement MEBROUKI Mohammed,*

*KHAOUANE Ismaïl, KAHOUADJI Amin,*

*MECHERNENE Abderrahim et ZIANI Hafsa ;*

*A la mémoire de mon défunt ami Zohir Ternane ;*

*A mes grands-parents, mes oncles et mes cousins ;*

*A toutes la famille **BENBEKHTI**, **BENMDJAHED** et  
**BENHABI** ;*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.*

***BENBEKHTI Ahmed***

# ***REMERCIEMENTS***

Je remercie ALLAH Le Tout Puissant de m'avoir donné le courage, la volonté et la patience de terminer ce modeste travail.

Je tiens à adresser mes remerciements à mon encadreur monsieur **HADJOUI Féthi** maitre de conférence au département de génie mécanique (faculté des sciences de l'ingénieur- université Abou Bekr BELKAID- Tlemcen) d'avoir accepté de diriger ce travail ainsi que pour son entière disponibilité et ses précieux conseils durant toute la période de l'élaboration de ce travail.

Mes vifs remerciements vont aussi à mon co-encadreur monsieur **BENACHOUR Mustapha** maitre de conférence au département de génie mécanique (faculté des sciences de l'ingénieur- université Abou Bekr BELKAID- Tlemcen) pour l'aide qu'elle nous apportée et sa disponibilité.

Aussi, merci à Monsieur **CHEIKH Abdelmadjid** professeur au département de génie mécanique (faculté des sciences de l'ingénieur- université Abou Bekr BELKAID- Tlemcen) de m'avoir honorée en acceptant de présider le jury.

Je remercie également messieurs **SEBAA Féthi** maitre de conférence au département de génie mécanique (faculté des sciences de l'ingénieur- université Abou Bekr BELKAID- Tlemcen) et **MANGOUCI Ahmed**, Maitre de conférence (faculté des sciences de l'ingénieur -université Abou Bekr BELKAID de Tlemcen) pour avoir accepté d'examiner ce mémoire.

Enfin, un grand merci à tous les enseignants de Génie Mécanique, et particulièrement à ceux que j'ai eu le plaisir d'avoir en Parcours de Master qui n'ont ménagé aucun effort pour le bon déroulement de notre formation.

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

*BENBEKHTI Ahmed*

# SOMMAIRE

## CHAPITRE 1

### Notion sur les machines-outils à commande numérique

1.1. Introduction .....	2
1.2. Définitions et structure physique de la MOCN .....	2
1.2.1. Partie opérative .....	2
1.2.2. Armoire électrique de relayage ou armoire de puissance .....	3
1.2.3. Partie commande .....	4
1.3. Domaine d'utilisation .....	4
1.4. Les différents types de MOCN .....	5
1.5. Classification des MOCN .....	5
1.5.1. Classification des MOCN selon le mode de fonctionnement .....	6
a. Fonctionnement en boucle ouvert.....	6
b. Fonctionnement avec commande adaptative .....	7
c. Fonctionnement en boucle fermé.....	8
1.5.2. Classification des MOCN selon le nombre d'axe .....	8
1.5.3. Classification des MOCN selon le mode d'usinage .....	10
1.6. Les origines des systèmes de coordonnées .....	12
1.7. Décalage et géométrie d'outil.....	13
1.7.1. Décalage de l'origine machine .....	14
1.7.2. Géométrie des outils .....	14
1.8. La programmation .....	17
1.9. Conclusion.....	19

## CHAPITRE 2

### Notion sur le système CAO/FAO

2.1. Introduction .....	20
2.2. Conception Assistée par Ordinateur (CAO).....	20
2.2.1. Définition de la CAO.....	20
2.2.2. Développement de La CAO du 2D à 3D .....	20
2.3. Techniques de représentation en CAO.....	21
2.3.1. Mode de fil de fer .....	21
2.3.2. Mode surfacique .....	22
2.3.3. Mode solide .....	22
2.4. Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO) .....	23
2.4.1. Définition de la FAO .....	23
2.4.2. Système FAO.....	23
2.4.2.1. Etapes pour l'utilisation d'un système FAO .....	25
2.4.3. Intégration entre la CAO et la FAO.....	26
2.5. Conclusion.....	27

## CHAPITRE 3

### La conception du support pour affutage des forets

3.1. Introduction .....	28
3.2. Définition du logiciel Solidworks .....	28
3.3. Historique .....	29
3.4. Fonctionnement.....	29
3.4.1. Pièce.....	30
3.4.1.1. Etapes pour obtenir un volume .....	30
3.4.2. Assemblages .....	31
3.4.2.1. Etapes de l'assemblage .....	31
3.4.3. Mise en plan.....	31
3.4.3.1. Etapes de création d'une mise en plan.....	32

3.4.4. Familles de pièces.....	33
3.4.4.1. Etapes de la création d'une famille de pièce.....	33
3.5. Convertisseurs des formats de fichier .....	34
3.5.1. Type des formats des pièces .....	34
3.5.2. Types des formats de mise en plan.....	34
3.6. CAO du support de foret par logiciel Solidworks 2007.....	35
3.6.1. Etapes de conception .....	36
3.6.1.1. Conception de la semelle .....	36
3.6.1.2. Conception de l'axe de liaison.....	38
3.6.1.3. Conception de chape .....	40
3.6.1.4. Conception de support de bloc rotatif.....	41
3.6.1.5. Conception de bloc rotatif.....	43
3.6.1.6. Conception de la glissière .....	49
3.6.1.7. Conception de le mors inferieur et le mors supérieur .....	50
3.6.1.8. Conception de boulon de serrage .....	53
3.6.1.9. Conception de boulon .....	56
3.6.1.10. Conception d'écrou.....	59
3.6.1.11. Conception de rondelle .....	61
3.6.1.12. Assemblage des pièces.....	62
3.7. Conclusion.....	64

## CHAPITRE 4

### Analyse de fabrication

4.1. Support pour affutage des forets .....	65
4.2. Semelle.....	66
4.3. Axe de liaison.....	70
4.4. Chape.....	74
4.5. Support de bloc rotatif.....	78
4.6. Bloc rotatif.....	81

4.7.Mors inferieur.....	86
4.8.Mors superieur.....	91
4.9. Glissière.....	96
4.10. Boulon de serrage.....	100
ConclusionGénérale.....	104
RéférencesBibliographiques.....	105

## **LISTE DES FIGURES**

### **CHAPITRE 1**

Figure.1.1.Eléments de partie opérative.....	3
Figure.1. 2. Fonction originale d'une commande numérique.....	4
Figure.1. 3.Domaine d'utilisation des M.O.C.N .....	5
Figure.1. 4.Fonctionnement en boucle ouvert.....	6
Figure.1.5.Commande adaptative.....	7
Figure.1. 6.Commande en boucle fermée.....	8
Figure.1. 7.Axes Primaires Et Axes Additionnels. ....	9
Figure.1. 8.Axes fraiseuse et tour.....	9
Figure.1. 9.Axes En Centre De Fraiseuse .....	10
Figure.1. 10.Commande Numérique Point A Point. ....	10
Figure.1. 11.Commande Praxiale.....	11
Figure.1. 12.Commande numérique de contournage. ....	11
Figure.1. 13.Point de référence dans le volume d'usinage don le cas fraisage .....	13
Figure.1. 14.Point de référence dans le volume d'usinage don le cas tournage.....	13
Figure.1. 15.Décalage d'origine de l'origine machine M à l'origine de la pièce W dans le tournage et fraisage .....	14
Figure.1. 16. Longueur d'une fraise.....	15
Figure.1. 17.Type de l'outil (cas de fraisage) .....	15
Figure.1. 18.Position du bec des outils.....	16
Figure.1. 19.Longueur de l'outil .....	17



## CHAPITRE 2

Figure.2. 1.Représentation en file de fer .....	21
Figure.2. 2.Représentation en mode surfacique .....	22
Figure.2. 3.Représentation en mode solide .....	22
Figure.2. 4.Rôle du Préprocesseur dans un système FAO .....	23
Figure.2. 5.Rôle du processeur dans un système FAO.....	24
Figure.2. 6.Rôle du post processeur dans un système FAO .....	25
Figure.2. 7.Etapes pour utiliser un système FAO ou CFAO .....	27

## CHAPITRE 3

Figure.3. 1.Les trois concepts de base (SOLIDWORKS).....	30
Figure.3. 2.Assemblage d'une pièce.....	32
Figure.3. 3.Mise en plan d'une pièce .....	33
Figure.3. 4.Famille de pièce.....	34
Figure.3. 5. Support de foret moulé.....	36
Figure.3. 6.Pièce extrudé.....	37
Figure.3. 7.Pièce extrudé avec enlèvement de matière.....	38
Figure.3. 8.Pièce fini.....	38
Figure.3. 9.Extrudé de cercle.....	39
Figure.3. 10.Extrudé de deuxième cercle.....	39
Figure.3. 11.Extrudé de troisième cercle.....	40
Figure.3. 12.Axe de liaison finie.....	40
Figure.3. 13.Extrudé de la pièce.....	41
Figure.3. 14.Pièce finie.....	41
Figure.3. 15.Extrudé de la première partie.....	42
Figure.3. 16.Extrudé de la deuxième partie.....	42
Figure.3. 17.Congé sur les arrête de la deuxième partie.....	43
Figure.3. 18.Support de bloc rotatif.....	43
Figure.3. 19.Extrudé de cercle.....	44
Figure.3. 20.Enlèvement de matière sur le cylindre (plan face).....	44
Figure.3. 21.Enlèvement de matière sur le cylindre (plan Droite).....	45
Figure.3. 22.Enlèvement de matière sur le cylindre (plan Dessus).....	45
Figure.3. 23.Extrudé de deuxième cercle.....	46

Figure.3. 24.Cylindre avec congés.....	46
Figure.3. 25.Extrudé de troisième cercle.....	47
Figure.3. 26.Troisième congé sur la pièce.....	47
Figure.3. 27.Pièce obtenue après les opérations.....	48
Figure.3. 28.Bloc rotatif fini.....	49
Figure.3. 29.Extrudé de La face de la pièce.....	50
Figure.3. 30.Enlèvement de matière sur Extrudé.....	50
Figure.3. 31.La pièce glissière fini.....	51
Figure.3. 32.Extrudé de rectangle.....	51
Figure.3. 33.Enlèvement de matière en vé.....	52
Figure.3. 34.Enlèvement de matière sur le plan Droite.....	52
Figure.3. 35.Enlèvement de matière sur le plan gauche.....	53
Figure.3. 36.Mors inférieur fini.....	53
Figure.3. 37.Mors supérieur fini.....	54
Figure.3. 38.Extrudé de cercle.....	54
Figure.3. 39.Extrudé de polygone.....	55
Figure.3. 40.Extrudé de deuxième cercle.....	55
Figure.3. 41.Présentation de chanfrein sur la pièce.....	56
Figure.3. 42.Présentation de filetage sur la pièce.....	56
Figure.3. 43.Boulon de serrage fini.....	57
Figure.3. 44. Extrudé de cercle.....	57
Figure.3. 45.Présentation de chanfrein sur la pièce.....	58
Figure.3. 46.Extrudé de polygone.....	58
Figure.3. 47.Boulon fini.....	59
Figure.3. 48.Extrudé d'écrou.....	60
Figure.3. 49.Enlèvement de matière sur extrudé.....	60
Figure.3. 50.Symétrie de la première partie.....	61
Figure.3. 51.Ecrou fini.....	61
Figure.3. 52.Extrudé de cercle.....	62
Figure.3. 53.Rondelle fini.....	62
Figure.3. 54.Support pour affutage des forets fini.....	63
Figure.3. 55.Support pour affutage des forets.....	64

# *Liste des tableaux*

## *Premier chapitre*

**Tableau.1.1.** Axe des différents mouvements possibles.....9

**Tableau.1.2 :** Points utilisées dans des MOCN.....12

## *Troisième Chapitre*

**Tableau.3.1 :** Description de support pour affutage des forets.....63

# LISTE DES ABREVIATIONS

CFAO	Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur
CAO	Conception Assistée par Ordinateur
2D	Deux Dimensions
FAO	Fabrication Assistée par Ordinateur
CN	Commande Numérique
MOCN	Machine Outils a Commande Numérique
CNC	Commande Numérique par calculateur
3D	Trois Dimensions
DAO	Dessin Assistée par Ordinateur
Cm	Cote machine
CO	Cote outil
Ca	Cote appareil
CMD	Calibres Mâchoires Double
Vc	Vitesse de coupe
P	Profondeur de passe
n	Nombre de passe
N	Vitesse de rotation
F	Finition
E	Ebouche

## **RESUME**

Dans l'industrie mécanique, d'un côté la conception des produits à partir du cahier de charge du client requiert une longue durée et influe sur le coût du produit. De l'autre côté la génération des programmes CN pour la fabrication du produit exige une compétence très élevée. Pour cela il est nécessaire d'utiliser des systèmes d'aide informatiques spécialisés pour la conception et la fabrication assistées par ordinateur (CFAO).

Dans notre travail, nous avons essayé de donner quelques notions fondamentales sur les machines à commande numérique et leur classification, les commandes les plus utilisées ainsi que le Décalage et la géométrie d'outil.

Ensuite une partie CAO/FAO a été présentée et un aperçu général sur la conception et la fabrication assistée par ordinateur et leur évolution suivi par une présentation du logiciel Solidworks version 2007 ainsi que les différentes étapes pour la conception du support pour affutage des forets.

Enfin une étude de fabrication des différentes pièces qui composent ce support a été faite afin de déterminer les processus d'usinage.

**Mots clés :** Systèmes CFAO, CAO, FAO, Programmation CNC, Code-G.

## **ABSTRACT**

In mechanical industry the design of the products starting from customer specifications requires a long time that influences the final cost of the product of one hand. On the other hand, the generation of the Numerical Control programs for manufacturing the product requires very high skills and expertise in CNC programming. For this reason, it is necessary to use the assistance of specialized systems for computer aided design and manufacturing (CAD/CAM).

In our work, we tried to give some basics on CNC machines their classification the most used and the shift commands and tool geometry.

Then a CAD / CAM party was presented and an overview of the design and computer aided manufacturing and trends followed by a presentation of Solidworks 2007 version and the various steps in the design of support for sharpening drills.

And finally an analysis of manufacturing the various parts that make up the carrier to determine the machining process.

**Key words:** CAD/CAM Systems, CAD, CAM, CNC Programming, G-Code.

## ملخص

في مجال الصناعة الميكانيكية، من جهة تصميم المنتج طبقا لدقتر شروط العميل يتطلب فترة طويلة و يؤثر على التكلفة. من جهة أخرى استخراج برامج CN المستخدمة في التصنيع تتطلب كفاءة عالية، لهذا من الضروري استخدام أنظمة دعم الكمبيوتر المتخصصة في التصميم و التصنيع بمساعد الإعلام الآلي ( CFAO ) .

في عملنا، حاولنا إعطاء بعض الأساسيات على آلات التصنيع باستخدام الحاسب الآلي و تصنيفها، الأوامر الأكثر استخداما وشكل الأداة أداة وتحولها.

ثم قمنا بنظرة عامة على تصميم وتصنيع بمساعدة الحاسوب واتجاهات يليه عرض تقديمي من CAD / CAM ثم تقديم سوليدوروكس نسخة 2007 والخطوات المختلفة في تصميم الدعم لشحن المثقب.

وأخيرا تحليل لتصنيع الأجزاء المختلفة التي تشكل حاملة ثم تحديد عمليات التصنيع.

الكلمات المفتاحية: أنظمة (CFAO) ، CAO ، FAO ، CN.

# INTRODUCTION GENERALE

La conception du support pour affutage des forets nécessite des connaissances approfondies d'un logiciel de CAO/DAO tel que Solidworks.

La fabrication de pièce se fait par enlèvement de copeau sur les machines-outils conventionnelles. Cette fabrication prend beaucoup de temps de fabrication, et demande une grande expérience des opérateurs pour arriver à une qualité (précision) d'une pièce juste moyenne. Par contre, en utilisant une machine-outil à commande numérique, l'usinage est beaucoup plus précis et il ne demande pas beaucoup de temps sinon une maîtrise de la machine et de la programmation.

Dans ce contexte, ce travail a pour but de faire la conception et l'étude de fabrication d'un produit nouveau (support pour affutage des forets).

Cette étude comprend quatre chapitres :

Le premier chapitre est consacré pour la présentation des machines outil à commande numérique MOCN ; un aperçu général sur la technologie des MOCN, citant la classification, l'architecture, la programmation des MOCN pour différentes commandes.

Dans le second chapitre été traité la partie CAO/FAO par un aperçu général sur la conception et la fabrication assisté par ordinateur et leur évolution.

Le troisième chapitre est consacré à la présentation du logiciel Solidworks version 2007 ainsi que les différentes étapes pour la conception du support pour affutage des forets.

Le quatrième chapitre on a étudié la fabrication de support pour affutage des forets par présentation de la gamme d'usinage de chaque pièce avec ces contrats de phase.

Enfin, on a donné une conclusion générale sur ce travail.



# CHAPITRE 1

## Notion sur les machines-outils à commande numérique

### 1.1. Introduction

Dans ce chapitre on présente un aperçu général sur la technologie des MOCN, citant la classification, l'architecture, la programmation des MOCN pour différentes commandes

### 1.2. Définitions et structure physique de la MOCN

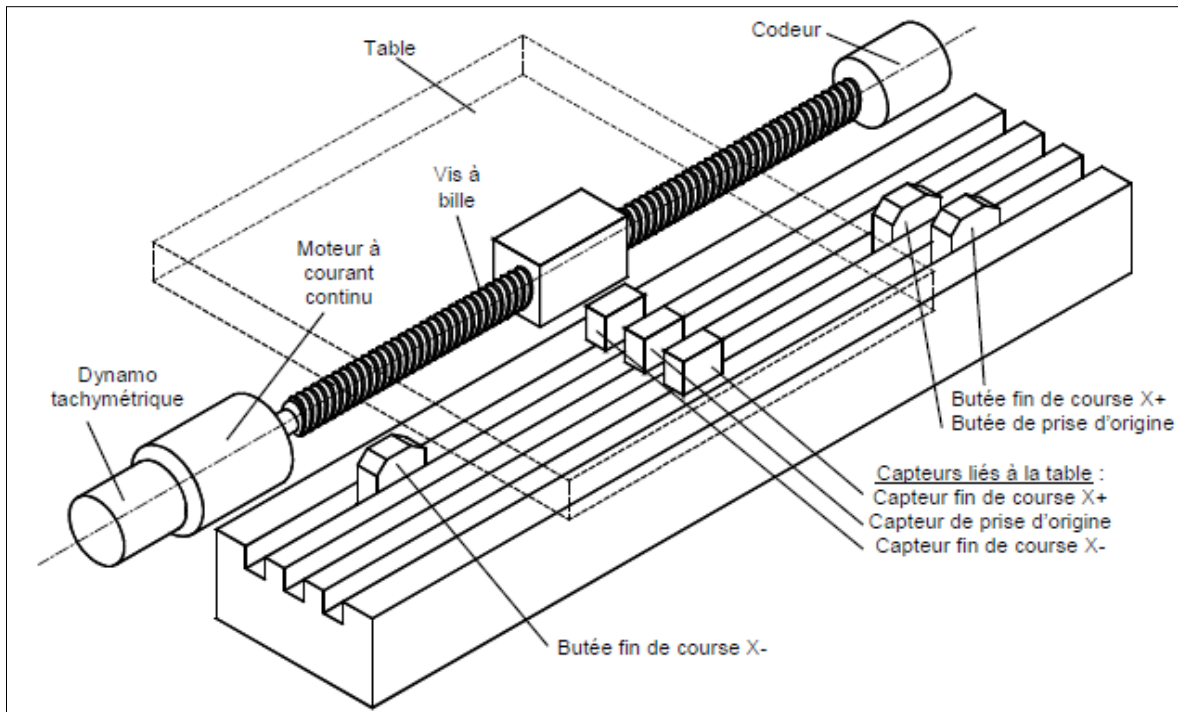
La MOCN est une machine totalement ou partiellement automatique à laquelle les ordres sont communiqués grâce à des codes qui sont portés sur un support matériel (disquette, cassette, USB, ...). Lorsque la machine-outil est équipée d'une commande numérique capable de réaliser les calculs des coordonnées des points définissant une trajectoire (interpolation), on dit qu'elle est à calculateur. Elle est appelée CNC (Commande Numérique par Calculateur). La plupart des MOCN sont des CNC. [1]

La machine-outil à commande numérique forme un ensemble comprenant :

#### 1.2.1. Partie opérative

Les mouvements sont commandés par des moteurs ; presque comparable à une machine-outil classique, et elle comprend :

- ✓ Un socle, très souvent en béton hydraulique vibré, assurant l'indépendance de la machine au sol,
- ✓ Un bâti, un banc, dont les larges glissières sont en acier traité,
- ✓ un support outil (broche, torche, laser, jet d'eau ...),
- ✓ Une table support pièce, mobile selon 2 ou 3 axes, équipée de système de commande à vis et écrou à bille. Le granit, ou le granit reconstitué, est utilisé pour la fabrication des tables et des bâtis des machines à mesurer tridimensionnelles des rectifieuses et de certains tours,
- ✓ des moteurs chargés de l'entraînement de la table,
- ✓ Un élément de mesure ou capteur de position renseignant à tout moment sur la position du mobile sur chaque axe,
- ✓ Une dynamo tachymétrique assurant la mesure de la vitesse de rotation.



**Figure 1.1.**Eléments de partie opérative. [2]

### *Tâches effectuées*

Les tâches effectuées sur le site de la partie opérative sont :

- Chargement et déchargement (pièce port pièce).
- Chargement et déchargement (outils port outils).
- Intervention manuelles nécessitées par l'usinage et l'entretien.
- Surveillance de commande.

### **1.2.2. Armoire électrique de relayage ou armoire de puissance**

Elle est composée :

- ✓ D'un automate programmable gérant toutes les entrées - sorties,
- ✓ D'un relais,
- ✓ D'électrovannes,
- ✓ De cartes variateurs d'axes (une par axe),
- ✓ De contacteurs (1 par élément de machine : axes, broche)
- ✓ D'un interrupteur général avec sécurité.

### 1.2.3. Partie commande

Différente d'une machine conventionnelle et constituée d'une armoire dans laquelle on trouve :

- ✓ Le pupitre permettant de rentrer les commandes à l'aide d'un clavier,
- ✓ Le lecteur de données (ce lecteur peut être une option lors de l'achat de la machine),
- ✓ La sortie RS 232 pour les liaisons avec les Périphériques externes,
- ✓ L'écran de visualisation de toutes les données enregistrées,
- ✓ Le calculateur,
- ✓ les cartes électroniques (commandes d'axes, mémoire ...).

La partie commande est alimentée par un courant faible et ne peut donc pas alimenter en direct les moteurs de la machine (voir schémas ci-dessous).

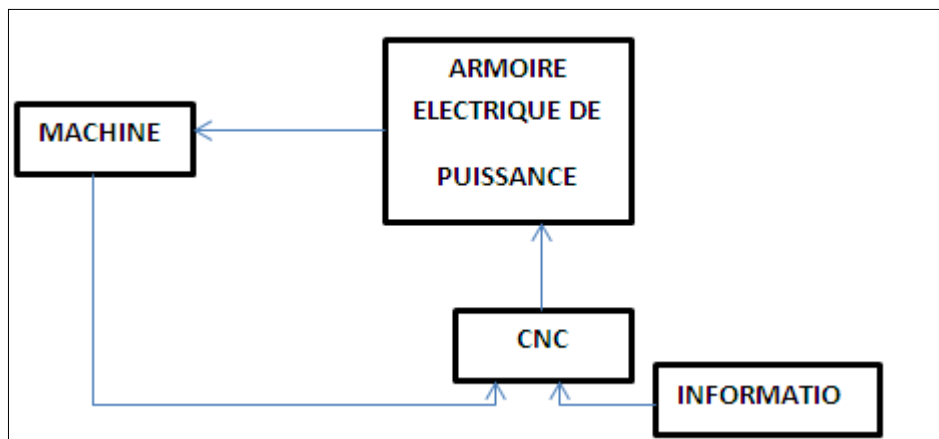
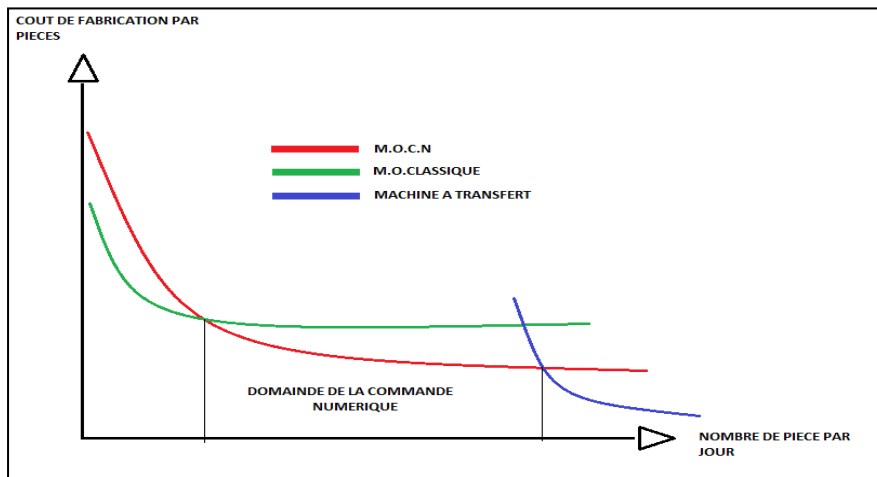


Figure1. 2. Fonction originale d'une commande numérique. [2]

### 1.3. Domaine d'utilisation [3]

Les M.O.C.N. conviennent à la fabrication en petites et moyennes séries renouvelables. Elles permettent la réalisation, sans démontage, de pièces complexes comportant beaucoup d'opérations d'usinage.

Elles se situent entre les machines conventionnelles très "flexibles" réservées aux travaux unitaires (prototypes, maintenance) et les machines transferts, très productives, réservées aux grandes séries.



**Figure.1. 3.**Domaine d'utilisation des M.O.C.N. [3]

#### 1.4. Les différents types de MOCN [4]

On distingue plusieurs types de machines :

- les machines à enlèvement de copeaux : les perceuses, les tours 2 et 4 axes, les centres de tournage 5 axes, les fraiseuses 2 axes 1/2, 3 axes, les centres d'usinage, 3 à 5 axes, les rectifieuses, les affûteuses, les machines d'usinage à très grande vitesse...
- les électroérosions : les machines à enfonçages, les machines à fil.
- les machines de découpes : oxycoupage, laser, jet d'eau...
- les presses : métal, injection plastique.
- les machines à bois : à portique ou col de cygne.
- les machines spéciales : à panneaux, à têtes multiples, de conditionnement (pour l'agroalimentaire)...

#### 1.5. Classification des MOCN [5]

Les machines-outils à commande numérique (MOCN) sont classées suivant :

- le mode de fonctionnement de la machine
- le nombre d'axes de la machine
- le mode d'usinage
- le mode de fonctionnement du système de mesure
- le mode d'entrée des informations

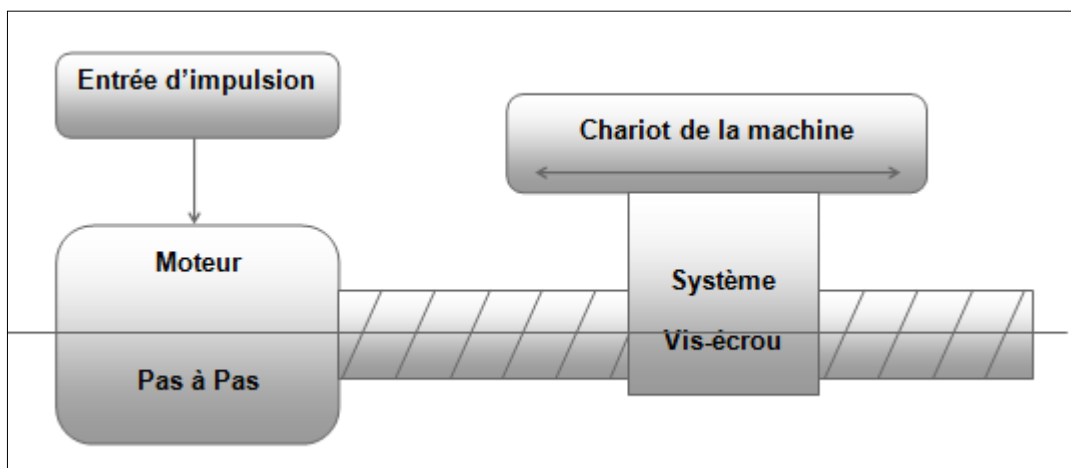
Les machines-outils à commande numérique (MOCN) peuvent être assistées d'une programmation extérieure et de mécanismes tendant à les rendre encore plus performantes, tels que :

- ordinateur et ses périphériques
- commande adaptative
- pré réglage des outils
- codage des outils
- chargeur d'outils et magasin
- chargeur et convoyeur de pièces
- combinaison de type d'usinages (centre de tournage, centre d'usinage)
- table de montage
- évacuateur de copeaux
- dispositifs de contrôle de pièces

### ***1.5.1. Classification des MOCN selon le mode de fonctionnement [5]***

#### **a. Fonctionnement en boucle ouvert**

En boucle ouverte, comme l'illustre la figure.2.4, le système assure le déplacement du chariot mais ne le contrôle pas.



**Figure.1. 4.Fonctionnement en boucle ouvert. [6]**

## b. Fonctionnement avec commande adaptative

La commande adaptative réalise d'une façon continue et automatique l'adaptation des conditions de coupe. Des capteurs relèvent les valeurs de couple de la broche, l'amplitude de vibration de la broche, la température au point de coupe. Ces informations sont transmises à une unité spéciale qui les envoie vers le directeur de commande numérique qui agit selon l'analyse des informations sur les conditions de coupe pour permettre une meilleure qualité de travail, une meilleure productivité et une plus grande sécurité.

La figure.1.5 illustre le fonctionnement de la commande adaptative

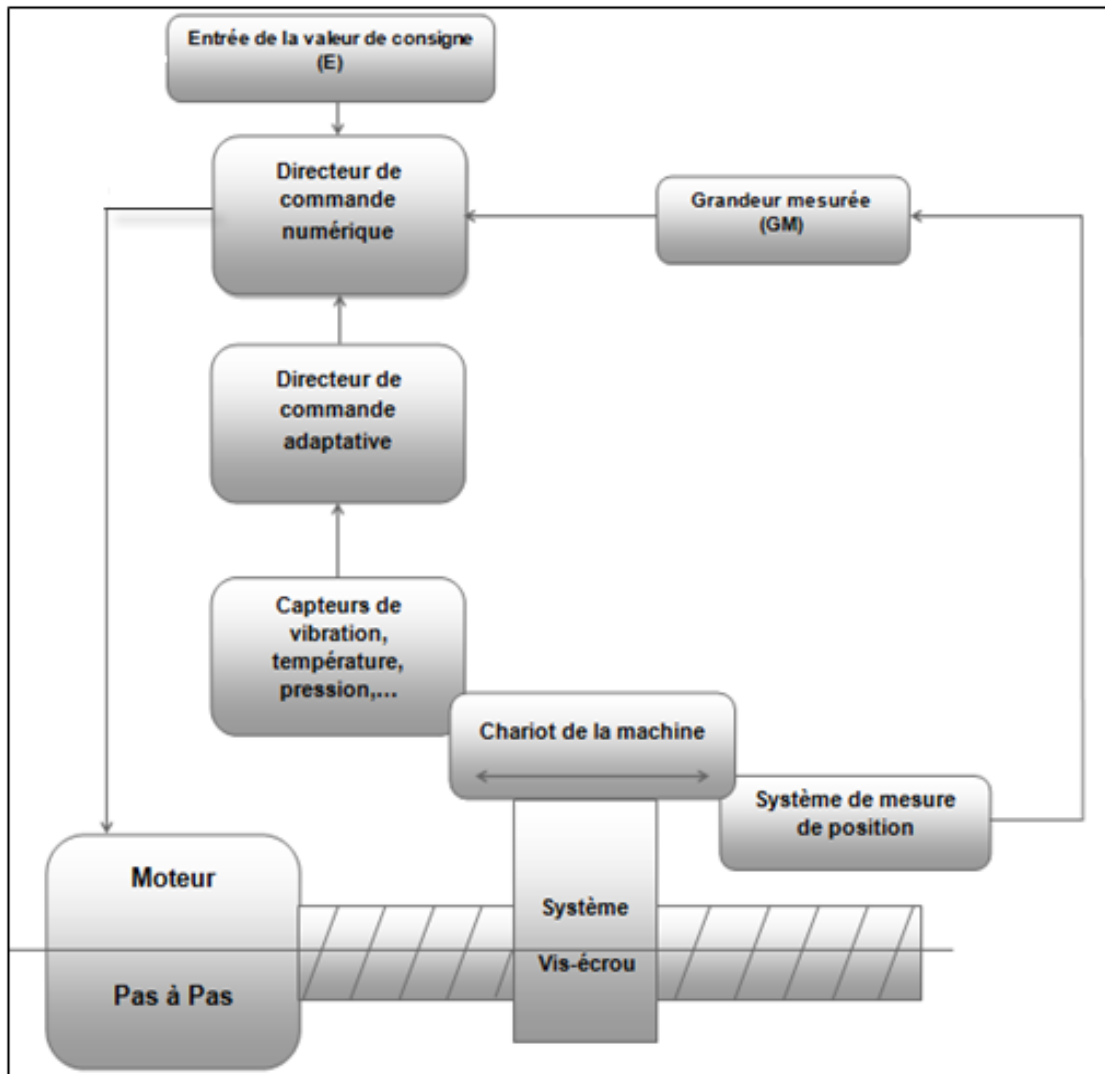
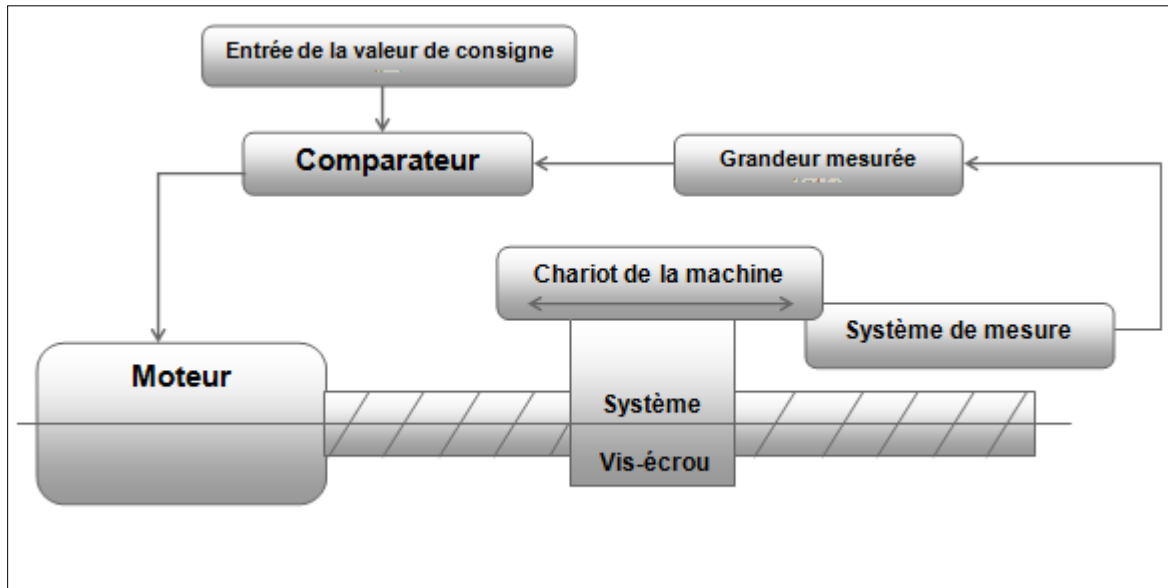


Figure .1.5. Commande adaptative. [6]

### c. Fonctionnement en boucle fermé

En boucle fermée le système contrôle le déplacement ou la position jusqu'à égalité des grandeurs entrée (E) dans le programme et celui mesuré (Gm).comme illustre la figure.1.6.



**Figure.1. 6.**Commande en boucle fermée. [6]

#### *1.5.2. Classification des MOCN selon le nombre d'axe [5]*

Les possibilités de travail des MOCN s'expriment en nombre d'axes de travail.

Un axe définit toute direction principale suivant laquelle le mouvement relatif de l'outil et de la pièce a lieu lorsqu' un seul des moteurs de déplacement fonctionne avec contrôle numérique continue.

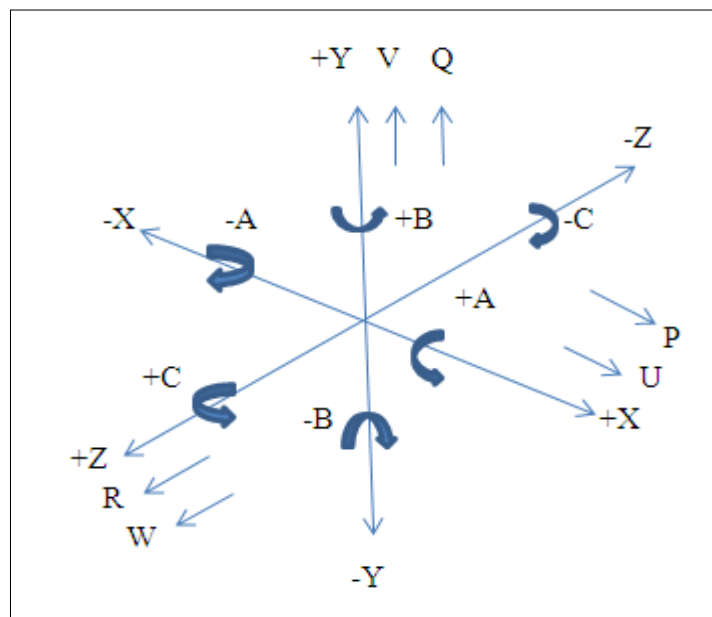
Un demi-axe définit la direction dans laquelle l'avance n'est pas contrôlable numériquement mais contrôle par pistes, cames ou plateaux diviseurs.

Le tableau 1.1 donne les différents axes utilisés en CN.

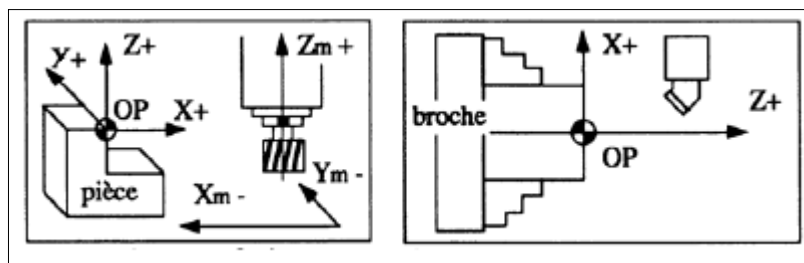
**Tableau.1.1.** Axe des différents mouvements possibles. [6]

Translation			Rotation	
Primaire	Secondaire	Tertiaire	Primaire	Secondaire
X	U	P	A	D
Y	V	Q	B	E
Z	W	R	C	

Chaque mouvement de translation ou de rotation est donc représenté par un axe défini une lettre affectée de signe + ou - . La figure.1.7 et la montre l'ensemble des axes qu'un DCN peut contrôler.

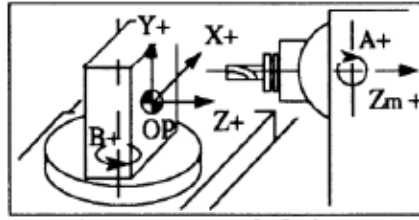


**Figure.1. 7.**Axes Primaires Et Axes Additionnels. [6]



**Figure 8.**Axes fraiseuse et tour. [2]





**Figure.1. 9.** Axes En Centre De Fraiseuse. [2]

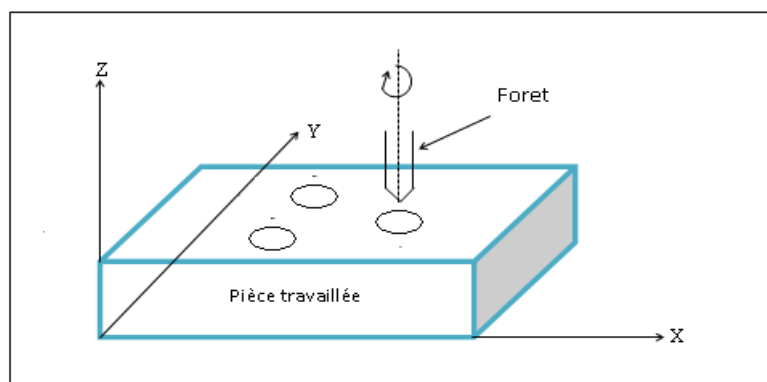
### 1.5.3. Classification des MOCN selon le mode d'usinage [5]

Selon le mode d'usinage on peut classer les MOCN en trois catégories :

- Commande numérique point à point
- Commande numérique paraxiale
- Commande numérique de contournage

• **Commande numérique point à point** : c'est la mise position de l'outil ou de la pièce Par déplacements non synchronisés. Le mouvement de coupe (usinage) n'est possible que lorsque le mouvement de positionnement.

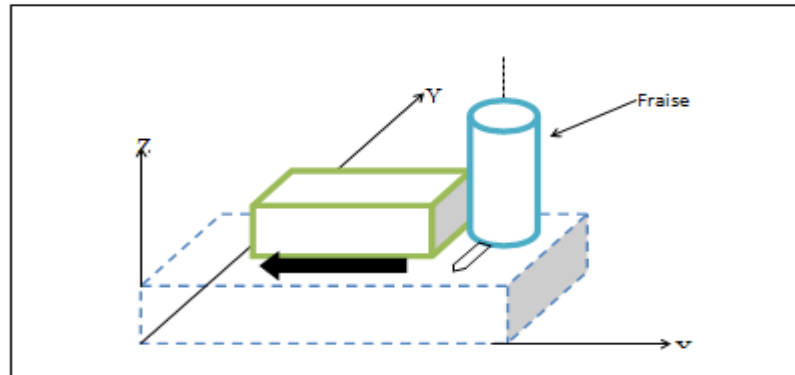
- Exemples d'opération d'usinage : perçage, alésage, lamage taraudage, petit fraisage.



**Figure.1. 10.** Commande Numérique Point A Point. [7]

• **Commande numérique par axiale** : ce sont des déplacements parallèles aux axes avec les vitesses d'avance programmée. Le mouvement de coupe et de positionnement sont synchronisés de façon à avoir un usinage selon des trajectoires parallèles aux axes de déplacement.

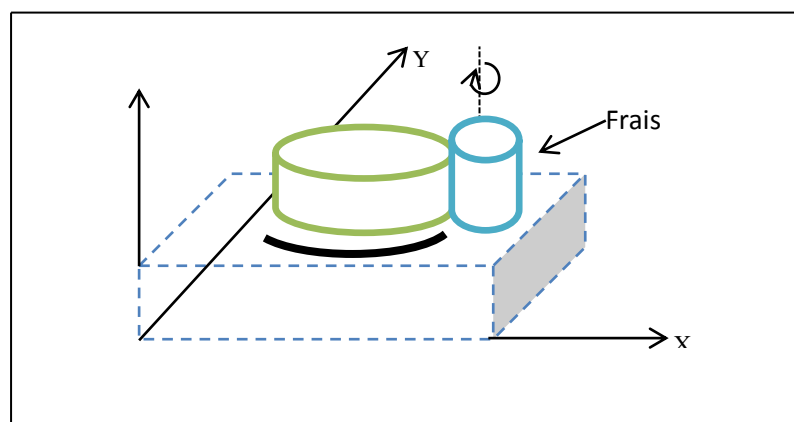
- Exemples d'opération d'usinage : tournage, fraisage, alésage.



**Figure.1. 11.**Commande Praxiale. [7]

• **Commande numérique de contournage** : ce sont des déplacements synchronisés des divers axes avec la vitesse d'avance programmée. Les trajectoires sont décomposées en éléments de droites ou de cercles dans un ou plusieurs plans.

- Exemples d'opération d'usinage : toute opération possible sur un centre de tournage ou centre d'usinage.








**Figure.1. 12.**Commande numérique de contournage. [7]

## 1.6. Les origines des systèmes de coordonnées [8]

Le processeur CN calcule tous les déplacements par rapport au point d'origine mesure de la machine.

A la mise sous tension le système ne connaît pas l'origine mesure, les courses mécaniques accessibles sur chacun des axes de la machine sont limitées par des butées fin de course mini et maxi.

**Tableau.1.2** : Points utilisées dans des MOCN. [8]

Points utilisées	Symbole	Définition
<b>Origine machine M (OM)</b>		C'est la référence des déplacements de la machine. C'est un point défini (sur chaque axe) par le constructeur qui permet de définir l'origine absolue de la machine. OM et om peuvent être confondues.
<b>Origine mesure R (Om)</b>		C'est l'origine physique des axes de la machine représentée par une butée détectée par un capteur électrique lors de l'initialisation ou prise d'origine machine (POM).
<b>Origine Programme OP</b>		Indépendante du système de mesure, l'OP est l'origine de trièdre de référence qui sert à établir le programme. C'est généralement un point de départ de cotation de dessin de la pièce.
<b>Origine Pièce W (Op)</b>		Indépendante du système de mesure, l'Op est défini par un point de la pièce sur laquelle il est possible de se positionner. OP et Op peuvent être confondues.
<b>Point de référence du logement d'outil N (T)</b>		Ce point N ou T est un point défini de manière fixe. Il sert de point de référence pour mesurer les outils. Ce point se trouve sur le plateau du changeur d'outil.

### Remarque :

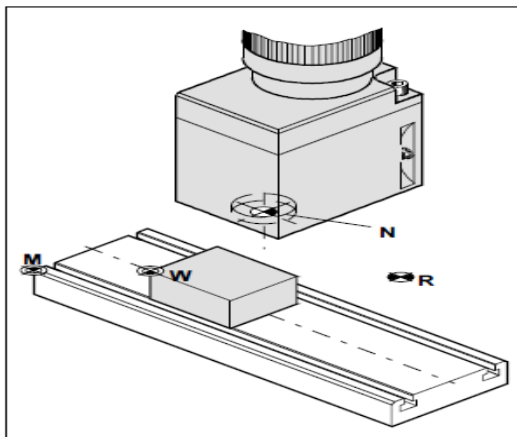
Les origines dans les machines EMCO sont présentées comme suit :  
Origine machine (M), Origine mesure ou point de référence (R), et l'origine pièce (W).

## 1.7. Décalage et géométrie d'outil

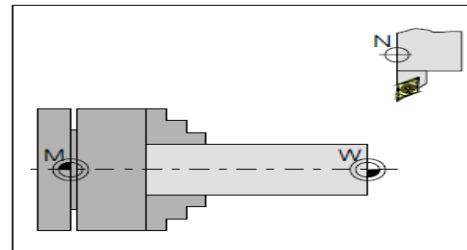
Don l'espace de travail d'une MOCN. Sont définis différents points de de référence. Ces points sont nécessaires pour le pré réglage et la programmation de la machine.

Nous présenterons les différents points ainsi que leur positionnement dans l'espace de travail d'une MOCN.

La figure.1.13, et figure.1.14, montre les points de référence dans le volume d'usinage.



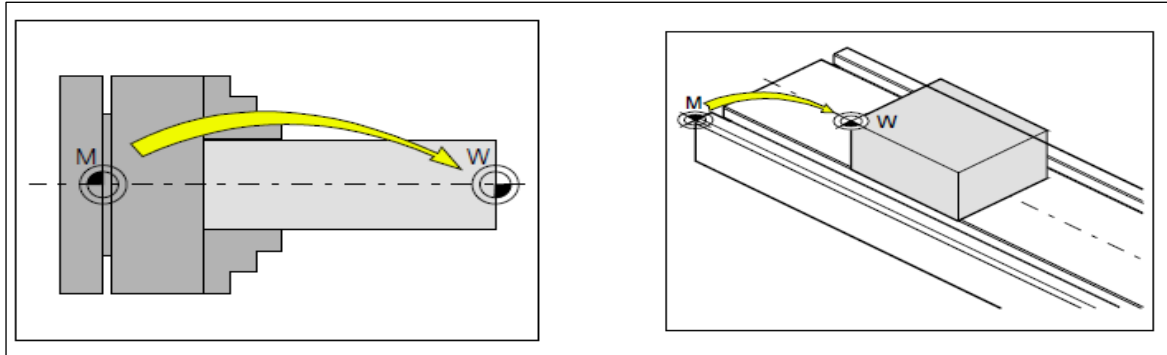
**Figure.1. 13.**Point de référence dans le volume d'usinage don le cas fraisage. [2]



**Figure.1. 14.**Point de référence dans le volume d'usinage don le cas tournage. [2]

### 1.7.1. Décalage de l'origine machine

La position de point « M », l'origine machine, étant très éloignée de la pièce à usiner, ne convient pas en tant que point de départ de la programmation. Donc, il va falloir décaler l'origine machine vers un point qui facilite la programmation. Ce point est l'origine de la pièce.

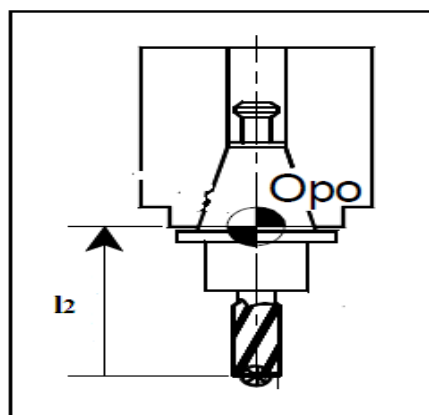


**Figure.1. 15.**Décalage d'origine de l'origine machine M à l'origine de la pièce W dans le tournage et fraisage. [2]

### 1.7.2. Géométrie des outils

La saisie des données de l'outil est nécessaire pour que le logiciel utilise la pointe de l'outil (cas de tournage) ou le centre de l'outil (cas de fraisage) pour le positionnement, et non pas le point de référence du logement de l'outil « F ».

Chaque outil utilisé pour l'usinage doit être mesuré (figure.1.17). Il s'agit ici de calculer l'écart entre le point de référence du logement de l'outil et la pointe respective de l'outil. Une fois que les données sont déterminées. Nous les mémorisons dans le registre des outils. Les données spécifiques à l'outil diffèrent d'un type d'outil à un autre.



**Figure.1. 16.** Longueur d'une fraise. [6]

· **Données de l'outil : cas de fraisage**

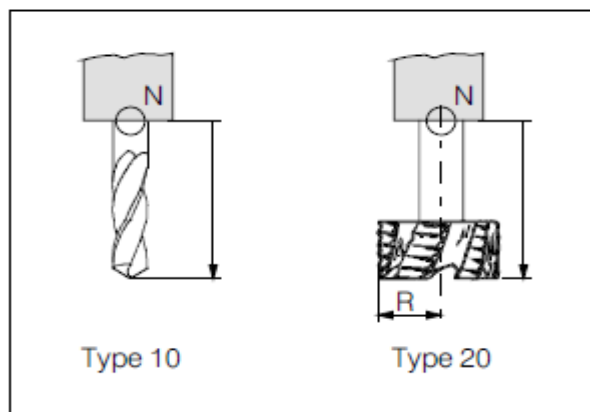
Pour que l'outil soit reconnu par la machine, il faut définir les données suivantes :

- Type de l'outil
- Longueur en direction de X(L1)
- Longueur en direction de Z(L2)
- Rayon de l'outil

- *Type de l'outil :*

En fraisage, deux types d'outil sont envisagés s'il s'agit d'un foret : c'est le type 10 si l'outil est une fraise axée suivant la direction de z ; c'est le type 20 et si elle est axée suivant X, Y.

En fonction du type de l'outil ; les longueurs de l'outil à mémoriser dans le registre « TOOL » sont illustrées sur la figure.1.18.



**Figure.1. 17.**Type de l'outil (cas de fraisage). [6]

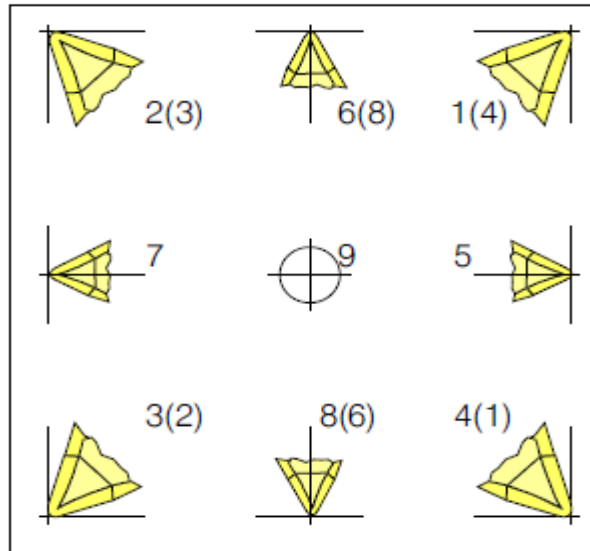
· **Données de l'outil don le cas de tournage**

De même, pour que l'outil soit reconnu par la tour, il faut définir les données suivantes :

- Type de l'outil
- Longueur en direction de X(L1)
- Longueur en direction de Z(L2)
- La Rayon de la pointe de l'outil

- *Type de l'outil*

Pour définir le type de l'outil, nous regardons la fixation de l'outil sur le porte-outil. Les différents types sont donnés par la figure.1.19.

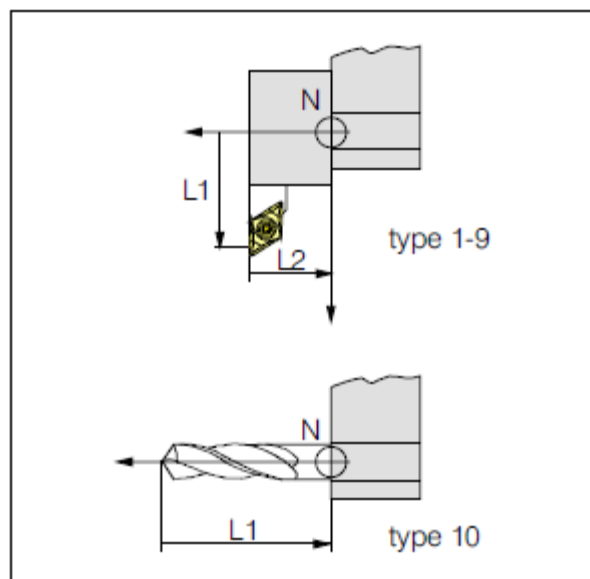


**Figure.1. 18.**Position du bec des outils. [6]

- *Longueur de l'outil*

Les longueurs  $L1$  et  $L2$  sont les distances entre le point de référence du logement de l'outil « F » et la pointe de l'outil en direction de X et de Z respectivement.

Dans le type 1a9, la saisie des données de longueur  $L2$  en direction de Z comme c'est illustre sur la figure.1.20.



**Figure.1. 19.**Longueur de l'outil. [6]

## 1.8. La programmation [1]

La programmation des MOCN repose aussi sur des conventions, à savoir les langages de programmation normalisés. Les normes [NF ISO 6983-1], [NF Z 68-036], [NF Z 68-037], [NF ISO 4342] décrivent les langages de programmation. Il se trouve que ces normes ne sont pas complètes. Les constructeurs de commande numérique les adaptent aux spécifications de leurs machines. Ainsi, les programmations semi-automatiques du type CFAO, se font dans un autre langage nommé **APT** ([NF ISO 3592], [NF ISO 4343]).

Le programme est la description structurée de l'opération d'usinage. Il comporte deux types d'informations : des ordres de déplacements et des ordres auxiliaires.

Pour donner un ordre de déplacement, il faut spécifier un mode d'interpolation, un but et une vitesse de déplacement. Les types d'interpolation utilisés sont :

- ❖ interpolation linéaire, trajectoire décrite par un segment,
- ❖ interpolation circulaire, trajectoire décrite par un arc de cercle, souvent dégradée en interpolation linéaire au niveau de l'asservissement,
- ❖ interpolation hélicoïdale, trajectoire décrite par une hélice,

On assiste au développement actuel de l'interpolation polynomiale, où la trajectoire est décrite par une courbe polynomiale, ce qui permet d'assurer une meilleure dynamique de la trajectoire. Les ordres auxiliaires, sont des ordres séquentiels qui permettent soit de rendre réalisable, soit d'améliorer la réalisation de l'usinage.

Programmer consiste à transposer la gamme d'usinage en langage compris par la machine. Le langage alphanumérique précise le code. En programmation manuelle, le langage utilisé est décomposé comme suit :

- ❖ Le format qui caractérise les mots utilisés,
- ❖ Les adresses, ce sont les lettres débutant un mot d'un langage machine. Celle-ci précise la fonction générale à commander (G, X, Y, Z, F, S, T, M).



- ❖ Les mots sont un ensemble de caractères comportant une adresse suivie de chiffres constituant une information (X25.236).
- ❖ Les blocs sont des groupes de mots correspondant aux instructions relatives à une séquence d'usinage (N150 GOI X200. Y 125.235 F250).
- ❖ Les fonctions sont tous les mots d'un langage machine autres que ceux définissant les cotes, et nécessaires pour assurer le fonctionnement d'une machine-outil. On trouve :
  - les fonctions préparatoires G
  - les fonctions vitesse d'avance F
  - les fonctions vitesse de broche S
  - les fonctions outil T
  - les fonctions auxiliaires M (mise en route de l'arrosage, de la broche, blocage ou déblocage de plateau ...). Attention, certaines fonctions auxiliaires sont à prévoir dans le cahier des charges ou le plus tard à préciser au moment de la commande !

## **1.9. Conclusion**

Dans ce chapitre on a présenté une recherche bibliographique sur Les machines –outils à commande numérique (MOCN), les commandes les plus utilisées et les Classifications des MOCN, le Décalage et la géométrie d'outil.

L'utilisation des MOCN présente un grand intérêt pour la fabrication en petite et moyenne série ainsi que pour les formes complexes des pièces à usiner.

# CHAPITRE 3

## Conception du support pour affutage des forets

### 3.1. Introduction

La conception du support a été réalisée par une conception CAO sous le logiciel Solidworks version 2007.

Par conséquent, ce chapitre a été introduit par une première partie donnant une vision générale sur le logiciel CAO/DAO «solidworks ».

Ensuite, une deuxième partie qui traite la méthode de la conception en 3D du support en donnant tous les détails ainsi que les différentes étapes de conception.

### 3.2. Définition du logiciel Solidworks

L'utilisation du logiciel solidworks 2007 a été choisi vu que je le maîtrise et du fait qu'il est capable de réaliser les différents formes de notre support ; de plus il nous permet d'enregistrer le dessin sous les différents formats (DXF, STL, STEEP, etc....).

Solidworks est un outil de conception de modélisation volumique paramétrée basée sur des fonctions, associatif.

- **Modèle géométrique** le plus complet utilisé dans les systèmes de CAO, utilisant les informations qui relient les géométries du modèle entre elles (exemple : telle surface se rencontre avec telle arête).
- **Paramétrique**, les cotes et les relations utilisées pour créer une fonction sont saisies et stockées dans le modèle ; ce qui permet de les changer rapidement et sans difficulté, (Changement de la cote 76 en 116 par exemple)

**Basée sur des fonctions**, en effet un modèle SolidWorks est formé d'éléments individuels appelés fonctions. Ce sont des fonctions géométriques telles que les bossages, les enlèvements de matière, les perçages, les congés, les chanfreins. [15]

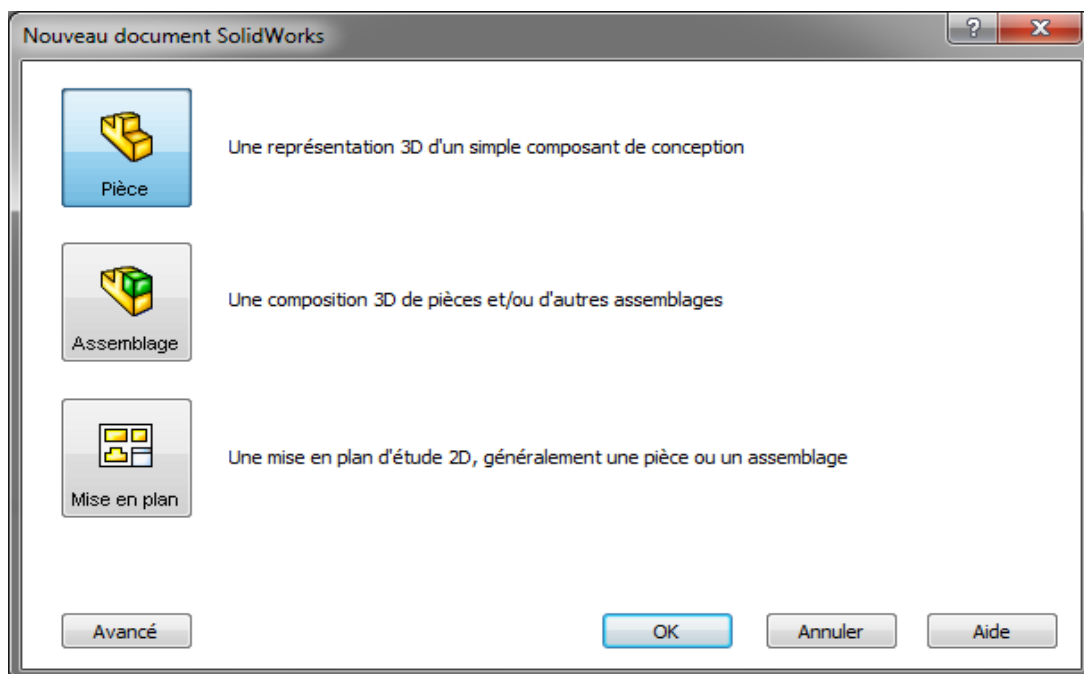
### 3.3. Historique

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

Parmi les plus grandes organisations utilisant SolidWorks, on peut citer Michelin, AREVA, PatekPhilippe, MegaBloks, Axiome, ME2C, SACMO, Le Boulch, Robert Renaud et le Ministère de l'Éducation nationale français. [16]

### 3.4. 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.



**Figure.3. 20.**Les trois concepts de base (SOLIDWORKS).

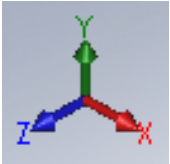
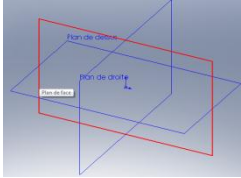
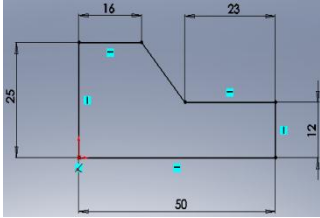
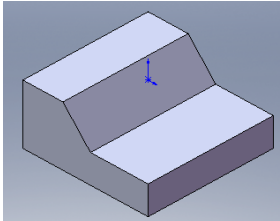
Un dossier complet contenant l'ensemble des relatifs à un même système constitue une maquette numérique. De nombreux logiciels viennent compléter l'éditeur Solidworks. Des utilitaires orientés métiers (tôlerie, bois, BTP...), mais aussi des applications de simulation mécanique ou d'image de synthèse travaillent à partir des éléments de la maquette virtuelle. [16]

### 3.4.1. 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. [16]

#### 3.4.1.1. Etapes pour obtenir un volume

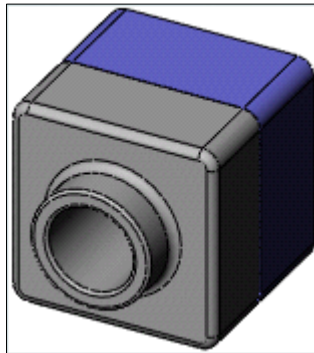
1	2	3	4
<b>Définir une origine</b>	<b>Choisir un plan</b>	<b>Tracer une esquisse</b>	<b>Générer un volume</b>
			

### 3.4.2. 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.) [16]

#### 3.4.2.1. Etapes de l'assemblage

- a. Ajouter des pièces dans un assemblage
- b. Déplacer et faire pivoter des composants dans un assemblage
- c. On peut positionner et orienter les composants à l'aide de contraintes qui créent des relations entre les composants. [17]



**Figure.3. 21.**Assemblage d'une pièce. [17]

### 3.4.3. Mise en plan

Une fois les pièces ou assemblages créés, il est possible de générer automatiquement les mise en plan (représentation 2D) avec insertion automatique des cotes 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. [16]

### 3.4.3.1. Etapes de création d'une mise en plan

- a. Ouvrir un modèle de mise en plan et éditer un fond de plan
- b. Insérer des vues standard d'un modèle de pièce
- c. Ajouter des annotations de modèle et de référence
- d. Ajouter une autre feuille de mise en plan
- e. Insérer une vue nommée
- f. Imprimer la mise en plan [15]

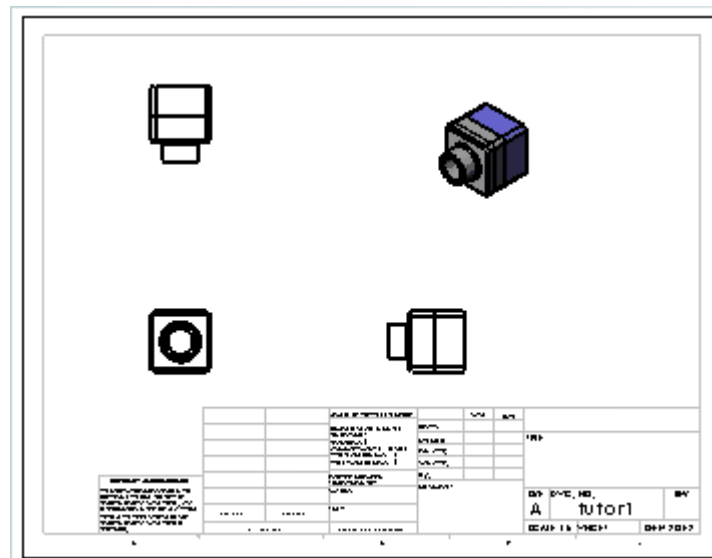


Figure.3. 22.Mise en plan d'une pièce. [17]

### 3.4.4. Familles de pièces

Un grand nombre d'objets de la vie courante se présentent sous une variété de tailles, ce qui constitue une famille de ces objets, tels que :

Ecrous et boulons, Pignons de vélos, Roues de voitures, engrenages et poulies,...

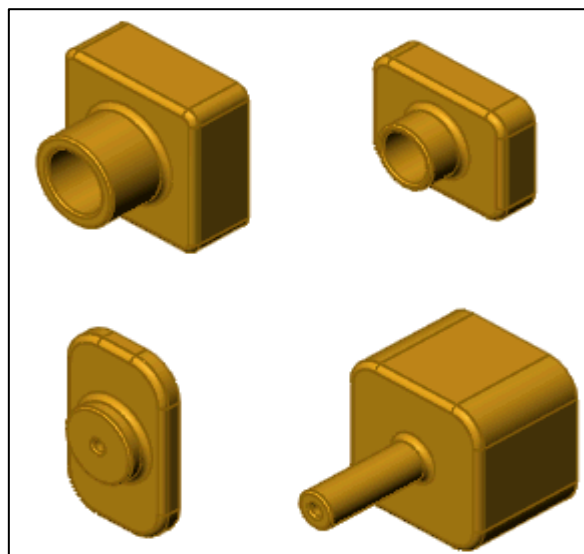
Une famille de pièces est une feuille de calcul qui répertorie les différentes valeurs affectées aux cotes et fonctions d'une pièce. C'est un moyen simple de créer plusieurs configurations.

Les familles de pièces peuvent être des produits variant dans leurs tailles, dimensions, poids et capacités.

L'utilisation des familles de pièces requiert l'application Microsoft Excel. [16]

#### 3.4.4.1. Etapes de la création d'une famille de pièce

- a. Renommer les fonctions et les cotes
- b. Afficher les cotes de fonctions
- c. Lier les valeurs des cotes de modèle
- d. Définir et vérifier les relations géométriques
- e. Créer une famille de pièces
- f. Afficher les configurations de pièces
- g. Editer une famille de pièces [17]

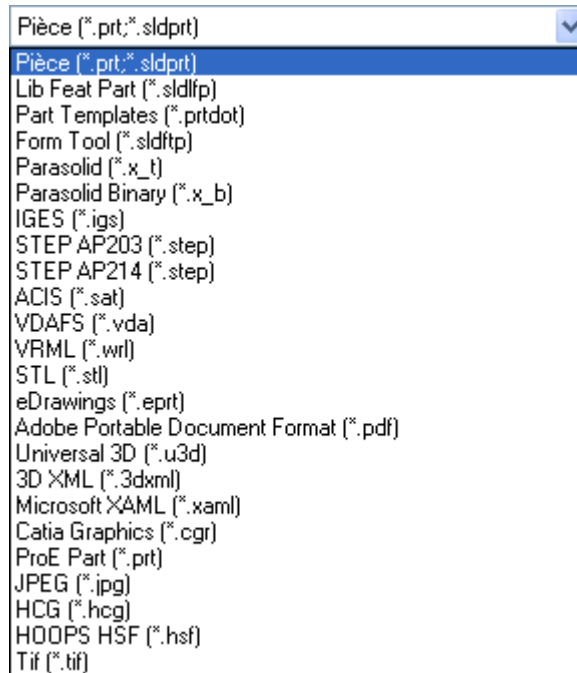


**Figure.3. 23.**Famille de pièce. [17]

### 3.5. Convertisseurs des formats de fichier [17]

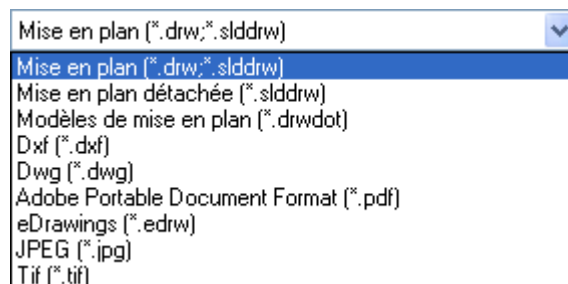
#### 3.5.1. Type des formats des pièces

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



#### 3.5.2. Types des formats de mise en plan

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





### 3.6. CAO du support de foret par logiciel Solidworks 2007

En faisant notre recherche bibliographie nous avons trouvé la photo de support Figure.3.5 que nous avons exploitée pour la confection de notre propre support pour affuter les forêts.



**Figure.3. 24.** Support de foret moulé.

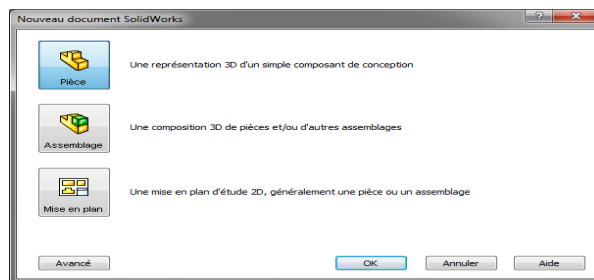
### 3.6.1. Etapes de conception

#### 3.6.1.1. Conception de la semelle

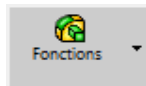
Ouvrir Solidworks →  :

Lors de l'ouverture, cliquer sur nouveau document apparition de l'écran de démarrage:  
(3 possibilités sont proposées)

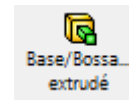
1. Pièce
2. Assemblage (de pièces)
3. Mise en plan (de pièces ou d'assemblage de pièces)



- Sélectionner Pièce puis OK
- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner :  
La forme de la semelle et coté
- click sur fonction



Base /Bossage  
Extrudé



On donne la valeur de bossage et click sur ok

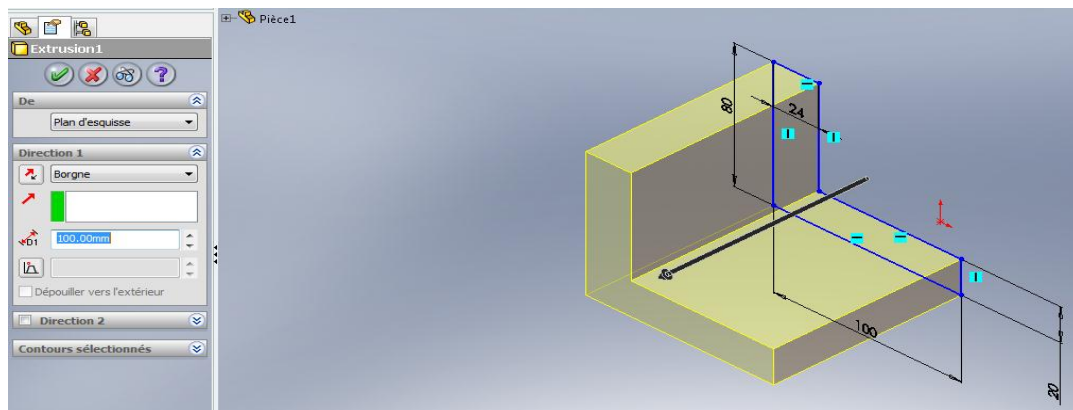
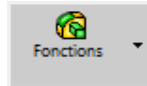


Figure.3. 25.Pièce extrudé.

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

- Click sur fonction



Enlèv.de matière  
Extru....



On obtient

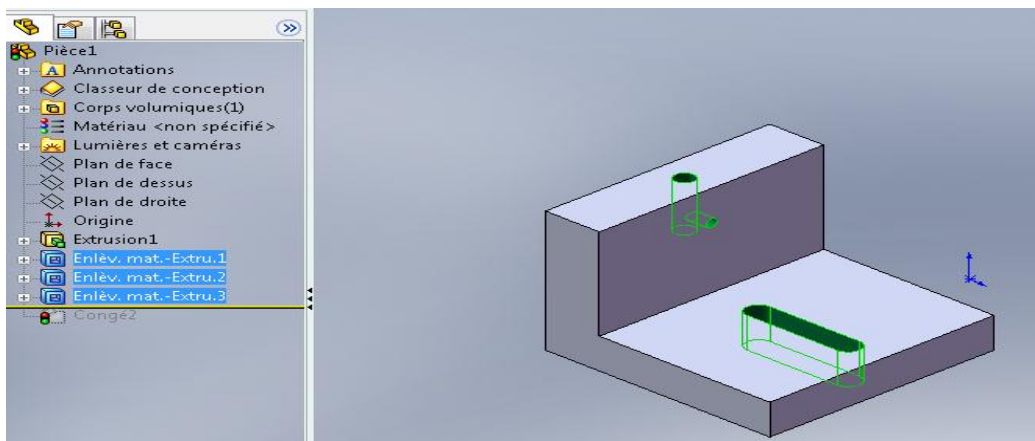


Figure.3. 26.Pièce extrudé avec enlèvement de matière.

- Click sur fonction



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

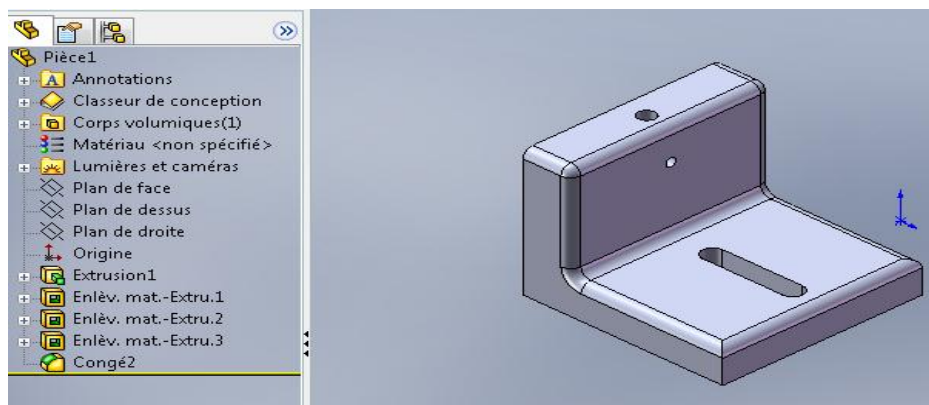
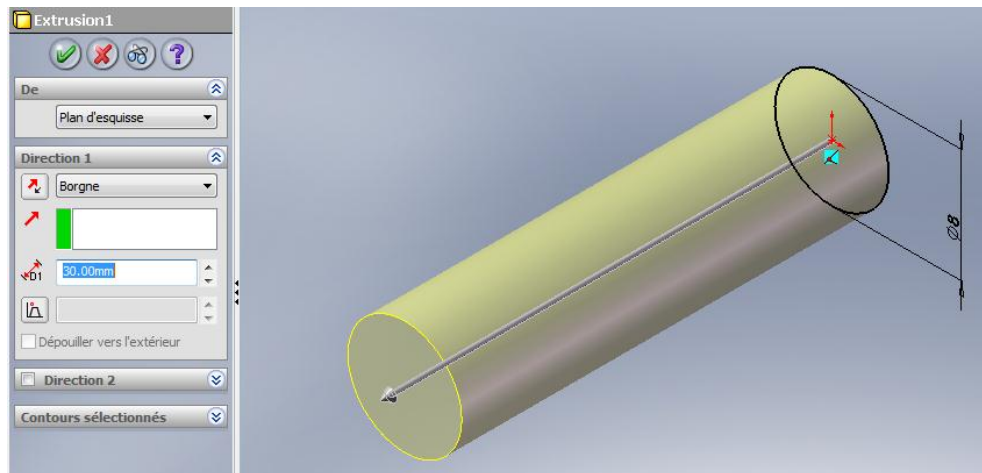


Figure.3. 27.Pièce fini.

### 3.6.1.2. Conception de l'axe de liaison

- Sélectionner Pièce puis OK
- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner :  
Cercle et on donne le diamètre
- Sélectionner Pièce puis OK
- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner :  
On donne la valeur de bossage et click sur ok

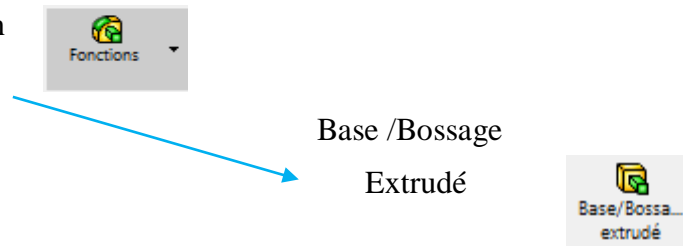


On clique sur le plan de face de la pièce qu'on a

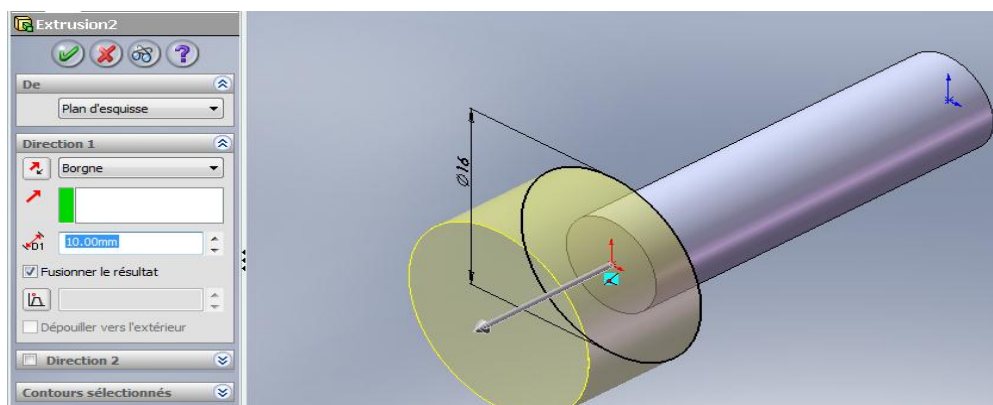
- Dessiner deuxième cercle on donne le diamètre

**Figure.3. 28.**Extrudé de cercle.

- click sur fonction



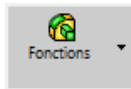
On donne la valeur de bossage et click sur ok



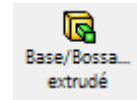
**Figure.3. 29.**Extrudé de deuxième cercle.

On clique sur le plan de face du deuxième cylindre

- Dessiner troisième cercle on donne le diamètre
- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extrudé...



On donne la valeur de bossage et click sur ok

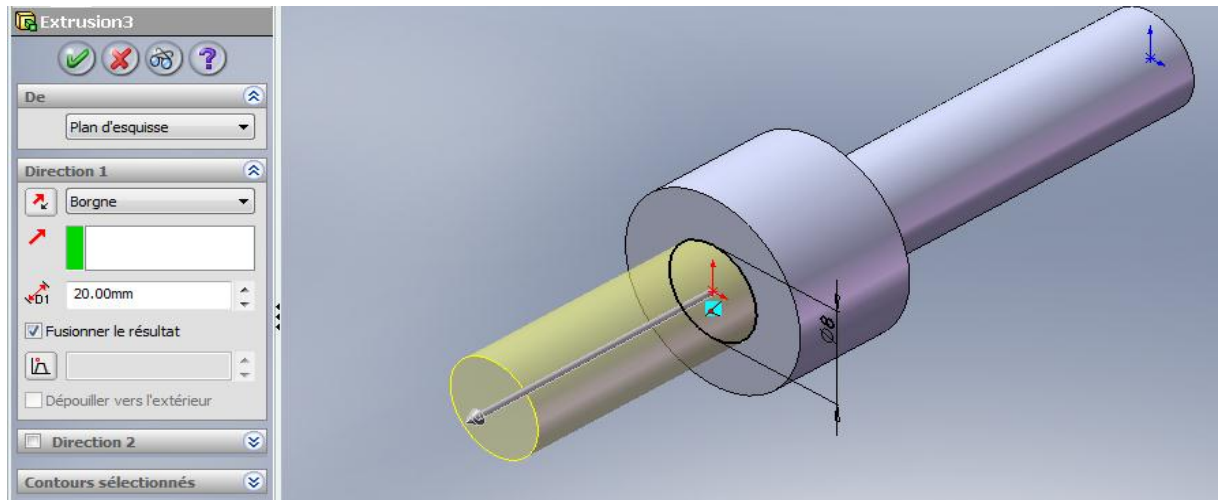
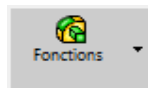


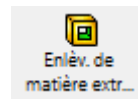
Figure.3. 30.Extrudé de troisième cercle.

On clique sur le plan de face du troisième cylindre

- Dessiner un arc plus une ligne puis
- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extrudé...



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

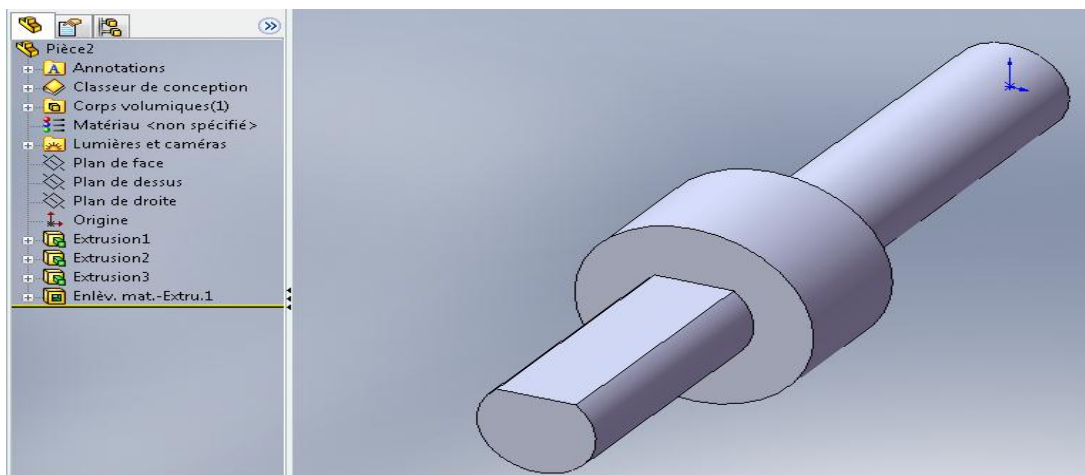
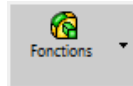


Figure.3. 31.Axe de liaison finie.

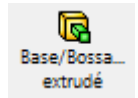
### 3.6.1.3. Conception de chape

- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner : forme de pièce avec un cercle noté

- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extrudé...



On donne la valeur de bossage et click sur ok

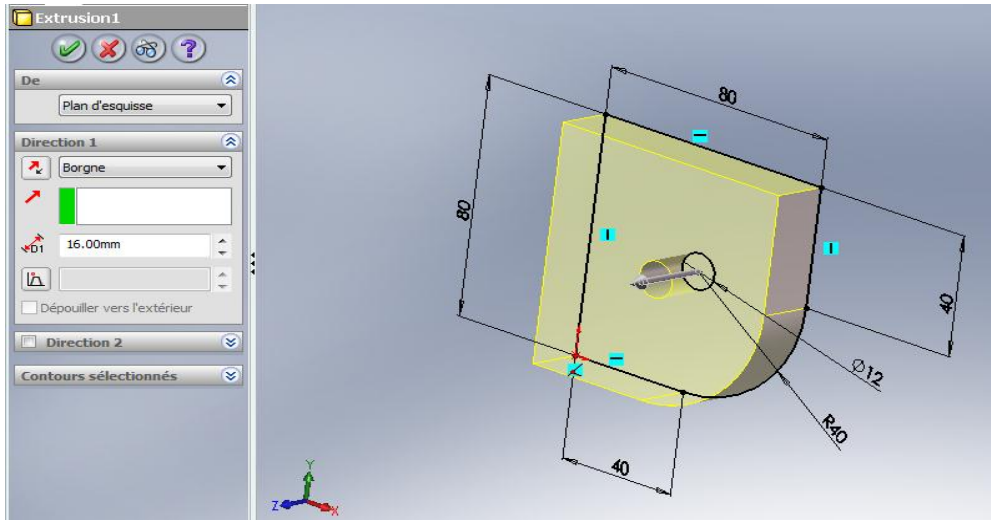
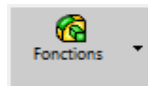


Figure.3. 32.Extrudé de la pièce.

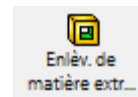
On clique sur le plan dessous de pièce

- Dessiner un arc plus une ligne puiise et coté

- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extrudé...



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

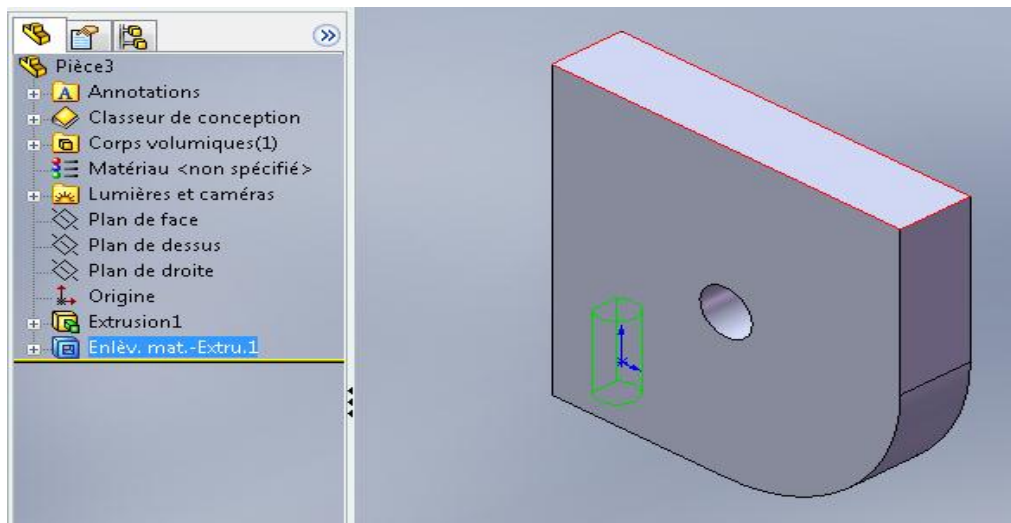


Figure.3. 33.Pièce finie.

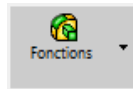


### 3.6.1.4. Conception de support de bloc rotatif

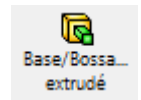
- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner :

Forme de première partie et un cercle avec ces cotations

- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extrud...



On donne la valeur de bossage et click sur ok

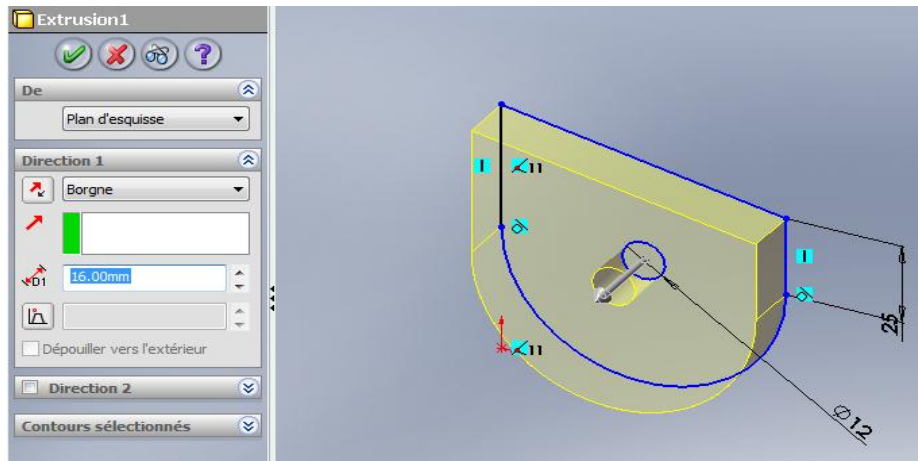
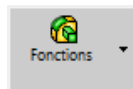


Figure.3. 34.Extrudé de la première partie.

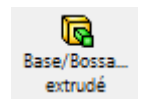
sur la même plan de face

Créer une esquisse et dessiner : Un rectangle avec ces cotations

- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extrud...



On donne la valeur de bossage et click sur ok

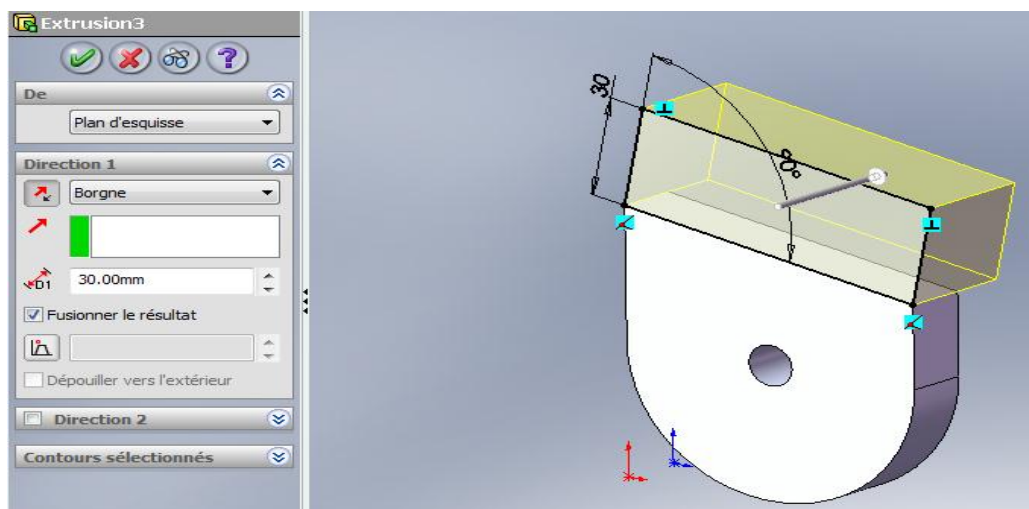
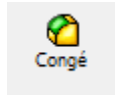
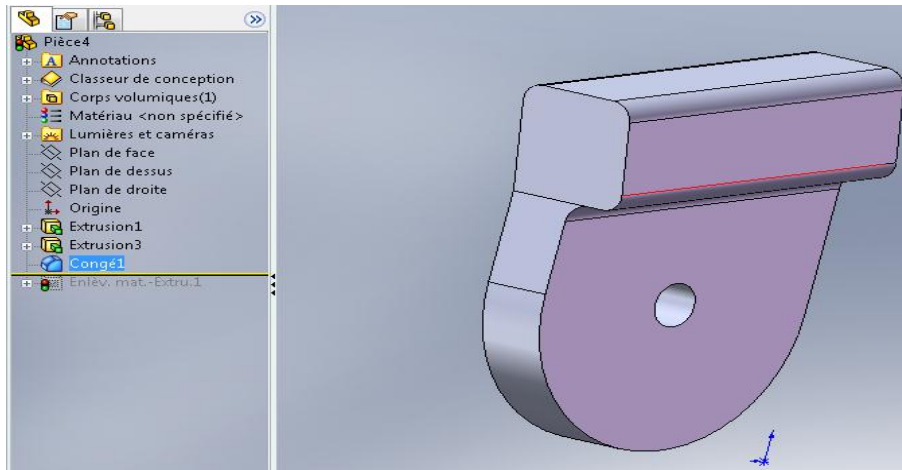


Figure.3. 35.Extrudé de la deuxième partie.

- Click sur fonction



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

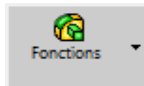


**Figure.3. 36.** Congé sur les arrête de la deuxième partie.

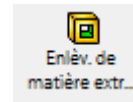
On clique sur le plan face d'extrusion

- Créer une esquisse et dessiner : Un cercle avec ces cotations

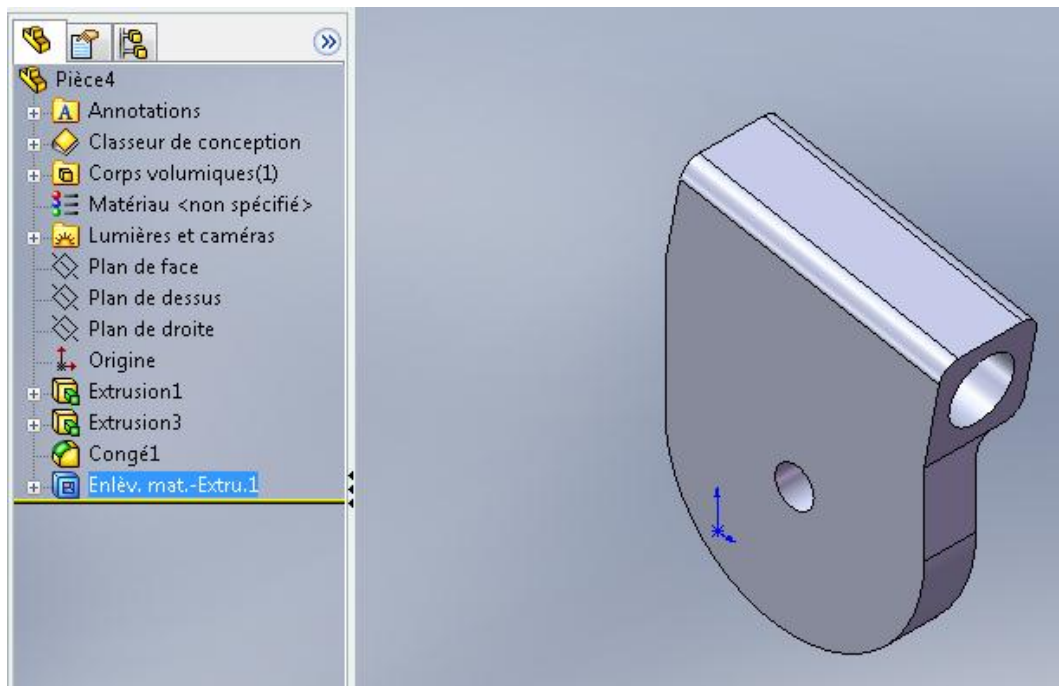
- Click sur fonction



→ Enlèvement de matière Extrusion...



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

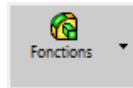


**Figure.3. 37.** Support de bloc rotatif.

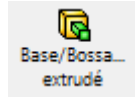


### 3.6.1.5. Conception de bloc rotatif

- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner : Un cercle et on cote le
- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extr...



On donne la valeur de bossage et click sur ok

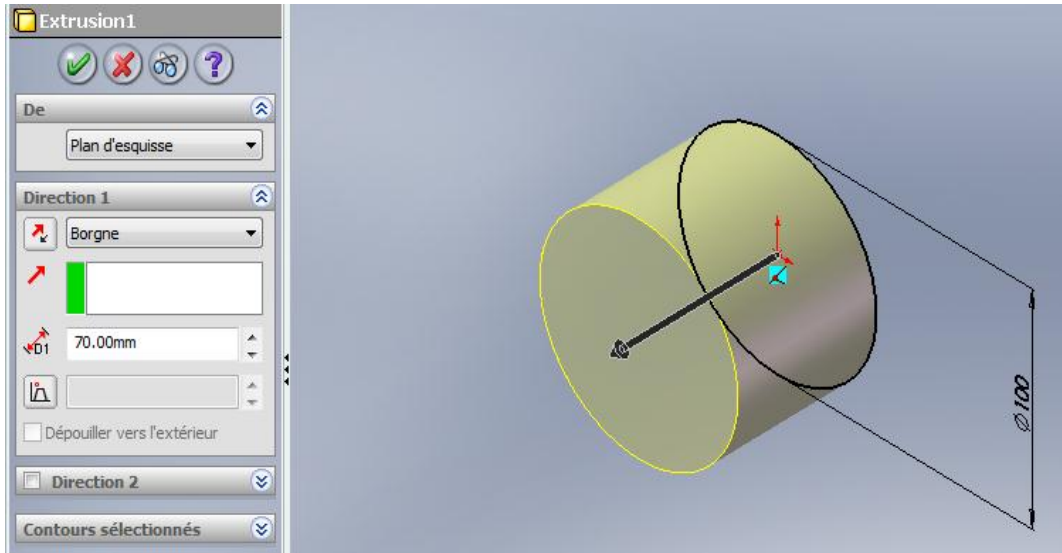
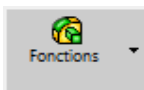


Figure.3. 38.Extrudé de cercle.

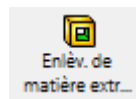
On clique sur le plan de face du cylindre

- Créer une esquisse et dessiner : La forme qu'on a besoin avec ces cotes

- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extr...



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

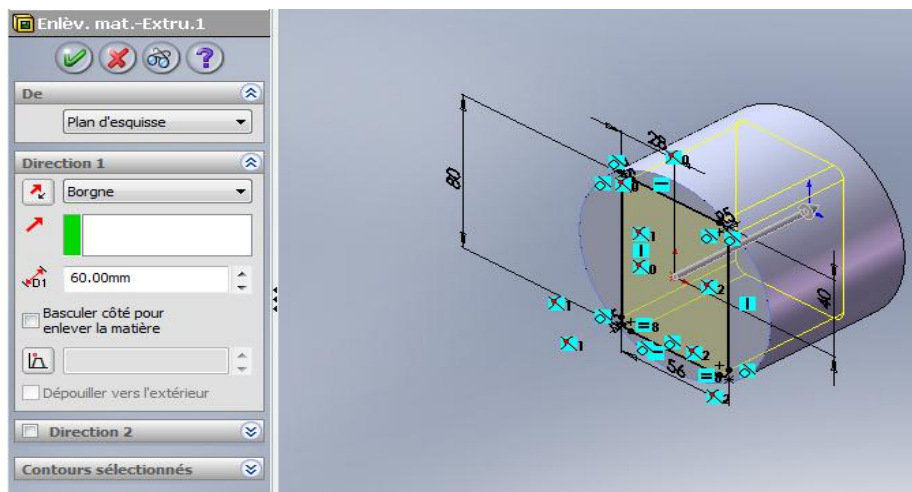
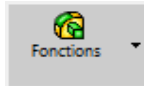


Figure.3. 39.Enlèvement de matière sur le cylindre (plan face).

On clique sur le plan Droite du cylindre

- Créer une esquisse et dessiner : La forme qu'on a besoin avec ces cotes

- Click sur fonction



Enlèvement de matière Extrusion...



On donne les deux valeurs de enlèvement de matière et click sur ok

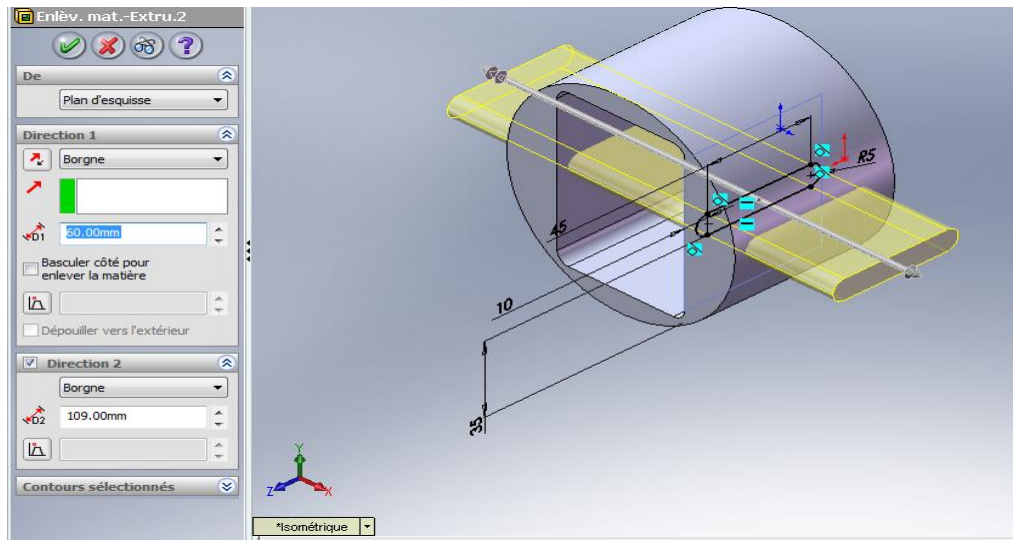
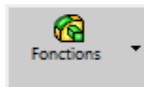


Figure.3. 40. Enlèvement de matière sur le cylindre (plan Droite).

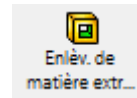
On clique sur le plan dessus du cylindre

- Créer une esquisse et dessiner : Un cercle avec ces cotes

- Click sur fonction



Enlèvement de matière Extrusion...



On donne les deux valeurs de enlèvement de matière et click sur ok

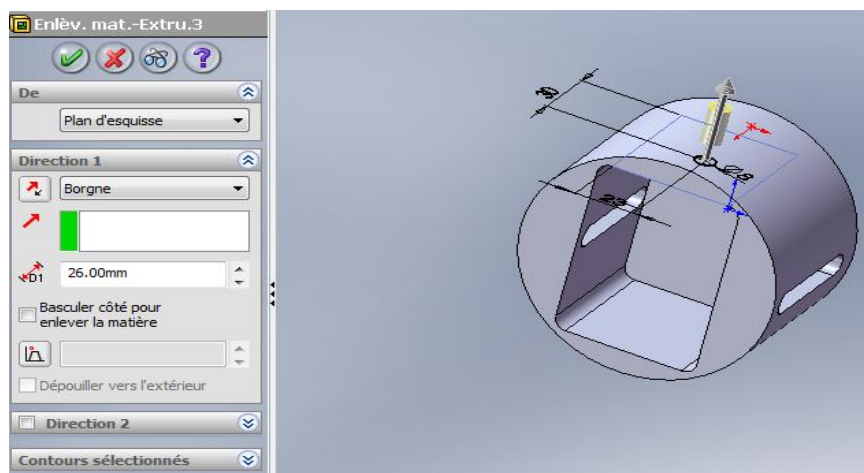
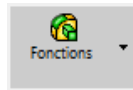


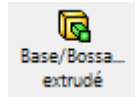
Figure.3. 41. Enlèvement de matière sur le cylindre (plan Dessus).

On clique sur le plan arrière du cylindre

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



Enlèv.de matière Extrudé...



On donne la valeur de bossage et click sur ok

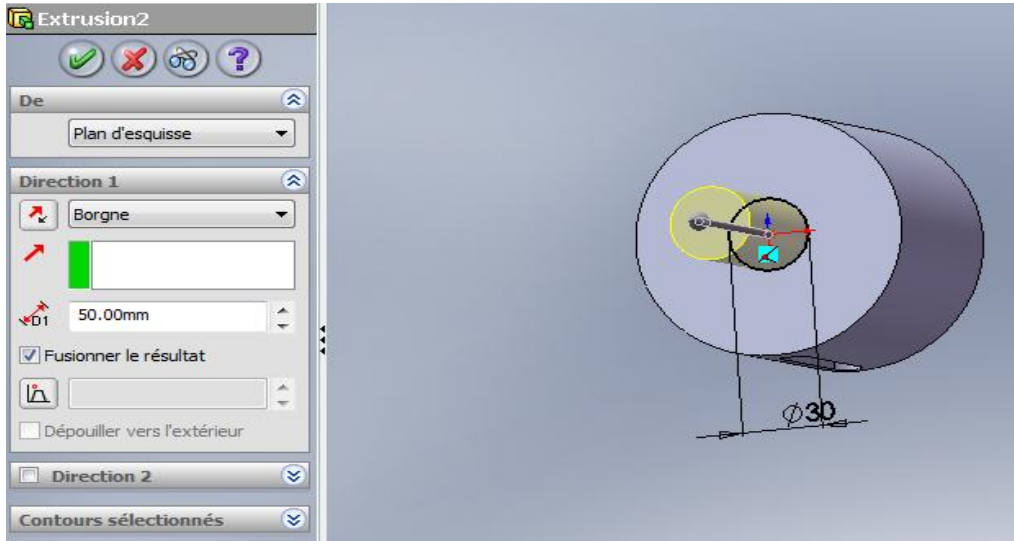
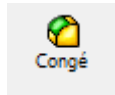


Figure.3. 42.Extrudé de deuxième cercle.

- Click sur fonction



- Sélectionner l'arrêtes et on donne le rayon de congé
- Sélectionner deuxième arrêtes et on donne le rayon de congé et on click ok

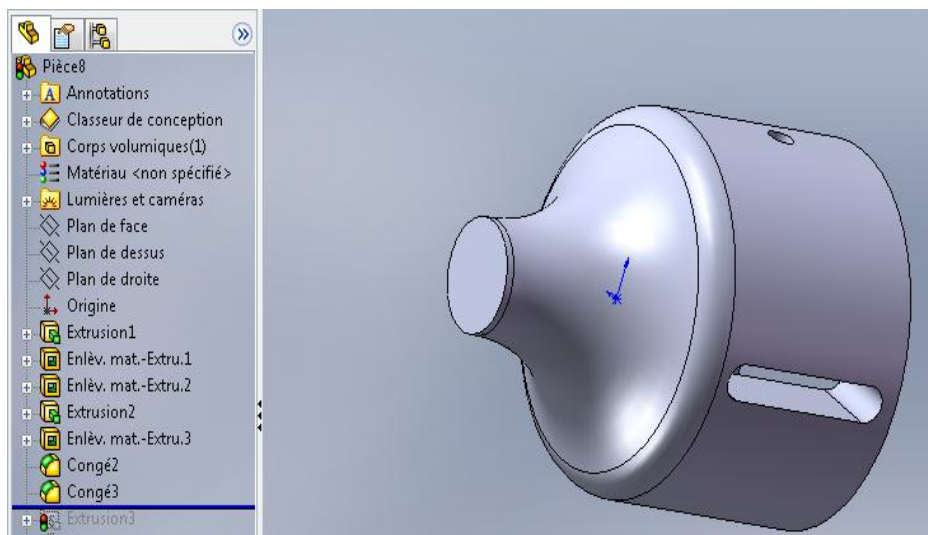
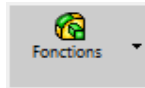


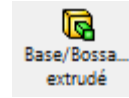
Figure.3. 43.Cylindre avec congés.

On clique sur le plan arrière du la dernière cylindre

- Créer une esquisse et dessiner : Un cercle avec ces cotes
- click sur fonction



Base /Bossage  
Extrudé



On donne la valeur de bossage et click sur ok

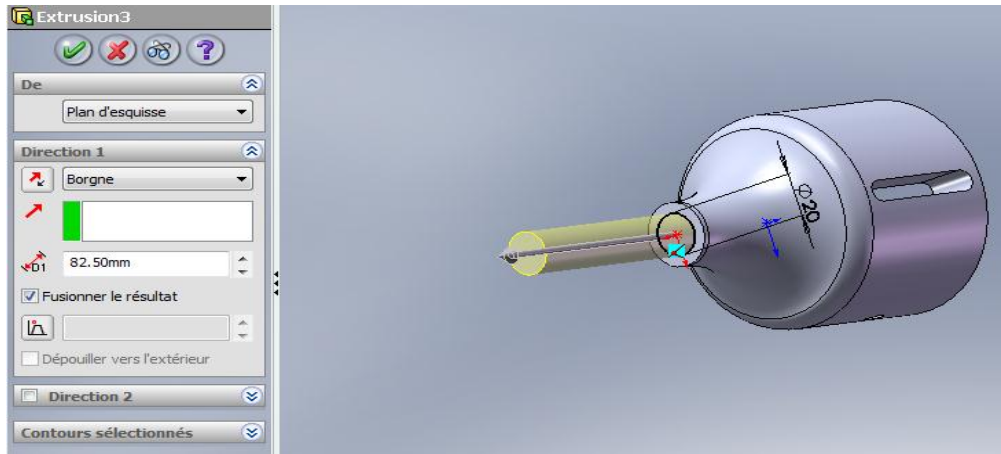


Figure.3. 44.Extrudé de troisième cercle.

- Click sur fonction



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

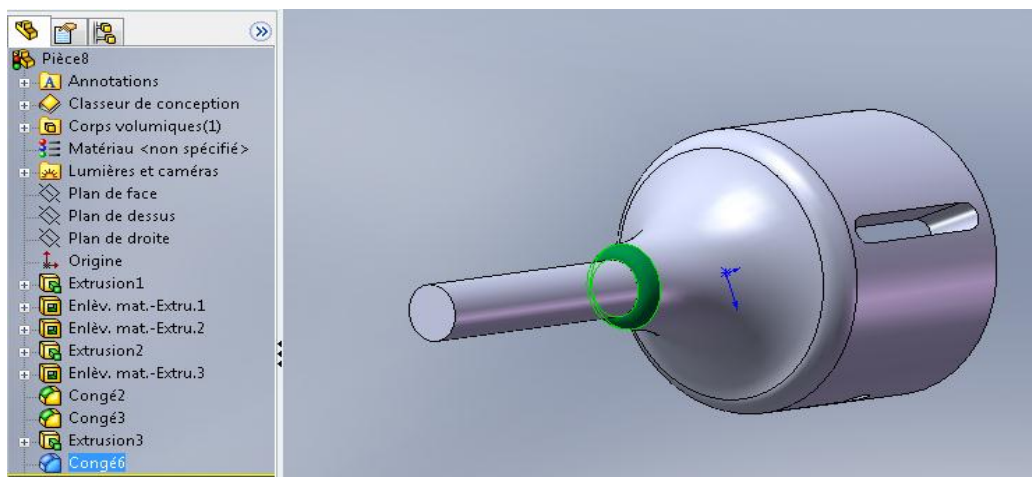


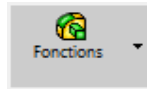
Figure.3. 45.Troisième congé sur la pièce.

On clique sur le plan arrière du la dernière cylindre

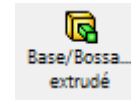
- Créer une esquisse et dessiner :

Un cercle avec ces cotes

- Click sur fonction



Base /Bossage Extrudé



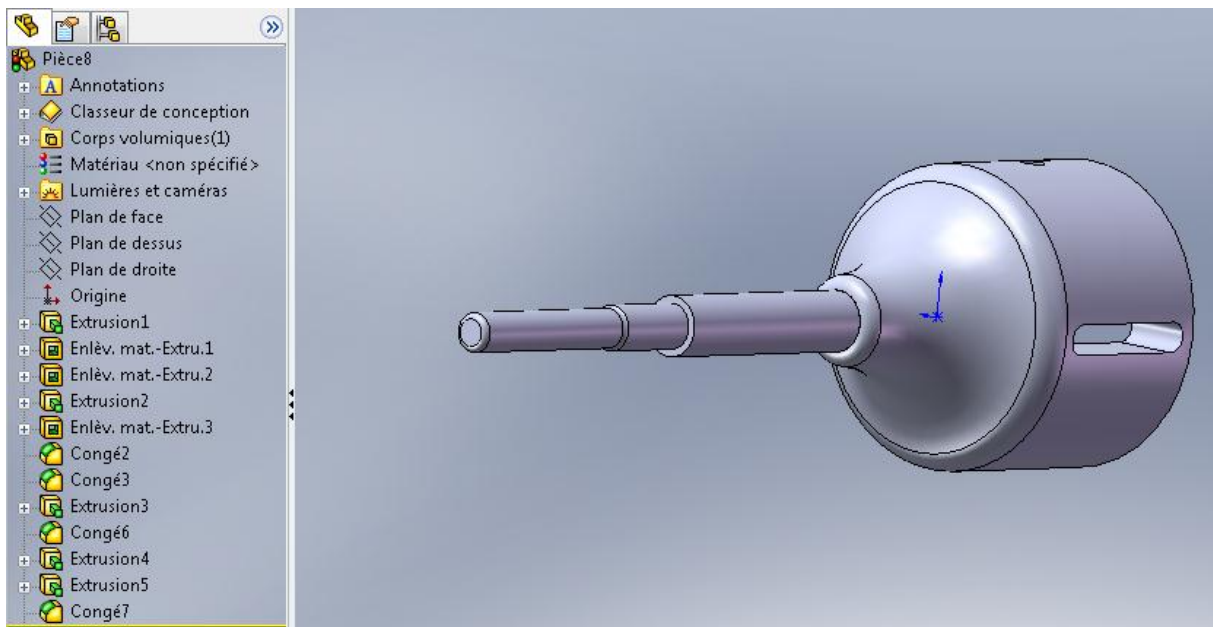
- On donne la valeur de bossage et click sur ok

- Click sur fonction



- Sélectionner l'arrêtes et on donne le rayon de congé

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



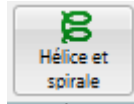
**Figure.3. 46.**Pièce obtenue après les opérations.

On déplace le plan de face sur extrudé avant dernier

- Créer une esquisse et dessiner :

Le cercle, le point et profil

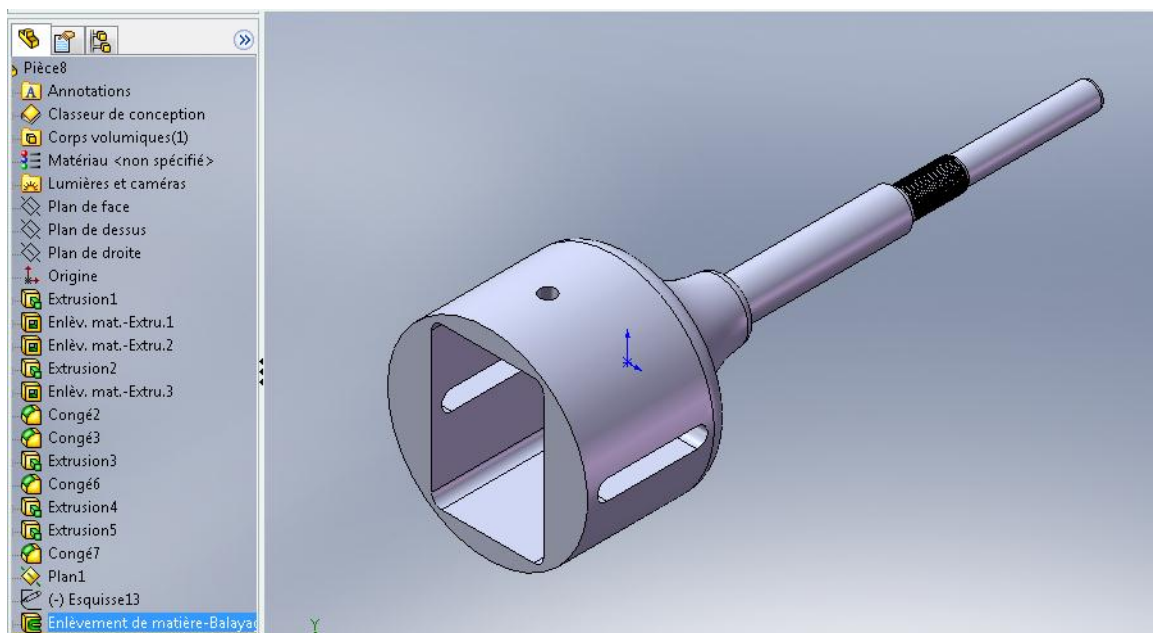
- Click sur Hélice et spirale



- Click sur Enlèvement de matière .balayé



On obtient le filetage



**Figure.3. 47.**Bloc rotatif fini.



### 3.6.1.6. Conception de la glissière

Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner : La face de la pièce avec ces cotes

- Click sur fonction  → Enlèv.de matière Extrudé... 

On donne la valeur de bossage et click sur ok

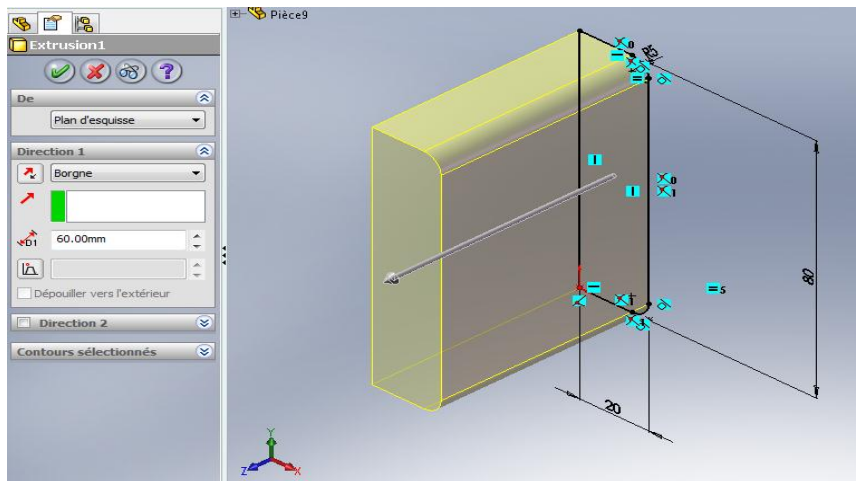
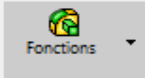
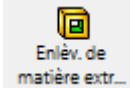


Figure.3. 48.Extrudé de La face de la pièce.

On clique sur le plan gauche de la pièce

- Créer une esquisse et dessiner : Un rectangle avec ces cotes
- Click sur fonction  → Enlèv.de matière Extrudé... 

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

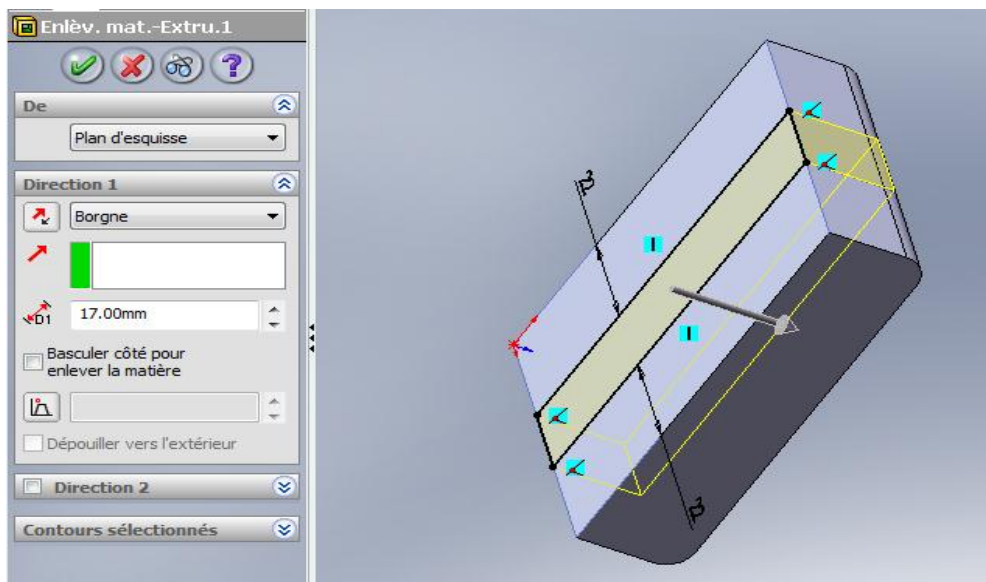
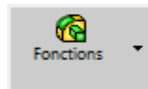


Figure.3. 49.Enlèvement de matière sur Extrudé.

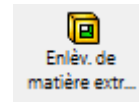
On clique sur le plan Droite de la pièce

- Créer une esquisse et dessiner : La forme qu'on a besoin avec ces cotes

- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extru...



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

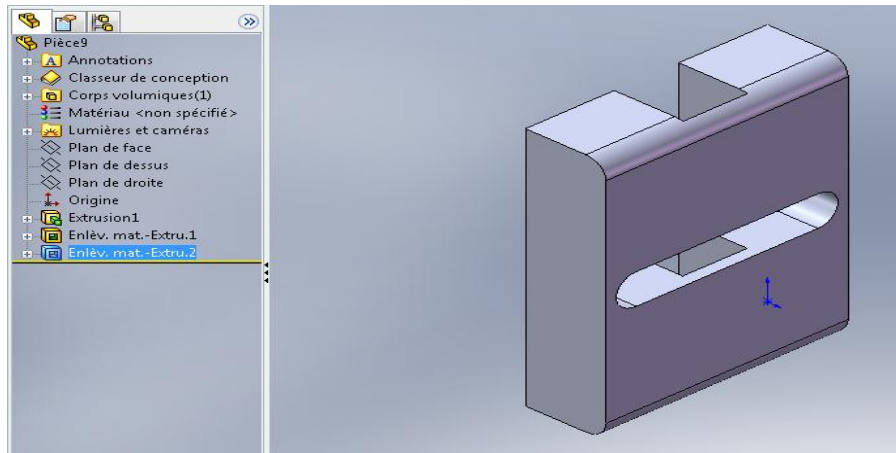
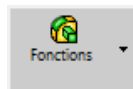


Figure.3. 50.La pièce glissière fini.

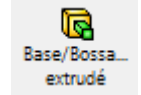
### 3.6.1.7. Conception de le mors inferieur et le mors supérieur

- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner : Un rectangle avec ces cotes

- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extru...



On donne la valeur de bossage et click sur ok

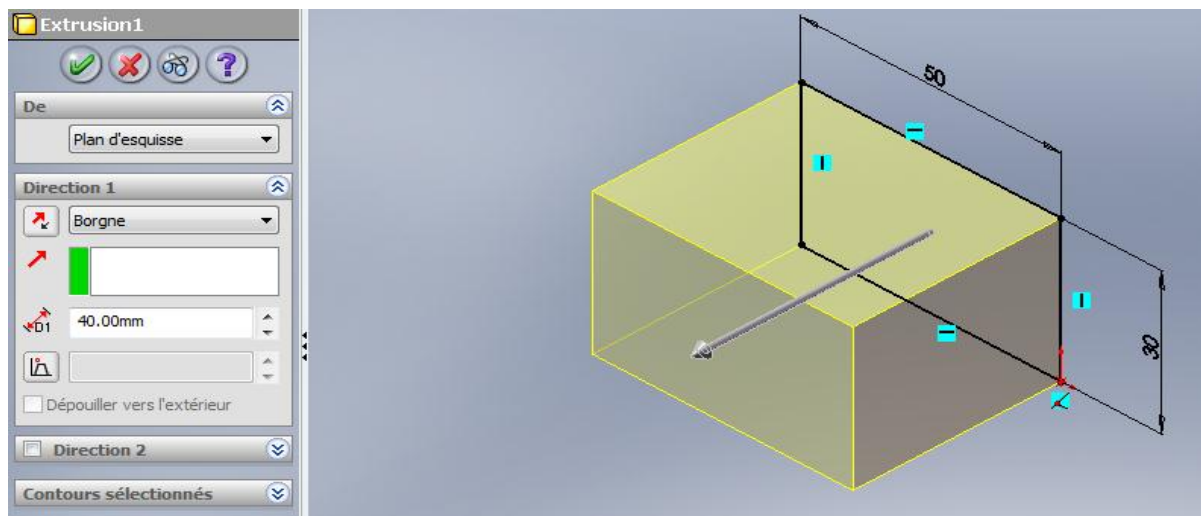


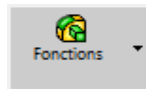
Figure.3. 51.Extrudé de rectangle.



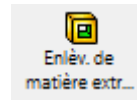
On clique sur le plan Droite de la pièce

- Créer une esquisse et dessiner : La forme on vé et on a cote

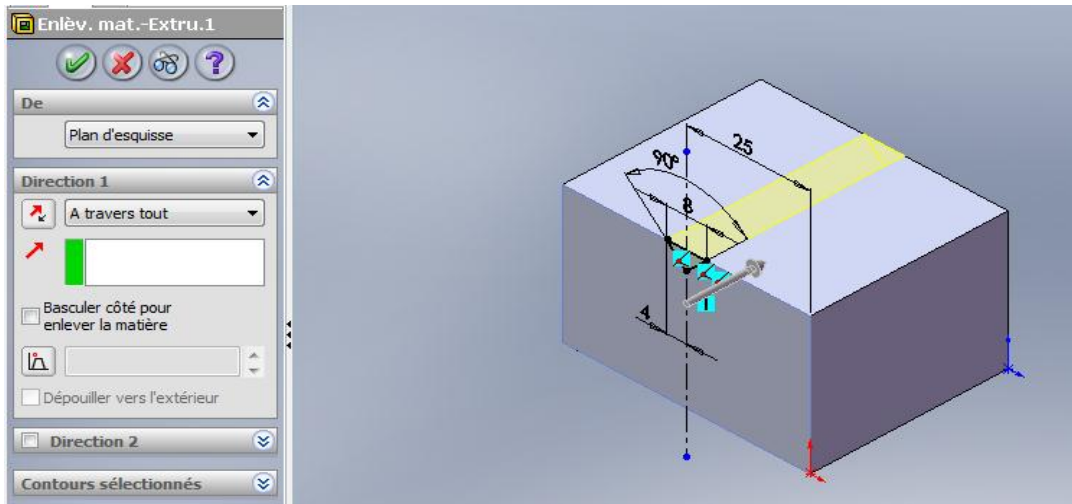
- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extr...



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

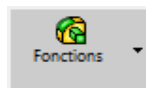


**Figure.3. 52.**Enlèvement de matière en vé.

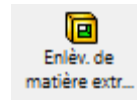
On clique sur le plan Droite de la pièce

- Créer une esquisse et dessiner : La forme qu'on a besoin pour enlèvement de matière

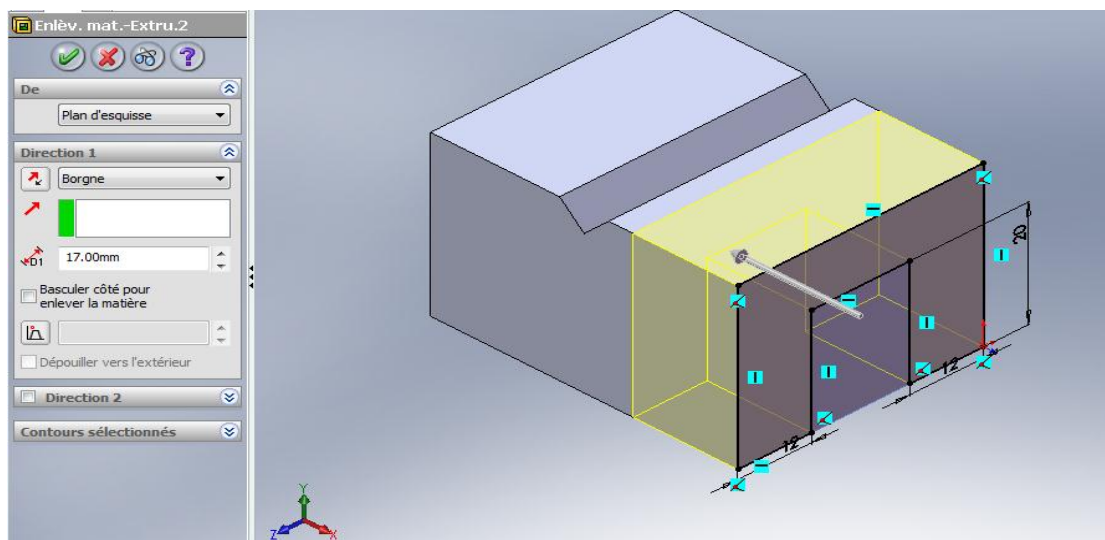
- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extr...



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

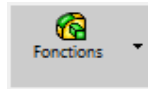


**Figure.3. 53.**Enlèvement de matière sur le plan Droite.

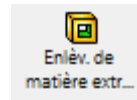
On clique sur le plan gauche de la pièce

- Créer une esquisse et dessiner : La même forme précédant pour enlèvement de matière

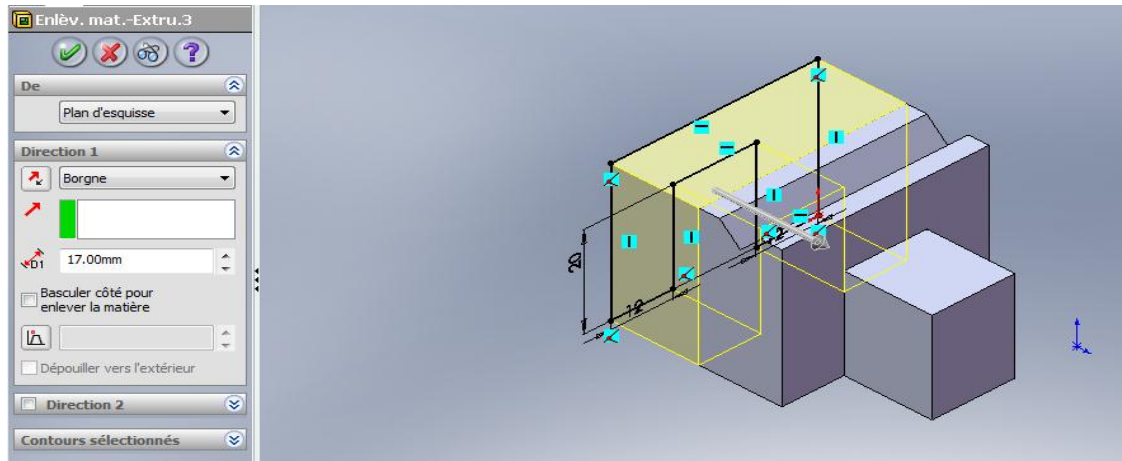
- Click sur fonction



Enlèvement de matière Extrusion...



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

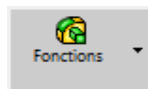


**Figure.3. 54.**Enlèvement de matière sur le plan gauche.

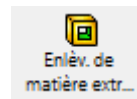
On clique sur le plan dessus de la pièce

- Créer une esquisse et dessiner : Deux cercles avec ces cotes

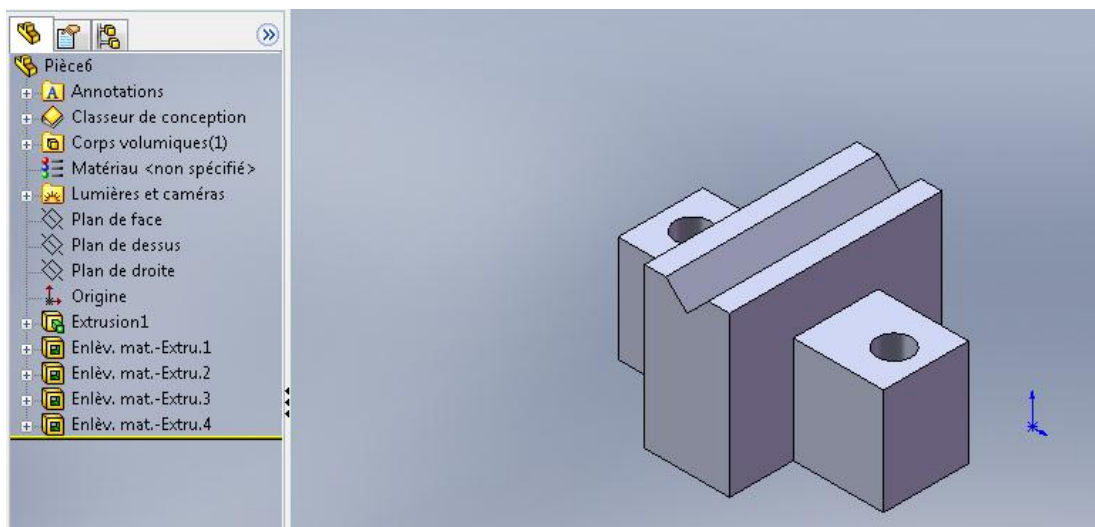
- Click sur fonction



Enlèvement de matière Extrusion...



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



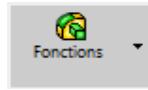
**Figure.3. 55.**Mors inférieur fini.

Pour le mors supérieur on a un enlèvement de matière en plus

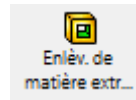
On clique sur le plan dessus de la pièce

- Créer une esquisse et dessiner : Cercle avec ces cotes

- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extr...



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

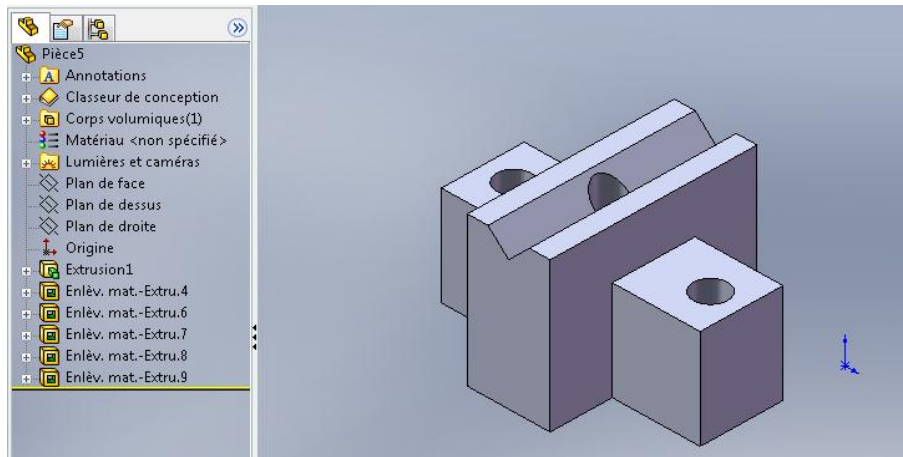
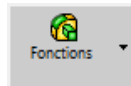


Figure.3. 56.Mors supérieur fini.

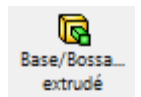
### 3.6.1.8. Conception de boulon de serrage

- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner : Un cercle et on cote le

- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extr...



On donne la valeur de bossage et click sur ok

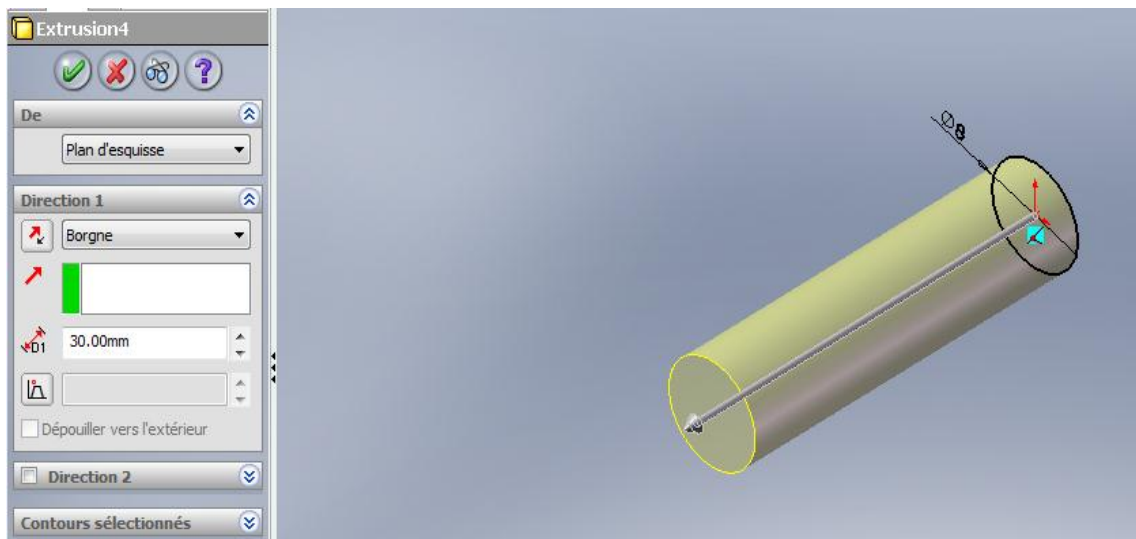
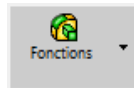


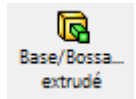
Figure.3. 57.Extrudé de cercle.

On clique sur le plan arrière de cylindre

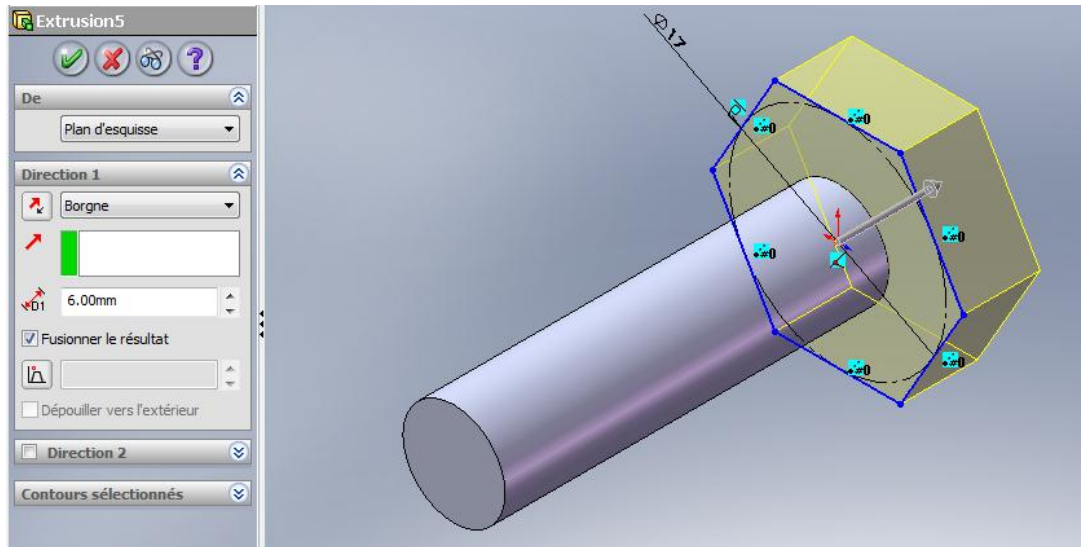
- Créer une esquisse et dessiner : Un polygone et on donne le diamètre de cercle intérieure
- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extrudé...



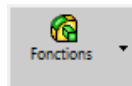
On donne la valeur de bossage et click sur ok



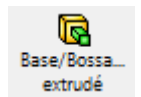
**Figure.3. 58.**Extrudé de polygone.

On clique sur le plan arrière de polygone

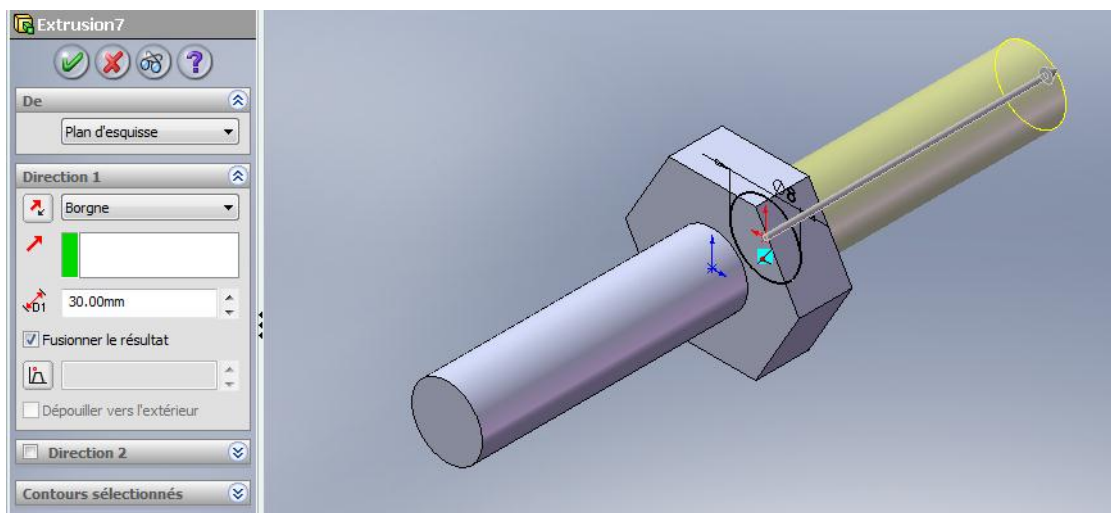
- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner : Un cercle et on cote le
- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extrudé...



On donne la valeur de bossage et click sur ok

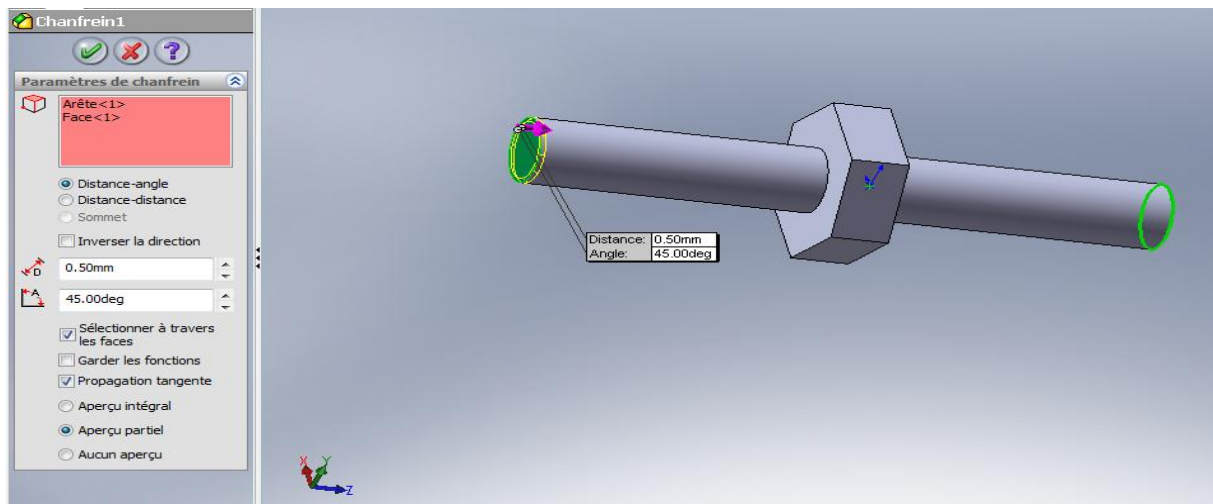


**Figure.3. 59.**Extrudé de deuxième cercle.

- Click sur fonction

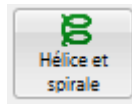


- Sélectionner l'arrêtes et on donne la distance et le degré

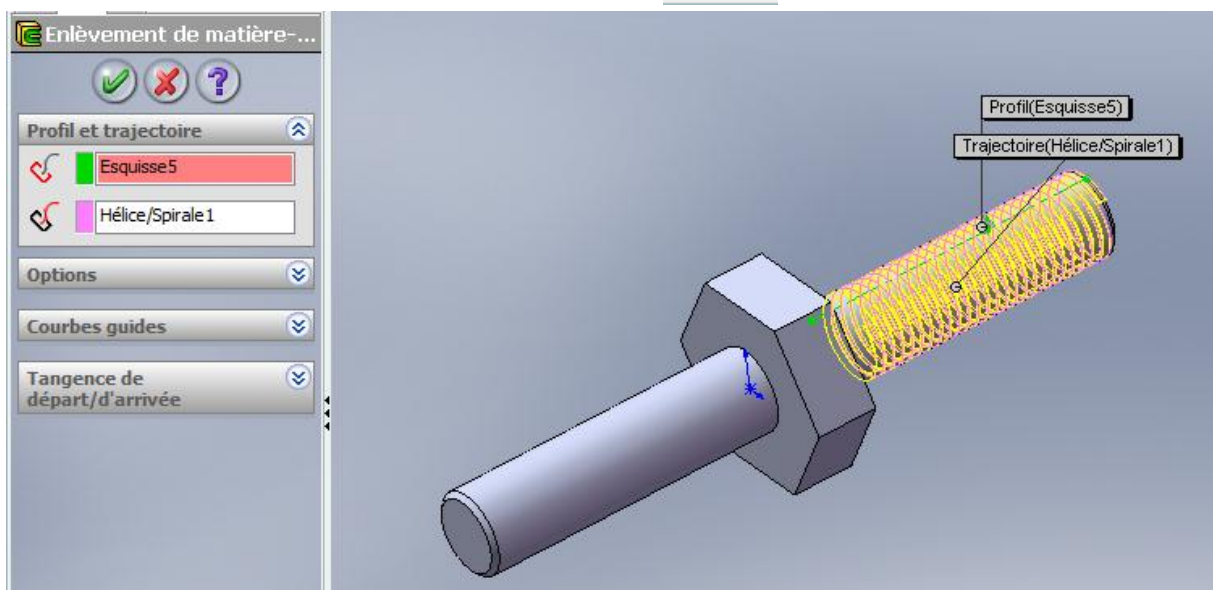


**Figure.3. 60.**Présentation de chanfrein sur la pièce.

- Créer une esquisse et dessiner :
- Le cercle, le point et profil
- Click sur Hélice et spirale



- Click sur Enlèvement de matière .balayé
- On obtient le filetage



**Figure.3. 61.**Présentation de filetage sur la pièce.



On fait la même opération avec l'autre côté juste on inverse le sens de filetage

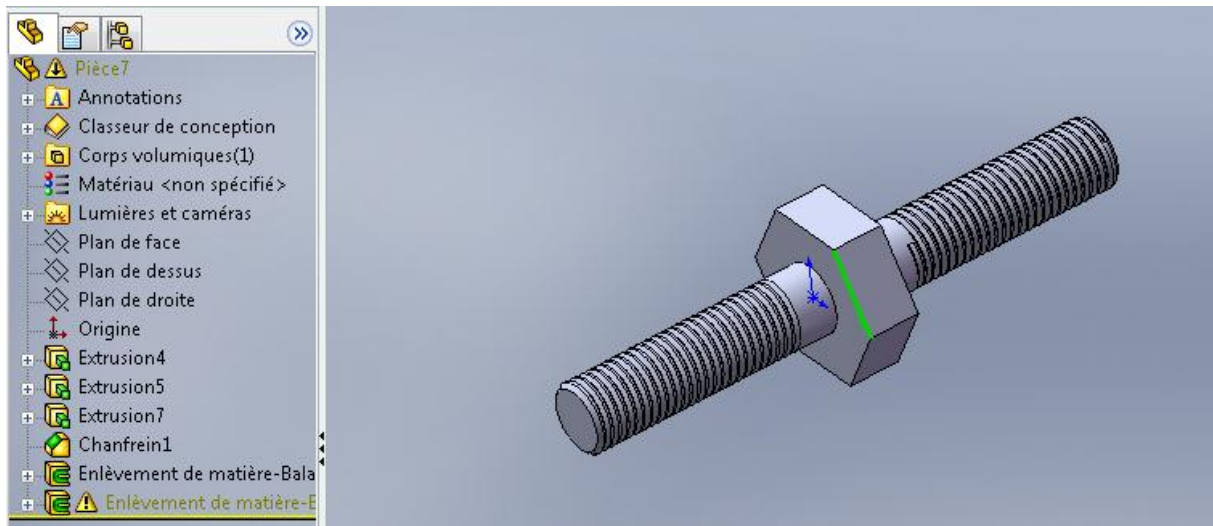
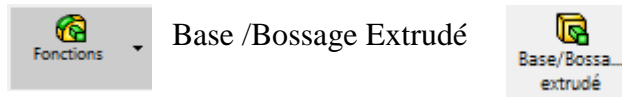


Figure.3. 62. Boulon de serrage fini.

### 3.6.1.9. Conception de boulon

- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner : Un cercle et on cote le
- Click sur fonction



On donne la valeur de bossage et click sur ok

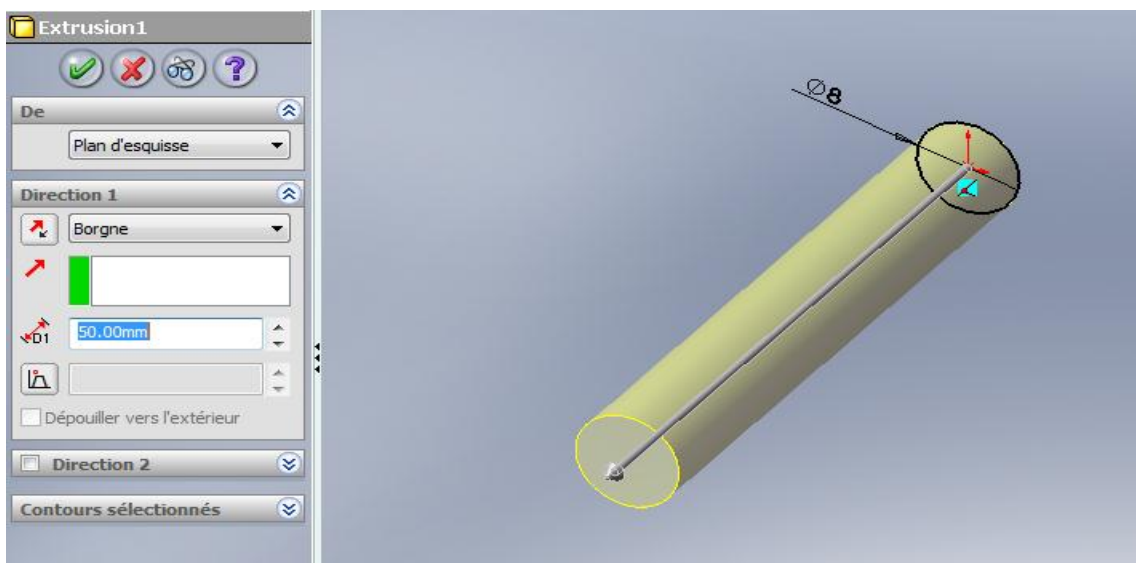
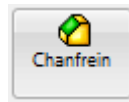
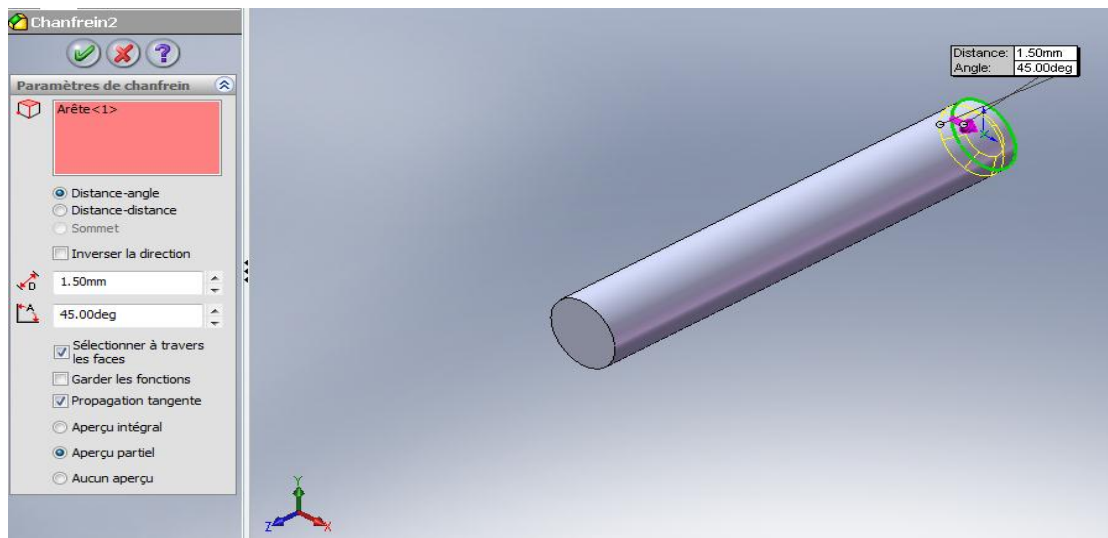


Figure.3. 63. Extrudé de cercle.

- Click sur fonction



- Sélectionner l'arrêtes et on donne la distance et le degré



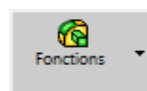
**Figure.3. 64.**Présentation de chanfrein sur la pièce.

On clique sur le plan arrière de cylindre

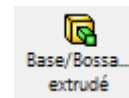
- Créer une esquisse et dessiner :

Un polygone et on donne le diamètre de cercle intérieure

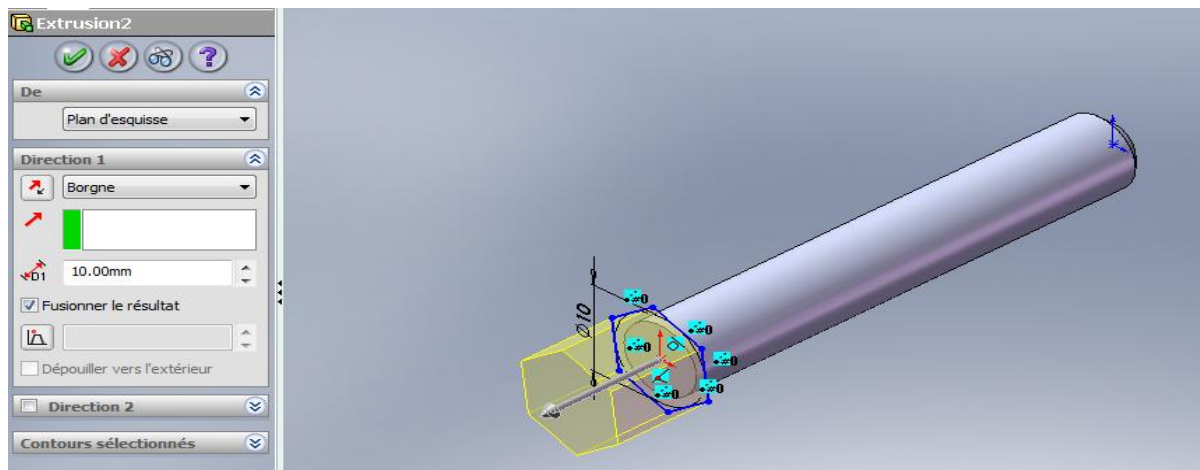
- Click sur fonction



Base /Bossage Extrudé



On donne la valeur de bossage et click sur ok

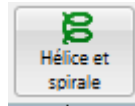


**Figure.3. 65.**Extrudé de polygone.

- Créer une esquisse et dessiner :

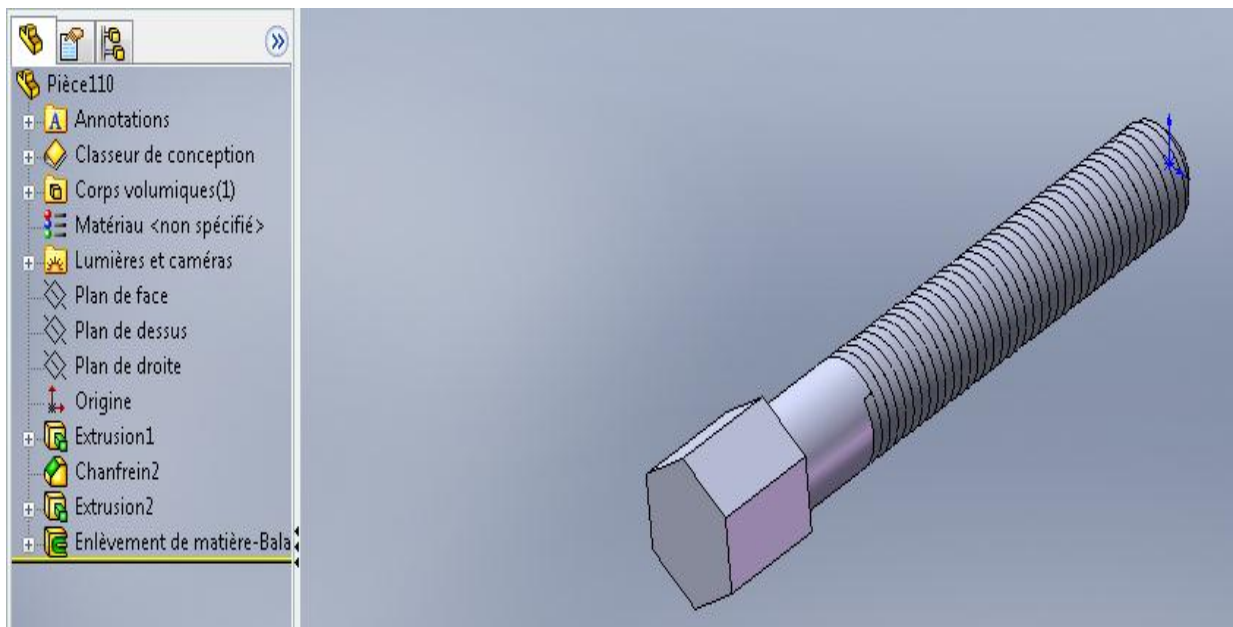
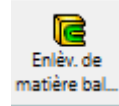
Le cercle, le point et profil

- Click sur Hélice et spirale



On donne le pas et la distance de filetage

- Click sur Enlèvement de matière .balayé



**Figure.3. 66.Boulon fini.**

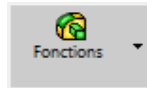
On fait la même conception avec les deux autres boulons sauf que la tête et longueur de boulon change.



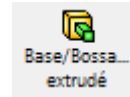
### 3.6.1.10. Conception d'écrou

- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner : Un polygone et on donne le diamètre de cercle intérieure, Autre cercle a l'intérieur de polygone et on coté

- Click sur fonction



Base /Bossage Extrudé



On donne la valeur de bossage et click sur ok

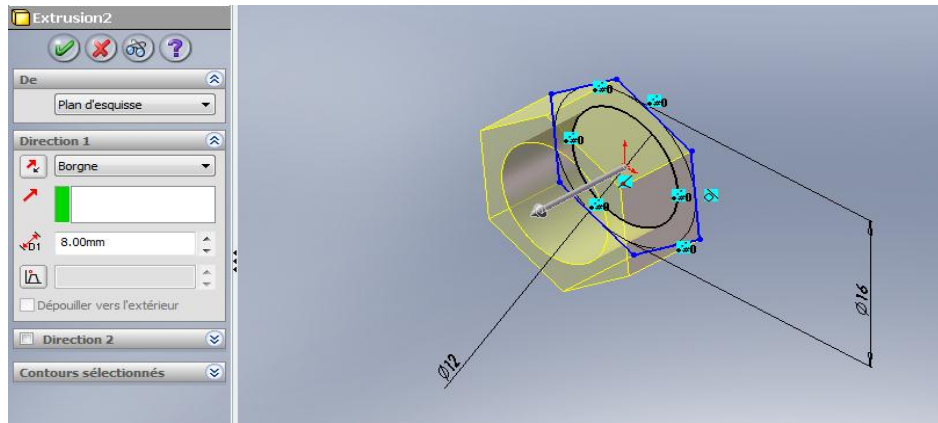
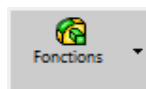


Figure.3. 67.Extrudé d'écrou.

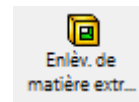
On clique sur le plan face de extrudé

- Créer une esquisse et dessiner : Un cercle avec ces cotes

- Click sur fonction



Enlèv.de matière Extru...



On édit la basculer côté pour enlèvement de matière et on donne 45°

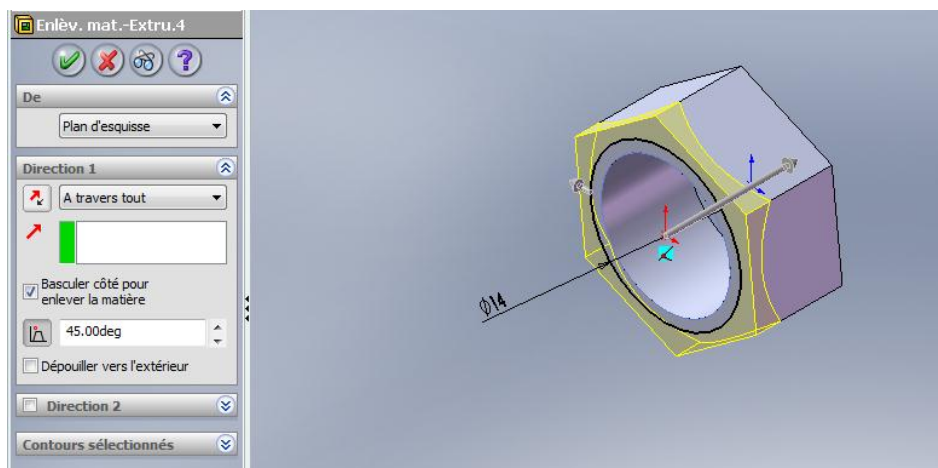
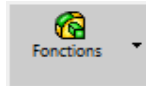
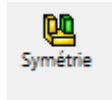


Figure.3. 68.Enlèvement de matière sur extrudé.

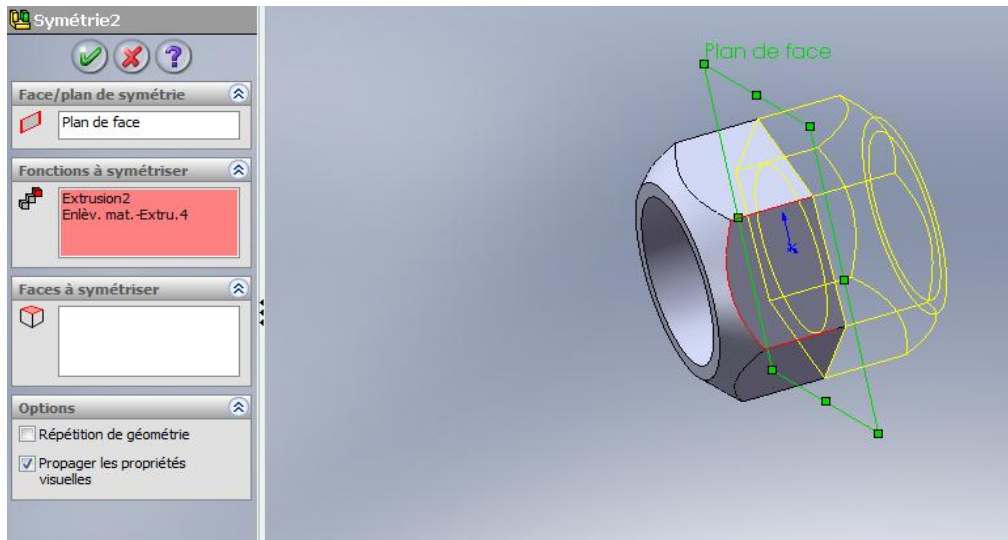
- Click sur fonction



Symétrie

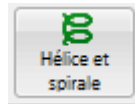


On donne le plan de symétrie et les fonctions à symétrie



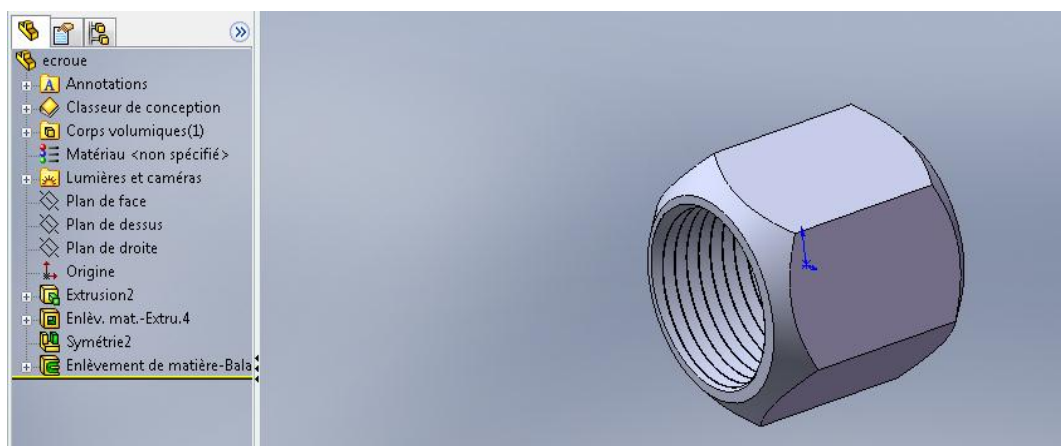
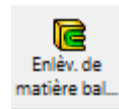
**Figure.3. 69.**Symétrie de la première partie.

- Créer une esquisse et dessiner : Le cercle, le point et profil
- Click sur Hélice et spirale



On donne le pas et la distance de filetage


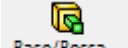
- Click sur Enlèvement de matière .balayé



**Figure.3. 70.**Ecrou fini.

On fait la même conception avec l'autre écrou sauf que les cotes change.

### 3.6.1.11. Conception de rondelle

- Sélectionner le plan de face, créer une esquisse et dessiner : Un cercle avec ces cotes
- Click sur fonction  Base /Bossage Extrudé 

On donne la valeur de bossage et click sur ok



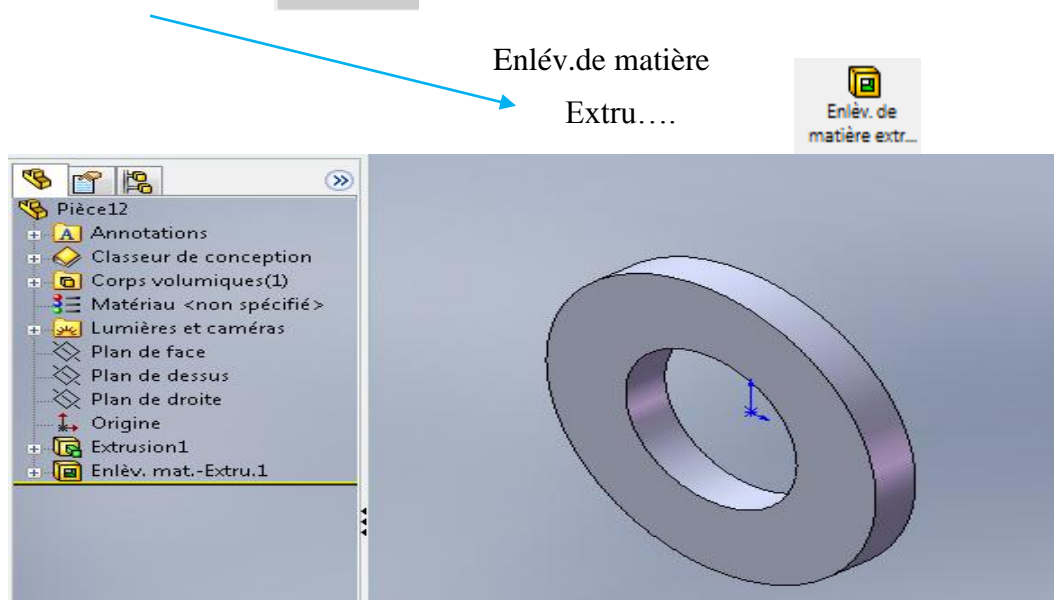
**Figure.3. 71.**Extrudé de cercle.

On clique sur le plan face de extrudé

- Créer une esquisse et dessiner :

Un cercle avec ces cotes

- Click sur fonction 

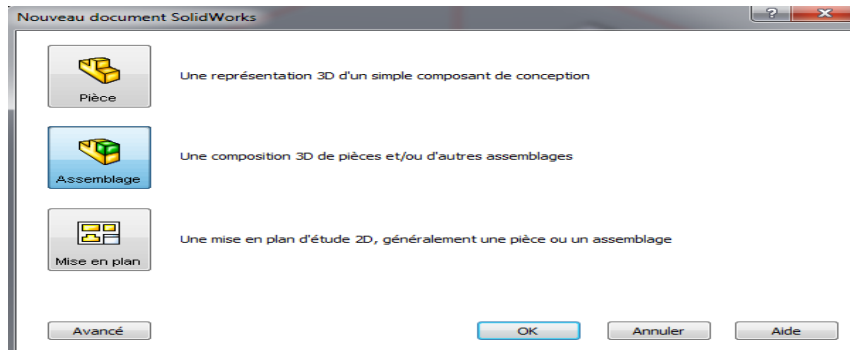


**Figure.3. 72.**Rondelle fini.

### 3.6.1.12. Assemblage des pièces

Lorsque la conception des pièces et terminer nous avons édité l'assemblage donc :

- Click sur crée un nouveau document



- Sélectionner assemblage puis OK
- Click sur parcourir et ouvrir tous les pièces qu'on a
- Click sur contrainte et on fait l'assemblage

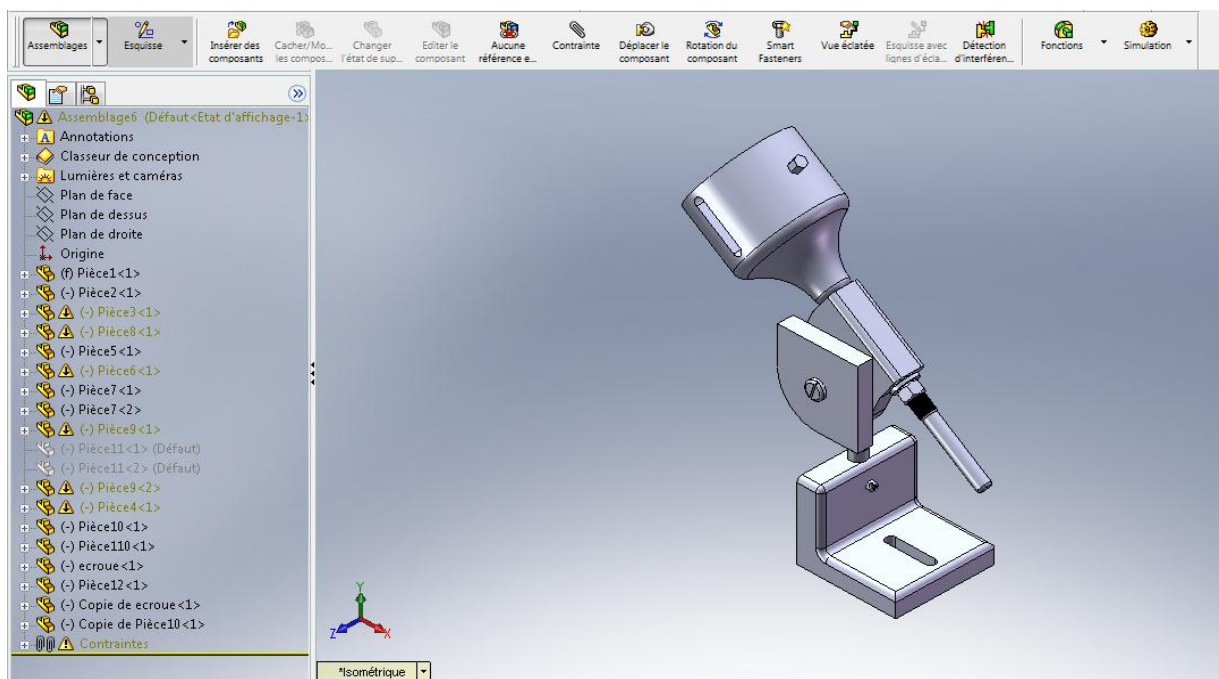


Figure.3. 73.Support pour affutage des forets fini.

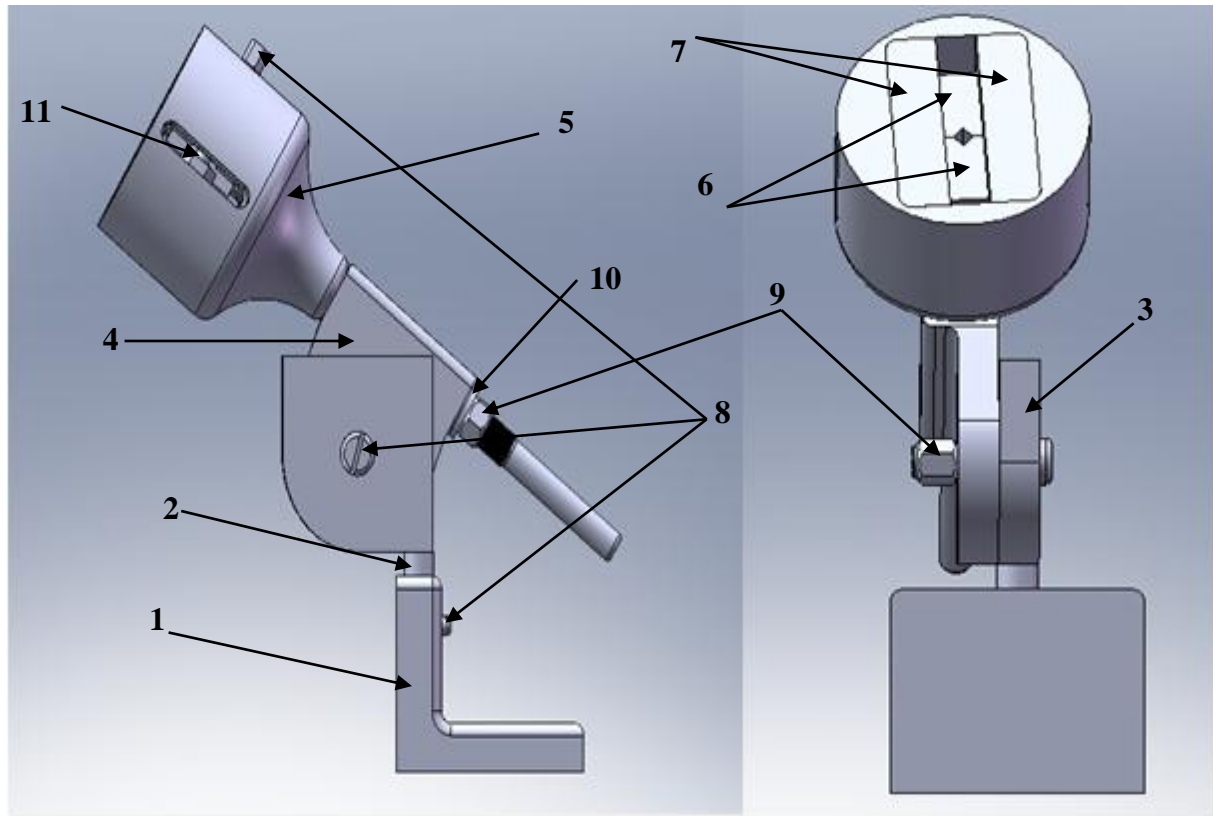


Figure.3. 74.Support pour affutage des forets.

Tableau.3.1 : Description de support pour affutage des forets

Repère	Description	Repère	Description
1	semelle	7	Glissière
2	Axe de liaison	8	Boulons
3	Chape	9	Ecrous
4	support de bloc rotatif	10	Rondelle
5	bloc rotatif	11	boulon de serrage
6	Mors (supérieur, inférieur)		

### **3.7. Conclusion**

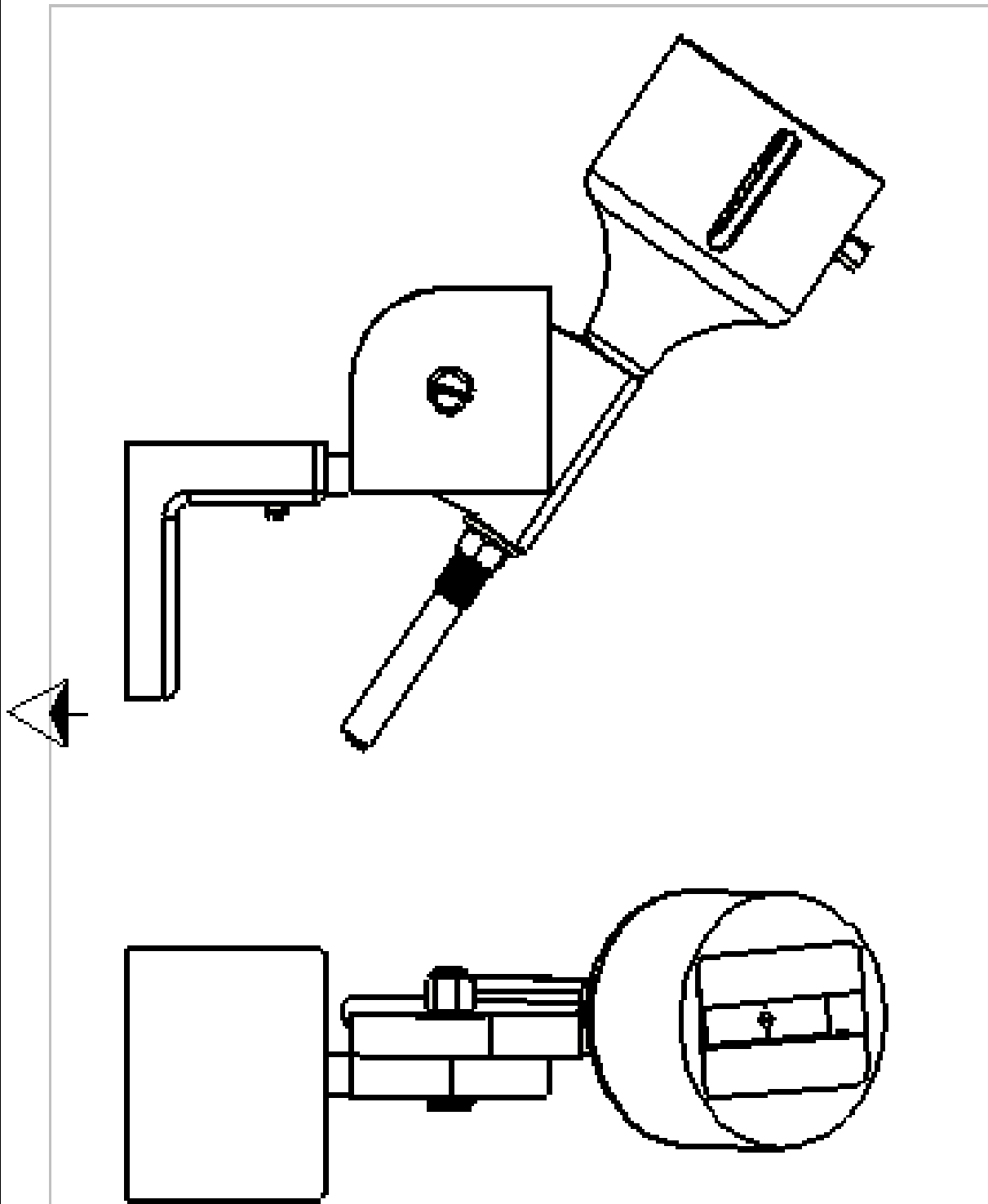
Dans ce chapitre nous avons montré les étapes de conception pour chaque pièce afin d'utiliser les différentes fonctions géométriques de l'application, ce qui nous a permis d'un côté d'appliquer nos connaissances acquises lors de notre formation de l'outil de CAO SolidWorks, de l'autre côté ceci nous a permis d'apprendre les fonctions les plus avancées de SolidWork tel que l'assemblage.


# CHAPITRE VI

ANALYSE

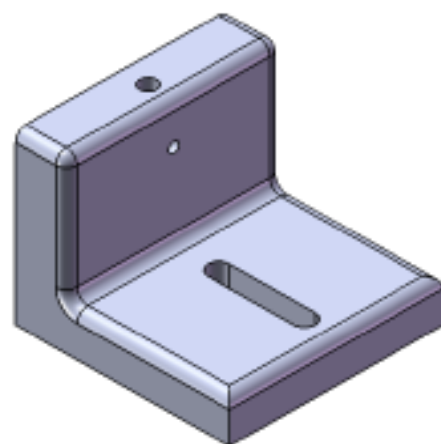
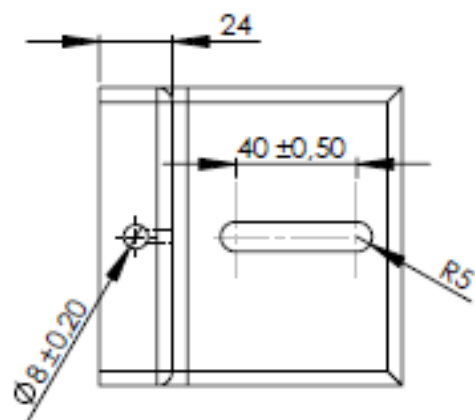
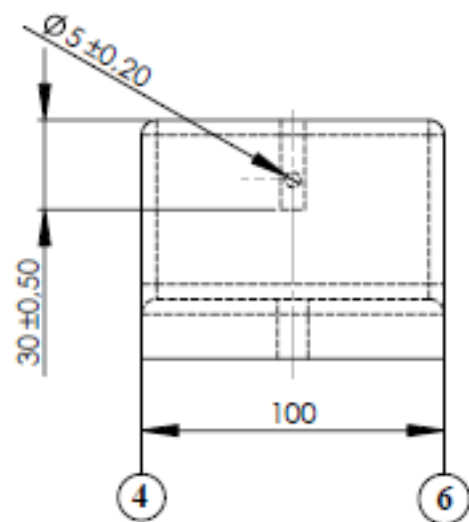
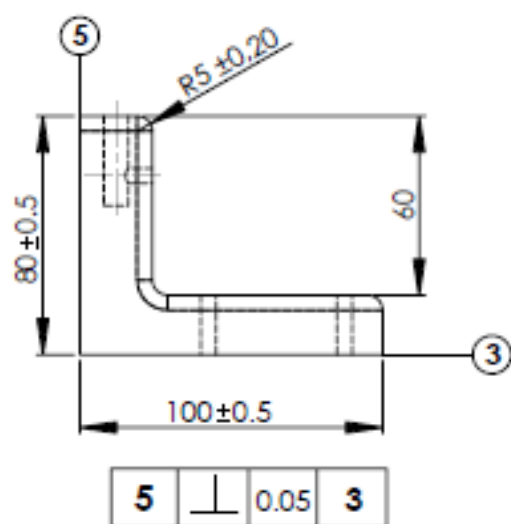
DE

FABRICATION



support de foret	Université Abou Bekr BELKAID-Tlemcen-	05060216000
Echelle 1:2	Support pour affutage des forets	GM-ISM
		2012-2013





Tolerance Generale  
±1 sauf indication

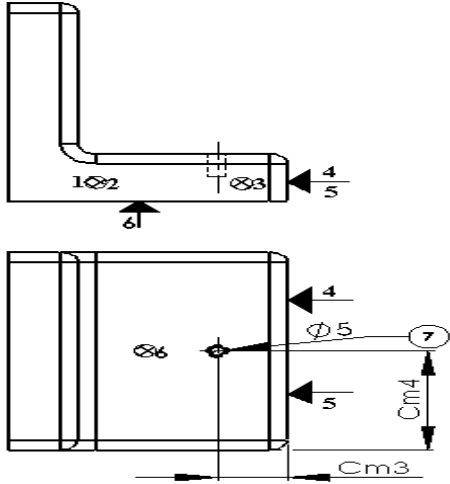
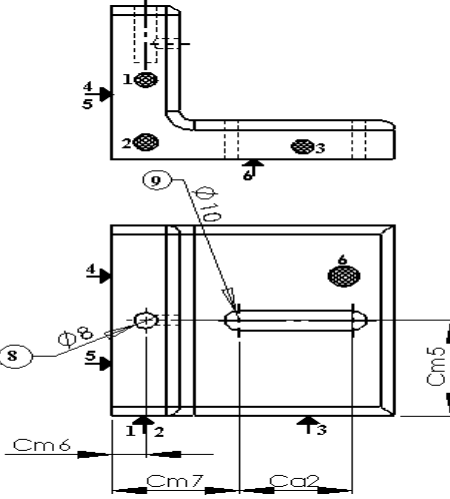
√ 3.2

N° pièce 1	Université Abou Bekr BELKAID-Tlemcen-	BENBEKHTI AHMED
Echelle 1:1		GM-ISM
	semelle	2012-2013

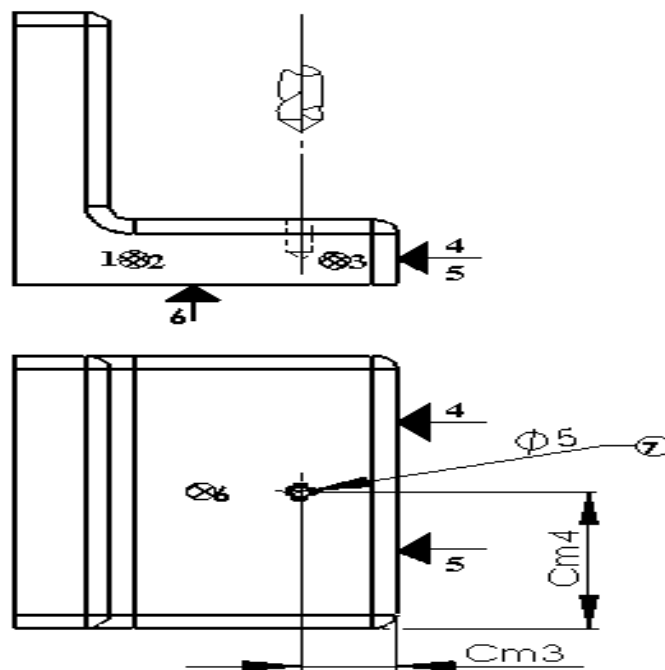


## GAMME D'USINAGE

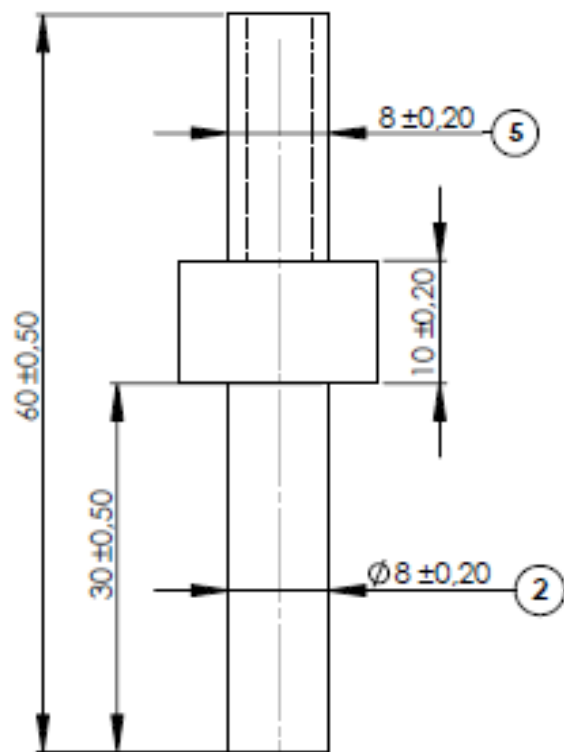
Ensemble: support pour affutage des forets		Nombre: 1			N° pièce 1
Élément: semelle		Matière: xc42			
N°	Désignation des phases s/phases et opérations	M.O	appareils et outillages	Contrôle	Schémas
100	<p><b>Contrôle du Brut</b></p> <p>Brut de fonderie de forme</p> <p>102 X 100 X 82</p>			Réglet	
200	<p><b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2et3) sur [B1]</li> <li>- appui linéaire (4,5) sur [B2]</li> <li>-appui ponctuel (6) sur [B4]</li> </ul> <p><b>201:</b> surfaçage de <u>3</u> en finition Cm<sub>1</sub>=20<sup>±1</sup></p> <p><b>202:</b> surfaçage de <u>5</u> en finition Cm<sub>2</sub>=24<sup>±0.5</sup></p>	Fraiseuse MOCN	Fraise cylindrique 2T en A.R.S ø80	Montage de contrôle	

<p><b>300</b></p>	<p><b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2et3) sur [5]</li> <li>- appui linéaire (4,5) sur [1]</li> <li>-appui ponctuel (6) sur [4]</li> </ul> <p><b>301:</b> perçage de <u>7</u> en finition <math>cm_3=20^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Cm_4=40^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Co_1=5 \text{ } \emptyset</math></p>	<p>Fraiseuse MOCN</p>	<p>Foret en A.R.S</p> <p><math>\emptyset 5</math></p>	
<p><b>400</b></p>	<p><b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2et3) sur [6]</li> <li>- appui linéaire (4,5) sur [5]</li> <li>-appui ponctuel (6) sur [3]</li> </ul> <p><b>401:</b> perçage de <u>8</u> en finition</p> <p><math>Cm_5=40^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Cm_6=12^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Co_2=8 \text{ } \emptyset</math></p> <p><b>402:</b> perçage de <u>9</u> en finition</p> <p><math>Cm_5=40^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Cm_7=45^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Co_3=10 \text{ } \emptyset</math></p> <p><b>403:</b> usinage de la rainure <u>9</u> en finition:</p> <p><math>Ca=40^{\pm 0,5}</math></p>	<p>Fraiseuse MOCN</p>	<p>Foret en A.R.S</p> <p><math>\emptyset 8</math></p> <p>Foret en A.R.S</p> <p><math>\emptyset 10</math></p> <p>Fraise cylindrique 2 lèvres en A.R.S</p> <p><math>\emptyset 10</math></p>	

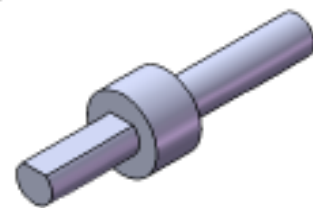
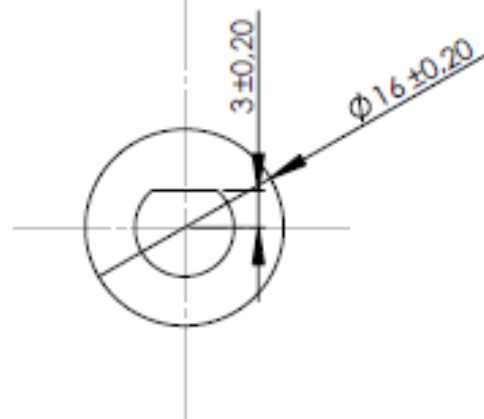
<b>Phase : 300</b>	<b>Contrat de phase</b>	<b>U.A.B.T F.T;I.S.M</b>
<b>ENS : support pour affutage des forets</b>		
<b>Éléments : semelle</b>	<b>Perçage</b>	Brut : 102×100×82
<b>Matière : XC42</b>		Nombre : 1




Opérations		Éléments de coupe						outillages
Rep	Désignation	De coupe			De passe			Fabrication et contrôle
		Vc tr/min	a	N	A	P	n	
	perçage de <b>7</b> en finition $cm_3=20^{\pm 0,5}$ $cm_4=40^{\pm 0,5}$ $Co_1=5 \varnothing$	2/3 (25)	0.02	1600	64	1	2	Foret en A.R.S $\varnothing 5$ PC 1/50



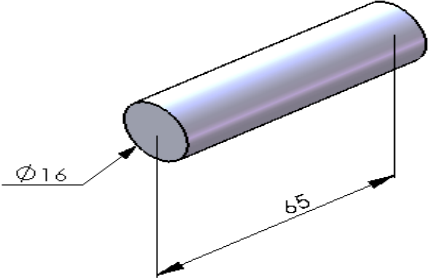
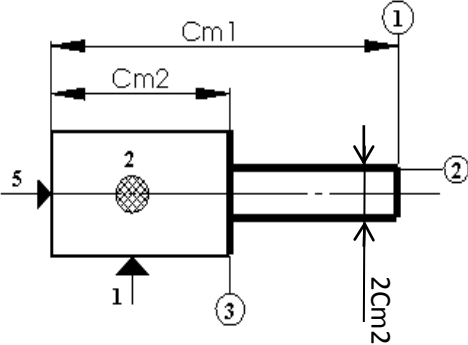
5	$\odot$	0.05	2
---	---------	------	---



N° pièce 2	Université Abou Bekr BELKAID-Tlemcen-	BENBEKHTI AHMED
Echelle 1:1	Axe de liaison	GM-ISM
		2012-2013

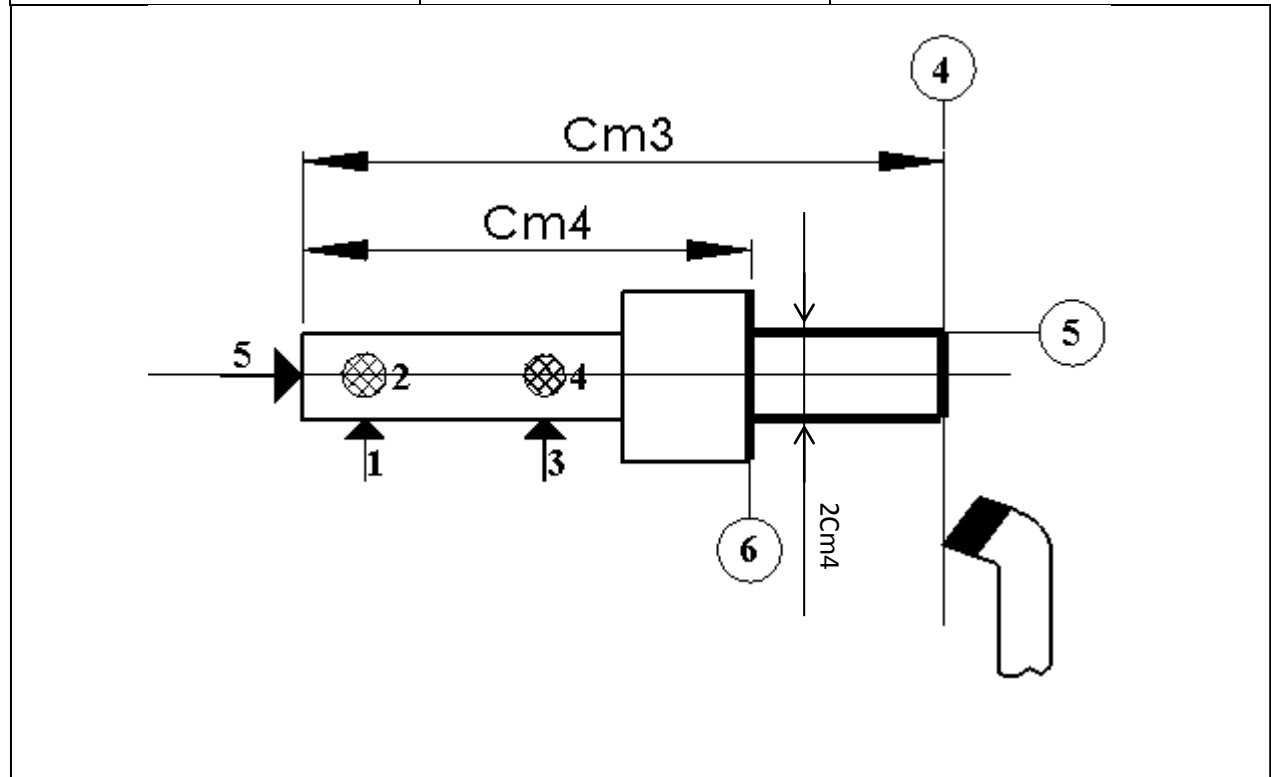


## GAMME D'USINAGE

<b>Ensemble: support pour affutage des forets</b> <b>Élément: Axe de liaison</b>		<b>Nombre:1</b> <b>Matière: XC42</b>			<b>N° pièce 2</b>
N°	Désignation des phases s/phases et opérations	M.O	appareils et outillages	Contrôle	Schémas
100	<b><u>Contrôle du Brut</u></b>  Vérifier si le brut est capable de donner le voulue :  65×Ø16			Réglet	
200	<b><u>Tournage:</u></b>  Référentiel de mise en position défini par : - Centrage court (1,2) sur <b>[B3]</b> - Butée (5) sur <b>[B2]</b>  <b>201: Dressage de <u>1</u> en finition</b>  $Cm_1 = 62^{\pm 0,5}$  <b>202: Chariotage de <u>2</u> et <u>3</u> en finition</b>  $Cm_2 = 32^{\pm 0,5}$  $2Cm_2 = \varnothing 8$	Tour MOCN	Outil à dresser   Outil à charioter		

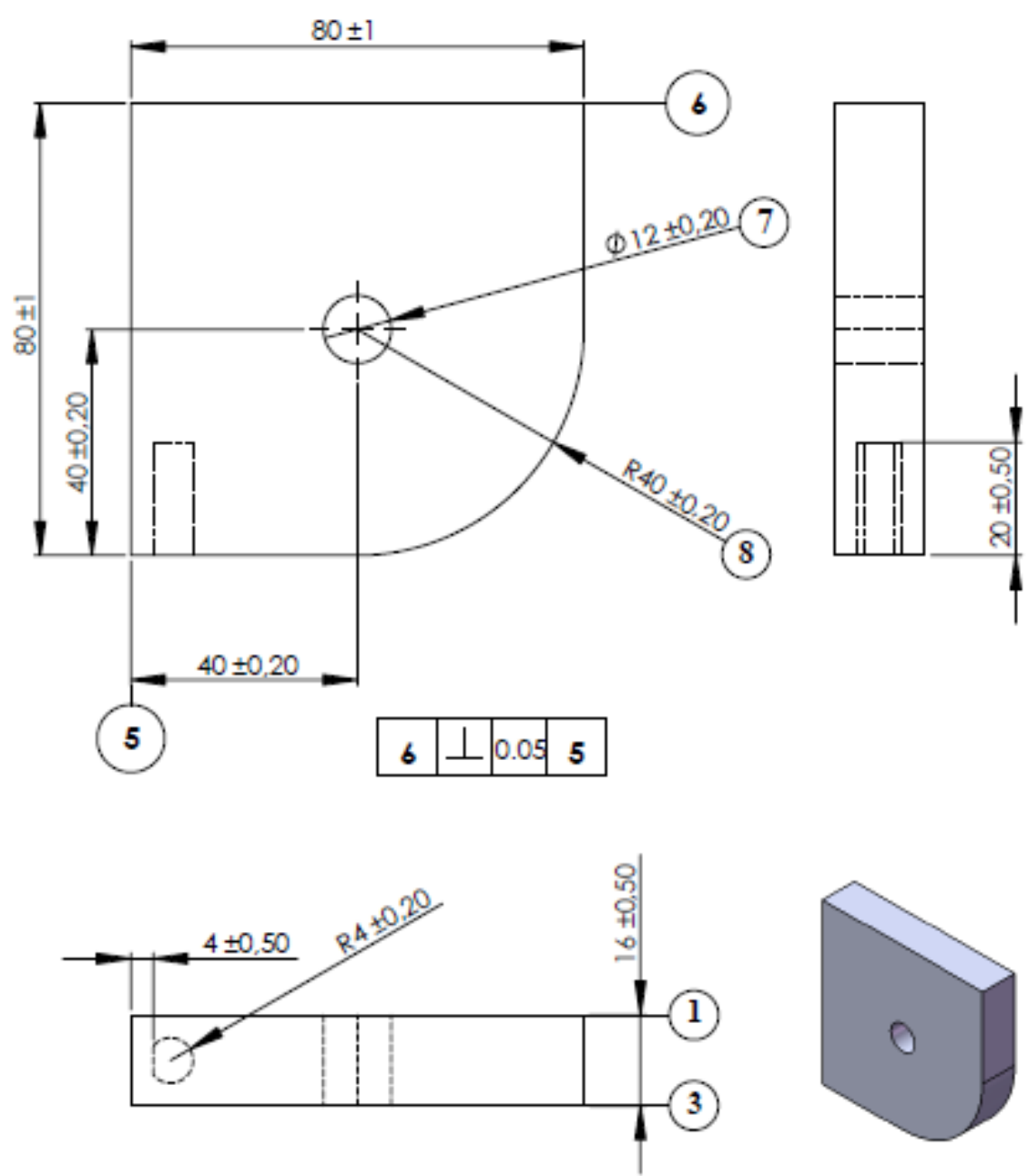
<b>300</b>	<p><b>Tournage:</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrage long (1, 2, 3,4) sur <b>[2]</b></li> <li>- Butée (5) sur <b>[1]</b></li> </ul> <p><b>201:</b> Dressage de <b>4</b> en finition</p> <p><math>Cm_3 = 60^{\pm 0,5}</math></p> <p><b>202:</b> Chariotage de <b>5</b> et <b>6</b> en finition</p> <p><math>Cm_4 = 40^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>2Cm_4 = \varnothing 8</math></p>	<p>Tour MOCN</p>	<p>Outil à dresser</p> <p>Outil à charioter</p>	
<b>400</b>	<p><b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Appui (1, 2, 3) sur <b>7</b></li> <li>- Centrage (4, 5,6) sur <b>1</b></li> </ul> <p>surfaçage en finition de <b>9</b></p> <p><math>Cm_5 = 3^{\pm 0,2}</math></p>	<p>Fraiseuse MOCN</p>	<p>Fraise cylindrique 2 lèvres en A.R.S</p> <p><math>\varnothing 16</math></p>	

<b>Phase : 300</b>	<b>Contrat de phase</b>	<b>U.A.B.T F.T;I.S.M</b>
<b>ENS : support pour affutage des forets</b>		
<b>Éléments : Axe de liaison</b>	<b>Tournage</b>	Brut : 65× Ø16
<b>Matière : XC42</b>		Nombre : 1



Opérations		Éléments de coupe						outillages
Rep	Désignation	De coupe			De passe			Fabrication et contrôle
		Vc tr/min	a	N	A	P	n	
<b>1</b>	Dressage de <u>4</u> en finition $Cm_3=60^{\pm 0,5}$	25	0.05	500	25	1	2	Outil à dresser
<b>2</b>	Chariotage et dressage <u>5</u> et <u>6</u> en finition $Cm_4= 40^{\pm 0,5}$  $2Cm_4= \varnothing 16$	25	0.05	500	25	1	2	Outil couteau





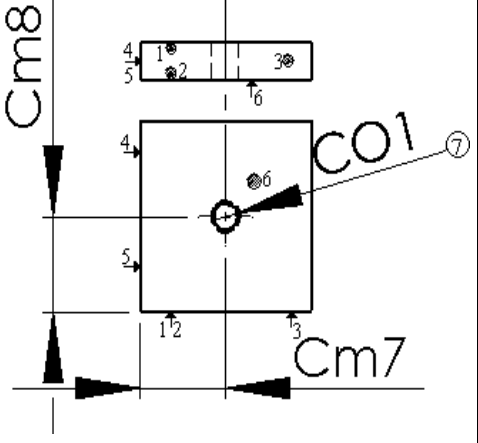
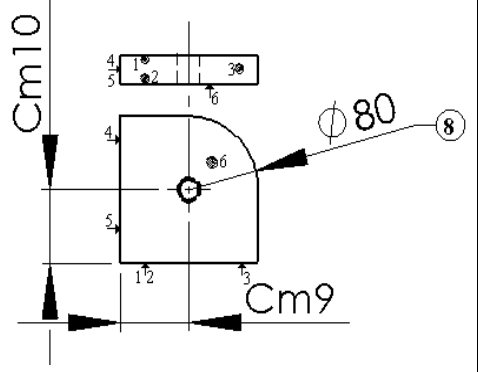
N° pièce 3	Université Abou Bekr BELKAID-Tlemcen-	BENBEKHTI AHMED
Echelle 1:1		GM-ISM
	<b>Chape</b>	2012-2013



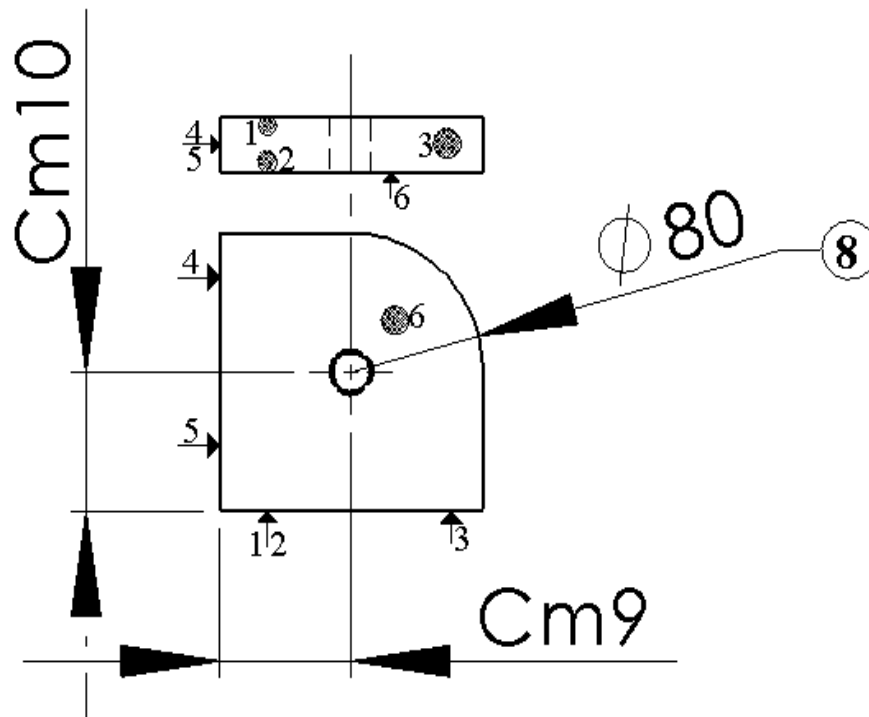
## GAMME D'USINAGE

Ensemble: support pour affutage des forets		Nombre: 1			N° pièce 3
Élément: Chape		Matière: xc42			
N°	Désignation des phases s/phases et opérations	M.O	appareils et outillages	Contrôle	Schémas
100	<p><b>Contrôle du Brut</b></p> <p>Vérifier si le brut est capable de donner le voulue</p>			Réglet	
200	<p><b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2 et 3) sur [B3]</li> <li>- appui linéaire (4, 5) sur [B5]</li> <li>- appui ponctuel (6) sur [B6]</li> </ul> <p><b>201:</b> surfaçage de <u>1</u> en finition Cm<sub>1</sub>=18<sup>±0,5</sup></p> <p><b>202:</b> surfaçage de <u>2</u> en finition Cm<sub>2</sub>=82<sup>±0,5</sup></p>	Fraiseuse MOCN	<p>Fraise cylindrique 2 lèvres en A.R.S</p> <p>∅80</p>	<p>C m D</p> <p>C m D</p>	

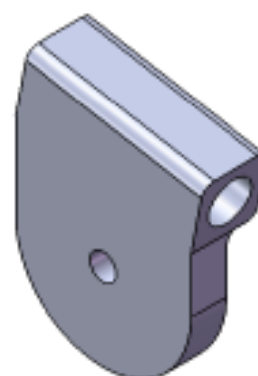
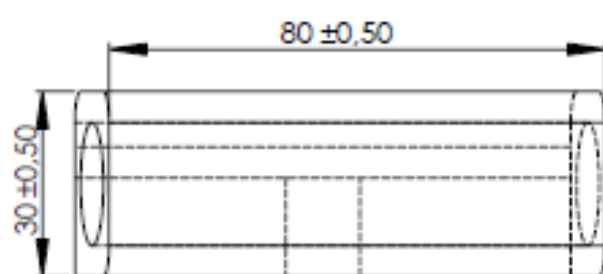
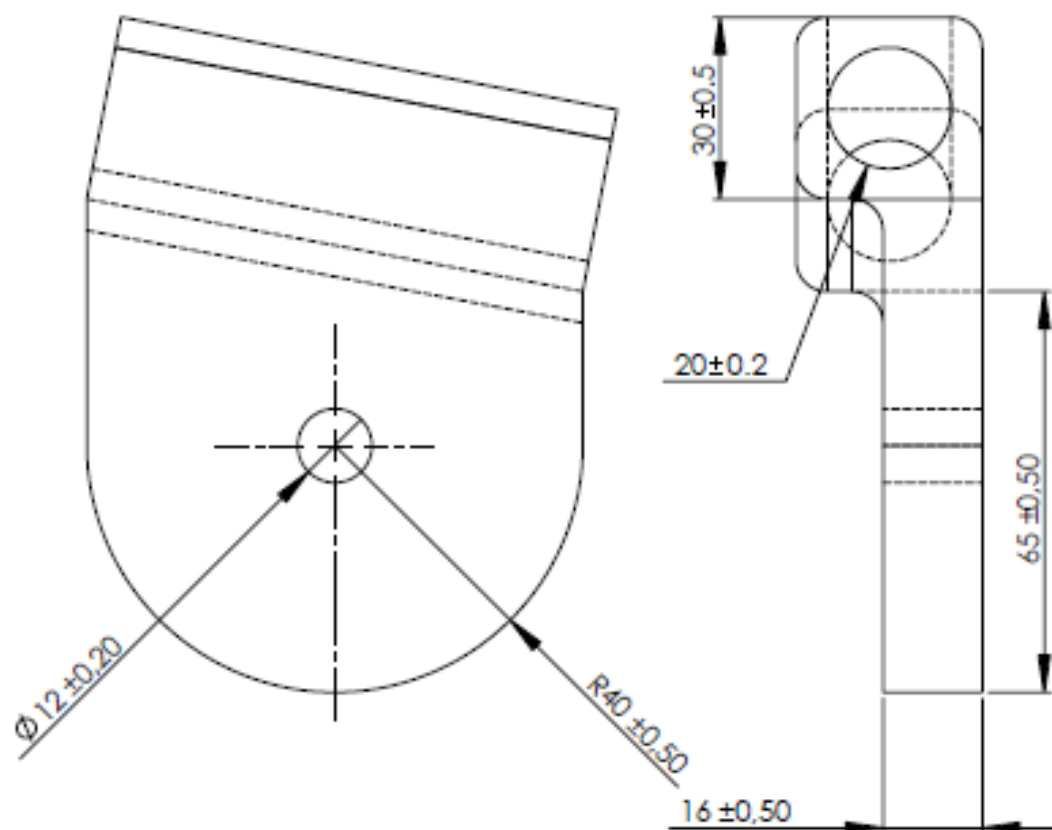
<p><b>300</b> <u>Fraisage :</u></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2et3) sur <b>[1]</b></li> <li>- appui linéaire (4,5) sur <b>[B6]</b></li> <li>- appui ponctuel (6) sur <b>[B5]</b></li> </ul> <p><b>301:</b> surfaçage de <u>3</u> en finition</p> <p><math>Cm_3=16^{\pm 0,5}</math></p> <p><b>302:</b> surfaçage de <u>4</u> en finition <math>cm_4=82^{\pm 0,5}</math></p>	<p>Fraiseuse MOCN</p>	<p>Fraise cylindrique 2 lèvres en A.R.S <math>\varnothing 80</math></p>	<p>C m D</p> <p>C m D</p>	
<p><b>400</b> <u>Fraisage :</u></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2et3) sur <b>[4]</b></li> <li>- appui linéaire (4,5) sur <b>[2]</b></li> <li>- appui ponctuel (6) sur <b>[3]</b></li> </ul> <p><b>401:</b> surfaçage de <u>5</u> en finition</p> <p><math>Cm_5=80^{\pm 0,5}</math></p> <p><b>402:</b> surfaçage de <u>6</u> en finition</p> <p><math>Cm_6=80^{\pm 0,5}</math></p>	<p>Fraiseuse MOCN</p>	<p>Fraise cylindrique 2 lèvres en A.R.S <math>\varnothing 80</math></p>	<p>C m D</p>	

<p><b>500</b> <b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2et3) sur [6]</li> <li>- appui linéaire (4,5) sur [5]</li> <li>-appui ponctuel (6) sur [3]</li> </ul> <p><b>501</b>:percage de <b>Z</b></p> <p><math>Cm_7=40^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Cm_8=40^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>CO_1=12 \varnothing</math></p>		<p>Fraiseuse MOCN</p>	<p>Foret en A.R.S <math>\varnothing 12</math></p>	
<p><b>600</b> <b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position définie par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2et3) sur [6]</li> <li>- appui linéaire (4,5) sur [5]</li> <li>-appui ponctuel (6) sur [3]</li> </ul> <p><b>601</b> : réalisation de la forme <b>8</b></p> <p><math>Cm_9=40^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Cm_{10}=40^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>\varnothing 80</math></p>		<p>Fraiseuse MOCN</p>	<p>Fraise cylindrique 2 lèvres en A.R.S <math>\varnothing 80</math></p>	

Phase : 600	Contrat de phase	U.A.B.T F.T;I.S.M
ENS : support pour affutage des forets		
Éléments : Chape	Perçage	Brut : 84×84×20
Matière : XC42		Nombre : 1



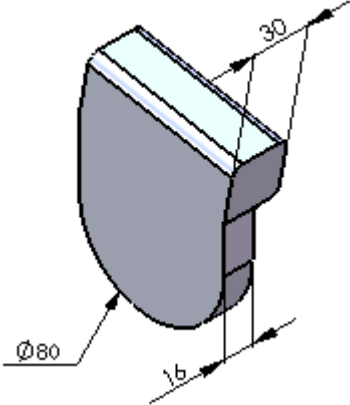
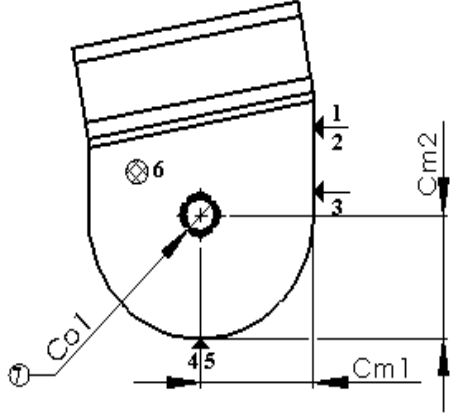
Opérations		Éléments de coupe						outillages
Rep	Désignation	De coupe			De passe			Fabrication et contrôle
		Vc tr/min	a	N	A	P	n	
1	réalisation de la forme <b>g</b> Cm <sub>9</sub> =40 <sup>±0,5</sup> Cm <sub>10</sub> =40 <sup>±0,5</sup> Ø80	25	0.05	500	25	1	2	Fraise cylindrique 2 lèbres en A.R.S Ø80  PC 1/50



N° pièce 4	Université Abou Bekr BELKAID-Tlemcen-	BENBEKHTI AHMED
Echelle 1:1	Support de bloc rotatif	GM-ISM
		2012-2013



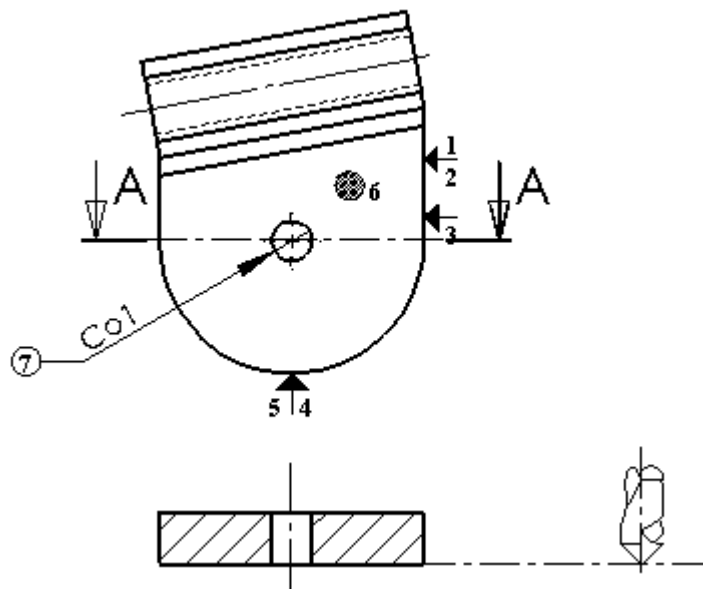
## GAMME D'USINAGE

<b>Ensemble: support pour affutage des forets</b>  <b>Élément: support de bloc rotatif</b>		<b>Nombre: 1</b>  <b>Matière:</b>			<b>N° pièce 4</b>
N°	Désignation des phases s/phases et opérations	M.O	appareils et outillages	Contrôle	Schémas
100	<b><u>Contrôle du Brut</u></b>  Brut de fonderie de forme suivant :			Réglet	
200	<b><u>Fraisage :</u></b>  Référentiel de mise en position défini par : <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2 et 3) sur [B2]</li> <li>- appui linéaire (4, 5) sur [B6]</li> <li>- appui ponctuel (6) sur [B3]</li> </ul> <b>201: perçage de Z en finition</b> $Cm_1=40^{\pm 0,5}$ $Cm_2=40^{\pm 0,5}$ $Co_1=12 \varnothing$	Perceuse	Foret en A.R.S $\varnothing 12$		

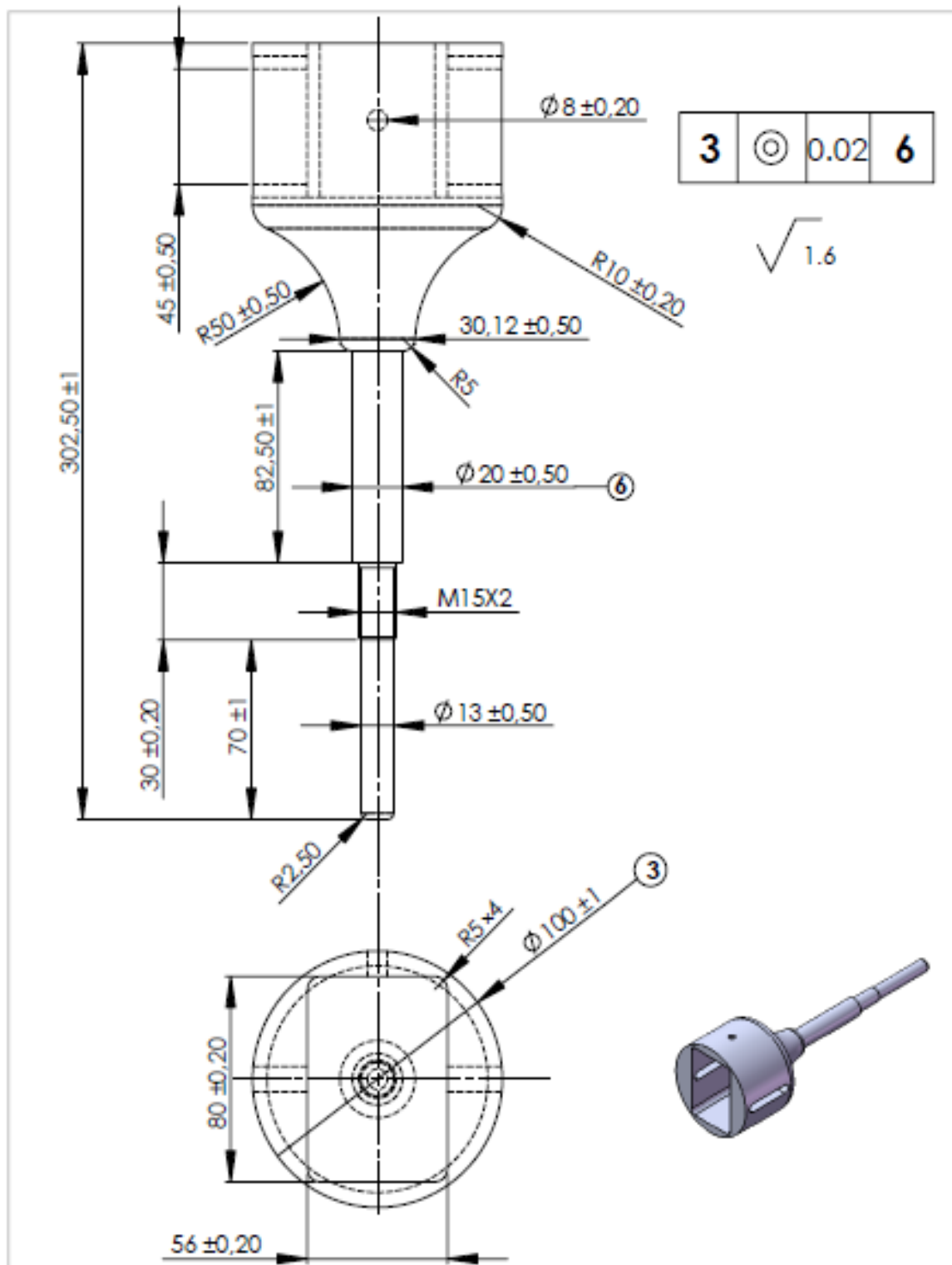
<p><b>300</b></p>	<p><b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2 et 3) sur <b>[B2]</b></li> <li>- appui linéaire (4, 5) sur <b>[B6]</b></li> <li>- appui ponctuel (6) sur <b>[B3]</b></li> </ul> <p><b>301:</b> perçage de <b>8</b> en finition <math>Cm_3=15^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Cm_4=15^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Co_2=20 \text{ } \emptyset</math></p>	<p>Perceuse</p>	<p>Foret en A.R.S</p> <p><math>\emptyset 20</math></p>	
-------------------	--	-----------------	--	--



<b>Phase : 600</b>	<b>Contrat de phase</b>	<b>U.A.B.T F.T;I.S.M</b>
<b>ENS : support pour affutage des forets</b>		
<b>Éléments : Chape</b>	<b>Perçage</b>	<b>Brut : 84×84×20</b>
<b>Matière : XC42</b>		<b>Nombre : 1</b>



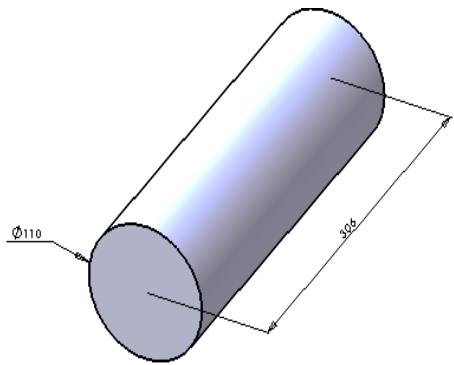
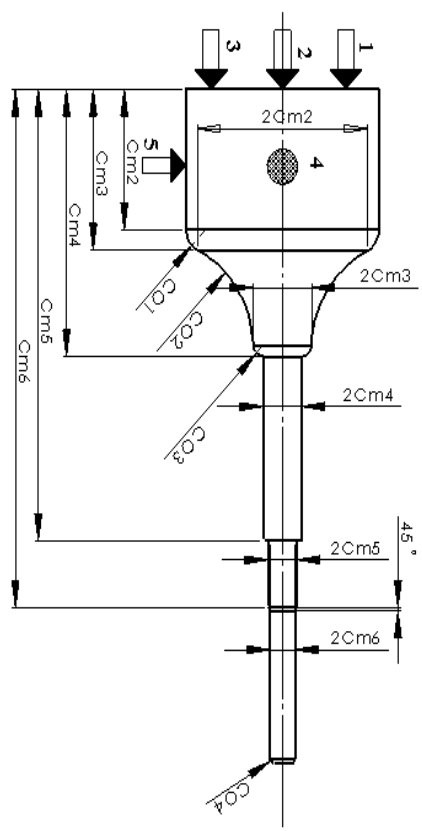
Opérations		Éléments de coupe						outillages
Rep	Désignation	De coupe			De passe			Fabrication et contrôle
		Vc tr/min	a	N	A	P	n	
<b>1</b>	perçage de $\underline{Z}$ en finition Cm <sub>1</sub> =40 <sup>±0,5</sup> Cm <sub>2</sub> =40 <sup>±0,5</sup> Co <sub>1</sub> =12 $\emptyset$	2/3 (25)	0.02	1600	64	1	2	Foret en A.R.S $\emptyset 12$  PC 1/50



N° pièce 5	Université Abou Bekr BELKAID-Tlemcen-	BENBEKHTI AHMED
Echelle 1:2	Bloc rotatif	GM-ISM
		2012-2013



## GAMME D'USINAGE

Ensemble: support pour affutage des forets		Nombre: 1			N° pièce 5
Élément: bloc rotatif		Matière:			
N°	Désignation des phases s/phases et opérations	M.O	appareils et outillages	Contrôle	Schémas
100	<p><b>Contrôle du Brut</b></p> <p>Brut de fonderie de forme suivant :</p> <p>306×Ø110</p>			PC1/50	
200	<p><b>Tournage:</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2 et 3) sur [B1]</li> <li>- centrage (4, 5) sur [B3]</li> </ul> <p><b>201:</b> Dressage de <u>2</u> en finition</p> <p><math>Cm_1 = 304.5^{±1}</math></p> <p><b>202 :</b> Chariotage de <u>4</u> en finition</p> <p><math>Cm_2 = 63^{±1}</math></p> <p><math>2Cm_2 = 88^{±1}</math></p> <p><math>CO_1 = \text{Ø}20</math></p> <p><b>203 :</b> usinage de la forme <u>5</u> en finition</p> <p><math>Cm_3 = 74^{±1}</math></p> <p><math>2Cm_3 = 30^{±1}</math></p> <p><math>CO_2 = \text{Ø}50</math></p>	Tour MOCN	<p>Outil à dresser</p> <p>Outil de forme</p> <p>Ø20</p> <p>Outil de forme</p> <p>Ø50</p>		

<p><b>204:</b> Chariotage de <u>6</u> en finition</p> <p><math>Cm_4 = 122^{\pm 1}</math></p> <p><math>2Cm_4 = 20^{\pm 0.5}</math></p> <p><math>CO_3 = \emptyset 10</math></p> <p><b>205:</b> Chariotage de <u>7</u> en finition</p> <p><math>Cm_5 = 204.50^{\pm 1}</math></p> <p><math>2Cm_{5E} = 15^{\pm 0.5}</math></p> <p><math>2Cm_{7F} = M15</math></p> <p><b>205:</b> Chariotage de <u>8</u> en finition</p> <p><math>Cm_6 = 234.50^{\pm 1}</math></p> <p><math>2Cm_6 = 13^{\pm 0.5}</math></p> <p><b>206:</b> Chanfreinage pour</p> <p><math>1 \times 45^\circ</math></p> <p><b>207:</b> Réalisation de congé</p> <p><math>Co_{4-5} \emptyset</math></p>		<p>Outil de forme</p> <p><math>\emptyset 10</math></p> <p>Outil à dresser</p> <p>Outil à chanfreiner coudé <math>45^\circ</math></p> <p>Outil de forme</p> <p><math>\emptyset 5</math></p>		
---	--	--	--	--

<p><b>300</b></p>	<p><b>Tournage:</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- centrage long (1, 2, 3,4) sur [2]</li> <li>-butée (5) sur [9]</li> </ul> <p><b>301:</b> Dressage de <u>1</u> en finition</p> <p><math>Cm_7=120^{+1}</math></p> <p><b>302 :</b> Chariotage de <u>3</u> en finition</p> <p><math>Cm_8= 57^{+1}</math></p> <p><math>2Cm_8=100^{+1}</math></p> <p><b>302 :</b> percer <u>10</u></p> <p><math>CO_5= \varnothing 50</math></p>	<p>Tour MOCN</p>	<p>Outil à dresser</p> <p>Outil à charioter</p> <p>Foret</p> <p><math>\varnothing 50</math></p>	
<p><b>400</b></p>	<p><b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- centrage long (1, 2, 3,4) sur [2]</li> <li>-butée (5) sur [9]</li> </ul> <p><b>401:</b> usinage de la rainure <u>11</u> en finition:</p> <p><math>2Cm_9=80^{+1}</math></p> <p><math>2Cm_{10}=56^{+1}</math></p>	<p>Fraiseuse MOCN</p>		

500

**Fraisage :**

Référentiel de mise en position sur plateau diviseur défini par :

- centrage long (1, 2, 3,4) sur [2]

-butée (5) sur [9]

**501:** perçage de **12** en finition

$$Cm_{11}=65^{\pm 1}$$

$$CO_5= \varnothing 10$$

**502:** usinage de la rainure **12** en finition:

$$Ca_1=45^{\pm 0.5}$$

**503 :** percer **13** en finition:

$$Cm_{12}=90^{\pm 1}$$

$$CO_5= \varnothing 8$$

**504:** perçage de **14** en finition

$$Cm_{11}=65^{\pm 1}$$

$$CO_5= \varnothing 10$$

**505:** usinage de la rainure **14** en finition:

$$Ca_1=45^{\pm 0.5}$$

Fraiseuse  
MOCN

Foret en

A.R.S

$$\varnothing 8$$

Fraise  
cylindrique  
2 lèvres en  
A.R.S

$$\varnothing 10$$

Foret en

A.R.S

$$\varnothing 8$$

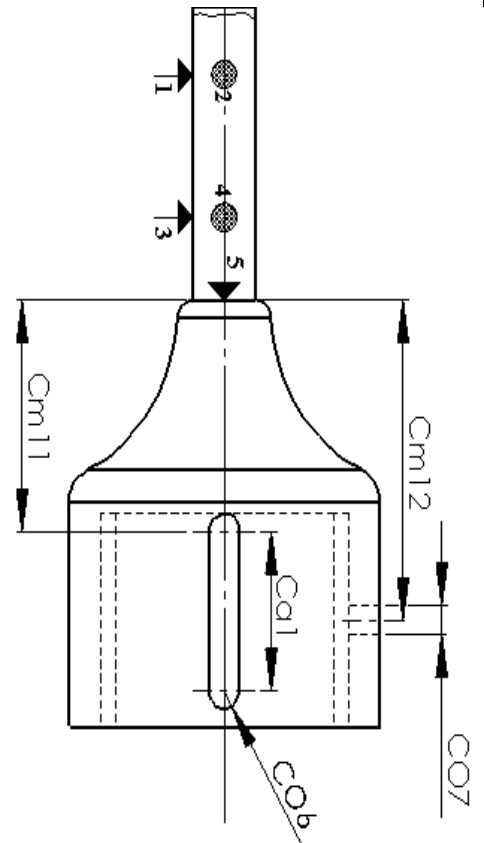
Foret en

A.R.S

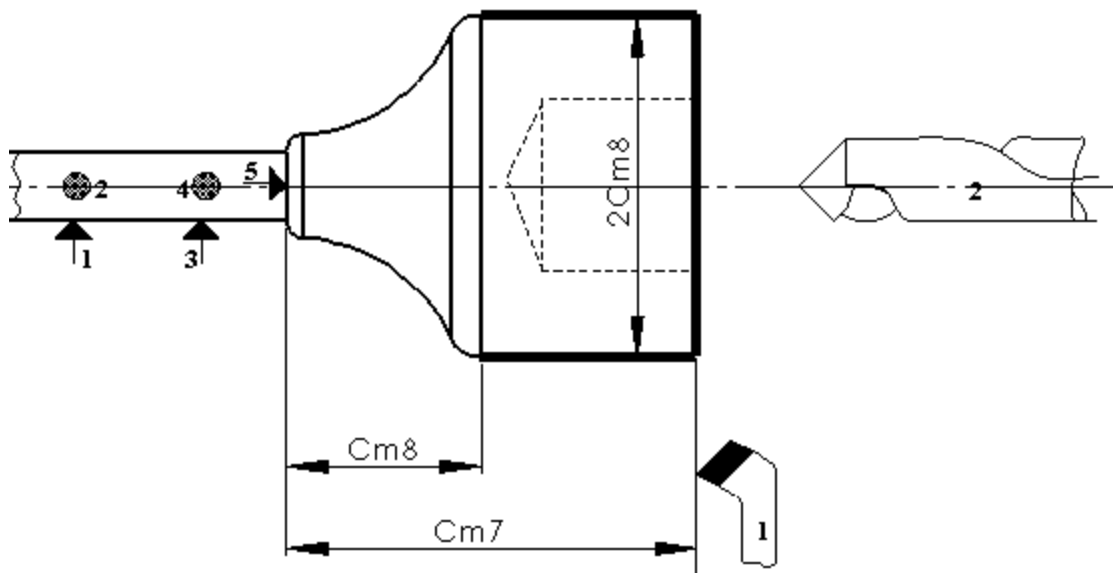
$$\varnothing 8$$

Fraise  
cylindrique  
2 lèvres en  
A.R.S

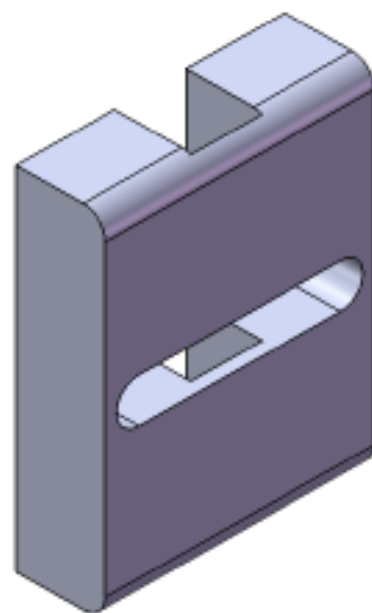
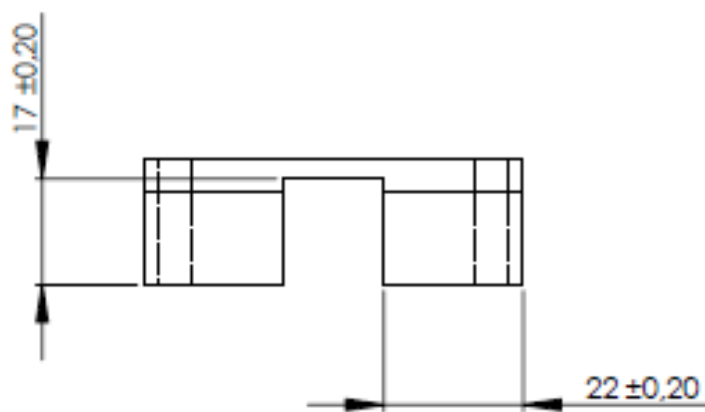
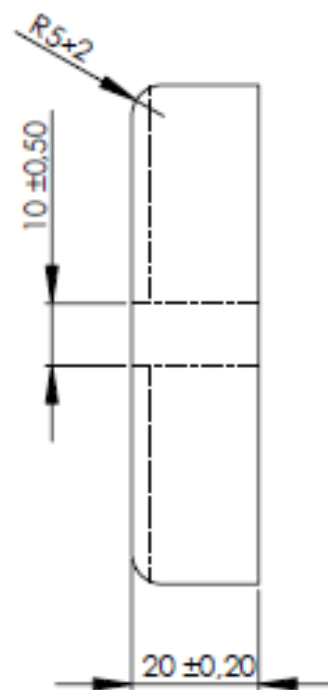
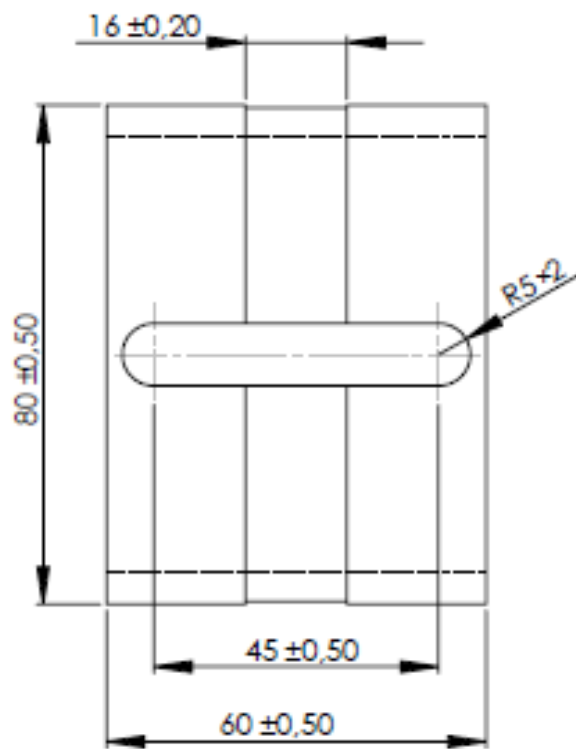
$$\varnothing 10$$



<b>Phase : 300</b>	<b>Contrat de phase</b>	<b>U.A.B.T F.T;I.S.M</b>
<b>ENS : support pour affutage des forets</b>		
<b>Éléments : bloc rotatif</b>	<b>Tournage</b>	Brut : 306× Ø110
<b>Matière : XC42</b>		Nombre : 1



Opérations		Éléments de coupe						outillages
Rep	Désignation	De coupe			De passe			Fabrication et contrôle
		Vc tr/min	a	N	A	P	n	
<b>1</b>	Dressage de <u>1</u> en finition Cm <sub>7</sub> =120 <sup>±1</sup>	25	0.05	500	25	1	2	Outil à dresser PC 1/50
<b>2</b>	Chariotage de <u>3</u> en finition Cm <sub>8</sub> = 57 <sup>±1</sup> 2Cm <sub>8</sub> =100 <sup>±1</sup>	25	0.05	500	25	1	2	Outil couteau PC 1/50
<b>3</b>	Percer <u>10</u> CO <sub>5</sub> = Ø50	2/3 (25)	0.02	1600	65	1	2	Foret en A.R.S Ø5 PC 1/50

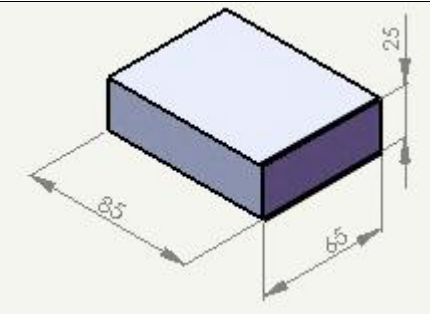
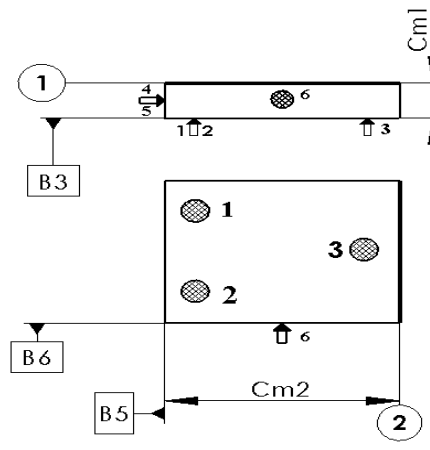


N° pièce 7	Université Abou Bekr BELKAID-Tlemcen-	BENBEKHTI AHMED
Echelle 1:1		GM-ISM
	Glissière	2012-2013





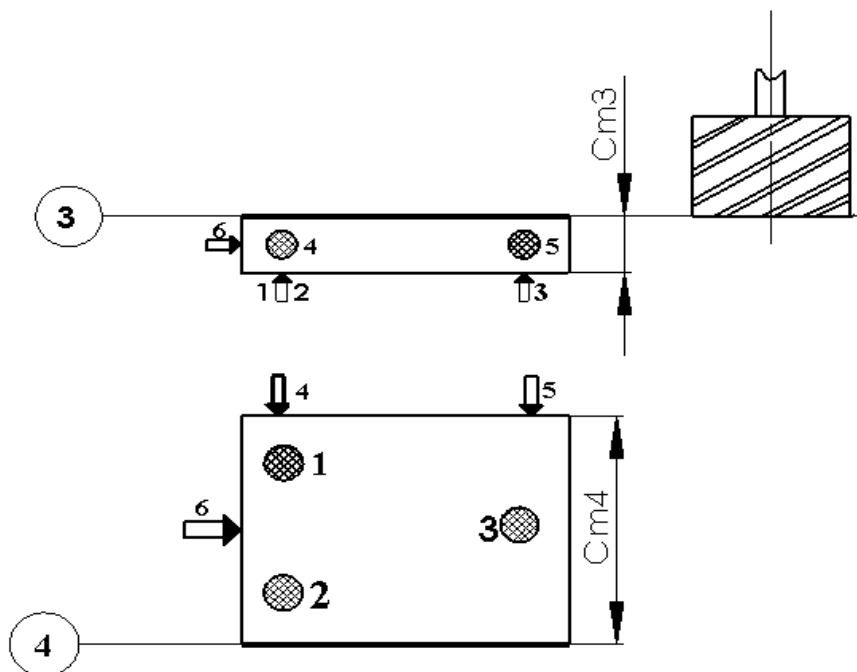
**GAMME D'USINAGE**

Ensemble: support pour affutage des forets Élément : glissière		Nombre : 2 Matière: XC42		N° pièce 7	
N°	Désignation des phases s/phases et opérations	M.O	Appareils et outillages	Contrôle	Schémas
100	<b>Contrôle du brut</b>  Vérifier si le brut est capable de donner le voulue  85x65x25			Réglet	
200	<b>Fraisage :</b>  Référentiel de mise en position défini par :  - appui plan (1,2 et 3) sur [B3]  - appui linéaire (4, 5) sur [B5]  - appui ponctuel (6) sur [B6]  <b>201:</b> surfaçage de <u>1</u> en finition  $Cm_1=22^{\pm 0,5}$  <b>202:</b> surfaçage de <u>2</u> en finition $Cm_2=82^{\pm 0,5}$	Fraiseuse MOCN	Fraise cylindrique 2 lèvres en A.R.S  $\varnothing 80$	C M D	

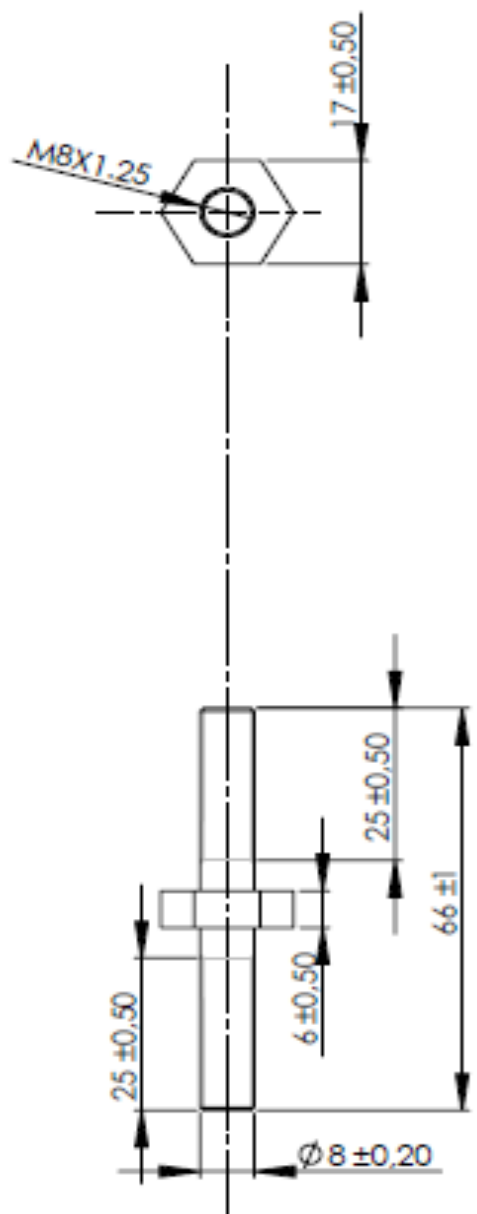
<p><b>300</b></p>	<p><b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2et3) sur [1]</li> <li>- appui linéaire (4,5) sur [B6]</li> <li>-appui ponctuel (6) sur [B5]</li> </ul> <p><b>301:</b> surfaçage de <u>3</u> en finition</p> <p><math>Cm_3=20^{\pm 0,5}</math></p> <p><b>302:</b> surfaçage de <u>4</u> en finition <math>cm_4=62^{\pm 0,5}</math></p>	<p>Fraiseuse MOCN</p>	<p>Fraise cylindrique 2 lèbres en A.R.S</p> <p><math>\varnothing 80</math></p>	<p>C M D</p>	
<p><b>400</b></p>	<p><b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2et3) sur [4]</li> <li>- appui linéaire (4,5) sur [2]</li> <li>-appui ponctuel (6) sur [3]</li> </ul> <p><b>401:</b> surfaçage de <u>5</u> en finition</p> <p><math>Cm_5=80^{\pm 0,5}</math></p> <p><b>402:</b> surfaçage de <u>6</u> en finition</p> <p><math>Cm_6=60^{\pm 0,5}</math></p>	<p>Fraiseuse MOCN</p>		<p>C M D</p>	


<p><b>500</b></p>	<p><b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2et3) sur [3]</li> <li>- appui linéaire (4,5) sur [5]</li> <li>-appui ponctuel (6) sur [6]</li> </ul> <p><b>501:</b>usinage de la rainure <b>7</b> en finition</p> <p><math>Cm_7=3^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Cm_8=22^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>CO_1=16 \varnothing</math></p>	<p>Fraiseuse MOCN</p>	<p>Fraise cylindrique 2 lèvres en A.R.S</p> <p><math>\varnothing 80</math></p>	<p>c m D</p>	
<p><b>600</b></p>	<p><b>Fraisage :</b></p> <p>Référentiel de mise en position défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan (1,2et3) sur [4]</li> <li>- appui linéaire (4,5) sur [5]</li> <li>-appui ponctuel (6) sur [1]</li> </ul> <p><b>601:</b>percage de 8</p> <p><math>Cm_9=40^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>Cm_{10}=7.5^{\pm 0,5}</math></p> <p><math>CO_2=10 \varnothing</math></p> <p><b>602:</b>usinage de la rainure <b>8</b> en finition</p> <p><math>Ca=45^{\pm 0,5}</math></p> <p><b>603:</b>usinage du congé <b>9</b> en finition</p> <p><math>\varnothing 10</math></p>	<p>Fraiseuse MOCN</p>	<p>Fraise cylindrique 2 lèvres en A.R.S</p> <p><math>\varnothing 16</math></p> <p>Foret en A.R.S</p> <p><math>\varnothing 10</math></p> <p>Fraise cylindrique 2 lèvres en A.R.S</p> <p><math>\varnothing 16</math></p>		

<b>Phase : 300</b>	<b>Contrat de phase</b>	<b>U.A.B.T F.T;I.S.M</b>
<b>ENS : support pour affutage des forets</b>		
<b>Éléments : glissière</b>	<b>fraisage</b>	<b>Brut : 85×65×25</b>
<b>Matière : XC42</b>		<b>Nombre : 2</b>



<b>Opérations</b>		<b>Éléments de coupe</b>						<b>outillages</b>
<b>Rep</b>	<b>Désignation</b>	<b>De coupe</b>			<b>De passe</b>			<b>Fabrication et contrôle</b>
		<b>Vc tr/min</b>	<b>a</b>	<b>N</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>n</b>	
1	surfaçage de <u>3</u> en finition $Cm_3=20^{\pm 0,5}$	25	0.05	500	25	1	2	Fraise cylindrique 2 lèvres en A.R.S Ø80 PC 1/50
2	surfaçage de <u>4</u> en finition $cm_4=62^{\pm 0,5}$	25	0.05	500	25	1	2	



N° pièce 11	Université Abou Bekr BELKAID-Tlemcen-	BENBEKHTI AHMED
Echelle 1:1	Boulon de serrage	GM-ISM
		2012-2013



## ***CONCLUSION GENERALE***

L'objectif de ce travail est l'étude de réalisation d'un support pour affutage des forets. Pour cela nous avons utilisé le système de conception assistées par ordinateur (SolidWorks).

Ce travail, nous a permis d'avoir une idée générale sur les machines outil à commande numérique MOCN ainsi qu'un aperçu sur la conception et la fabrication assisté par ordinateur CFAO et leur évolution. Ensuite on a fait une application de la conception de chaque pièces de support pour affutage des forets et une analyse de fabrication des différentes pièces qui composent ce support afin de déterminer les processus d'usinage, puis on a réalisé les dossiers de fabrication de chaque pièce (la Gamme d'usinage et Contrats de phase).

Le but initial de ce travail consisté à la réalisation de ce système sur une machine à commande numérique « BOXFORD » située dans l'école préparatoire en sciences et techniques de Tlemcen, malheureusement quelques contraintes ont faillis à cette aboutissement. En perspective on souhaite que cette étude soit réalisée afin de donner plus de crédibilité au projet.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Gilles prud'homme, 1995, « commande numérique des machines-outils »  
Technique de l'ingénieur, génie mécanique, usinage, B7130.
- [2] D. Duret, « simulation de gamme d'usinage », revue de l'ingénieur et du  
Technicien de l'enseignement technique, n°229,1981, pp. 34-37.
- [3] William Fourmental, Lionel Hughes, TechnoMéca. Des savoirs pour la mise en  
œuvre des MOCN. Chap. Technologie 154, P52 Mars 2008.
- [4] MERGHACHE Sidi Mohamed magister, Contrôle et mesure intégrée sur machine  
Outil CNC. Contribution à l'identification et étude des erreurs géométriques.
- [5] A. Cheikh, N. Cheikh, 2011, cours de CFAO1, Université de Tlemcen, Algérie.
- [6] D. Gelin, M. Vincent « éléments des fabrications », Edition marketing, paris,  
Mars 1995.
- [7] Y. GUERMAT. Conception et réalisation du logo Tlemcen capitale de la  
Culture islamique en 3D, 2011/2012
- [8] JEAN-PIERRE URSO, juillet 2002.Memotech Commande numérique programmation  
Educative, Edition castilla,
- [9] J. Benyounes, 2004, fabrication assistée par ordinateur, note de cours, Université de  
Tunis, Tunis.
- [10] techniques de l'ingénieur, conception intégrée assister par ordinateur traité  
génie mécanique B 7 130
- [11] X. Xun, 2009, Integrating Advanced Computer-Aided Design Manufacturing and  
Numerical Control, university Auckland, New Zélande.

- [12] P. Blain, 1995, CAO et méthodologie de conception, technique de l'ingénieur, Document B 2 810
- [13] I. Kacimi. Conception et fabrication assistées par ordinateur du logo du laboratoire de recherche IS2M, 2011/2012
- [14] [http://fr.wikipedia.org/wiki/Fabrication assistée par ordinateur](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fabrication_assistée_par_ordinateur), 2012.
- [15] Prise en main de SolidWorks PDF (Académie d'Orléans-Tours)
- [16] solidworks.fr Profil de la société Purdue Université Purdue Research and Education Centre for Information Systems en génie 1997.
- [17] tutorial solidworks 2007
- [18] Y. GUERMAT. Conception et réalisation du logo Tlemcen capitale de la culture islamique en 3D, 2011/2012