



Département de Génie Mécanique

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de :

MASTER

En Génie Mécanique

Option : Technique de production

Présenté par :

BOUROUMA Zineddine & MEKKAOUI Mouhamed Walid

Thème :

ETUDE, CONCEPTION ET REALISATION D'UNE CISAILLE

UNIVERSELLE

Devant le jury composé de :

NOM et Prénom	Grade	Qualité
HOCINE Mustapha	MCB	Président
DEBIH Ali	MCA	Encadreur
FARCI CHAOUKI	MCA	Examineur

Année Universitaire : 2021 / 2022

N° d'ordre : GM/...../2022

REMERCEMENTS

*Ce travail a été réalisé dans la faculté de technologie université Mouhamed BOULOFA,
M'sila. Dans le cadre du projet de fin d'étude.*

Avec l'aide de mon Dieu miséricordieux

*Et l'aide de notre encadreur Dr DEBBOU Ali qui nous a encouragés à finir ce mémoire dans de
très bonnes conditions.*

*Nous tenons également à remercier l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation et
pour leur aide scientifique.*

*Finalement, nous tenons à exprimer nos profondes gratitude à nos familles respectives qui nous ont
toujours soutenus, sans oublier pour autant.*

Dédicace

Nous dédions ce modeste travail à nos parents, nos familles

et à nos amis pour leurs encouragements et leur

soutien constant

BOROUMA Zineddine

Et

MEKKAOUJ M^{re} Walid

Résumé

Le cisailage est la séparation totale ou partielle d'un élément métallique dans le plan transversale à l'aide de deux lames dont l'un est mobile et l'autre fixe, sans que celles-ci se déforment.

On s'intéresse dans notre cas à découpage des tôles faible épaisseur. Pour cela on s'est mis devant une situation de recherche pour pouvoir concevoir une machine qui sera une solution à notre cahier de charge demandée.

Dans notre projet, on va concevoir une cisaille pour couper la tôle d'acier faible épaisseur à travers des lames de forme circulaire, qui sera dans la plupart la première phase pour sa mise en forme.

Cette mémoire met en exergue plusieurs domaines du génie mécanique tel que la conception, l'étude des éléments mécaniques, les constructions métalliques, l'étude des matériaux, le travail avec logiciel etc...Entre autres, elle sera à la base d'une création d'une machine profitable au domaine de usinage des tôles.

Mots clés : Cisaille, cisailage a lame circulaire, guide lame, manivelle, clé, soudage, structure.

ملخص

القص هو الفصل الكلي أو الجزئي لعنصر معدني على المستوى العرضي بواسطة شفتين إحداها ثابتة والأخرى متحركة دون حدوث أي تشوه في المادة. تناولت هذه المذكرة موضوع قص الألواح المعدنية ذات السمك الصغير, لهذا نضع انفسنا أمام بحث من اجل تصميم آلة تكون حل يلبي متطلبات دفتر الشروط . في مشروعنا, سوف نقوم بتصميم آلة قادرة على قص الألواح المعدنية بشفرات دائرية الشكل, و التي تكون في الغالب المرحلة الأولى في تحويل الألواح المعدنية. هذه المذكرة تسلط الضوء على العديد من مجالات الهندسة الميكانيكية , مثل التصميم, دراسة العناصر الميكانيكية , الإنشاءات المعدنية, دراسة المواد و العمل على برنامج المحاكاة... الخ . و من واجهة أخرى ستكون آلة مربحة في مجال تصنيع الصفائح المعدنية .

كلمات مفتاحيه : القص , القص بشفرات دائرية, توجيه الشفرات, المساعد, مفتاح, التليحم , الهيكل .

Summary

Shearing is the total or partial separation of a metallic element in the transverse plane using two blades, one of which is movable and the other one is stable without deforming them.

In our case study, we are interested in cutting thin sheets. For this purpose we put ourselves in front of a research in order to be able to design a machine which will be a solution to our project specifications.

In our project, we will design a shear to cut the thin steel sheet through circular blades, which will be in most cases the first phase for its shaping.

This dissertation highlights several areas of mechanical engineering such as design, the study of mechanical elements, metal constructions, the study of materials, work with software, etc. On the other side, it will be the basis of a creation of a profitable machine for the field of sheet metal industry.

Keywords: Shearing, shearing with circular blades, blade circular, crank, key, welding, structure.

Sommaire

Remerciement.....	I
Dédicaces.....	II
Résumé	III
Sommaire	V
Liste des figures	VII
Liste de tableaux	IX
Introduction générale	01

Chapitre 1 : Etat de connaissance

1.1. Introduction	02
1.2. Procédés de découpage mécanique.....	02
1.2.1. Sciage	02
1.2.2. L'oxycoupage	03
1.2.3. Poinçonnage	03
1.2.4. Découpage par plasma.....	04
1.2.5. Découpage jet l'eau.....	04
1.2.6. Découpage par laser.....	05
1.2.7. Le cisailage	05
1.3. Principe de cisailage	06
1.4. Différentes méthodes de cisailage.....	06
1.5. Comportement du matériau cisailé.....	08
1.6. Paramètre influaient le cisailage.....	08
1.6.1. L'angle d'attaque	08
1.6.2. Angle de coupe (ou angle de tranchant)	09
1.6.3. L'écartement entre les lames (ou jeu entre lames)	09
1.6.4. L'épaisseur de la tôle.....	10
1.6.5. La résistance du matériau au cisaillement.....	10
1.7. Calcule en cisailage.....	10

1.8. Conclusion.....	10
----------------------	----

Chapitre 2 : Conception d'une cisaille.

2.1. Introduction.....	11
2.2. Le besoin en cisailage.....	11
2.3. Le principe de conception	12
2.4. L'avant projet	12
2.4.1. L'analyse fonctionnelle	12
2.4.2. L'idée et la solution proposée	14
2.4.3. Présentation du modèle.....	14
2.5. Développement du modèle.....	15
2.5.1. La structure.....	15
2.5.2. Mécanisme de cisailage	18
2.6. Détermination d'épaisseur	27
2.7. Conclusion	28

Chapitre03:Dessin de définition &Processus d'usinage

3.1. Introduction.....	29
3.2. Le support.....	30
3.3. Le socle	32
3.4. La table	34
3.5. Lame menant	36
3.6. Lame menée.....	39
3.7. Guide lame	42
3.8. Ecart 11.07	44
3.9. Ecart 8.56	46
3.10.La réalisation réelle.....	49
3.11.Conclusion.....	49

Conclusion générale

Conclusion générale.....	50
--------------------------	----

Liste des figures

Figure 1.1 : les tôles métalliques.....	02
Figure 1.2 : le sciage.....	03
Figure 1.3 : l'oxycoupage.....	03
Figure 1.4 : le poinçonnage.....	04
Figure 1.5 : découpage par plasma.....	04
Figure 1.6 : découpage par jet l'eau.....	05
Figure 1.7 : découpage par laser.....	05
Figure 1.8 : le cisailage.....	05
Figure 1.9 : Représentation schématique du procédé de cisailage.....	06
Figure 1.10: Cisailage à lames parallèles.....	07
Figure 1.11 : Cisailage à lames obliques.....	07
Figure 1.12 : Cisaille à lames circulaires.....	08
Figure 1.13 : Comportement du matériau cisailé.....	08
Figure 1.14: L'angle d'attaque.....	09
Figure 1.15 : L'angle de coupe.....	09
Figure 1.16 : jeu entre les lames.....	10
Figure 2.1 :L'utilisation des tôles.....	11
Figure 2.2: Niveau A-0 du système.....	12
Figure 2.3 : diagramme bête à corne.....	13
Figure 2.4 : Le diagramme pieuvre.....	13
Figure 2.5: dessin perspective de la modèle.....	14
Figure 2.6 : principale liaison.....	14
Figure 2.7:principale liaison.....	15
Figure 2.8 : dessin perspective de la structure.....	15
Figure 2.9 : la table avant et après.....	16
Figure 2.10: dessin perspective de la tabel.....	16
Figure 2.11: dessin perspective de le socle.....	16
Figure 2.12: dessin perspective de le support.....	17
Figure 2.13: soudag de la structure.	18
Figure 2.14 : Lame menant.....	18
Figure 2.15 : Lame menée.....	19
Figure 2.16 : lame de modèle.....	20

Figure 2.17: dessin persepictive de guide lame.....	22
Figure 2.18: assemblage lame et guide lame.....	22
Figure 2.19 : les écarts.....	24
Figure 2.20 : normalisation des circlips.....	25
Figure 2.21 : normalisation d'écrou borgne.....	25
Figure 2.22 : normalisation de ressort.....	26
Figure 2.23: normalisation de ressort.....	26
Figure 2.24: la manivelle.....	26
Figure 3.1 : la réalisation réelle.....	49

Liste des tableaux

Tableau 2.1 : L'acier le plus connu pour l'utilisation des lames [8].....	19
Tableau 2.2 : Coefficient de sécurité [10].....	21
Tableau 2.3 : Relation entre Re et Reg [10].....	21
Tableau 2.4 : Principaux ajustement [11].....	22
Tableau 2.5 : Principaux écarts d'alésages en micromètre [11].....	23
Tableau 2.6 : Principaux écarts d'arbres en micromètre [9].....	23
Tableau 2.7 : Dimensions des circlips [11].....	25
Tableau 2.8 : Dimensions d'écrou [11].....	25

Introduction générale

La transformation des tôles mécaniques en produits finis a une importance considérable dans de nombreuses industries telles que la construction mécanique, l'automobile ou l'aéronautique.

Les procédés de mise en forme des tôles sont des opérations réalisés dans le but d'obtenir des formes finales désirées dans les applications industrielles. L'opération de cisailage des tôles peut être considérée comme une opération de mise en forme particulière dans la mesure où le but final est l'obtention d'une pièce mise en forme par cisailage dans une tôle.

Dans le cadre du projet du fin d'étude (**PFE**) la contribution par « ***Etude, conception et réalisation d'une cisaille universelle*** » a été proposée par **Dr, DEBIH Ali**.

Ce mémoire vise à appréhender tout ce qui concerne le cisailage (le principe, calcul des efforts ...), et les étapes de conception et la réalisation d'une machine (CAO, RDM ...).

La structure du document, est articulée suivant la distribution croissante de **trois chapitres** suivants :

Le premier chapitre présente un état des connaissances rassemblant une synthèse bibliographique concernant le principe de cisailage, paramètres influençant le cisailage calculé en cisaillement.

Le second chapitre est consacré à la conception de la machine, les besoins en cisailage et l'analyse fonctionnelle. Après avoir déterminé l'avant-projet et leur développement.

Le troisième chapitre est une représentation des dessins de définition avec les cotes et vues nécessaires, ainsi que le processus d'usinage de chaque élément de la machine.

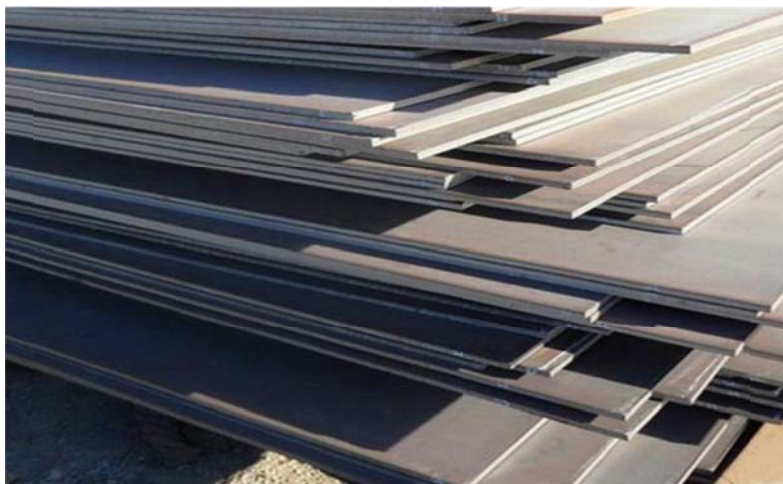
Le travail ainsi effectué nous permet de tirer une conclusion générale, suivie des références bibliographiques.

Chapitre 01
Etat de connaissance.

1.1. Introduction :

La technique de découpage des métaux est apparue la première fois en 1929. Cette date a marquée la publication du premier brevet décrivant le procédé de découpage au moyen d'une machine hydraulique et d'un outillage spécial qui était conçu de manière à bloquer la matière avant qu'elle ne soit découpée. Vers 1950 plusieurs chercheurs se sont intéressés vivement à cette technique qui s'est avérée rapide et moins coûteuse pour l'obtention de profils donnés et avec la maîtrise de plusieurs paramètres tels que la composition chimique et le traitement des aciers constituant l'outillage, on assiste actuellement à la construction de nouvelles machines plus performantes[1].

La norme française d'origine européenne NF EN 10079 (décembre 1992) donne la définition des produits plats en acier : "Produits de section droite presque rectangulaire et dont la largeur est très supérieure à l'épaisseur. Leur surface est techniquement lisse mais peut également, dans certains cas (par exemple : tôles à larmes), présenter intentionnellement certains creux ou reliefs régulièrement espacés". Ils sont élaborés en grande partie par laminage (Figure 1.1).

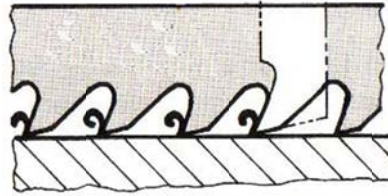


1.2. Procédés de découpage mécanique :

1.2.1. Sciage :

Le sciage est une procédé de découpage à froid par enlèvement de matière valable à découper tout les matériaux (acier, aluminium, bois, etc...), il donne une précision de plus ou moins 0.5 mm, et un état de surface peut être mauvais.

Le principe de sciage consiste à couper à l'aide d'une lame dentée, sous l'action d'une force et de son déplacement, (la figure 1.2).



1.2.2. L'oxycoupage :

L'oxycoupage est un procédé de découpage par enlèvement de matière valable à découper tout les matériaux conducteur, il donne une précision de plus ou moins 0.5 mm, et un état de surface peut être mauvais.

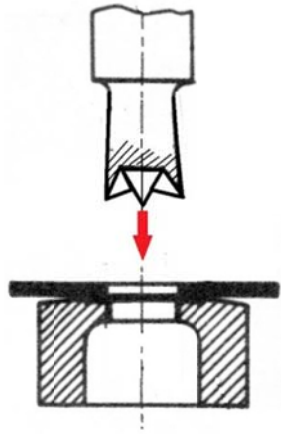
Le principe d'oxycoupage consiste à couper à l'aide d'un jet de l'oxygène, par oxydation localisée continue, (la figure 1.3).



1.2.3. Poinçonnage :

Le poinçonnage est un procédé de découpage sans enlèvement de matière valable à découper tout les matériaux durs et cassant, il donne une précision de plus ou moins 0.05 mm, et un état de surface bon.

Le principe de poinçonnage consiste à perforer le matériau par cisailage grâce à un poinçon et une matrice, (la figure 1.4).



1.2.4. Découpage par plasma :

Découpage par plasma est un procédé de découpage par enlèvement de matière valable à découper tout les matériaux conducteur, il donne une précision de plus ou moins 0.5 mm, et une état de surface très bon.

Le principe de découpage par plasma consiste à couper à l'aide d'un jet de gaz ou d'air comprimé chasse le métal porté à une température de fusion. La température générée par l'arc électrique est voisine de 18000°C, (la figure 1.5).



1.2.5. Découpage jet l'eau :

Le découpage par jet l'eau Découpage par plasma est un procédé de découpage par enlèvement de matière valable à découper les métaux et pierre, il donne une précision de plus ou moins 0.3 mm, et un état de surface peut être mauvis.

Le principe de découpage par jet l'eau consiste à couper à l'aide d'un jet de l'eau à haut pression, (la figure 1.6).



1.2.6. Découpage par laser

Le découpage par laser est un procédé de découpage par enlèvement de matière valable à découper les métaux, cuir, tissus, il donne une précision de plus ou moins 0.01 mm, et un état de surface très bon.

Le principe de découpage par laser consiste à couper d'un laser puissant et très précis qui se concentre sur une petite surface. La focalisation du rayon laser est élevée la température de la matière jusqu'à la fusion ou vaporisation, (la figure 1.7).



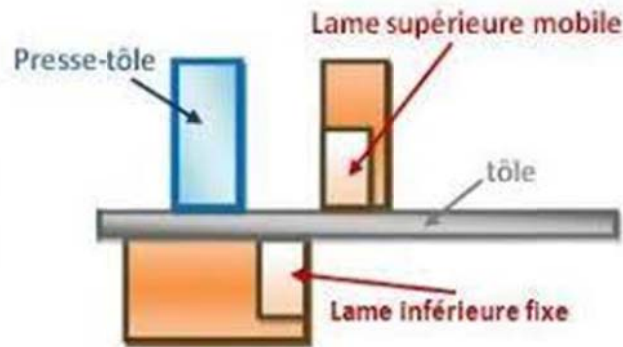
1.2.7. Le cisailage :

Le cisailage est un procédé de découpage sans enlèvement de matière valable à découper tout les matériaux durs et cassant, il donne une précision de plus ou moins 0.5 mm, et un état de surface bon, (la figure 1.8).



1.3. Principe de cisailage :

Comme définition le cisailage est une technique qui consiste à découper des pièces métalliques et des tôles, sans enlèvement de copeaux de matières. Au principe de deux lames, une lame fixe et l'autre mobile applique un effort tangentiel qui dépasse la résistance du matériau à la contrainte de cisaillement, (la figure 1.9).



ge.

Le cisailage peut s'effectuer, selon la construction des cisailles :

- point par point le long de la ligne de coupe (p.ex. cisailles à main, d'établi et à levier) ou
- d'un seul coup, c'est-à-dire en même temps sur toute la longueur de coupe (p.ex. perforage, coupage à l'aide d'outils de coupe [2]).

1.4. Différentes méthodes de cisailage :

Les principales machines universelles de cisailages sont :

- Cisaille à lame parallèle.
- Cisaille à lame oblique.
- Cisaille à lame circulaire [3].

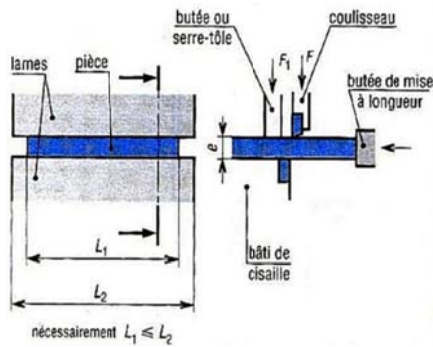
➤ Cisaille à lames parallèles :

Le cisailage à lames parallèles permet de cisainer simultanément toute la longueur de la tôle pour cette raison il faut que $L_1 < L_2$. La coupe est généralement rectiligne et l'effort nécessaire à la coupe est (la figure 1.10). :

$$F_C = L.e.R_m \quad (1)$$

avec:○

- L : la longueur de cisaille.
- e : épaisseur de la tôle.
- R_m : Résistance au cisaillement de la tôle (N/mm²)

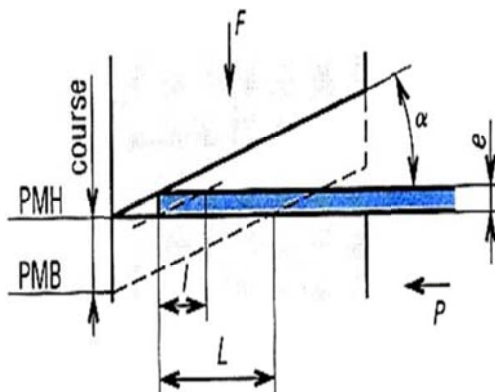


➤ Cisaille à lames obliques :

Dans ce cas la lame supérieure fait un angle α avec la lame inférieure, qui reste constant au cours de la coupe. La lame mobile se déplace entre deux positions extrêmes : le point mort haut (PMH) et le point mort bas (PMB). La longueur découpée pour une course complète de la lame est L pour découper toute la tôle, il faut faire progresser la plaque suivant P . L'effort de cisailage est égal à :

$$F_c = \frac{e^2}{2 \tan \alpha} R_m (2)$$

On a intérêt à avoir α grand pour diminuer F_c Cisaille à lames parallèles (la figure 1.11).

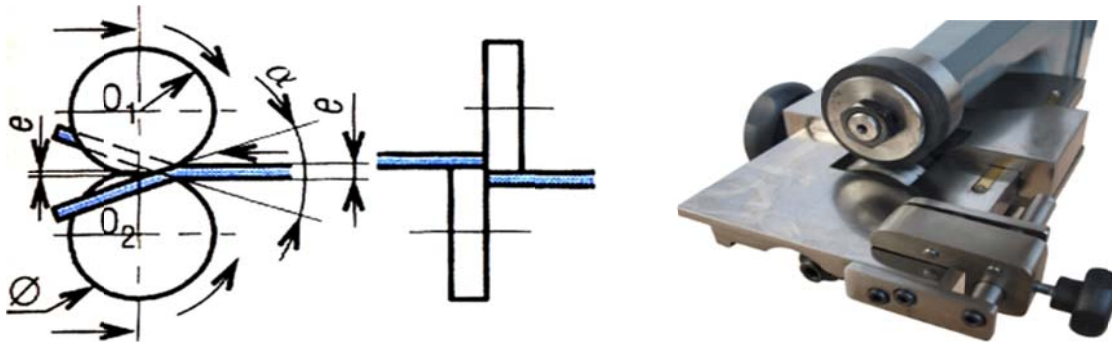


s.

➤ Cisaille à lames circulaires :

Le cisailage est effectué par deux lames circulaires rotatives et motrices. Les axes des lames peuvent être parallèles au plan de coupe : c'est le cas idéal pour le cisailage rectiligne, comme ils peuvent être inclinés par rapport au plan de coupe. Ce cas est idéal pour le

cisaillage curviligne. Pour limiter les déformations, on a intérêt à diminuer e : hauteur de recouvrement des lames, (la figure 1.12).

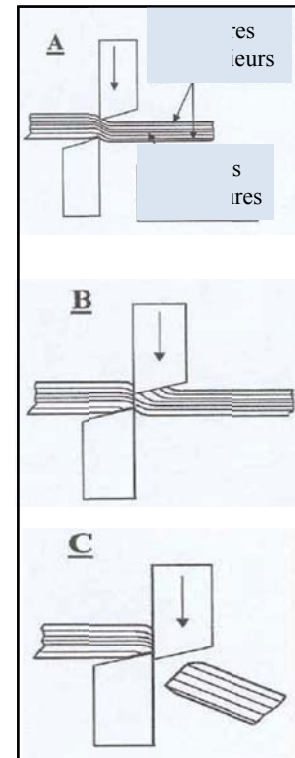


1.5. Comportement du matériau cisailé : (figure 1.13).

A- compression de la tôle, les fibres extérieures déformées et les fibres intérieures écrasées.

B- les fibres extérieures coupées et les fibres intérieures écrasées.

C- Rupture.



1.6. Paramètre influent le cisailage :

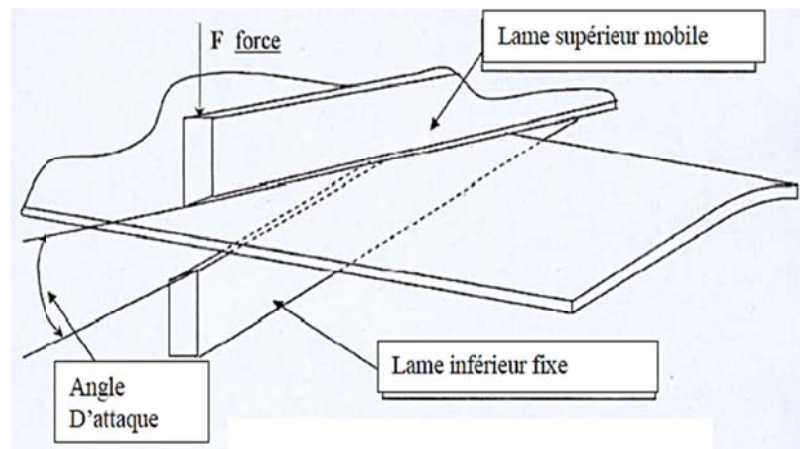
Plusieurs paramètres conditionnent l'effort de cisailage :

1.6.1. L'angle d'attaque :

L'angle d'attaque des lames est généralement de 2 à 6° pour les lames longues et de

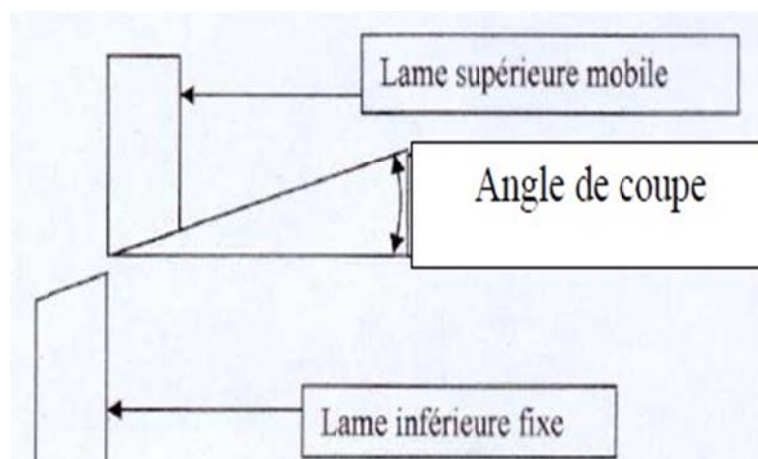
10 à 20° pour les lames courtes, celui des cisailles à levier est de 10 à 15° [4].

Plus l'angle d'attaque des lames augmentent et plus la déformation n'est importante (la figure 1.14).



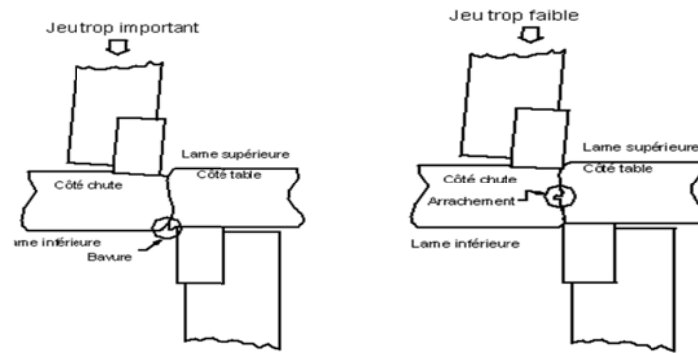
1.6.2. Angle de coupe (ou angle de tranchant) :

L'angle de coupe des lames est généralement de 85° à 90° pour les cisailles guillotine et peut aller jusqu'à 80° pour les autres [4] (figure 1.15).



1.6.3. L'écartement entre les lames (ou jeu entre lames) :

Ce paramètre joue également un rôle important et doit être calculé avec soin. Si le jeu est trop faible, les lames trop rapprochées, les bords du métal vont être arrachés et la pièce sera défectueuse. Au contraire, avec un jeu trop important, le métal risque de se déformer sur les bords de la découpe. Il faut donc s'assurer que le jeu soit correct [5] (figure 1.16).



1.6.4. L'épaisseur de la tôle :

L'épaisseur de la tôle est l'un des facteurs les plus importants conditionnant la géométrie du bord. Dans [6]. A partir de l'équation de calcul d'effort nécessaire pour le cisailage, l'effort de cisailage directement proportionnel à l'épaisseur de tôle.

1.6.5 La résistance du matériau au cisaillement :

La résistance du matériau variant selon le type de matériaux. A partir de l'équation de calcul d'effort nécessaire pour le cisailage, l'effort de cisailage directement proportionnel à la résistance du matériau.

1.7. Calcul en cisailage :

$$F = \frac{e^2 \times \tau_{pg}}{2 \tan \alpha} \quad (3)$$

- ✓ **F** : Effort de cisailage (en daN).
- ✓ **τ_{pg}** : résistance à la rupture par glissement en (N/mm²).
- ✓ **e** : épaisseur de la tole (en mm).
- ✓ **α** : Angle d'attaque ou angle de coupe (en °).

1.8. Conclusion :

Le cisailage est un technique permis Les techniques de mise en forme des matériaux qui ont pour objectif de donner une forme déterminée au matériau tout en lui imposant une certaine microstructure.

Chapitre 2
Conception d'une cisaille.

2.1. Introduction :

Pour la transformation des tôles, l'industrie a besoin des machines spécifiées dans le cas de coupe par cisailage.

Les cisailles les plus utilisées peuvent être classées en deux types différents : les cisailles guillotines et les cisailles à lames circulaires. Dans les deux cas, la découpe de la feuille est produite par l'action mécanique de deux lames dont la contrainte dépasse la résistance déterminant la rupture du matériau.

2.2. Le besoin en cisailage :

Tous les types de tôle d'acier sont conçus à partir de la tôle plane, c'est-à-dire à surface lisse. En travaillant cette base, les possibilités d'usage sont nombreuses : fabrication de mobilier métallique, de portail, de volets, de couverture, gouttière, d'objets de décoration, etc. Sous sa forme perforée, elle peut servir au tri des produits dans l'industrie, à couvrir les sorties d'aération dans les bâtiments, à fabriquer des cloisonnements intérieurs, etc.

Dans le domaine de l'industrie, le but du producteur est de réaliser des pièces ayant le minimum de déchets et réduire le coût de production, pour cela on doit procéder au calcul des efforts de coupes de toutes les opérations à réaliser, pour un bon choix de la machine.

Donc, le besoin en cisailage de la tôle est résidé dans le besoin de l'industrie en tôle parce que dans la plupart le premier processus de transformation de tôle est le mise on forme par découpage ou le cisailage, (Figure 2.1).



2.3. Le principe de conception :

Après avoir les besoins du cisailage dans la mise on forme des tôles et leurs importances, Nous recherchons une conception de machine faisant l'objet d'un cahier des charges précis en tôles faibles épaisseur suivant :

- Permettre à l'utilisateur de cisailer les tôles faibles épaisseurs et longueur différant sur la cisaille.
- Assurer la sécurité de la machine.
- Manuelle et La possibilité pour le travailleur de l'utiliser sans grand effort.
- parfait pour les ateliers de tôlerie.
- Etre maintenable.
- S'adapter à la cisaille.
- Etre résistant.

2.4. L'avant projet :

La phase d'avant projet Permet de passer de l'idée initiale au projet formalisé elle aboutit à la décision du maître d'ouvrage de démarrer ou non le projet.

2.4.1. L'analyse fonctionnelle :

L'analyse fonctionnelle permet de traduire un besoin de façon très détaillée et très structurée sans décrire un moyen mais en restant axée sur les caractéristiques du résultat à obtenir. Le besoin fonctionnel s'exprime sous la forme de fonctions de service à satisfaire.

A. La boîte de niveau A-0 :

La boîte de niveau A-0 nous permet de mettre en évidence sa fonction complète, la matière d'œuvre entrante, la matière d'œuvre sortante et les contraintes d'activités, (La figure2.2).

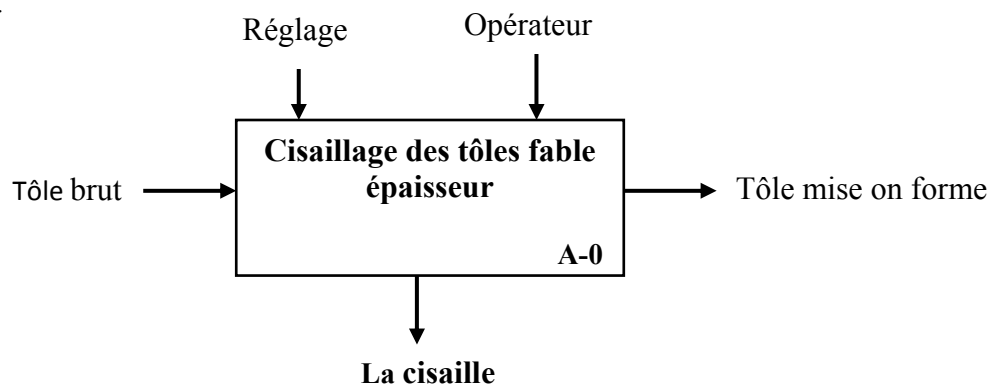


Fig 2.2: Niveau A-0 du système.

B. Le diagramme Bête à cornes

La bête à cornes est un outil graphique d'analyse du besoin qui permet de répondre à trois questions, (La figure 2.3) :

- A qui ou quoi le produit rend-il service ?
- Sur qui ou quoi agit-il ?
- Dans quel but?

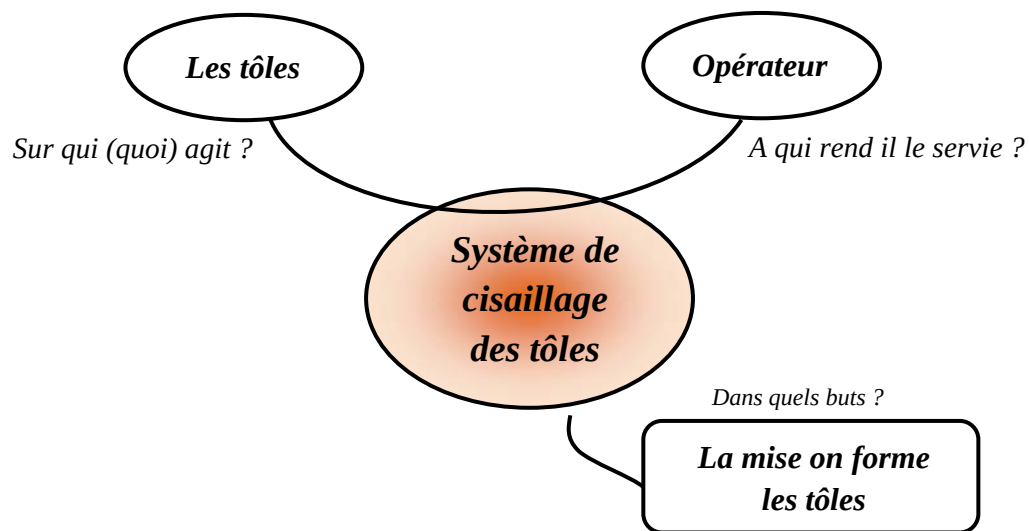


Fig 2.3 : diagramme bête à corne.

C. Le diagramme pieuvre :

Le diagramme pieuvre est parmi les éléments de l'analyse fonctionnelle d'une stratégie. Ce diagramme est connu également sous le nom diagramme d'interactions ou graphe d'interactions, et il s'agit principalement d'un schéma permettant de mettre en avant les différentes relations entre un produit et son environnement, (La figure2.4).

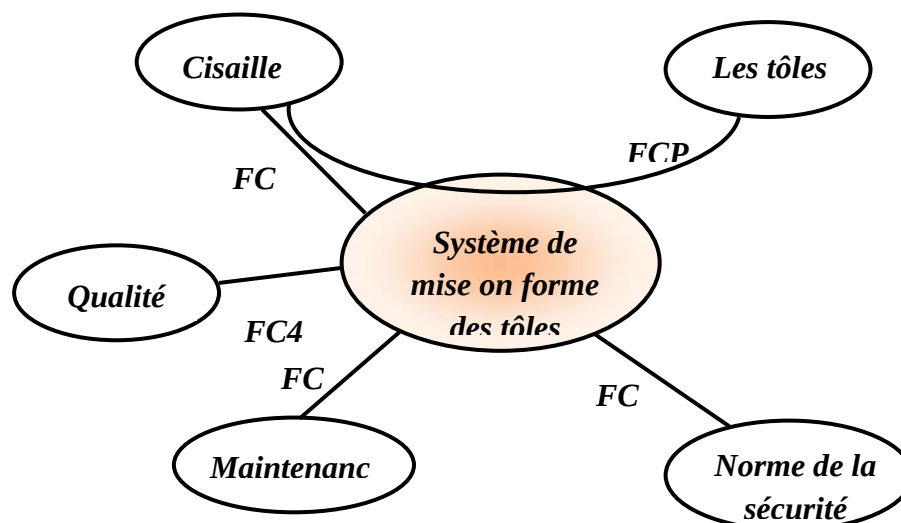


Fig 2.4 : Le diagramme pieuvre.

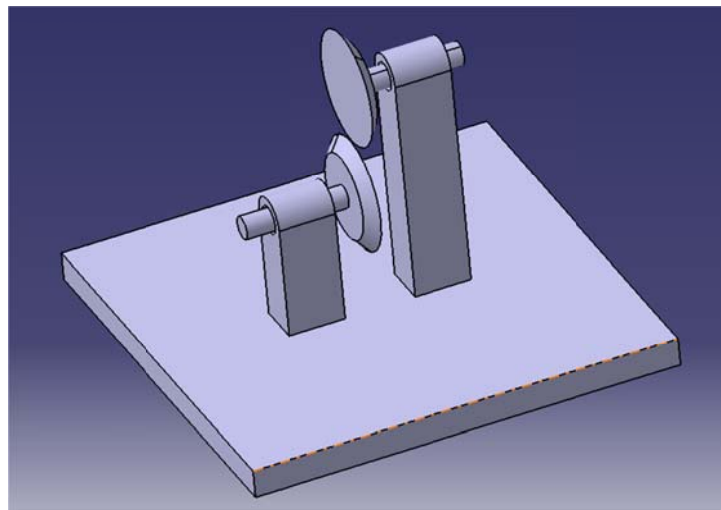
Les fonctions de services identifiées à partir de ce diagramme se sont de deux types: fonctions principales «FP» et fonctions complémentaires «FC».

2.4.2. L'idée et la solution proposée :

Après avoir l'état de connaissance, l'étude des besoins, la chaire de charge et l'analyse fonctionnelle de notre projet, on a une idée générale sur la conception de la machine et ca fonctionnement.

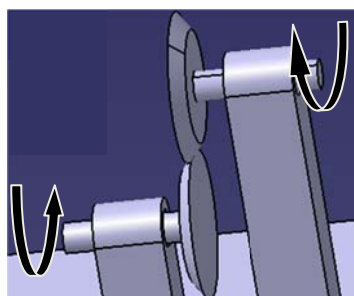
2.4.3. Présentation du modèle :

Le modèle présenté dans (la figure 2.5) est un système ou bien un pré mécanisme pour une cisaille à lame circulaire manuelle.



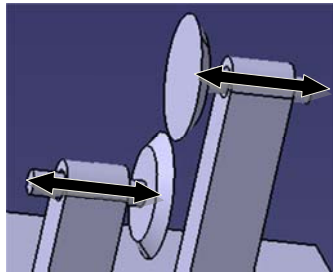
➤ Les principales liaisons nécessaires

1. Une liaison pivot glissant pour assurer le mouvement rotative qui est assuré le fonctionnement des lames, (la figure 2.6).



de liaison.

2. Une liaison de glissement qui est assurée le réglage du jeu entre les lames, (la figure 2.7).



liaison.

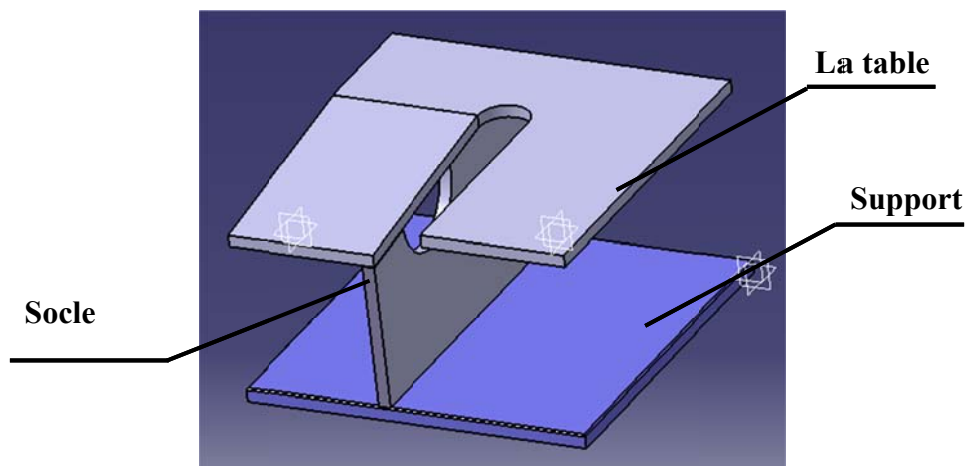
2.5. Développement du modèle :

Dans cette étape de la conception on va développer notre machine à partir de modèle jusqu'à la fin de la conception, et présenter les différents éléments de la machine, et la recherche des meilleures solutions (choix de matière, dimensionnement, les calculs nécessaires,...) pour le bon fonctionnement de la machine et faire son rôle demandé sans aucun danger pour le travailleur.

On a utilisé logiciel CATIA version 5 pour la modélisation. La conception se compose de deux sous ensembles, la structure et le mécanisme de cisailage (les lames, le guide lame, Manivelle...).

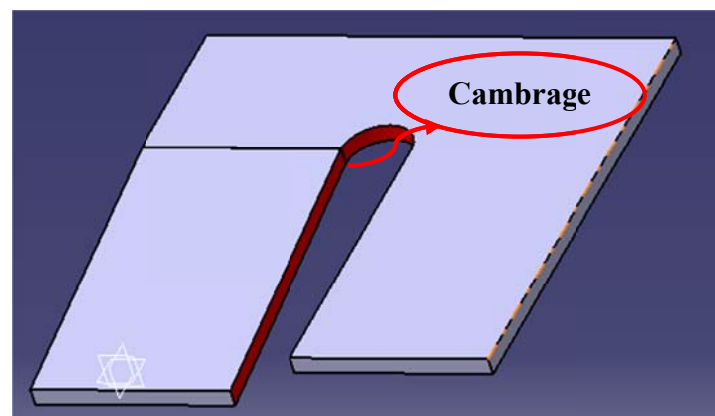
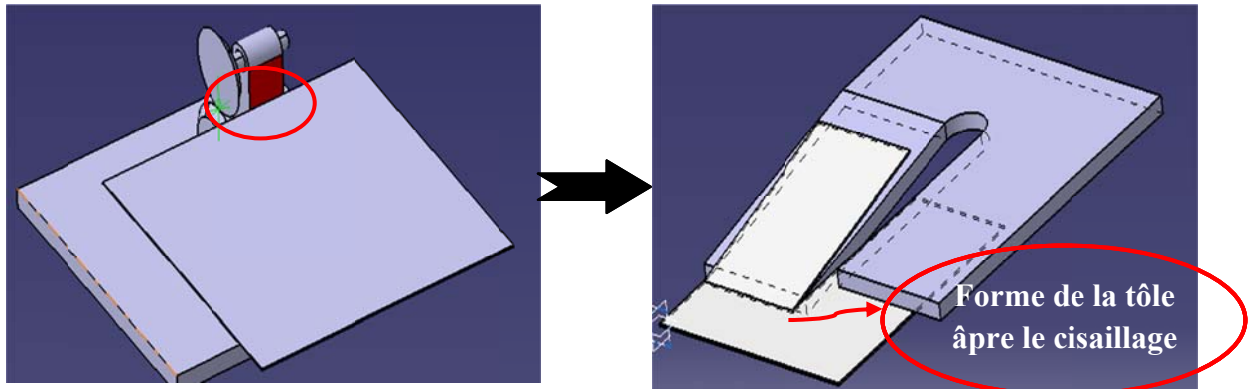
2.5.3. La structure :

La structure se compose de trois pièces à souder la table, le support et le socle (la figure 2.8).

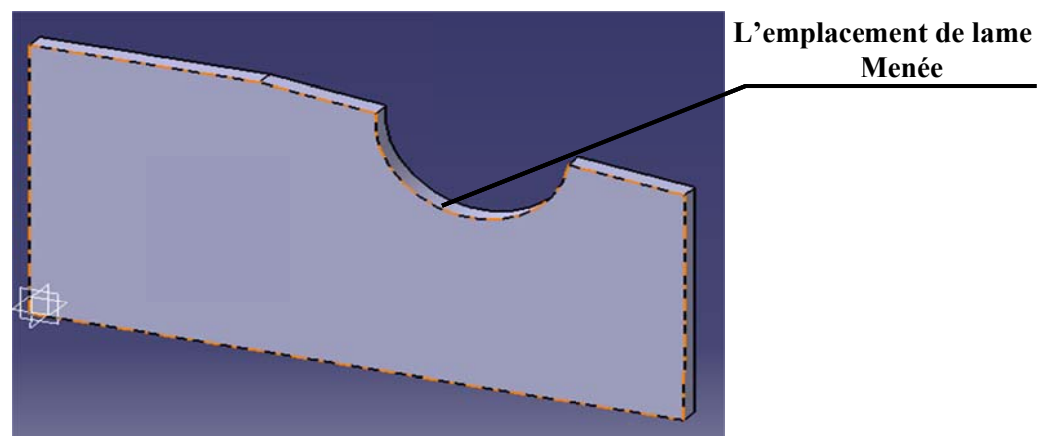


ture.

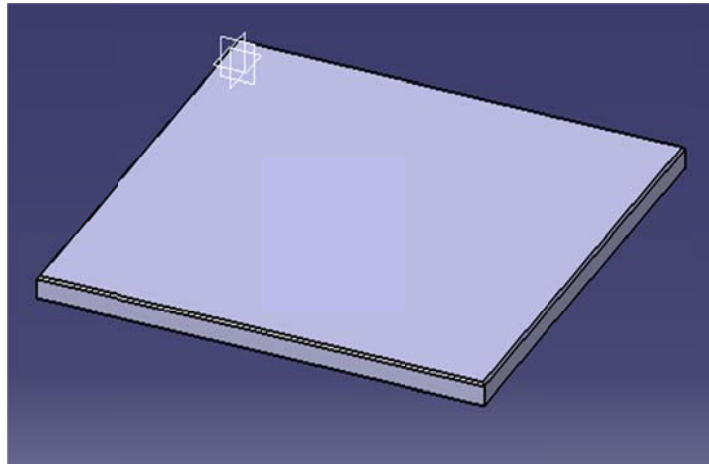
- **La table :** c'est une plaque de 200mm * 200mm et 7mm d'épaisseur plier a l'angle de 173° pour la possibilité de cisailage des tôles de grand largeur la figure 2.9. avec un cambrage de 40mm pour l'emplacement des lames, (la figure 2.10).



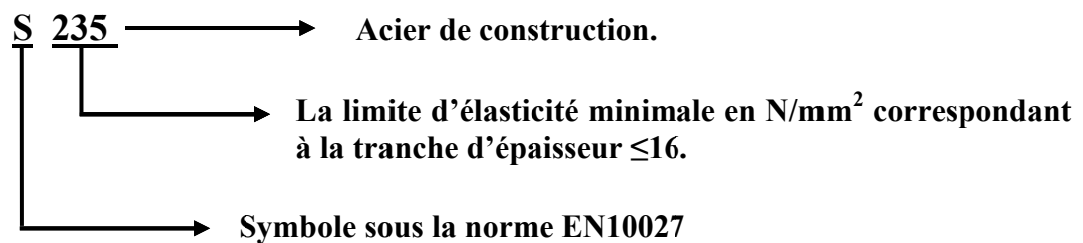
- **SOCLE :** c'est une plaque de 200mm * 200mm et 7mm d'épaisseur avec un demi alésage pour l'emplacement du lame, le rôle de la pièce c'est pour laisse passer la tôle cisailier sous la table, (la figure 2.11).



- **Support** : c'est une plaque de 200mm * 200mm et 7mm d'épaisseur, le rôle de le support est la fixation de la table et socle, (la figure 2 .12).



- **choix de matière :** on a choisie l'acier **S235** pour la construction de la structure (la table, le socle et la structure).



Caractéristiques mécanique : [7].

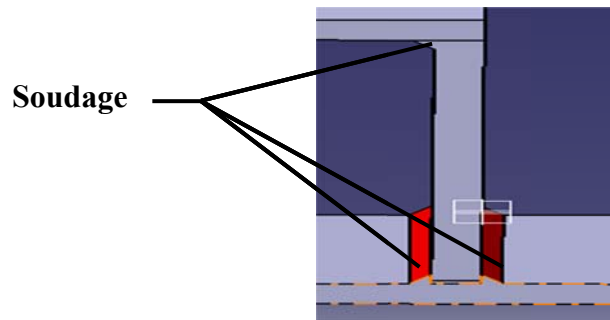
Nuance	Re en N/mm ²	Rm en N/mm ²	A en %
S235	235	340-470	26

- **Re** : la limite d'élasticité minimale correspondant à la tranche d'épaisseur ≤ 16 .
- **Rm** : la résistance à la traction correspondant à la tranche d'épaisseur ≤ 16 .
- **A** : Allongement minimale.

Composition chimique : [7].

Nuance	C en %	Mn en %	Si en %	P en %	N en %
S235	0.17	1.40	0.55	0.045	0/009

- **Procédé de montage** : le soudage est un procédé désassemblage permanent assuré la continuité de matière. les pièces de la structure est montée par le soudage à l'arc, (la figure 2.13).



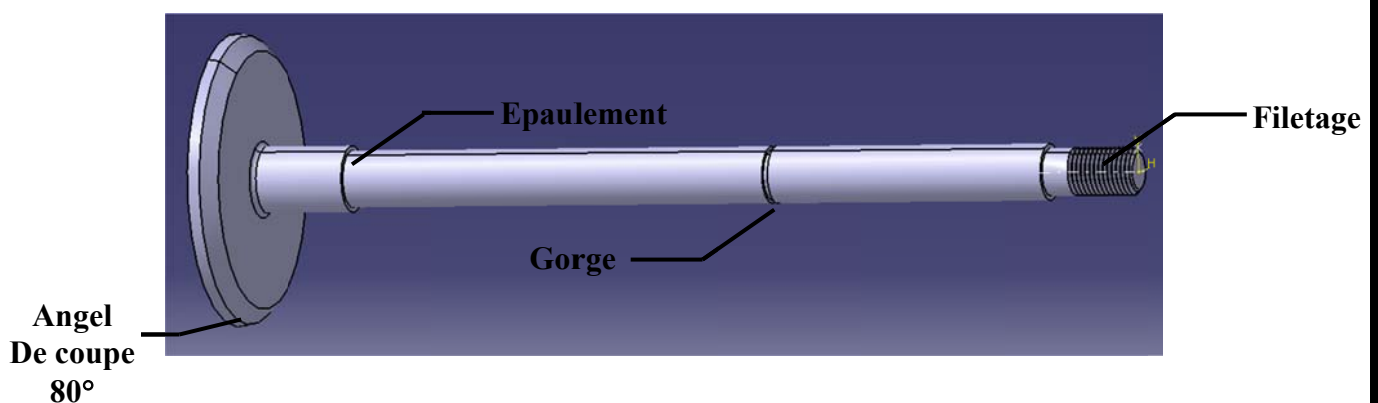
2.5.4. Mécanisme de cisailage :

Le mécanisme de cisailage est le parti le plus important dans la machine, car il se compose de trois pièces essentielles : les deux lames (menant et menée), les guide lames et la manivelle.

➤ Les deux lames :

La qualité de notre machine dépend du genre des lames, donc on a besoin de faire un bon choix de matière et un bon dimensionnement, dans notre cas on a pose que la machine doit être cisailée les tôles d'acier de faible épaisseur et la limite d'élasticité entre 170 et 340 N/mm² qui utiliser pour le formage à froid, le pliage, le bordage, le profilage, etc. Pour cela la dureté de ces lames est importante et la limite d'élasticité doit être plus grande que les tôles.

Dans notre cas, nos lames il faut que soit une lame menant par la manivelle (la figure 2.14) et l'autre menée (la figure 2.15), donc les lame soit différent.



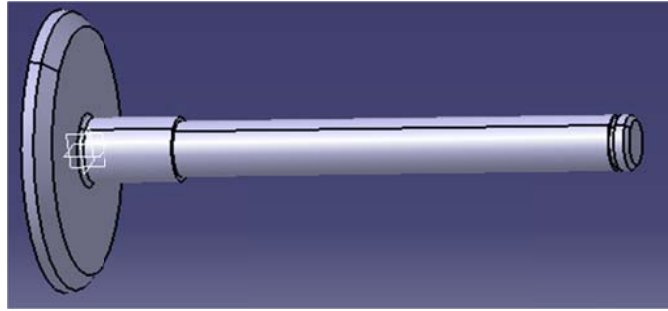


Fig 2.15 : lame menée.

Le diamètre des lame 60mm, la longueur de lame menant 200mm, la longueur de lame menée 125mm, le filetage de lame menant est filetage métrique de longueur 12mm.

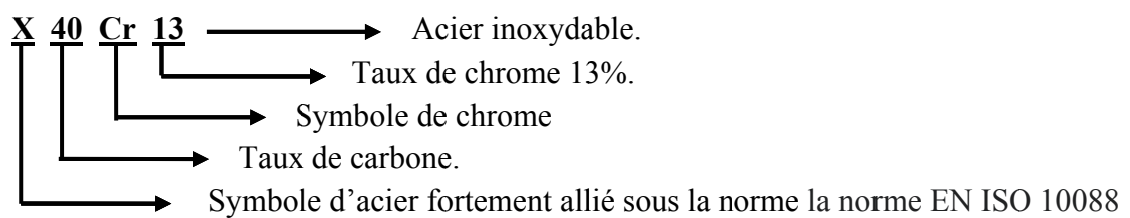
Choix de matière :

Quelques exemples des normes le plus connues d'acier pour les lames de couteaux (Tableau 2.1) :

Tableau 2.1 : L'acier le plus connu pour l'utilisation des lames [8].

		<u>Taux de carbone</u>	<u>Taux de Chrome</u>	<u>Dureté HRC</u>
X40Cr13	ou AISI 420	0,40 %	13%	54
X45CrMoV15		0,45%	15%	57-59
X55CrMo14	ou 440A	0,55%	14%	56
X90CrMoV18	ou 440B	0,90%	18%	56-57
X105CrMo17	ou 440C	1,05%	17%	58-59
8Cr13MoV		0,80%	13%	58-60

On a choser l'acier **X40Cr13** Cet acier est utilisé pour des applications variées. On le retrouve notamment en coutellerie, pour des instruments chirurgicaux, dans l'industrie agroalimentaire, des vannes, des roulements, des appareils de mesure physiques (pieds à coulisse, calibres, etc).



Caractéristiques mécaniques : [9].

Nuance	Re en N/mm ²	Rm en N/mm ²	HRC
X40Cr13	800	1000	54

- **Re** : la limite d'élasticité minimale.
- **Rm** : la résistance à la traction.
- **HRC** : la dureté.

Composition chimique : [9].

Nuance	C en %	Mn en %	Si en %	Cr en %
X40Cr13	0.45	0.44	0.32	0.13

Calcul de diamètre :

Les lames sont soumises à l'effort de torsion de 30 N (la paissance du travailleur)
Avec 200mm de manivelle il donne, (la figure 2.16).

On a **Couple = Force * Distance**

$$C = 30 * 200$$

$$\text{Donc } C = 600 \text{ daN/mm}$$

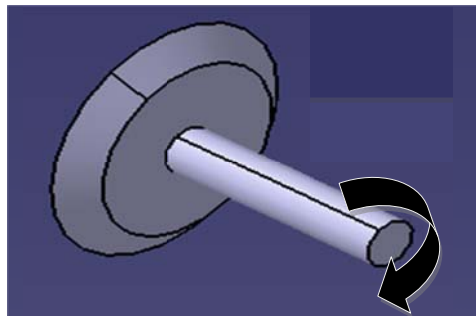


Fig 2.16 : lame de modèle.

On suppose que le diamètre d'arbre est 12mm et la longueur 200mm.

$$Re = 800 \text{ N/mm}^2.$$

$$C = 600 \text{ daN/mm}^2.$$

La résistance pratique de glissement : $Rpg = \frac{Reg}{s}$.

Avec :

- **Reg** : la résistance élastique au glissement en N/mm².
- **S** : coefficient de sécurité.

Tableau 2.2 : Coefficient de sécurité [10].

Coefficient de sécurité (s)	Conditions générale de calculs (sauf réglementation particulière)
1,5 à 2	Cas exceptionnels de grande légèreté. Hypothèse de charges surévaluées.
2 à 3	Construction où l'on cherche la légèreté (aviation). Hypothèse de calcul la plus défavorable (charpente avec vent ou neige, engrenages avec une seule dent en prise...).
3 à 4	Bonne construction, calculs soignés, haubans fixes.
4 à 5	Construction courante (légers efforts dynamiques non pris en compte. Treuils.)

Matériaux	Relation entre Re et Reg
Aciers doux, alliages d'aluminium ($Re \leq 270$ MPa)	$Reg = 0,5 \times Re$
Aciers mi-durs ($320 \leq Re \leq 520$ MPa)	$Reg = 0,7 \times Re$
Aciers durs, fontes ($Re \geq 600$ MPa)	$Reg = 0,8 \times Re$

On a prendre $S = 3$.

$$\text{Donc } R_{pg} = \frac{0,8 \times 800}{3} \quad R_{pg} = 213 \text{ N/mm}^2.$$

$$\text{Et on a } \tau = \frac{Mt}{\frac{I_0}{p}} \leq R_{pg}$$

Avec :

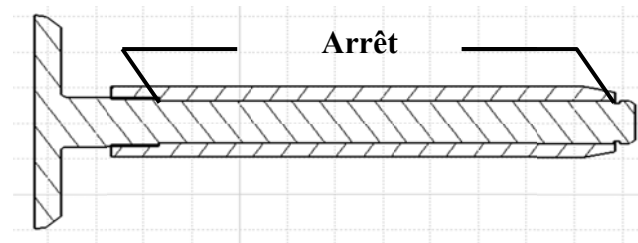
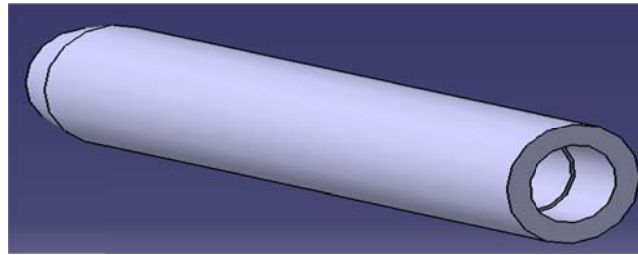
- Mt : mouvement de torsion en N/mm^2 .
- I_0 : moment quadratique polaire.
- P : rayon.
- τ : contrainte tangentielle.

$$\frac{16 \times C \times r}{\pi d^3} \leq R_{pg} \Rightarrow \frac{16 \times 6000 \times 6}{3,14 \times 12^3} \leq R_{pg}$$

$$\Rightarrow 115,5 \leq 213 \quad \text{Alors le diamètre 12mm résister la torsion.}$$

➤ Les guides lames :

Les guides en rotation est obtenu à partir du contact entre deux surface cylindriques complémentaires dans notre cas l'arbre des lame et les guide et deux arrêts qui suppriment le degré de liberté en translation suivant l'axe des cylindres (épaulement et circlips),(figure 2.17), (figure 2.18).



Cette méthode de guidage utilise généralement des vitesses faibles et l'effort de translation est élevé, ce guidage est peu précis mais le coût est très faible.

Ajustement :

Un ajustement représente l'assemblage de deux pièces, l'une contenant un alésage (guide lames), l'autre contenant (l'arbre lames) de même dimension nominale (Tableau 1.4).

En mécanique, c'est un terme généralement utilisé pour désigner un jeu ou un serrage selon la fonction nécessaire, il existe 3 types généraux d'ajustements :

- L'ajustement avec jeu : l'ajustement est toujours positif.
- L'ajustement avec serrage : l'ajustement est toujours négatif.
- L'ajustement incertain : l'ajustement est parfois positif, parfois négatif.

Tableau 2.4 : Principaux ajustements [11].

2.25 Principaux ajustements				Arbres*	H 6	H 7	H 8	H 9	H 11
Pièces mobiles l'une par rapport à l'autre	Pièces dont le fonctionnement nécessite un grand jeu (dilatation, mauvais alignement, portées très longues, etc.).			c				9	11
				d				9	11
	Cas ordinaire des pièces tournant ou glissant dans une bague ou palier (bon graissage assuré).			e		7	8	9	
				f	6	6-7	7		
Pièces immobiles l'une par rapport à l'autre	Pièces avec guidage précis pour mouvements de faible amplitude.			g	5	6			
	Démontage et remontage possible sans détérioration des pièces	L'assemblage ne peut pas transmettre d'effort	Mise en place possible à la main	h	5	6	7	8	
				js	5	6			
		L'assemblage peut transmettre des efforts	Mise en place au maillet	k	5				
				m		6			
	Démontage impossible sans détérioration des pièces	L'assemblage peut transmettre des efforts	Mise en place à la presse	p		6			
				s			7		
				u			7		
				x			7		

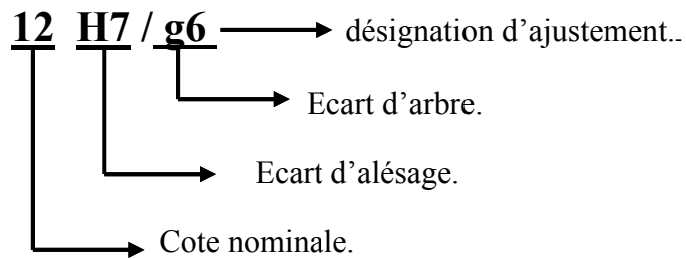
].

Alésages	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120
D 10	+ 60 + 20	+ 78 + 30	+ 98 + 40	+ 120 + 50	+ 149 + 65	+ 180 + 80	+ 220 + 100	+ 260 + 120
F 7	+ 16 + 6	+ 22 + 10	+ 28 + 13	+ 34 + 16	+ 41 + 20	+ 50 + 25	+ 60 + 30	+ 71 + 36
G 6	+ 8 + 2	+ 12 + 4	+ 14 + 5	+ 17 + 6	+ 20 + 7	+ 25 + 9	+ 29 + 10	+ 34 + 12
H 6	+ 6 0	+ 8 0	+ 9 0	+ 11 0	+ 13 0	+ 16 0	+ 19 0	+ 22 0
H 7	+ 10 0	+ 12 0	+ 14 0	+ 18 0	+ 21 0	+ 25 0	+ 30 0	+ 35 0
H 8	+ 14 0	+ 18 0	+ 22 0	+ 27 0	+ 33 0	+ 39 0	+ 46 0	+ 54 0
H 9	+ 25 0	+ 30 0	+ 36 0	+ 43 0	+ 52 0	+ 62 0	+ 74 0	+ 87 0
H 10	+ 40 0	+ 48 0	+ 58 0	+ 70 0	+ 84 0	+ 100 0	+ 120 0	+ 140 0

Tableau 2.6 : Principaux écarts d'arbres en micromètre [9].

Arbres	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80
a 11	- 270 - 330	- 270 - 345	- 280 - 370	- 290 - 400	- 300 - 430	- 320 - 470	- 360 - 530
c 11	- 60 - 120	- 70 - 145	- 80 - 170	- 95 - 205	- 110 - 240	- 130 - 280	- 150 - 330
d 9	- 20 - 45	- 30 - 60	- 40 - 75	- 50 - 93	- 65 - 117	- 80 - 142	- 100 - 174
d 10	- 20 - 60	- 30 - 78	- 40 - 98	- 50 - 120	- 65 - 149	- 80 - 180	- 100 - 220
d 11	- 20 - 80	- 30 - 105	- 40 - 130	- 50 - 160	- 65 - 195	- 80 - 240	- 100 - 290
e 7	- 14 - 24	- 20 - 32	- 25 - 40	- 32 - 50	- 40 - 61	- 50 - 75	- 60 - 90
e 8	- 14 - 28	- 20 - 38	- 25 - 47	- 32 - 59	- 40 - 73	- 50 - 89	- 60 - 106
e 9	- 14 - 39	- 20 - 50	- 25 - 61	- 32 - 75	- 40 - 92	- 50 - 112	- 60 - 134
f 6	- 6 - 12	- 10 - 18	- 13 - 22	- 16 - 27	- 20 - 33	- 25 - 41	- 30 - 49
f 7	- 6 - 16	- 10 - 22	- 13 - 28	- 16 - 34	- 20 - 41	- 25 - 50	- 30 - 60
f 8	- 6 - 20	- 10 - 28	- 13 - 35	- 16 - 43	- 20 - 53	- 25 - 64	- 30 - 76
g 5	- 2 - 6	- 4 - 9	- 5 - 11	- 6 - 14	- 7 - 16	- 9 - 20	- 10 - 23
g 6	- 2 - 8	- 4 - 12	- 5 - 14	- 6 - 17	- 7 - 20	- 9 - 25	- 10 - 29

L'ajustement de notre système doit être avec jeu, après avoir les tableaux des écarts et le principe d'ajustement, l'ajustement **12 H7/g6** est répondre a nos nécessités.



Détermination du jeu :

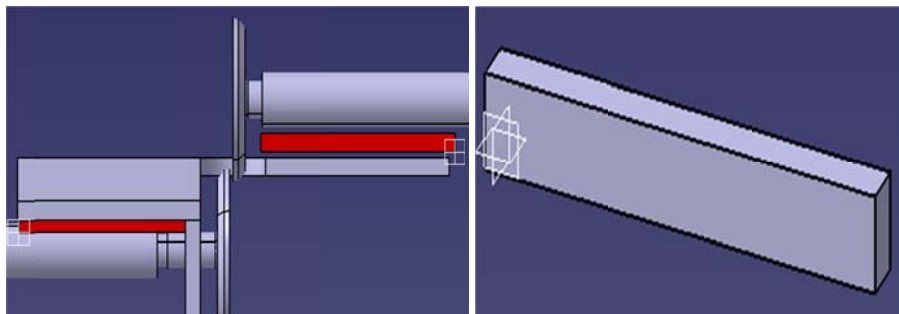
Jeu maxi = cote maxi alésage – cote mini arbre = $12,018 - 11,983 = 0,035\text{mm}$

Jeu mini = cote mini alésage – cote maxi arbre = $12 - 11,994 = 0,006\text{mm}$

Les deux jeux est positive alors l'ajustement avec jeu.

➤ Les écarts :

Les écarts est deux pièces de même épaisseur 7mm et de longueur 78mm et différent hauteur, les écarts jouie un rôle très important dans le réglage de la distance entre les axe des lame, les écarts supprimer tout les degrés de liberté entre la structure et les guide lame par le soudage, (la figure 2.19).

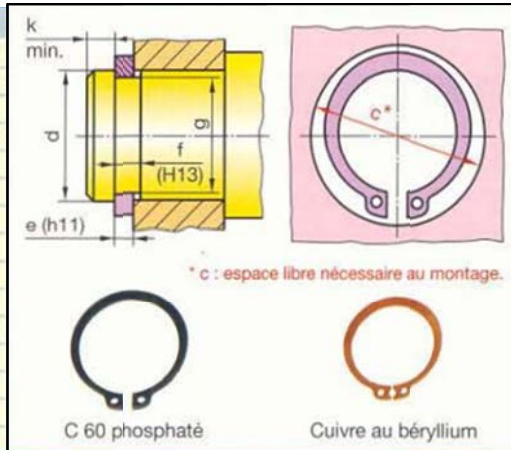


➤ Les circlipss (pièce commerciale) :

Une ciclips est une solution Parmi les solutions d'anneaux élastiques qui est destinés à l'arrêter en translation le mouvement relative entre deux pièces (les lame et les guide lame), Il existe d'autres moyens pour l'arrête des translations comme : épaulement, écrou et rondelle...etc. Cependant, le ciclips reste une solution souvent utilisée car elle peut être démontée assez facilement. Elle peut être moins de préparation d'arbre ou de l'alésage (filetage, taraudage, perçage, etc.). Elle réduit le cout et le poids.

On utilise la norme **NF E 22-163** pour la désignation du circlips, et définir les dimensionnements selon le tableau 2.7, (la figure 2.20).

d	e	c	f	g	Tol. g	k	Fa*
3	0,4	6,8	0,5	2,8	0 - 0,04	0,3	0,47
4	0,4	8,4	0,5	3,8	0	0,3	0,60
5	0,6	10,7	0,7	4,8	- 0,048	0,3	1
6	0,7	12,2	0,8	5,7	0	0,45	1,45
7	0,8	13,2	0,9	6,7		0,45	2,6
8	0,8	15,2	0,9	7,6		0,6	3
9	1	15,4	1,1	8,6	- 0,058	0,6	3,5
10	1	17,6	1,1	9,6	0	0,6	4
12	1	19,6	1,1	11,5		0,75	5
14	1	22	1,1	13,4		0,9	6,4
15	1	23,2	1,1	14,3	- 0,11	1,05	6,9
17	1	25,6	1,1	16,2	0 - 0,13	1,2	8
20	1,2	29	1,3	19		1,5	17,1
22	1,2	31,4	1,3	21		1,5	16,9
25	1,2	34,8	1,3	23,9	- 0,21	1,65	16,2



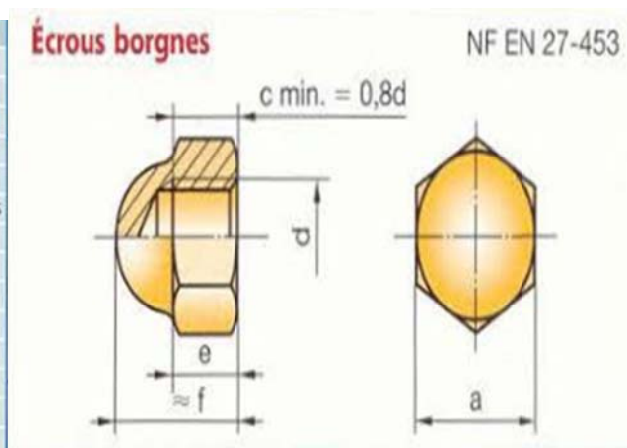
[9].

➤ Ecrou borgne (pièce commerciale):

Un écrou sert à transmettre un couple entre la manivelle et l'arbre de lame menant. Il existe d'autres moyens pour transmettre un couple comme : le sertissage, le soudage et le goupille mes l'écrou reste la solution qui est permet à nous la possibilité de démontage les lame en cas de déformation ou de cassage, et aussi permet à nous créer un forme hexagonale à l'extrémité de lame menant pour la transmission de mouvement rotative.

On a choisie L'écrou borgne sous la norme NF EN 25-403 car il protège l'extrémité de vis contre les chocs extérieur et la sécurité de la machine, (le tableau 2.8), (la figure 2.21).

d	a	b ₁	b ₂	e	f	g	i	j	k	R	u
M1,6	3,2	1,3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
M2	4	1,6	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-
M2,5	5	2	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-
M3	5,5	2,4	1,8	2,4	5,1	-	-	-	-	-	-
M4	7	3,2	2,2	3,2	6,7	-	-	-	-	-	-
M5	8	4,7	2,7	4	8	11,8	5	15	9,25	7	2,5
M6	10	5,2	3,2	5	10	14,2	8	17	11	14	4
M8	13	6,8	4	6,5	13	17,9	11	23	24,5	14	5
M10	16	8,4	5	8	16,5	21,8	13	28	18,5	22	5
M12	18	10,8	6	10	19,5	26	15	35	20	22	6
M16	24	14,8	8	13	25	34,5	21	45	26	30	7
M20	30	18	10	16	31	42,8	25	50	31	44	8
M24	36	21,5	12	19	37	-	29	60	37	44	10
M30	46	25,6	15	24	47	-	35	68	48	66	10

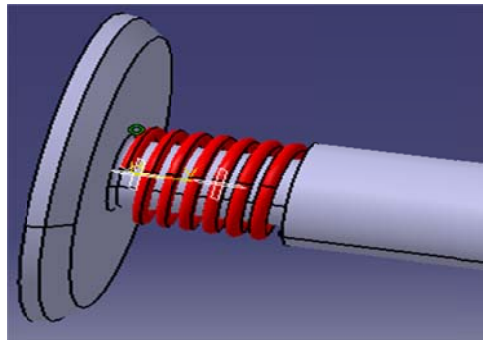
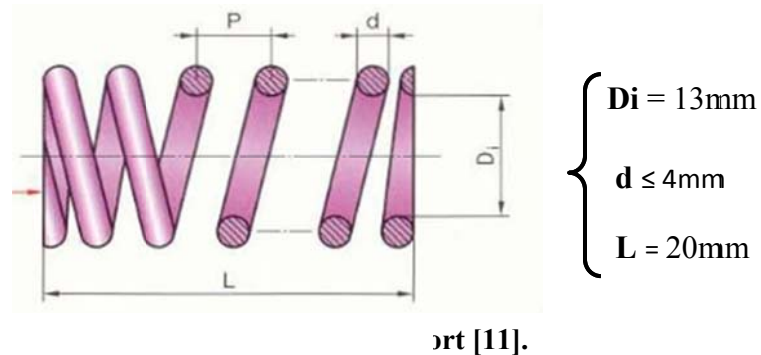


e [11].

➤ Le ressort (pièce commerciale):

Un ressort est une pièce mécanique qui utilise les propriétés élastiques de certains matériaux pour absorber de l'énergie mécanique, produire un mouvement, ou exercer un effort ou un couple.

Dans notre cas, le ressort assuré le jeu entre les deux lames (la figure 2.22) donc il doit être un ressort de compression. Le mode de guidage nous permet de connaître leur dimensions, (la figure 2.23).

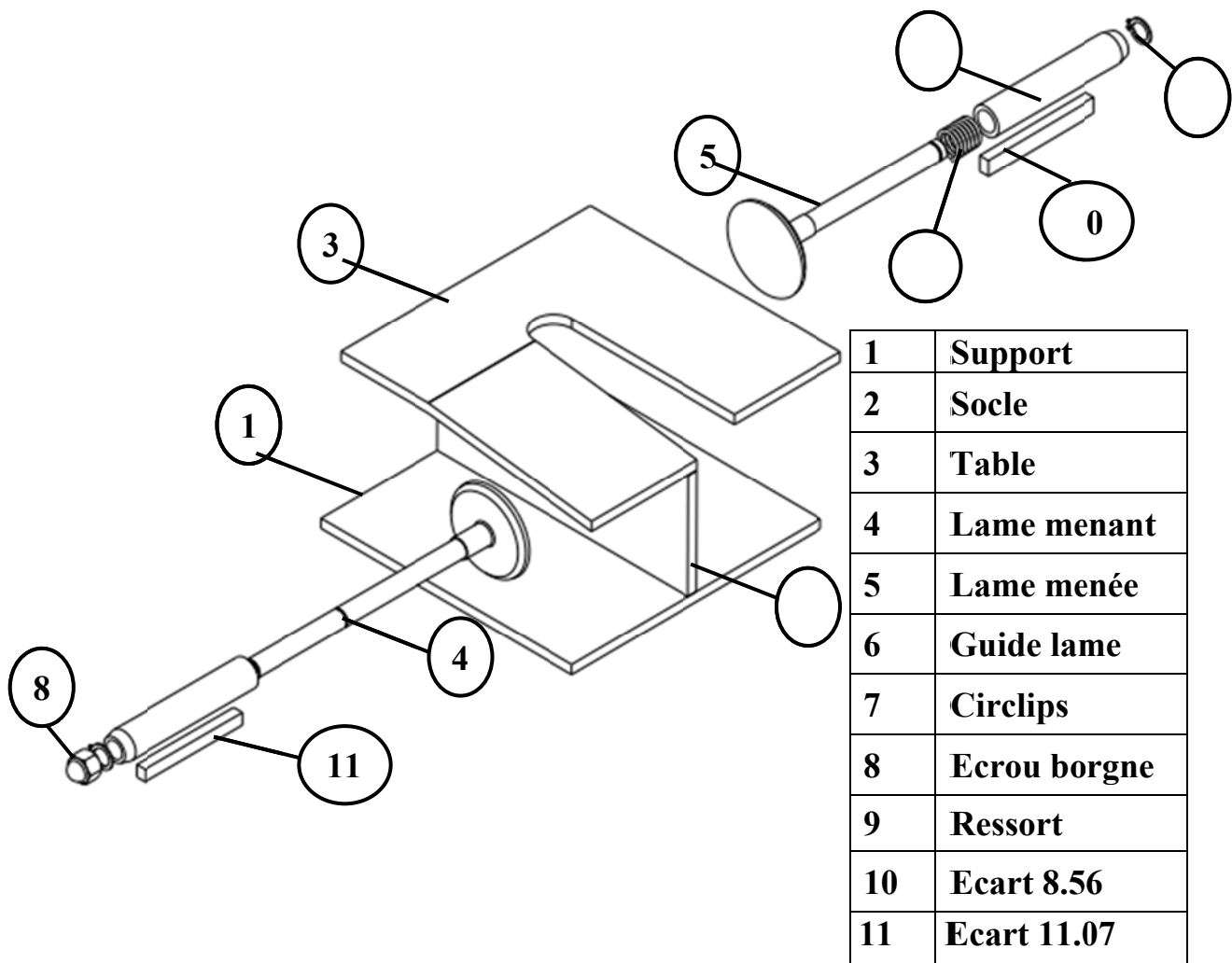


➤ La manivelle (pièce commerciale):

La manivelle permet de transformer la force de travailleur à un mouvement rotative avec la multiplication des efforts selon la longueur.

Dans notre cas, nous avons choisi la clé à douille N16 cliquet de longueur 200mm (figure 2.24).



Chemin de montage de la cisaille :**2.6. Détermination d'épaisseur :**

- La condition de cisailage est $F_{\text{cisailage}} < F_{\text{des lames}}$
- La force de cisailage est calculée par la formule suivante

$$F = \frac{e^2 \times \tau_{pg}}{2 \times \tan \alpha}$$

F : force de cisailage en (N).

e : épaisseur de la tôle en millimètre (mm)

τ_{pg} : résistance à la rupture par glissement en (N/mm²) = résistance ultime à la traction $\frac{R_m}{2}$.

α : angle d'attaque des lames.

- Dans notre cas, la résistance à la rupture R_m est entre 170-500 N/mm² d'où $\tau_{pg} = 250$ MPa, l'angle d'attaque est 10° et après la condition de cisailage $F_c = 500 \text{ daN}$.

$$\text{Alors } F = \frac{e^2 \times 250}{2 \times \tan 10} \quad e = \sqrt{\frac{5000 \times 2 \times 17}{250}}$$

$$\text{Donc } e = 2.6 \text{ mm}$$

2.7. Conclusion :

Pendant ce chapitre on a focalisé à concevoir une cisaille à lame circulaire simple à l'utilisation, aussi convertible pour les ateliers de tôlier. Prenant en considération la charge même les points secondaires

On a pris de temps dans toutes les phases du travail pour assurer le bon fonctionnement de la machine et la sécurité pour l'utilisateur sans oublier la haute qualité du produit pour la durabilité.

Chapitre 03
Dessin de définition
&
Processus d'usinage.

3.1. Introduction :

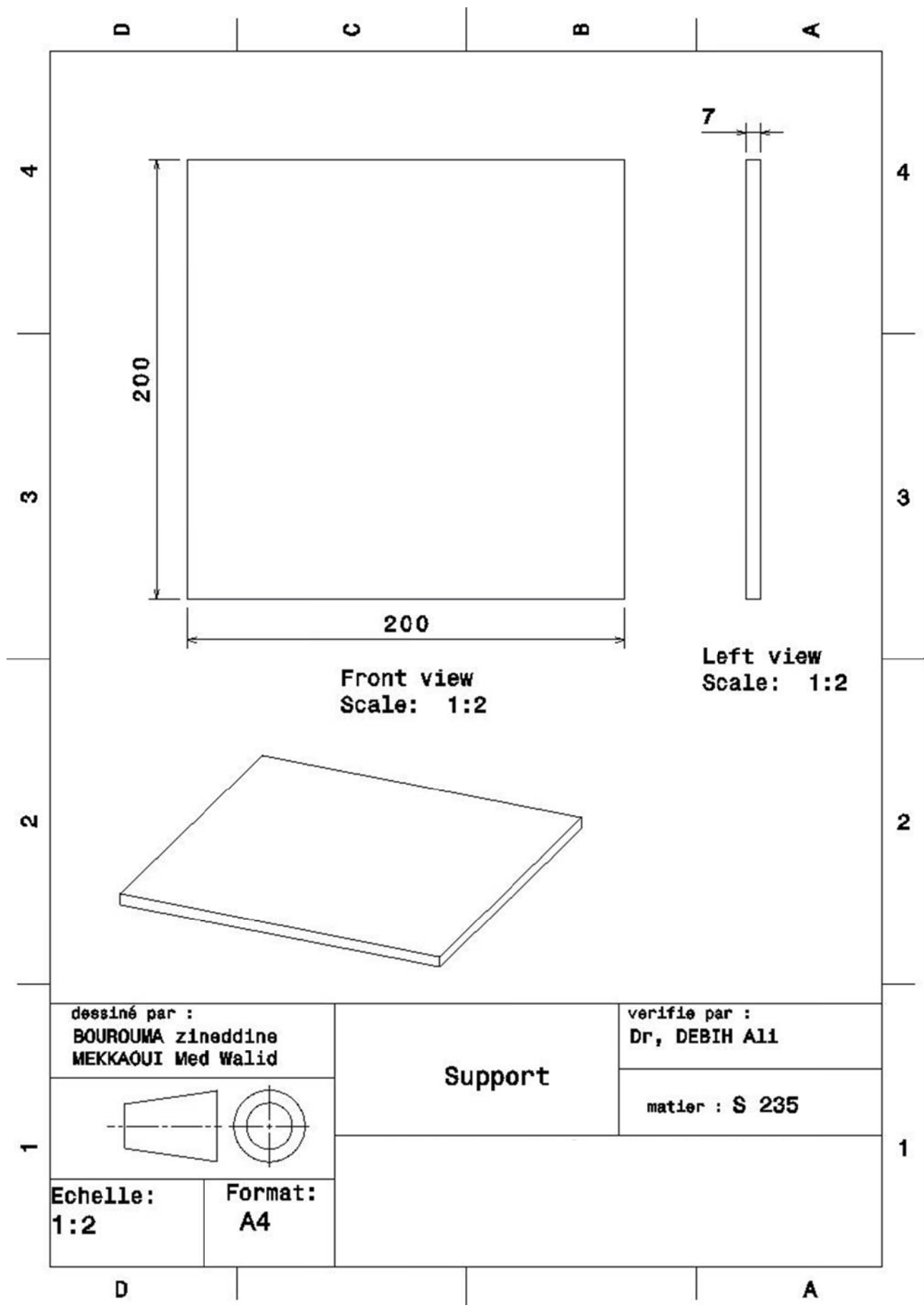
Dans ce chapitre on va présenter les dessins de définition qui est une représentation d'une pièce ou parti d'objet projeté sur un plan avec tout ses détails comme les dimensions en cotations normalisées, les sections ou les coupes et les vue nécessaire.

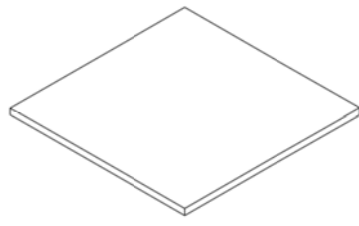
Aussi on va présenter le processus d'usinage de chaque pièce qui est une feuille donnant l'ordre des différentes opérations d'usinage en fonction des moyens d'usinage.

Notion :

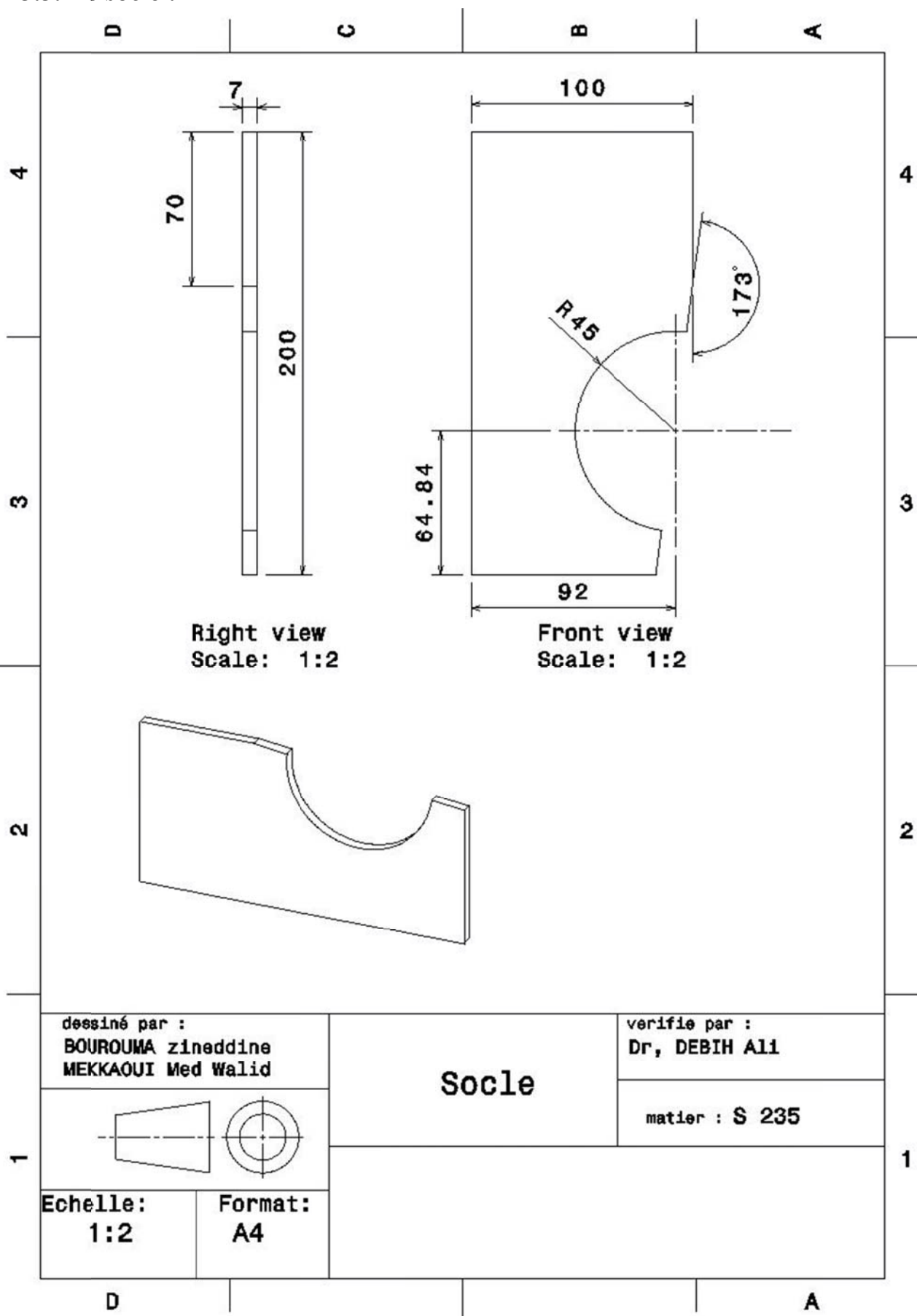
- ✓ Le nombre d'opération est selon la rugosité, si $Ra \leq 6.3$ finition directe (**F**), si $Ra \leq 3.2$ on a deux opérations ébauche (**E**) et finition, si $Ra \leq 1.2$ on a trois opérations ébauche, demi finition ($1/2 F$) et finition.
- ✓ Choix de l'échelle est selon les dimensions de la pièce et le format, si échelle = 1 la vraie grandeur, si l'échelle > 1 l'agrandissement, si l'échelle < 1 réduction.

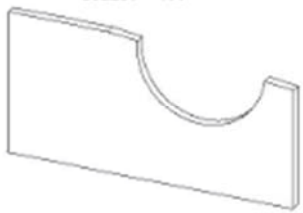
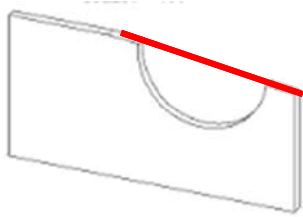
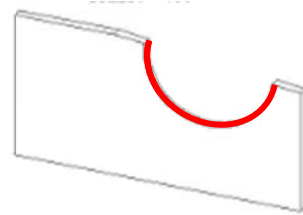
3.2. Le support :



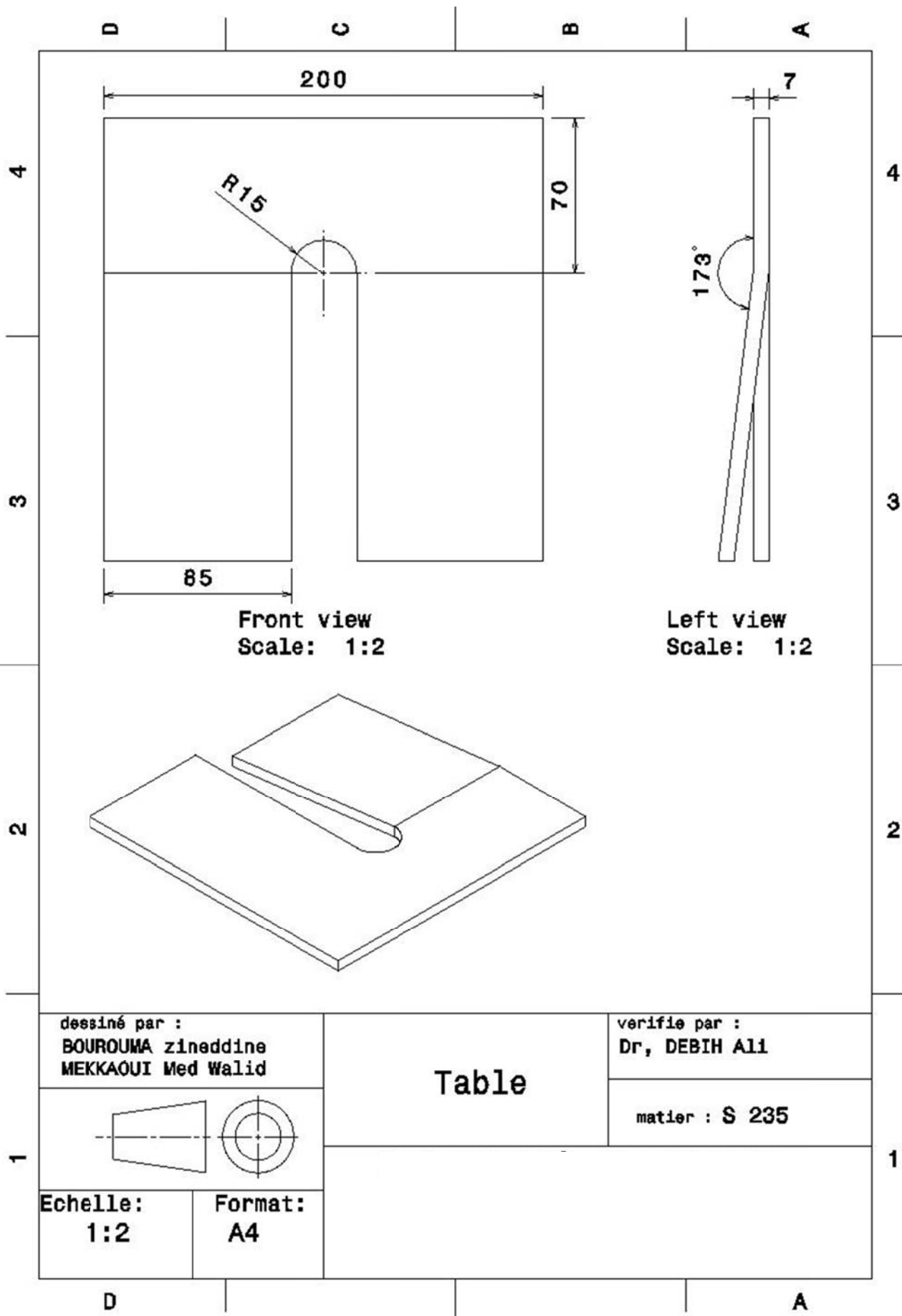
Processus de fabrication				
Ensemble : cisaille	Support			
Element : 01	Brute : tole épaisseur 7mm			
Phases	Opération	Machines	Outils	Description
10	Cisaillage 200×200×7	Scie mécanique	Lame	

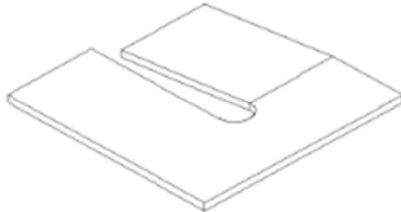
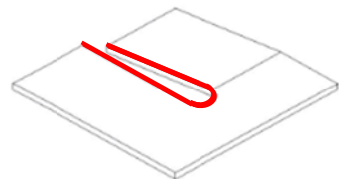
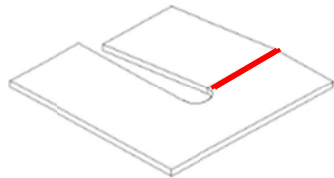
3.3. Le socle :



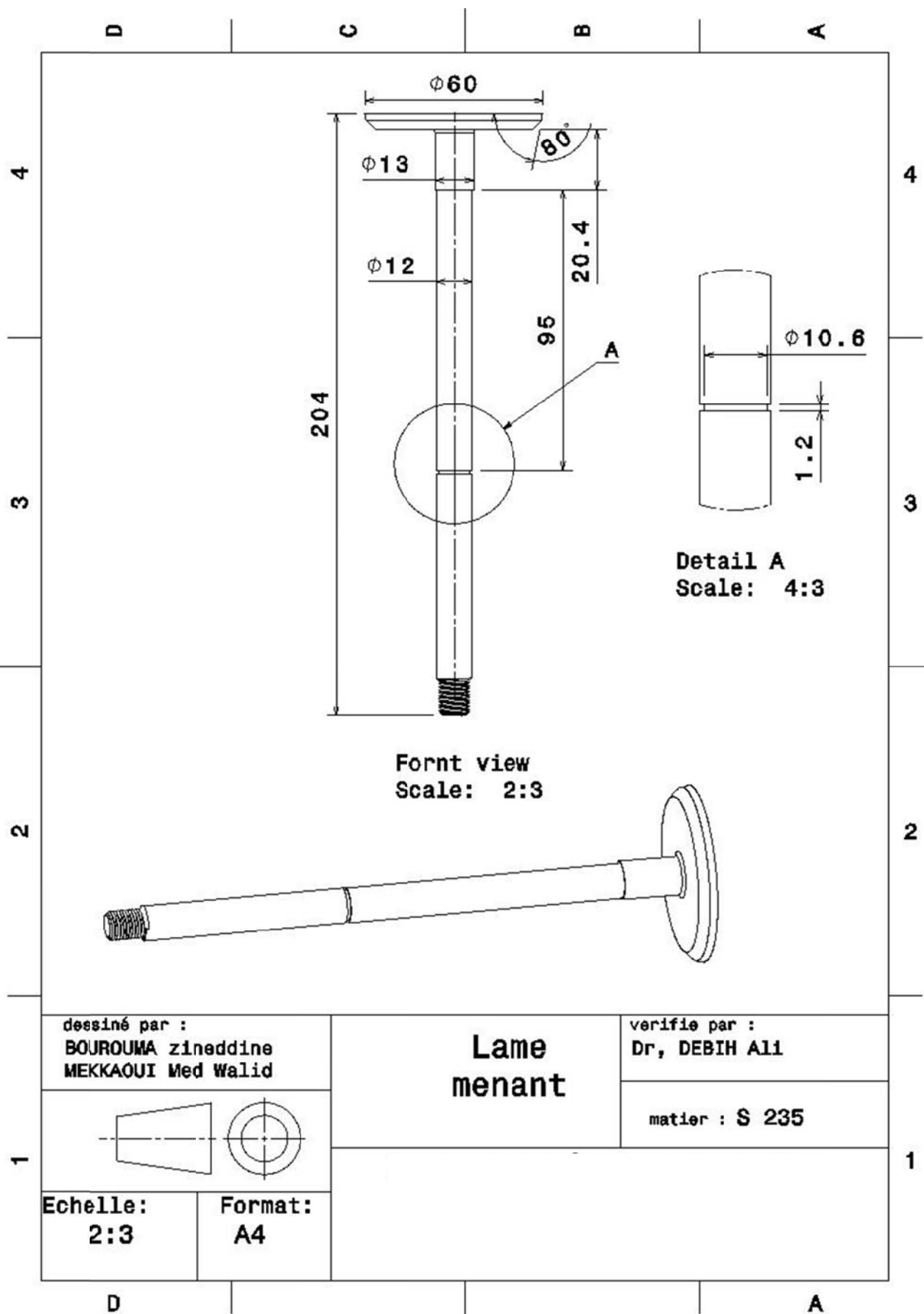
Processus de fabrication				
Ensemble : cisaille	SOCLE			
Element : 02	Brute : tole épaisseur 7mm			
Phases	Opération	Machines	Outils	Description
10	Cisaillage 200×200×7	Scie mécanique	Lame	
20	Cisaillage en angle 173°	Scie mécanique	Lame	
30	Alésage en ébauche Alésage en finition	Fraiseuse	Fraise Ø45	

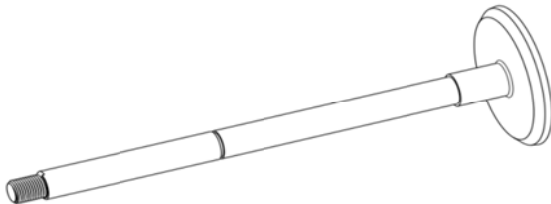
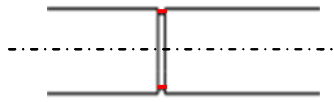
3.4. La table :

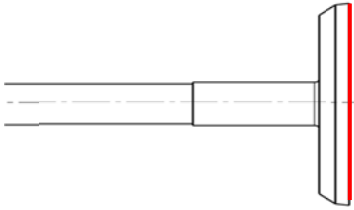
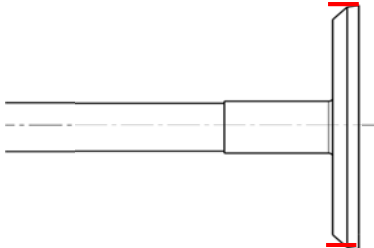
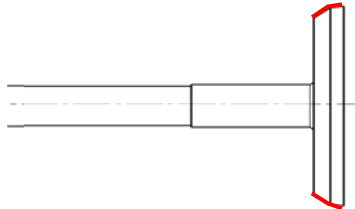


Processus de fabrication				
Ensemble : cisaille	La table			
Element : 0 3	Brute : tole d'épaisseur 7mm			
Phases	Opération	Machines	Outils	Description
10	Cisaillage 200×200×7	Scie mécanique	Lame	
20	Rainurage en ébauche Rainurage en finition	Fraiseuse	Fraise Ø 30	
30	Pliage	Plieuse	Pincon V	

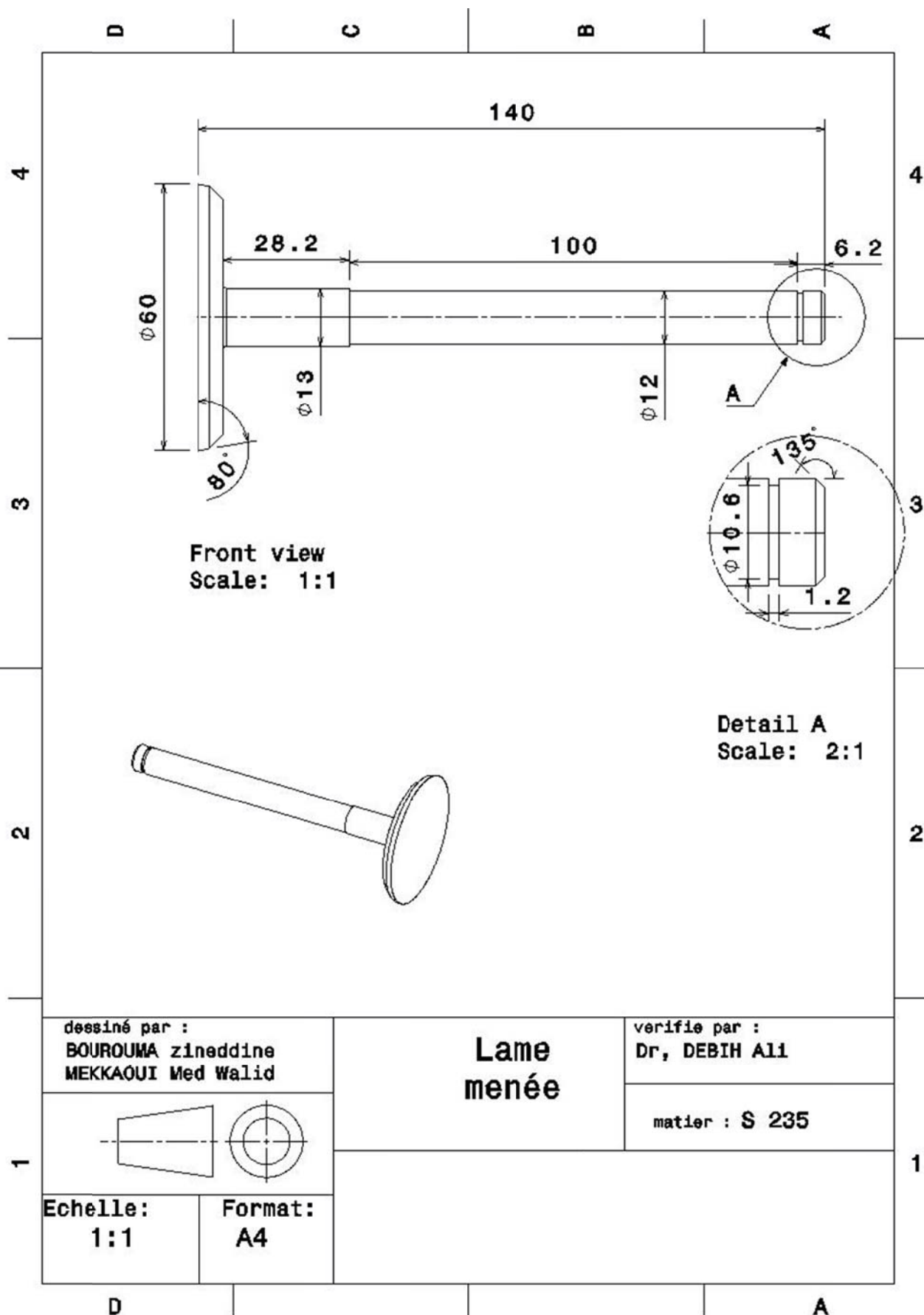
3.5. Lame menant :

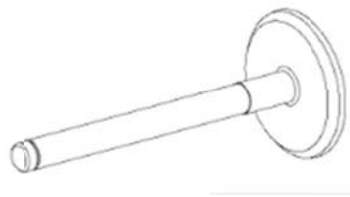
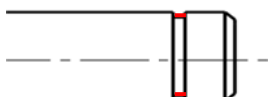
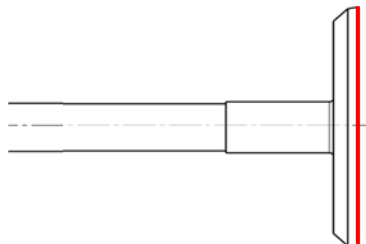


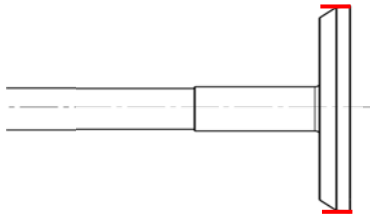
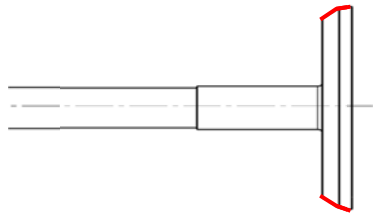
Processus de fabrication						
Ensemble : cisaille	Lame menant					
Element : 0 3						
Brute : cylindre Ø 60, L 207mm		Phases	Opération	Machines	Outils	Description
10	Dressage en E Dressage en F	Tour parallèle	Outil de dressage			
20	Chariotage en E jusqu'à Ø 13.5 Chariotage en E Ø12 Chariotage en E Ø11 Chariotage en F Ø 13 Chariotage en ½ F Ø12 Chariotage en F Ø12	Tour parallèle				
30	chanfreinée	Tour parallèle	Outil de chanfrein			
40	Gorge	Tour parallèle	Outil de gorge de 1.2mm			

50	Dressage en E Dressage en F	Tour parallèle	Outil de dressage	
60	Chariotage en E Chariotage en F Ø60	Tour parallèle	outil de dressage	
70	Chanfreinée l'angle 80° Chanfreinée l'angle 45°	Tour parallèle	Outil de chanfrein	
80	Filetage	filetage manuelle	outil de filetage M10	

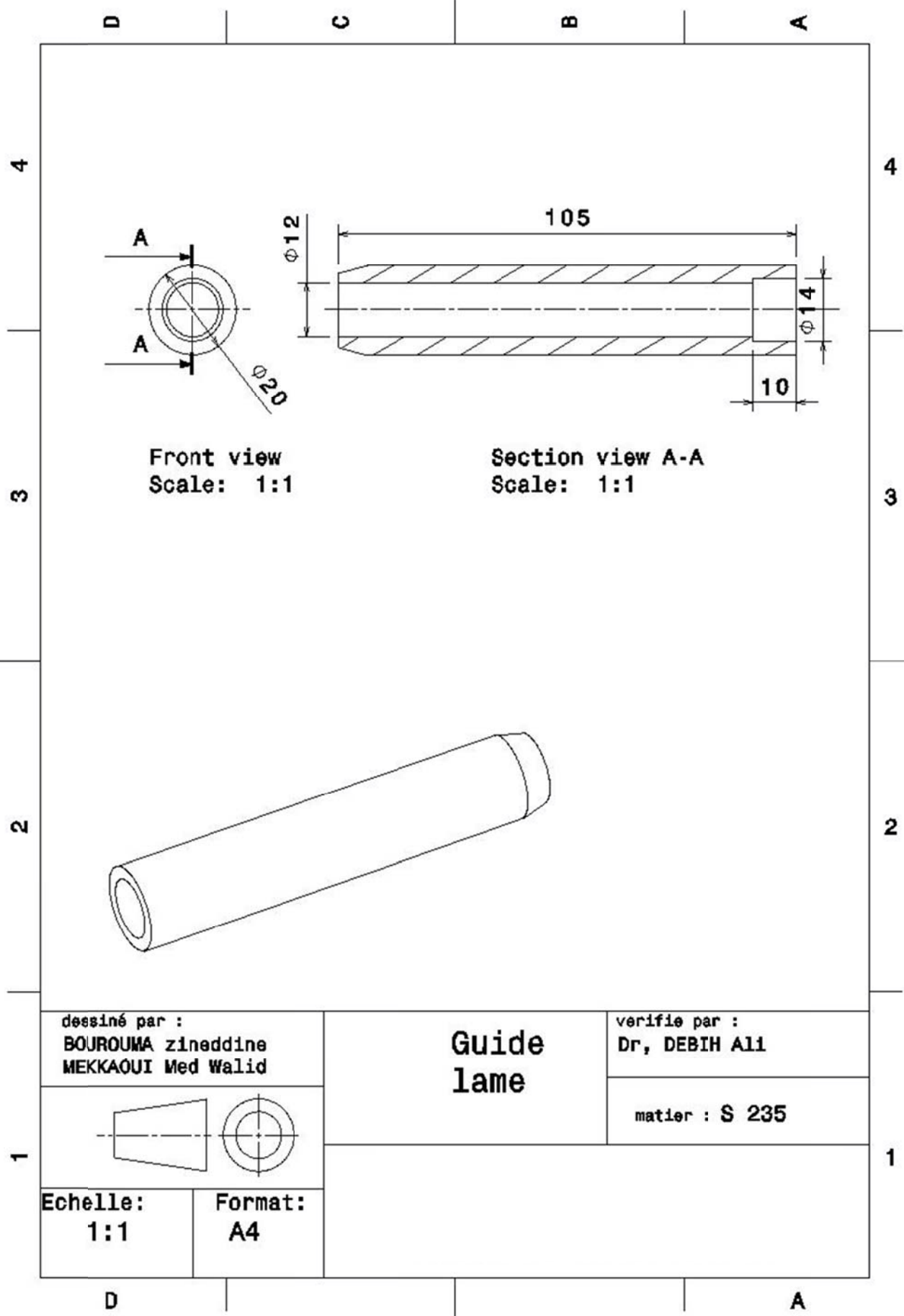
3.6. Lame menée :

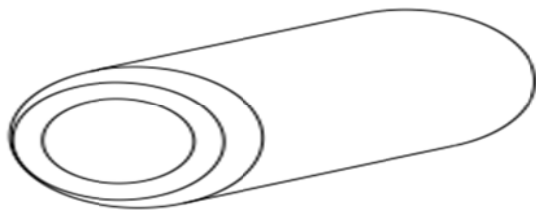


Processus de fabrication				
Ensemble : cisaille	Lame meneé			
Element : 0 3				
Brute : cylindre Ø 61, L 143mm				
Phases	Opération	Machines	Outils	Description
10	Dressage en E Dressage en F	Tour parallèle	Outil de dressage	
20	Chariotage en E jusqu'à Ø 13.5 Chariotage en E Ø12 Chariotage en F Ø 13 Chariotage en ½ F Ø12 Chariotage en F Ø12	Tour parallèle	Outil de chariotage d'ébauche Outil de chariotage de finition	
30	chanfreinée	Tour parallèle	Outil de chanfrein	
40	Gorge	Tour parallèle	Outil de gorge de 1.2mm	
50	Dressage en E Dressage en F	Tour parallèle	Outil de dressage	

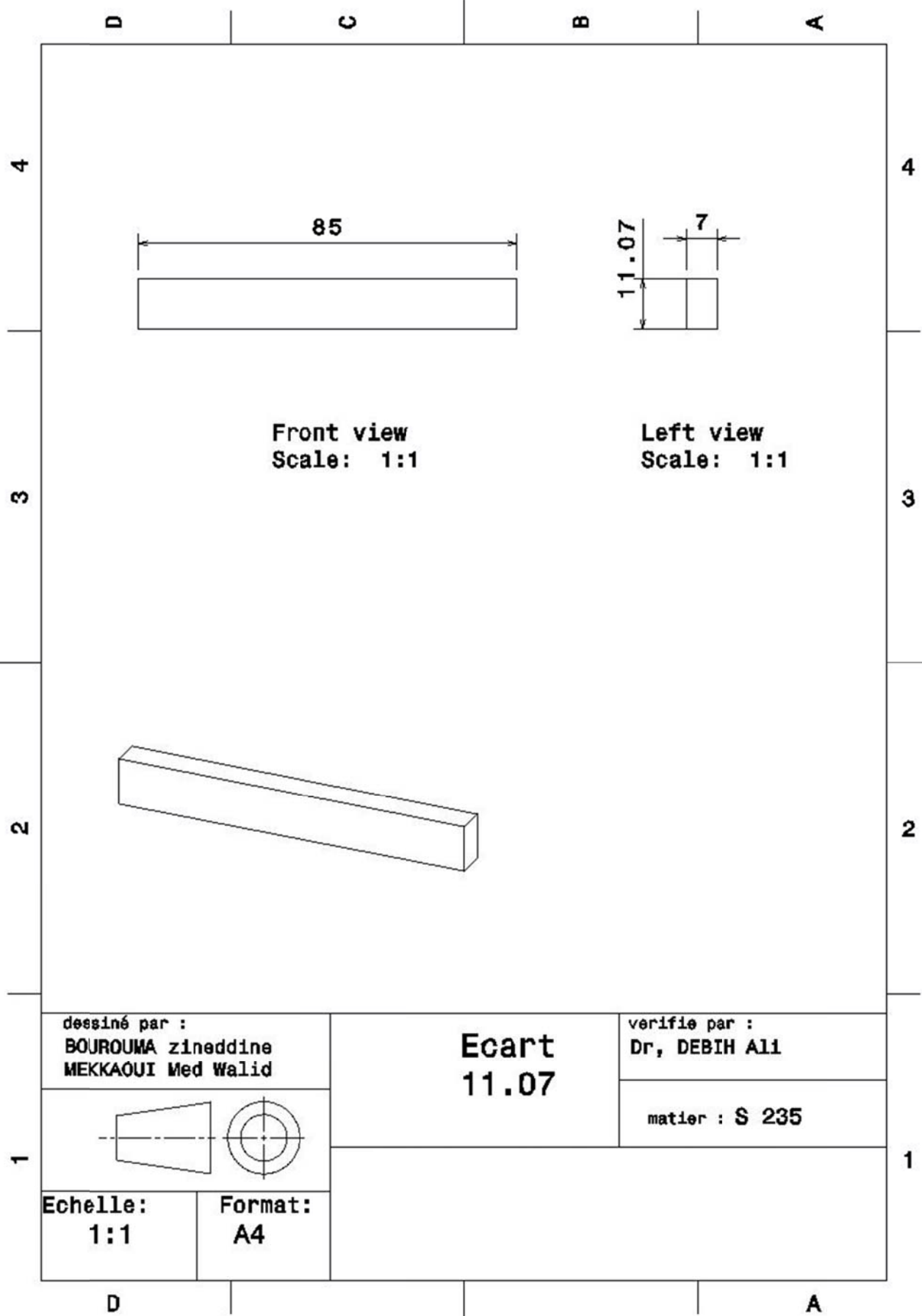
60	Chariotage en E Chariotage en F Ø60	Tour parallèle	outil de dressage	
70	Chanfrenage l'angle 80° Chanfrenage l'angle 45°	Tour parallèle	Outil de chanfrein	

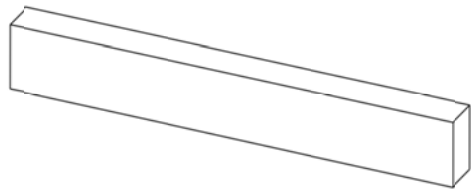
3.7. Guide lame :



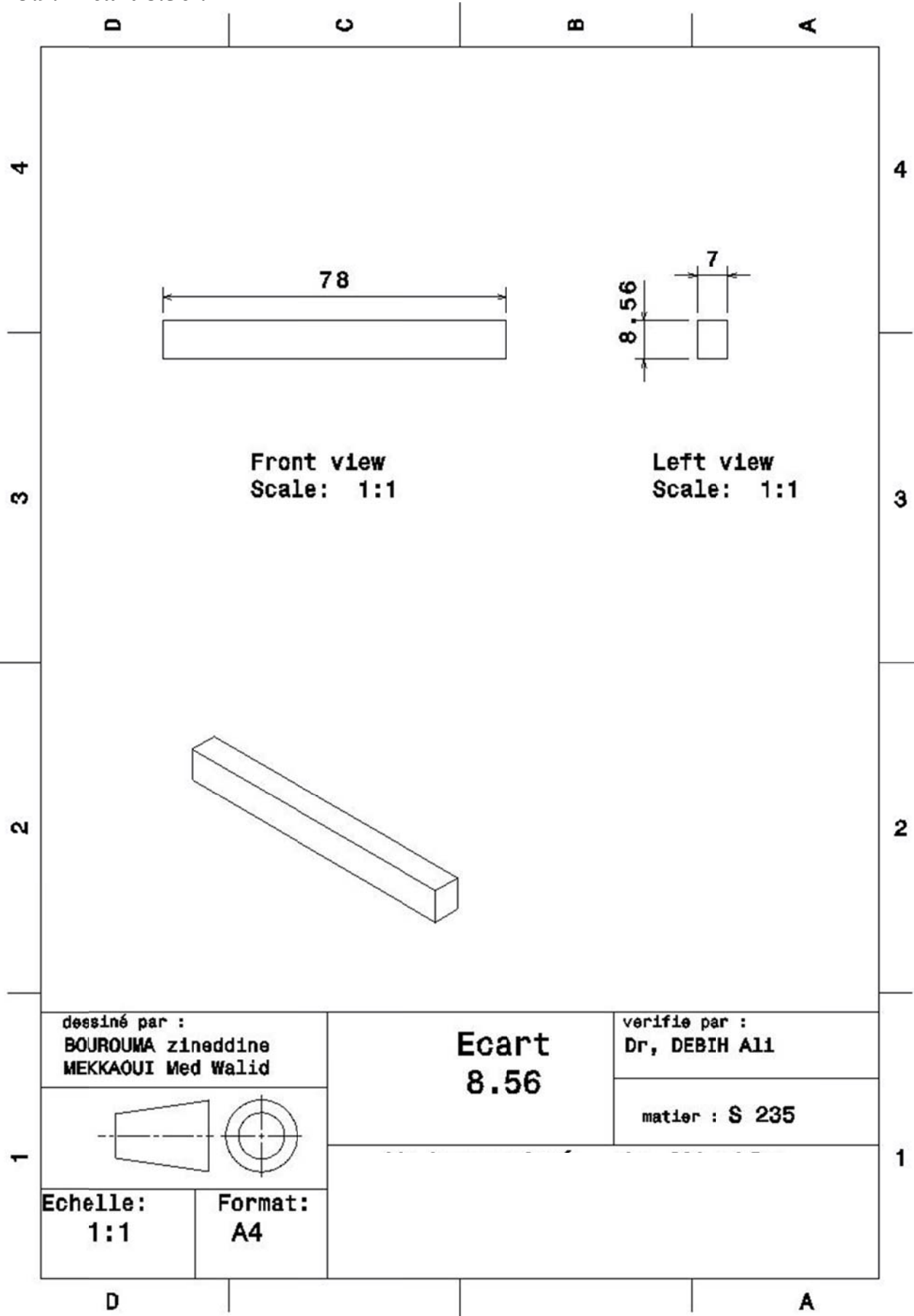
Processus de fabrication					
Ensemble : cisaille		Guide lame			
Element : 0 6					
Brute : cylindre Ø 20, L 107mm					
Phases	Opération	Machines	Outils	Description	
10	Dressage en E Dressage en F	Tour parallèle	Outil de dressage		
20	Dressage en E Dressage en F	Tour parallèle	Outil de dressage		
40	Aerçage Ø11 Alésage en E Ø12 Alésage en E Ø13 Alésage en ½ E Ø12 Alésage en F Ø12	Tour parallèle	Foret Ø11 Outil d'alésage		

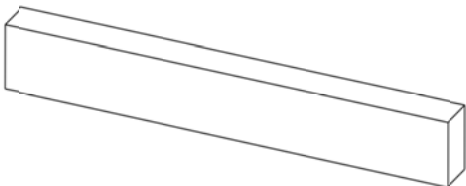
3.8. Ecart 11.07 :

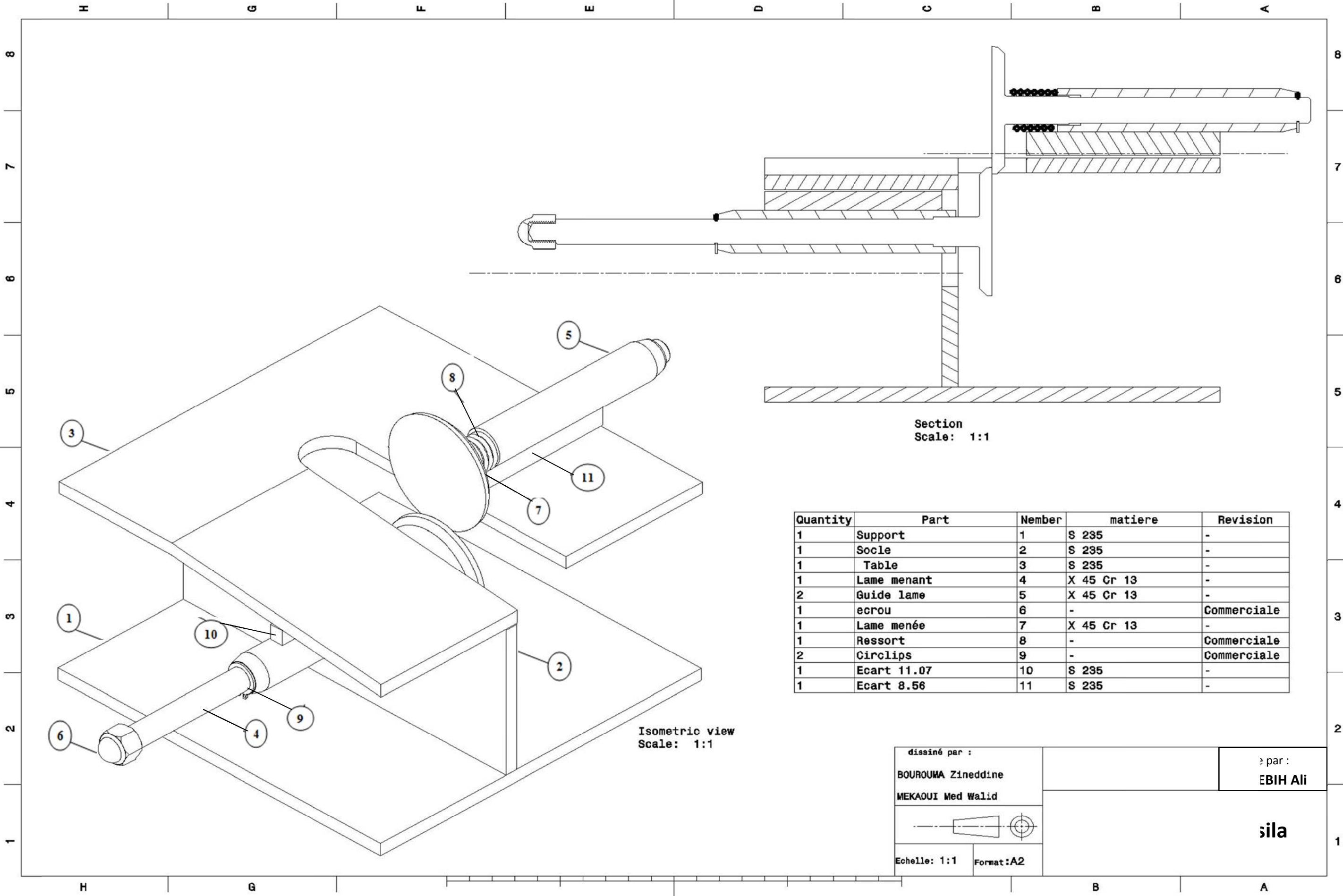


Processus de fabrication				
Ensemble : cisaille	Ecart 11.07			
Element : 11	Brute : tole épaisseur 7mm			
Phases	Opération	Machines	Outils	Description
10	Cisaillage 85×11.07	Scie mécanique	Lame	

3.9. Ecart 8.56 :



Processus de fabrication				
Ensemble : cisaille	Ecart 8.56			
Element : 10	Brute : tole épaisseur 7mm			
Phases	Opération	Machines	Outils	Description
10	Cisaillage 78×8.56	Scie mécanique	Lame	



3.10. La réalisation réelle :

Nous avons fait une réalisation réelle dans l'atelier, utilisant une tour, scie mécanique, post à souder, tronçonneuse, (la figure 3.1).



3.11. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons réussi à faire une présentation détaillée et la procusse d'usinage de chaque élément de la cisaille.

On a particulier sur les principes du dessin de définition industrielle et les notions de base de la fabrication mécanique.

Conclusion générale

Conclusion générale

Les tôles sont des matériaux utilisés généralement en couverture métallique. Elles existent sous plus types et servent pour réaliser plusieurs projets l'utilisation des tôles nécessite maîtrise et expérience pour différents travaux.

L'objectif de ce travail est de concevoir une machine pour cisailer des tôles métallique de faible épaisseur qui sera dans la plupart le premier processus de production. Les préoccupations primordiales sont la machine doit être petit taille capable de couper des tôle de grandes dimensions, aussi manuelle et en tout sécurité pour le travailleur.

Le cahier de charge nous aboutit à un résultat de créer un mécanisme qui nous permet de fonctionner la machine. Ainsi on a dimensionné les différentes pièces pour supporter les charges nécessaires, allant des lames, guide lames, manivelle, etc....

Après la réalisation de cette étude nous avons acquis plusieurs nouveaux connaissances dues à les recherches et l'exploitation des ressources qu'on a eu, en plus cette réalisation nous a permet à l'atteindre certains de nos objectifs et ambitions personnelle.

Références

- [1]. Anis BEN ISMAIL. "Modalisation de la découpe des tôle ferromagnétique " Thèse de doctorat en cotutelle présentée à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval, Québec
- [2]. Dieter PFLENZEL "Technologie Générale pour Construction Métallique - Tome 2" Formation Professionnelle, université de Wakito, new zealand
- [3]. Samia MEZIANE, Lynda AZI. "Etude et conception d'un outil de découpage d'une barre de liaison d'un moteur électrique" Thèse de master présentée à la faculté de génie des constructions, université mouloud mammeri, Tizi-ouzou
- [4]. Mourad JERBI, " Procédés de mise en forme". Support du cours, institut supérieur des études technologies, Nabeul
- [5]. F.SPALONY, " Mise en œuvre des tôles Découpage, pliage, emboutissage. " Lycée LOUIS Ahmed
- [6]. Kurt.L. "Bending, Handbook of metal forming. " ISBN0-07-036285-8. First edition, McGraw-Hill Book Company, USA, 1985.
- [7]. LAYHSK Hayat+4, "L'acier S235JR ses propriété et sa soudabilité "mémoire de fin d'étude présenté a l'université Mohammed 5, rébat 2021.
- [8]. Garo Gary VOSKORIAN. "Cisaille circulaire". Mémoire de la fin d'étude présenté à l'institut des sciences appliquée et économiques, l'université libanaise 2014.
- [9]. C. Garecia. "Estudio de las transformation de fases en condiciones anisotérmicas del acero inoxidable X40Cr13 alto en carbono", Madrid 1988
- [10]. ASTVATSATUR et ANI. "Résistance des matiriaux RDM", support du cour 2007
- [11]. André CHEVALIER. "Guide de dessinateur industriel"2007