

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DAHLAB DEBLIDA1  
FACULTE DE TECHNOLOGIE  
DEPARTEMENT DE MECANIQUE



Laboratoire Structures

Projet de Fin d'études  
Pour l'obtention du Diplôme de Master  
En Fabrication Mécanique et Productique

Etude et maintenance d'une fraiseuse raboteuse type TPM1112

Réalisé par:  
BAKEL AICHA  
BOUKHLIFAYOUCEF

Proposé et encadré par:  
Mr. EZZRAIMI MADJID

Année universitaire 2019/2020

# Remerciements

*Nous tenons à remercier tout d'abord Allah pour nous avoir éclairés notre vie, Renforcé notre courage pour achever notre formation et atteindre nos*

*Objectifs dans les Meilleures conditions*

*Nous tenons à remercier particulièrement Pr M-Temmar pour ses conseils fructueux*

*Nous tenons à remercier particulièrement Dr Ezzraimi Madjid pour ses précieux Conseils, Son esprit critique, ses orientations et sa disponibilité*

*Nous remercions les membres du jury pour avoir accepté d'être présents avec nous*

*Nous remercions également tous les enseignants et travailleurs de notre département.*

*Finalement, nous remercions tous ceux qui ont apporté leur contribution à la réalisation de ce travail*

# Dédicaces 1

*À toi Maman*

*Je t'aime...*

## Dédicaces 2

*Je dédie ce travail tout particulièrement aux personnes  
Qui me sont les plus chères au monde, à mes  
Très chers parents pour leur patience soutien et confiance  
Et Mon mari leur soutien et toute sorte  
D'encouragement, ma fille riham, mon fils anes et baraa  
Pour m'avoir aidé et soutenu dans la réalisation  
De mon projet, sans oublier ma sœur Siham avec  
Son mari et mes frère Mohamed, Mustapha, Abdelkader  
Avec ces femmes et ces enfants  
Ainsi que mon frère Djamel et à tous mes proches  
Sans oublier Pr M-Temmar et Dr Ezzraimiabdelmajid  
Et tous mes amies et mes collègues de travail*

## **Résumé:**

Dans un climat de concurrence rude et pour une meilleure fabrication d'une pièce mécanique, il est impératif de gérer la globalité du processus et de sa fabrication. En conséquence, il est indispensable de maîtriser conjointement les procédés, les moyens et les processus de fabrication.

Notre étude porte sur l'identification et la résolution des pannes les plus fréquentes d'une des machines les plus importantes trouvées dans le domaine de la fabrication mécanique or: la fraiseuse raboteuse « TPM1112 ».

Grace à notre formation qui s'est déroulé au niveau de l'entreprise de fabrication BCL de Blida, nous avons pu mettre en œuvre les connaissances théoriques, acquises le long de notre cursus pour la réalisation d'une meilleure compréhension pratique en matière de fabrication et de maintenance, et par ailleurs accomplir une recherche significative dans le domaine d'usinage.

Ce travail est constitué, à plusieurs reprises et à plusieurs niveaux, un véritable challenge, ou il a fallu beaucoup d'envergure et de patience afin de mener notre étude à terme.

**Mots clé:** Fabrication d'une pièce mécanique, la résolution des pannes, fabrication mécanique, fraiseuse raboteuse TPM1112, matière de fabrication et de maintenance, domaine d'usinage.

---

## **Abstract:**

Because of the tough competition in the manufacturing field nowadays, and for a better quality of production of the mechanical components, it is very important to master perfectly, the whole process. Accordingly, it is essential to coordinate the procedures, means, and the systems of the manufacturing operation.

Our study focuses on the identification and resolution of the most frequent failures of one of the most important machines found in the field of mechanical manufacturing, a planer-milling machine called "TPM1112.

Thanks to our training which took place at the BCL manufacturing company in Blida we were able to implement the theoretical knowledge acquired during our course to achieve a better practical understanding of manufacturing and maintenance, and therefore to carry out a significant research in the field of machining .

This work was, on several occasions and at several levels, a real challenge, because of the multiple obstacles which stood up on our way, but with patience and perseverance, we managed to complete our study successfully

**Key words:** production of mechanical components, resolution of the most frequent failures, mechanical manufacturing, planer-milling machine TPM1112, manufacturing and maintenance, field of machining.

---

## ملخص:

في مناخ من المنافسة الشديدة ومن أجل تصنيع أفضل للجزاء الميكانيكية، فإنه من الضروري حسن إدارة عملية الإنتاج الميكانيكي وذلك بإتقان عمليات التصنيع ووسائلها بشكل محترف.

تركز دراستنا أساساً على تحديد الأعطال الأكثر شيوعاً في عملية التصنيع ومن ثم إيجاد الحلول المناسبة لكل خلل. تتمحور دراستنا على واحدة من أهم الآلات الموجودة في مجال التصنيع الميكانيكي: آلة الطحن المسوي المسماة "TPM1112" بفضل تدريبنا الذي تم في شركة تصنيع BCL في البلدية، تمكنا من تطبيق المعرفة النظرية التي اكتسبناها خلال دورتنا لتحقيق فهم عملي أفضل للتصنيع والصيانة وبذلك إجراء أبحاث مهمة في مجال الآلات.

واجهت دراستنا، في عدة مناسبات وعلى عدة مستويات، تحدياً حقيقياً، مما تطلب منا بذل جهد أكبر والتحلي بالصبر بغاية الوصول إلى الهدف النهائي من عملنا.

ومع ذلك يبقى الموضوع الذي تطرقنا إليه في ساحة البحث والاستطلاع مفتوحاً للعديد من الإضافات والتحقيقات من قبل المهندسين في المستقبل، بهدف تحسين جودة خدمة الماكينة وبالتالي التصنيع الميكانيكي.

**كلمات المفتاح:** الاجزاء الميكانيكية تحديد الأعطال الأكثر شيوعاً مجال التصنيع الميكانيكي آلة الطحن المسوي

TPM1112، التصنيع والصيانة، مجال الآلات.

## Table de matières

<b>Introduction générale</b> .....	01
<b>Chapitre I : présentation de la BCL</b>	
I.1.Introduction.....	03
I.2.Historique.....	03
I.3. Rôle et objectifs de la BCL.....	03
I.4. Principales activités.....	04
I.5. Moyens et matérielles.....	04
I.5.1. Secteur de fabrication.....	04
I.5.2. Secteur de réparation .....	04
I.5.3. Secteur soutien.....	05
I.6. Rôle de la direction maintenance.....	05
I.7. Rôle de la division équipement.....	06
I.8. Rôle de la division énergétique et réseaux.....	06
I.9. Rôle de la division technique.....	06
I.10 Rôle de la division sécurité industriel.....	07
<b>Chapitre II: Procédées de fabrication</b>	
II.1.Introduction.....	08
II.2.Tournage mécanique.....	08
II.3.Perçage.....	09
II.4.Rectification mécanique.....	10
II.5. Limage.....	11
II.6. Découpage.....	12
II.7. Electroérosion.....	13
II.8. Perforation.....	14
II.9. Fraisage.....	16
II.9.1. Mode de fraisage.....	17
II.9.2. Machine outils de fraisage.....	17

II.9.2.1. Description.....	17
II.9.2.2. Principaux types de fraisage.....	17
II.10. opérations de fraisage regroupent.....	18
II.10.1. Les opérations axiales regroupent.....	18
II.10.2. Types des fraiseuses.....	18
<b>Chapitre III : Présentation de la fraiseuse raboteuse TPM1112</b>	
III.1. Introduction.....	20
III.2.Mise en place.....	20
III.3. Caractéristiques techniques.....	21
III.3.1.Partie mécanique.....	21
III.3.2. Partie commande.....	28
III.3.3. Partie électrique.....	29
III.3.3.1. Fonctionnement.....	30
III.4.Fonctionnement de la machine.....	32
III.4.1. Préparation.....	32
III.4.2. commande de rabotage.....	36
III.4.3. Commande de fraisage.....	36
III.4.4. Traverse de fraisage.....	36
III.4.5.Moteur asynchrone.....	37
III.4.5.1.Variation de vitesse du moteur asynchrone.....	38
III.4.5.2.Démarrage du moteur asynchrone.....	38
<b>Chapitre IV :Maintenance</b>	
IV.1. Introduction.....	39
IV.2. But de la maintenance.....	39
IV.3. Rôle de la maintenance.....	39
IV.4. différentes formes de la maintenance.....	39
IV.4.1. Maintenance corrective.....	39
IV.4.2. Maintenance préventive.....	40



IV.4.2.1. But de la maintenance préventive.....	40
IV.4.2.2. Maintenance préventive systématique.....	40
IV.4.2.3. Maintenance préventive conditionnelle.....	41
IV.5. Opération de maintenance.....	41
IV.5.1. Opération de la maintenance corrective.....	41
IV.5.1.1. Dépannage.....	41
IV.5.1.2. Réparation.....	42
IV.5.2. Opération de la maintenance préventive.....	42
IV.5.2.1. Inspections.....	42
IV.5.2.2. Visites.....	42
IV.5.2.3. Contrôles.....	42
IV.5.2.4. Opération de la surveillance.....	42
IV.6. Les cinq niveaux de la maintenance.....	43
IV.7 Conclusion.....	52
<b>Chapitre IV : Panne et application</b>	
V.1. Introduction.....	54
V.2. Problématique.....	54
V.3. Traitement de la panne.....	54
V.4. Fabrication de la pièce.....	56
V.4.1. Dessin technique.....	56
V.4.2. Conception 3D SolidWorks.....	57
V.5. Traitement thermique.....	61
V.6. Conclusion.....	62
<b>Conclusion générale.....</b>	63
<b>Bibliographie.....</b>	64
<b>ANNEX.....</b>	65

## Liste des figures

1/	<b><u>Fig. (II.1):</u></b> Tour mécanique.....	<b>09</b>
2/	<b><u>Fig. (II.2):</u></b> Perçage mécanique.....	<b>10</b>
3/	<b><u>Fig. (II.3):</u></b> Rectification mécanique.....	<b>11</b>
4/	<b><u>Fig. (II.4):</u></b> Limage mécanique.....	<b>12</b>
5/	<b><u>Fig. (II.5):</u></b> Découpage mécanique.....	<b>13</b>
6/	<b><u>Fig. (II.6):</u></b> Machine de l'électroérosion.....	<b>14</b>
7/	<b><u>Fig. (II.7):</u></b> Machine de perforation mécanique.....	<b>15</b>
8/	<b><u>Fig. (II.8):</u></b> Fraiseuse mécanique.....	<b>16</b>
9/	<b><u>Fig. (II.9):</u></b> Type de fraiseuse.....	<b>19</b>
10/	<b><u>Fig. (III.1):</u></b> Bâtie avant .....	<b>22</b>
11/	<b><u>Fig. (III.2):</u></b> Bâtie arrière .....	<b>22</b>
12/	<b><u>Fig. (III.3):</u></b> Broche principale.....	<b>23</b>
13/	<b><u>Fig. (III.4):</u></b> Broche latéral gauche.....	<b>24</b>
14/	<b><u>Fig. (III.5):</u></b> Broche latéral droite .....	<b>24</b>
15/	<b><u>Fig. (III.6):</u></b> Table de travail .....	<b>25</b>
16/	<b><u>Fig. (III.7):</u></b> Roulement boîte vitesse.....	<b>27</b>
17/	<b><u>Fig. (III.8):</u></b> Engrenages .....	<b>27</b>
18/	<b><u>Fig. (III.9):</u></b> Dessin boîtier de commande.....	<b>28</b>
19/	<b><u>Fig. (III.10):</u></b> Boîtier de commande .....	<b>29</b>
20/	<b><u>Fig. (III.11):</u></b> Fusible verre.....	<b>31</b>
21/	<b><u>Fig. (III.12):</u></b> Moteur asynchrone .....	<b>37</b>
22/	<b><u>Fig. (IV.1):</u></b> schema d'opération de la maintenance.....	<b>43</b>
23/	<b><u>Fig. (V.1):</u></b> cache de protection de la boîte.....	<b>55</b>
24/	<b><u>Fig. (V.2):</u></b> Boîte vitesse.....	<b>55</b>
25/	<b><u>Fig. (V.3):</u></b> Dessin technique chapeau BP10.....	<b>57</b>

26/	<b><u>Fig. (V.4):</u></b> Vu de haut chapeau BP10.....	<b>58</b>
27/	<b><u>Fig. (V.5):</u></b> Vu de bas chapeau BP10.....	<b>58</b>
28/	<b><u>Fig. (V.6):</u></b> Chapeau BP10.....	<b>59</b>
29/	<b><u>Fig. (V.7):</u></b> Chapeau BP10.....	<b>60</b>
30/	<b><u>Fig.(V.8):</u></b> changement de température en fonction du temps.....	<b>61</b>

## Liste des tableaux

<b><u>Tableau (III-1)</u></b> :Equipement d'avance et vitesse.....	27
<b><u>Tableau (III-2)</u></b> :Nomenclature de boitier de commande.....	32
<b><u>Tableau (IV-1)</u></b> :Tableau fiche historique des pannes.....	50→56

## Liste des abréviations

<b>BCL:</b>	base centrale logistique
<b>MDN:</b>	ministère de la défense national
<b>L'ANP:</b>	armée nationale populaire
<b>CS:</b>	sélecteur
<b>PB:</b>	interrupteur a bouton poussoir
<b>BAU:</b>	bouton arrêt d'urgence de la machine
<b>FR TPM1112:</b>	faiseuse raboteuse TPM1112
<b>KW:</b>	kilowatt
<b>RE:</b>	limite élastique

## Introduction générale

Dans un climat de concurrence rude et pour une meilleure fabrication d'une pièce mécanique, il est impératif de gérer la globalité du processus et de sa fabrication. En conséquence, il est indispensable de maîtriser conjointement les procédés (tournage, fraisage, perçage, rabotage et autres), les moyens (machines-outils, porte pièce, outil de coupes,) et le processus de fabrication (gamme d'usinage, stratégie d'usinage, planification et ordonnancement des séquences et opérations).

Il existe de nombreux procédés d'usinage dont les principes et la mise en œuvre sont très différents. Parmi ces procédés, on s'est intéressé au rabotage et au fraisage. Ces opérations forment une matière très riche de recherche due au besoin industriel croissant. La satisfaction de ce besoin ne sera réalisée qu'à l'aide d'un choix judicieux des paramètres de coupe.

Malgré la courte durée de notre stage, le travail que nous avons pu élaborer a su acquérir une valeur considérable dans le domaine de fabrication.

Notre choix s'est arrêté sur la TPM1112 qui est une machine dotée d'une importance majeure dans l'atelier de fabrication 3/3 et cela grâce à ses caractéristiques liées principalement à son importante dimension qui lui permet de fabriquer des pièces divergentes en taille et en matière et plus particulièrement son unique faculté à produire des pièces massives et de très grandes dimensions indispensables dans le domaine d'usinage.

Dans le but d'obtention du diplôme de fin d'étude en fabrication mécanique et productive, on met entre vos mains notre travail d'étude, qui s'intéresse à la machine de coupe « fraiseuse raboteuse TPM 1112 » de l'atelier de réparation et de fabrication au niveau de la BCL « 3/3 ».

L'objectif de cette étude peut être résumé comme suit:

- Etablir un dossier d'étude complet sur la machine.
- Discuter toutes les pannes de la machine depuis sa mise en service.
- Trouver les solutions des pannes les plus fréquentes.

Pour cela nous avons opté pour le plan de travail suivant:

La première partie présentera l'organigramme du lieu du stage vu son importance sur les plans économiques sociales et stratégiques, dans la deuxième partie, on s'intéressera aux généralités sur les procédés de fabrication, la troisième partie quant- à elle traitera une présentation détaillée de la machine , le quatrième chapitre définira le type et la politique de la maintenance, le cinquième chapitre discutera de la panne qui est apparue au cours de notre stage ainsi que des modalités de réalisation de la pièce mécanique nommée BP10. Enfin nous terminerons par une conclusion générale et le travail de perspective.

# **Chapitre I**

## **Présentation de la base centrale logistique BCL**

### **I.1/INTRODUCTION :**

Dans ce premier chapitre nous présenterons l'entreprise d'accueil BCL, qui signifie la base centrale logistique, tout d'abord nous allons aborder les différentes activités exercées par cette dernière, ensuite nous parlerons sur son objectif et chaque rôle de cette multi-division.

### **I.2/ HISTORIQUE:**

La base centrale logistique représente l'exploit des entreprises militaires, ou nationales, à caractère économique.

La B C L est implantée à BENI-MERED BLIDA elle s'étale sur une superficie totale de 130 hectares couverts, elle est implantée dans la wilaya de BLIDA à 2 Km à l'ouest de BENI-MERED.

Elle a été construite en janvier 1975 avec l'aide de l'assistance canadienne et japonaise, l'idée de cette création revient au ministère de l'énergie et des industries pétrochimiques, essentiellement pour répondre aux besoins de SONATRACH.

En juillet 1985 la base est passée sous la tutelle de la M.D.N pour se consacrer aux besoins de l'A.N. P, mais elle compte sa clientèle des sociétés nationales est même privée.

### **I.3/ ROLE ET OBJECTIFS DE LA BCL:**

La BCL est chargée de produire les pièces de rechange afin de répondre aux commandes des unités nationales, cette base a pour objectif:

- Contrôler tous les engins véhicules et les autres matériels d'équipement et de remettre en circulation ceux qui ont été relégués pour manque de pièces de rechange ou pour des causes techniques.
  
- Déduire au maximum l'importation des pièces en la fabriquant dans les ateliers de laBCL.



Le nombre des ouvriers de la BCL atteint environ 3000 dont 300 cadres, la majorité a été formée dans les ateliers de formation de la base.

#### **I.4/PRINCIPALES ACTIVITÉS:**

Parmi les principales activités de la BCL on trouve:

- Fabrication de métalliques et métallurgiques.
- Réparation mécanique lourde et électronique.
- Quatre Rénovations de camions tactiques et sous-ensembles mécaniques.
- Rénovation de matériel de combat.
- Analyse chimique et métallurgique, et essais mécaniques.
- Formation professionnelle.

#### **I.5/ MOYENS ET MATÉRIELLES :**

Les moyens et matériels se divisent en trois secteurs : secteur soutiens, secteur fabrication et secteur de réparation.

##### **I.5.1 / SECTEUR DE FABRICATION:**

Dans le secteur de fabrication il y a :

- Quatre ateliers de fabrication mécanique: fonderie, forage, usinage, charpente et chaudronnerie.
- Deux ateliers de traitement thermique et superficiel.
- Un laboratoire central d'analyse.

##### **I.5.2 / SECTEUR RÉPARATION:**

Dans le secteur de réparation on trouve :

- Un atelier de réparation de turbines et thermique lourde.
- Un atelier de réparation électromécanique.
- Secteur rénovation camion tactiques.
- Secteur rénovation de matériel de combat.

### **1.5.3 / SECTEUR SOUTIEN:**

Le secteur soutien se compose de :

- Centre de formation et de perfectionnement.
- Un magasin central de plus de 17300m<sup>2</sup>.
- Cantine pour 3000 repas.
- Bâtiment administratif.

### **1.6/ ROLE DE LA DIRECTION MAINTENANCE:**

La direction maintenance est chargée de:

- Assurer la maintenance préventive des équipements (dépannage et réparation).
- Assurer la maintenance préventive des équipements et défendre une politique de maintenance.
- Assurer le bon état des infrastructures et des installations industrielles.
- Assurer l'exploitation et la distribution rationnelle de l'énergie et des fluides aux différents ateliers de production.

- La maintenance doit participer aux aménagements nouveaux(travaux Neufs) pour pouvoir en assurer l'entretien futur.
- Assurer et maintenance un approvisionnement régulier et constant des différents magasins avances de la direction maintenance.
- Mettre en œuvre et développer l'organisation de la direction maintenance.
- Proposer des actions de formation continue et de perfectionnement des techniques de la maintenance.
- Veillez à l'application des règles d'hygiène et de sécurité.
- Etablir le budget de la direction maintenance et participer à la consolidation du budget de la base.
- Diriger la direction maintenance dans les limites des budgets approuvés et établi.

### **I.7/ROLE DE LA DIVISION ÉQUIPEMENT :**

Cette division est chargée d'assurer la (réparation) maintenance curative et la maintenance préventive des équipements de production et installations industrielles.

### **I.8/ ROLE DE LA DIVISION ÉNERGETIQUE ET RESEAUX :**

Cette division a pour mission:

1. D'assurer une distribution rationnelle en électricité, gaz et eau.
2. D'exploiter et d'entretenir les installations et réseaux y afférents.
3. L'épuration des eaux usées et le traitement de désintoxication.

### **I.9/ ROLE DE LA DIVISION TECHNIQUE:**

Cette division est chargée de:

- Planifier les programmes de maintenance préventive.
- Programmer les travaux de maintenance préventive et curative et assurer leur suivi.
- Elaborer les prévisions en pièces de rechange et consommables et assurer la gestion des stocks.
- Assurer le soutien technique et le soutien technologique aux divisions du département maintenance.
- Elaborer les rapports mensuels et annuels des activités du département (tableaux de bord).

### **I.10 ROLE DE LA DIVISION SÉCURITÉ INDUSTRIELLE :**

La sécurité est primordiale dans l'industrie le rôle de cette division :

- C'est de mettre en action l'ensemble des mesures destinées à prévenir un événement endommageant ou en limiter les effets.
- D'organiser, de fonctionner, de la cellule sécurité industrielle et basée essentiellement sur les recommandations et instructions concernant la protection des travailleurs, la protection des équipements (machine-outil) l'environnement (produits chimiques, produits toxiques tels que les huiles aquarelle).
- De participer aux différentes commissions d'hygiène et de sécurité.
- De participer à l'étude ergométrique des différents postes de travail visant à améliorer les conditions de travail et à accroître la productivité.
- Coordonner et participer à des visites d'inspection inopinées, visant le respect et l'application stricte des règles d'hygiène et de sécurité.
- Etablir les besoins vestimentaires, approvisionnement, stockage et distribution personnelle concernée.

## **Chapitre II**

### **Procédés de fabrication**

#### **II.1/INTRODUCTION:**

Dans ce chapitre nous intéressons aux différents procédés de fabrication qui représentent un ensemble de techniques visant l'obtention d'une pièce ou d'un objet par transformation de matière brute. Obtenir la pièce désirée nécessite parfois l'utilisation successive de différents procédés de fabrication. C'est d'ailleurs une partie de la construction mécanique fabrication. Parmi ces procédés on trouve:

- Le Tournage.
- Le Fraisage.
- Le perçage.
- La perforation.
- La Rectification.
- Le Limage.
- L'électroérosion.
- Le découpage.

Pour notre cas on va détailler le fraisage car notre machine est une fraiseuse dotée d'une grande importance dans la fabrication.

#### **II.2/ TOURNAGE MÉCANIQUE:**

Le tournage est un procédé d'usinage par enlèvement de copeaux qui consiste à obtenir des pièces de forme cylindrique ou/et conique à l'aide d'outils coupants (figure. II.1.a) sur des machines appelées tours.



**Figure II.1:** Toure mécanique

La pièce à usiner est fixée dans une pince, dans un mandrin (figure. II.1.b) ou entre pointes. Il est également possible de percer sur un tour, même si ce n'est pas sa fonction première. Tour conventionnel en tournage, le mouvement de coupe est obtenu par rotation de la pièce serrée entre les mors d'un mandrin ou dans une pince spécifique, tandis que le mouvement d'avance est obtenu par le déplacement de l'outil coupant. La combinaison de ces deux mouvements permet l'enlèvement de matière sous forme de copeaux. Un tour permet de fabriquer principalement des pièces de révolution même si certaines machines peuvent réaliser des formes très complexes (tours de décolletage). Ces pièces peuvent être :

- Métalliques ou en plastique (tourmécanique).
- En bois (tour à bois).
- En terre (tour vertical de potier)[1]

### **II.3/ PERÇAGE :**

Le perçage Consiste à réaliser un trou (figure. II.2.a) cylindrique dans une pièce par enlèvement de matière. [2]

La perceuse est le matériel qui a été conçu pour réaliser ces perçages.

Cependant d'autres machines-outils sont capables de réaliser des perçages:

- Tour
- Fraiseuse

Le perçage est une forme de fraisage avec une caractéristique particulière : l'outil (fig.II.2. b) doit plonger dans la matière. Il faut donc qu'il soit capable de couper au centre (zone où la vitesse de coupe est nulle). (Figure II.2)



**Figure II.2:** perçage mécanique

#### **II.4/ RECTIFICATION MÉCANIQUE :**

La rectification d'une pièce mécanique est une opération destinée à améliorer son état de surface. P La rectification s'effectue principalement sur une machine-outil (figure.II.3) conçue à cet effet : la rectifieuse. Il s'agit de rectifier donc d'approcher une surface d'une forme parfaite (en général : plan, cylindre de révolution ou cône)



**Figure II.3:** Rectification mécanique

Elle est souvent utilisée dans le but de préparer des surfaces frottantes, par exemple la portée d'un arbre qui tournera dans un palier lisse ou dans un joint d'étanchéité. Elle peut également être utilisée pour donner un profil particulier à la pièce lorsque la meule a été au préalable usinée au profil complémentaire. La rectification plane consiste en un meulage horizontal de la pièce de façon à éliminer à plusieurs reprises des couches de matériau allant de 20 à 40 micromètres (0,0005 à 0,001 pouce). Ici, la pièce effectue un mouvement de va et vient longitudinal (qui peut être combiné à un balayage transversal pour rectifier une largeur supérieure à la largeur de la meule). De même, la rectification double face consiste à rectifier les deux faces de la pièce en même temps. Dans le cas de la rectification cylindrique, la pièce tourne sur elle-même en effectuant sa course parallèlement à l'axe de la meule. Aujourd'hui avec l'apparition des nouveaux procédés d'usinage à grande vitesse, on voit également apparaître un nouveau procédé appelé rectification grande vitesse. Contrairement à l'usinage traditionnel (enlèvement de copeaux par outils coupant), la rectification permet des usinages de précision dimensionnelle élevée grâce au principe de l'usinage par abrasion [3]



## **II.5/ LIMAGE :**

Le limage est l'usinage d'une pièce à l'aide d'une lime(II.4) Ce travail, généralement manuel peut être aussi mécanique, exécuté par un ajusteur, un serrurier ou toutes autres personnes professionnelles ou non. (Figure II.4) [4].



**Figure II.4 :** Limage mécanique

## **II.6/ DÉCOUPAGE :**

Le découpage est un procédé de fabrication de pièces qui consiste à diviser un sous-produit en plusieurs parties. Différentes techniques permettant le découpage:

Le découpage par cisaillement : sont envisagés, le cisailage, le poinçonnage, le grignotage.

- Le découpage mécanique par enlèvement de matière : sont envisagés le sciage, le jet d'eau hyperbare;
- Le découpage électrique par enlèvement de matière : l'électroérosion au fil;
- Le découpage thermique par enlèvement de matière : oxycoupage, plasma, laser,etc.

Une différence peut être faite sur les termes :

- Découpage, afin d'obtenir un pourtour défini selon une forme et des cotes précises;
- Poinçonnage, afin d'ajouter une pièce.

Les matériaux envisagés sont multiples : tôle, papier, carton, mousse, etc.(figure.II.5) [5].

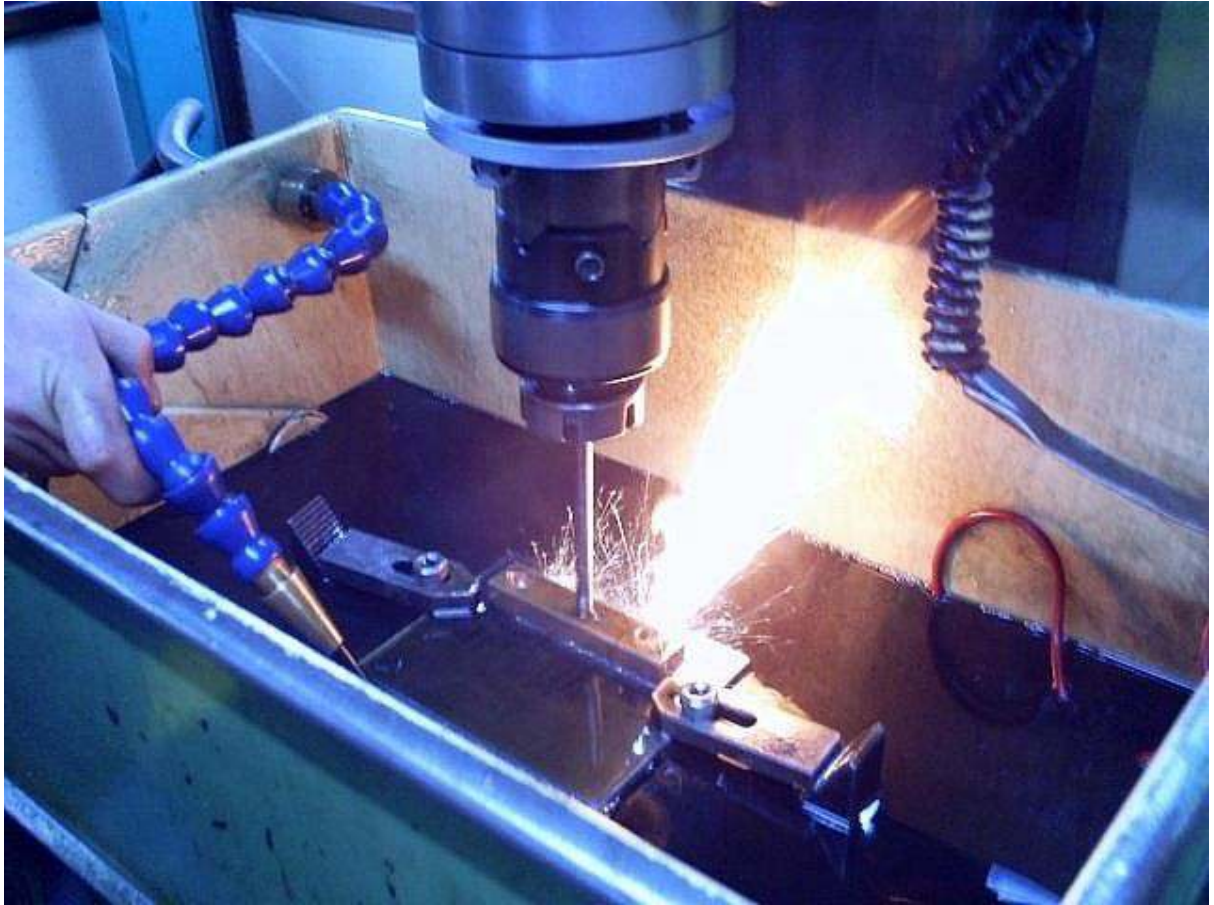


**Figure II.5** : découpage mécanique

## **II.7/ ÉLECTROÉROSION :**

L'électroérosion par enfonçage, appelée aussi **EDM** (*electricaldischargemachining*), est un procédé d'usinage qui consiste à enlever de la matière dans une pièce en utilisant des décharges électriques.

On parle aussi d'usinage par étincelage. Cette technique se caractérise par son aptitude à usiner tous les matériaux conducteurs de l'électricité (métaux, alliages, carbures, graphites, etc.) quelle que soit leur dureté.(figure II.6) [6].



**Figure II.6** : machine de l'électroérosion

### **II.8/ PERFORATION :**

La Perforation est un procédé de fabrication par poinçonnage ou découpage qui permet de réaliser un trou dans un matériau de faible épaisseur. (Figure II.7) [7].



**Figure II.7** : machine de perforation mécanique

## **II.9/FRAISAGE:**

Le fraisage est un procédé de fabrication mécanique par enlèvement de matière faisant intervenir, en coordination, le mouvement de rotation d'un outil à plusieurs arêtes (mouvement de coupe Mc) et l'avance rectiligne d'une pièce (dit mouvement d'avance MF).

Nous avons également un déplacement de l'outil par rapport à la pièce, lequel peut s'effectuer pratiquement dans n'importe quelle direction.

Le fraisage sert à réaliser des surfaces planes extérieures ou des ouvertures de dimensions et de formes quelconques. Il est réalisé à l'aide d'une machine appelée fraiseuse, dont l'outil est la fraise. Comme le montre la figure (II.8)[8].



**Figure II.8** : fraiseuse mécanique

Le fraisage sert à réaliser des surfaces planes extérieures ou des ouvertures de dimensions et de formes quelconques.

Il est réalisé à l'aide d'une machine appelée fraiseuse, dont l'outil est la fraise.

Pendant le fraisage, la fraise est animée :

- Un mouvement rapide de rotation autour de son axe (elle tourne sur elle-même). C'est le mouvement de coupe  $M_c$ .
- Un mouvement de translation qui lui permet de s'enfoncer dans la matière.

La pièce à fraiser, rendue solidaire d'une table, est déplacée d'un mouvement lent dont la trajectoire dépend de la forme de la surface à générer. C'est le mouvement d'avance  $M_F$ .

1- Le mouvement de la coupe  $M_c$  est une rotation au tour d'un axe fixe de la fraise, l'outil de coupe de fraisage donne le mouvement de coupe est donné à l'outil.

2- Le mouvement d'avance  $M_A$  est par contre donné à la pièce, qui se divise en trois parties distinctes: mouvement d'avance longitudinal, transversal et de pénétration.

### **II.9.1 / MODE DE FRAISAGE:**

On distingue deux modes:

- 1- Fraisage de profil: l'axe de la fraise est parallèle au plan à usiner.
- 2- Fraisage de face: l'axe de la fraise est perpendiculaire au plan à usiner. Pour un mode donné, la fraise peut travailler en opposition (fraisage en opposition).

### **II.9.2 / MACHINE OUTILS DE FRAISAGE:**

#### **II.9.2.1/ DESCRIPTION:**

Les fraiseuses sont des machines-outils qui servent à usiner une ou plusieurs surfaces d'une pièce. La fraiseuse est une machine capable de faire toute une gamme de travaux courants, elle sert non seulement au fraisage des surfaces planes ou des formes complexes, mais elle peut également tailler des filetages et des engrenages, ainsi que percer, aléser et rainurer.

Les machines-outils utilisées pour les opérations de fraisage sont appelées fraiseuses, et selon leurs formes, dimension et puissances on distingue:

- Fraiseuse verticale, l'axe de la broche est vertical.
- Fraiseuse horizontale
- Fraiseuse universelle.
- Fraiseuse raboteuse.
- A commande numérique.
- A multibroches.

#### **II.9.2.2 / PRINCIPAUX TYPES DE FRAISAGE:**

Il y a plusieurs types de fraisage parmi lesquelles nous citons les principaux:

- a) Réalisation des surfaces planées: ont utilisé les fraises à surface cylindrique ou en forme de cloche, la première comporte des dents sur la périphérie et engendre donc des surfaces planes parallèles à l'axe de la broche, le second type se présente sous forme d'une cloche et comporte des dents but usinant des surfaces perpendiculaires à l'axe de labroche.
- b) Réalisation des épaulements: on utilise des fraises cylindriques à deux tailles qui comportent des dents, la partie latérale est en bonne pour pouvoir usiner simultanément les deux surfaces.
- c) Réalisation des rainures: on utilise des fraises à rainures, les rainures de logement de clavettes peuvent être obtenues à l'aide des fraises à deux ou à trois tailles, pour les rainures à T se fait avec des fraises comportant des dents sur la périphérie et sur les faces.
- d) Réalisation des surfaces des formes: on utilise des fraises coniques, des formes profiles composées de lignes droites ou des surfaces concaves, convexes ou bien pour les taillages des engrenages.

## **II. 0/ OPÉRATION DE FRAISAGE REGROUPENT:**

Parmi les opérations de fraisage on distingue:

- Les opérations "enbout"
- Les opérations "enroulant"

### **II.10.1 / OPÉRATIONS AXIALES REGROUPENT:**

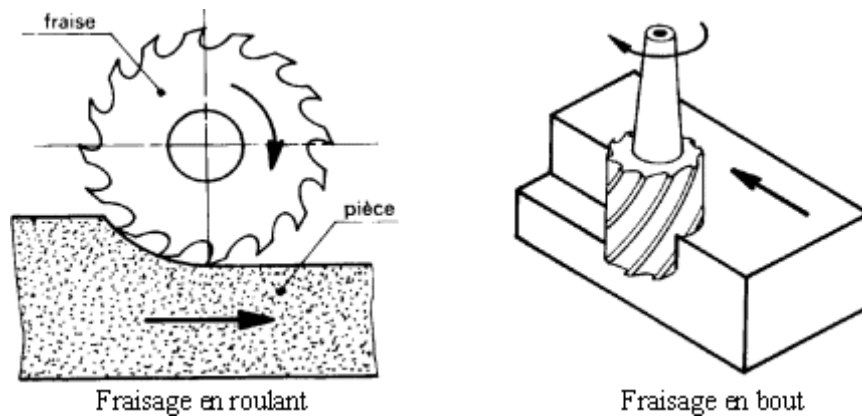
Il y a Cinq différentes opération on cite :

- Le perçage (avec ou sans déburrage, avec ou sans arrêt brise-copeaux), pour l'obtention d'un trou sans grande précision
- L'alésage (à l'alésoir monobloc ou au grain), trajectoire sans aucun arrêt pour la mise au diamètre précis d'un trou
- Le taraudage (ne concerne pas nos commandes numériques car il nécessite de connaître la position angulaire de la broche à tout instant)
- Le lamage (perçage à la fraise pour noyer des têtes devis)
- Le tréfilage (perçage à la fraise où la fraise n'est pas en pleine matière), stratégie très particulière et exigeante pour les roulements de labroche.

### **II.10.2 / TYPES DES FRAISEUSES:**

Les fraiseuses sont de différents types :

- La fraiseuse horizontale : l'axe de rotation de la fraise est horizontal, c'est-à-dire parallèle à la pièce. Le fraisage est dit « en roulant ».
- La fraiseuse verticale : l'axe de rotation de la fraise est vertical, c'est-à-dire perpendiculaire à la pièce. Le fraisage est dit « en bout » (Figure9).



**Figure II.9:** types de fraiseuses

La fraiseuse universelle : l'axe de rotation de la fraise est réglable.

Les fraiseuses du type classique sont les fraiseuses dont les mouvements sont donnés manuellement par un opérateur, par l'intermédiaire des volants. Dans le monde économique actuel il y a plusieurs méthodes d'usiner des pièces mécaniques, notre travail se concentre sur l'étude d'une de ces fraiseuses qui usine des pièces avec une grande dimension en trois opérations en même temps, pour cela on a choisi la fraiseuse raboteuse tpm112 objet du chapitre suivant.



## Chapitre III

### Présentation de la fraiseuse raboteuse TPM1112

#### **III.1/INTRODUCTION:**

La fraiseuse raboteuse TPM1112 a une très grande importance dans l'industrie plus précisément dans le fraisage. L'un de ses points de force est d'usiner des pièces de grandes dimensions grâce à sa table de travail qui lui confère une surface importante. Le troisième chapitre inclura une présentation détaillée de notre machine la fraiseuse raboteuse TPM1112 avec toutes ses fonctionnalités et opérations possibles.

- **Définition**

La raboteuse est la plus grande des machines-outils à mouvement alternatif à la différence de l'étau-limeur, qui déplace un outil sur une pièce fixe, la raboteuse déplace la pièce devant un outil fixe, après chaque va et vient la pièce est déplacée latéralement pour offrir une nouvelle section au travail de l'outil comme l'étau limeur, la raboteuse effectue des découpes verticales, horizontales ou diagonales, on a aussi la possibilité de monter plusieurs outils simultanément sur un seul des porte-outils d'une raboteuse ou sur leur ensemble pour réaliser plusieurs coupes simultanément.

#### **III.2/ MISE EN PLACE:**

La mise en place de la machine est très importante afin d'éviter toutes pannes ou problèmes, et préserver le bon fonctionnement de cette dernière.

##### **a) Déchargement:**

L'élingage est très simple. Il suffit de passer un câble dans la partie supérieure du bâti, dans l'orifice spécialement prévu cet usage.

Si l'on ne dispose pas de câble diamètre voulu, passer une barre en acier du plus grand diamètre possible, et utiliser alors cordage suffisamment résistant câblage de levage au minimum 4 tonnes.

Avant chaque manœuvre, s'assurer du bon état des appareils de levage, palan, codage, etc.....

##### **b) Manutention au sol:**

Placer deux rouleaux sous le pied ce qui permettra une manutention facile:

### **c) Attention:**

- La fraiseuse est toute en hauteur.
- Bien maintenir son équilibre pendant les manutentions.
- Ne jamais lever par l'arrière, car la porte pourrait être détériorée.

### **III.3/CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES:**

La fraiseuse raboteuse à table mobile deux montants, traverse mobile une porte outil sur la traverse, une porte outil sur le montant, une broche principale, deux broches horizontales auxiliaires.

- **Tête principale:** Elle permet les opérations verticales et horizontales de fraisage.
- **Deux têtes latérales:** Elle permet les opérations horizontales et verticales de fraisage.
- **Broche principale:** Se déplace grâce à une glissière (vis mère et noix) qui lui permet les opérations verticales, horizontales.
- **Deux broches latérales:** Se déplacent dans les deux sens sur une glissière, elle permet les opérations verticales, horizontales.

Toutes les parties de la machine vont être illustrées par la suite.

#### **III.3.1 / PARTIE MÉCANIQUE:**

- **Moteurs:** on distingue 3 types
  - Moteurs principales.
  - Moteurs des avances.
  - Pompe d'arrosage.



**Figure III.1:** Bâtie avant



**Figure III.2:** Bâtie arrière

Longueur x largeur x hauteur → 10720 × 3915 × 5555 mm.



**Figure III.3:** Broche principal

Tête de fraisage QH-20

- \* Hauteur de travail avec chariot max :1480mm
- \* Puissance du moteur : 8 à 12kW
- \* Course de la tête :630mm
- \* Vitesse de broche :400 à 800tr/mn



**Figure III.4** : broche latéral gauche

Distance entre la surface de la table et le centre de la broche de tête de colonne

Max= 1125mm, Min=50mm



**Figure III.5** : Broche latéral droit

Distance entre la surface de la table et le centre de la broche de tête de colonne

Max=1125mm, Min=50mm



**Figure III.6 :** Table de travaille

- Surface de travail de la table: 1220mm×3600mm. (Largeur de la table4200mm).
- Course de table :415mm.
- Hauteur de travail: maximum 1480mm. (Pour une épaisseur d'outil 50mm).
- Largeur de travail: max 1530mm, min830mm.

• **Spécifications:**

- Largeur à usiner passageentremontants ..... 1400mm.
- Dimensions delatable ..... 1200mm×3600mm.
- Passage sous traverse.....
- Masse approximative.....

• **Équipementd'avance:**

Le tableau suivant montre les différentes avance et vitesses de notre FRtpm112

	<b>Table</b>	<b>Avance traverse du chariot</b>	<b>Avance vertical de la colonne</b>
<b>Gamma d'avance mm/min</b>	30~1800	40~400	40~400
<b>Nombre de vitesses</b>	continue	6	6
<b>Avance rapide mm/min</b>	5000	2000	1100

**Tableau 1:** équipement d'avance et vitesse de la tpm1112

- **Tête defraisage:**

Le type de la tête de fraisage est « QH-20Q » ces caractéristiques son comme suit :

- Puissance 15KW.
- 12 vitesses de broche de 40 à 800tr/mn.
- Course du coulant 630mm
- Blocage automatique deplongée.
- Plongée.
- Déplacement rapide à 800tr/mn.
- Avancede travail de 10 à 600mm/mn.
- Déplacementlent de positionnement à 3mm/mn.
- Vernier électrique à 0.05 sur laplongée.
- Chariot..... CPH-20.
- Tête de colonne...(R) HHA-20, (L)HHA-20.

Parmi les composants essentiels de notre FRtmp1112 : boîte de vitesse

- **Boitevitesse:**

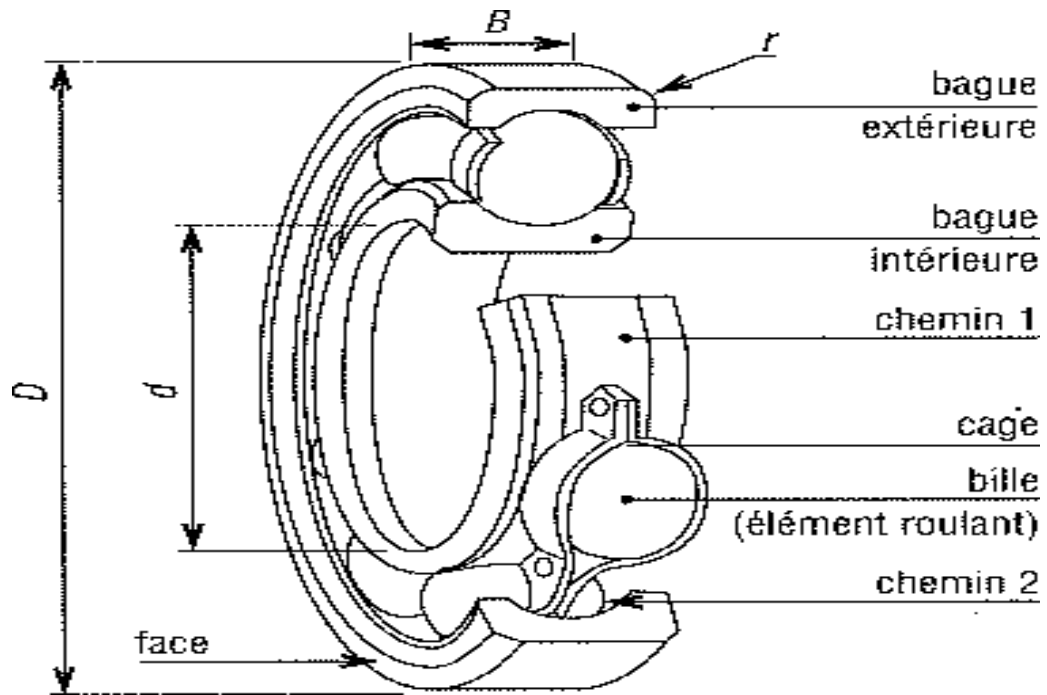
Dans la boîte vitesse il y a des roulements des pignons des arbres des vise sans fin on distinguer par exemple les données suivant:

- **Roulements:**

Un roulement est un organe qui assure une liaison mobile entre deux éléments d'un mécanisme roulant l'un sur l'autre. Il permet leur rotation relative, sous charge, avec précision et frottement minimal (Figure III.7). Il est défini par deux caractéristiques principales: le type et les dimensions.

Les éléments roulants sont des billes ou des rouleaux de différentes formes.

La cage assure le maintien des éléments roulants à intervalles réguliers.



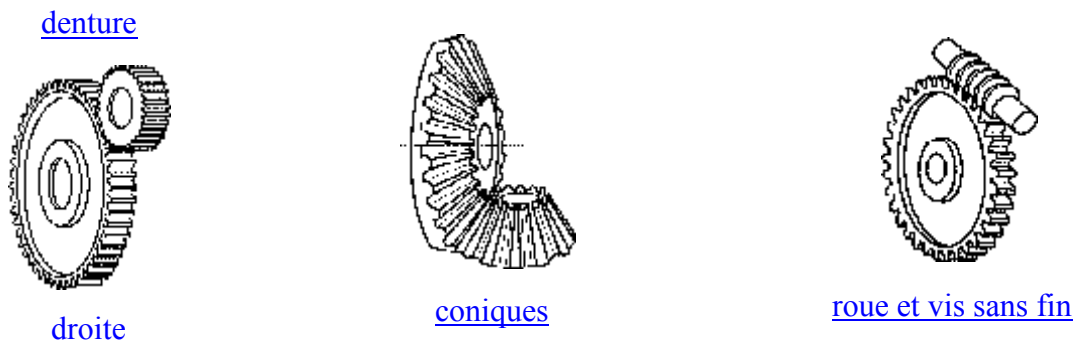
**Figure III.7 :** roulement boîte vitesse

**- Engrenages :**

Un engrenage est un mécanisme composé de deux roues dentées mobiles autour d'axes de position fixe et dont l'une entraîne l'autre par l'action de dents successivement en contact: on dit que les deux roues sont conjuguées.

La plus petite roue est appelée: le pignon; et la plus grande: la roue (une roue de rayon infini est une crémaillère).

Il existe 3 types d'engrenages différents dans la FRtpm1112:



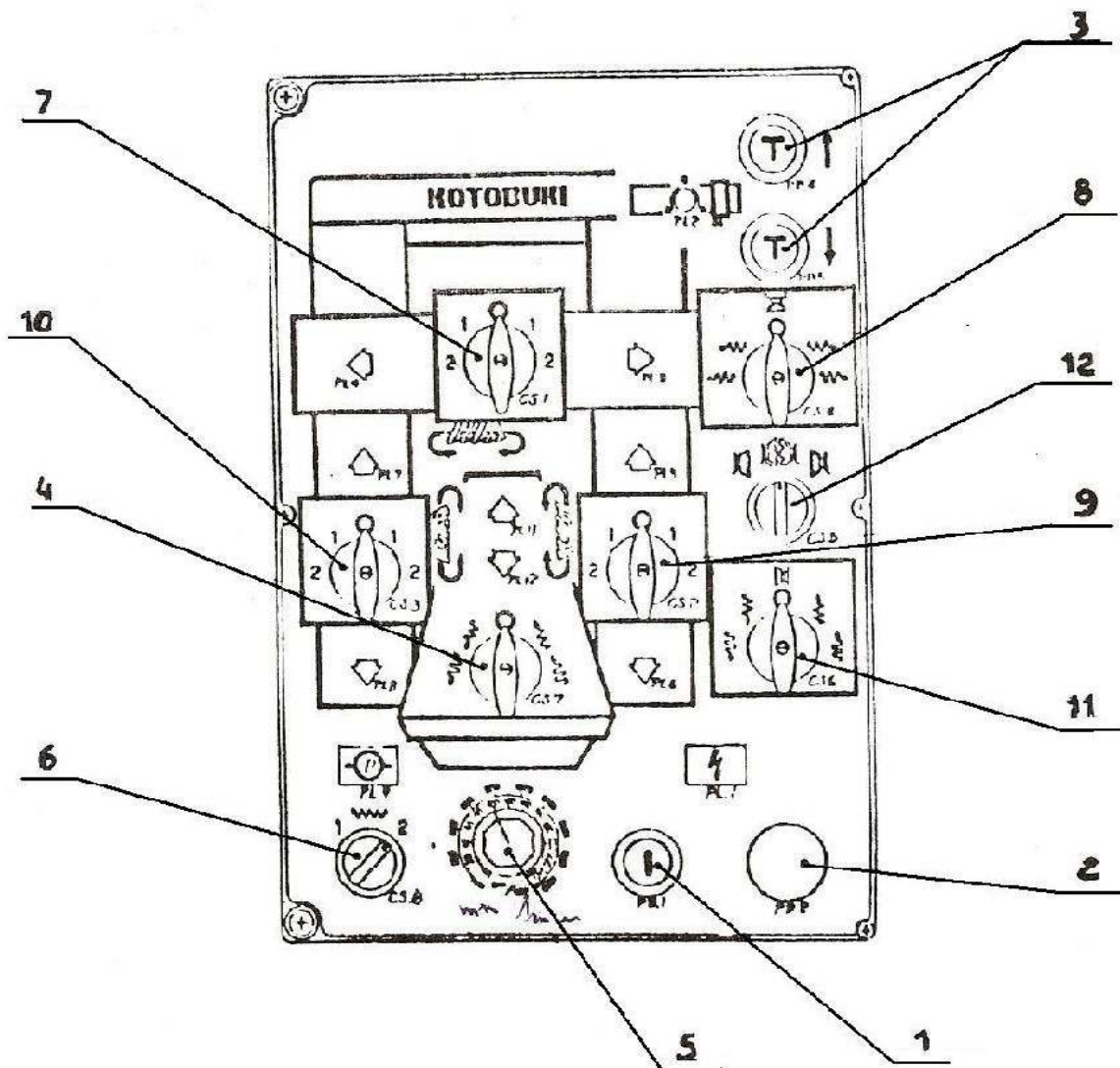
**Figure III.8 :** engrenages



### III.3.2 /PARTIE COMMANDE:

Les commandes de la machine sont dirigées par un boîtier spécial équipé de plusieurs boutons chacun sa fonction les figure (III.8, III.9) montre les différentes fonctions de ces commandes.

DESSIN EXPLICATIF DU BOITIER DE COMMANDE SOUS-PENDANT



PB .....Interrupteur à bouton poussoir  
 CS .....Sélecteur

**Figure III.9:** dessin boîtier de commande



**Figure III.10:**boitier de commande

1	Fermeture du circuit électrique de commande "ON"	PB
2	Ouverture du circuit électrique de commande "OF" (secours)	PB
3	Montée et descente du chariot	PB
4	Commutation avance de table, direction et déplacement rapide	CS
5	Commutateur de vitesse d'avance de table	
6	Commutateur de gamme de vitesse d'avance de table	CS
7	Rotation de la broche du chariot	CS
8	Commutateur d'avance transversale du chariot et déplacement rapide	CS
9	Rotation de broche de la tête de colonne droite	CS
10	Rotation de broche de la tête de colonne gauche	
11	Commutateur d'avance verticale de tête de colonne et de déplacement rapide	CS
12	Sélecteur d'avance verticale des têtes de colonnes	CS

**Tableau 2 :** nomenclature du boitier de commande

### **III.3.3 / PARTIE ÉLECTRIQUE:**

Équipement électrique triphasés 380v sans neutre 50Hz.

### **III.3.3.1 / FONCTIONNEMENT:**

- **Généralités:**

Nous spécifions que nos fraiseuses sont entièrement équipées en usine, vérifiées et essayées. L'appareillage de command et de protection de ces machines est situé dans le coffret électrique à l'arrière dubâti.

Pour accéder à l'appareillage enlever le coffret arrière en plastique.

- **Branchement électrique:**

- Le branchement ainsi que la mise à la terre se fait aux bornes prévues à cet effet dans le bas du coffretélectrique.
- Contrôler que le sens de la marche du moteur des avances correspond bien à celui indiqué par laflèche.

- **Recommandationimportantes:**

- Avant l'ouverture et la visite de l'appareillage électrique, s'assurer que le courant a été coupé afin d'éviter toutaccident.
- Ne jamais passer les vitesses de broche et d'avance enmarche.
- Débloquer les mouvements avant d'enclencher les avancesautomatiques.
- Pendant la période de rodage, éviter d'utiliser les grandesvitesses.

Il ne faut pas demander un effort maximum à la machine, surtout pendant les cent premiers heurs.

Si toutefois, et exceptionnellement l'utilisateur devait dès sa réception, employer les grandes vitesses, la laisser monter en température au préalable, en progressant dans les vitesses.

- **Fonctionnement de circuit commande:**

- Pour que la fraiseuse fonctionne il faut que le groupe électrique se mette enmarche.
- B.A.U: bouton arrêt d'urgence de lamachine.

- **Transformateur électrique:**

Un transformateur électrique est un convertisseur qui permet de modifier les valeurs de la tension et de l'intensité du courant délivrées par une source d'énergie électrique alternative en un système de tension et de courant de valeurs différentes mais de même fréquence et de même forme. Il effectue cette transformation avec un excellent rendement. Il est analogue à un engrenage en mécanique (le couple sur chacune des roues dentées étant l'analogie du courant et la vitesse de rotation étant l'analogie de la tension).

- **Contacteur:**

Un contacteur est un appareil électrotechnique destiné à établir ou interrompre le passage du courant, à partir d'une commande électrique ou pneumatique. Il a la même fonction qu'un relais électromécanique, avec la différence que ses contacts sont prévus pour supporter un courant beaucoup plus important. Ainsi, ils sont utilisés afin d'alimenter des moteurs industriels de grande puissance (plus de 0,5 kW) et en général des consommateurs de fortes puissances. Il possède un pouvoir de coupure important.

- **Disjoncteur:**

Un disjoncteur est un organe électromécanique, voire électronique, de protection, dont la fonction est d'interrompre le courant électrique en cas d'incident sur un circuit électrique. Il est capable d'interrompre un courant de surcharge ou un courant de court-circuit dans une installation. Suivant sa conception, il peut surveiller un ou plusieurs paramètres d'une ligne électrique. Sa principale caractéristique par rapport au fusible est qu'il est réparable (il est prévu pour ne subir aucune avarie lors de son fonctionnement).

- **Fusible:**



**Figure III.11:** fusible en verre

En électricité et électronique, un fusible est un organe de sécurité dont le rôle est d'interrompre le courant électrique dans le circuit électrique qu'il protège en cas de défaut. Son nom vient du fait qu'il fonctionne par fusion d'un filament.

### **III.4/FONCTIONNEMENT DE LA MACHINE:**

#### **III.4.1 /PRÉPARATION:**

L'interrupteur de commande suspendu (désigné ci-après sous le nom d'interrupteur de commande) assure le fonctionnement centralisé de la machine, excepté pour les opérations commandées par leviers, manivelles, etc.

Pour mettre la machine en marche, tourner l'interrupteur principal situé sur le tableau de commande et appuyer sur l'interrupteur à bouton poussoir de "branchement de la source électrique du circuit de commande", situé à la partie inférieure de l'interrupteur de commande. Lorsqu'on branche la source électrique, le voyant s'allume pour confirmer que la source électrique du circuit de commande est branchée et, en même temps, le moteur de la pompe à huile du système de graissage forcé des guides de la table commence à démarrer.

Toutefois, comme indiqué dans les paragraphes "réglage de pressostat" et « système de graissage forcé des guides de la table du dispositif de sécurité », la table ne peut avancer même lorsque le moteur de la pompe commence à démarrer si la pression du lubrifiant n'est pas à la valeur de réglage du pressostat. Lorsque la pression atteint cette valeur, le voyant de l'interrupteur de commande s'allume.

Avant de mettre la machine en marche, vérifier si:

- Le lubrifiant approprié est intégralement alimenté à chaque pièce de graissage.
- Toutes les pièces fonctionnent normalement lorsque l'interrupteur de commande est actionné.
- Après la mise en marche de la machine au moyen de l'interrupteur de commande, le mouvement s'arrête lorsqu'on appuie sur l'interrupteur fin de course.
- Les boutons et les vis raccordant les pièces sont en bon état.

- **Avance de la table:**

Le système d'avance de la table est formé d'une boîte d'avance manuelle et d'une boîte à vis sans fin située au milieu du banc.

- **Avance de la coupe de la table:**

La sélection des taux d'avance de coupe de la table s'effectue en choisissant d'abord la zone correspondant au taux d'avance souhaité sur le commutateur de changement de zone en tournant ensuite le cadran de changement de taux d'avance de la table ; la table avance lorsqu'on tourne le commutateur d'avance de la table d'une graduation dans le sens des aiguilles d'une montre, le milieu du commutateur correspond à la position d'arrêt.

- **Avance rapide de la table:**

La table avance rapidement lorsqu'on tourne le commutateur d'avance situé sur l'interrupteur de commande de 02 graduation dans le sens des aiguilles d'une montre et elle recule rapidement lorsqu'on tourne de 02 graduation dans le sens inverse, les positions du commutateur de zone d'avance de la table du cadran de changement de taux d'avance de la table ne sont acceptables dans ce cas.

- **Avance manuelle de la table:**

Lorsqu'on incline vers la gauche le levier de changement d'avance manuelle et mécanique situé à gauche de la manivelle d'avance manuelle de la table, il est possible de faire avancer la table au moyen de la manivelle d'avance, dans ce cas régler à la position d'arrêt le commutateur d'avance manuelle situé sur l'interrupteur de commande.

- **Course de la table:**

Des cliquets sont prévus aux 02 extrémités du côté gauche de la table pour arrêter celle-ci en fin de course, les cliquets étant fixés par des vis. Ne pas mettre la machine en marche lorsque les cliquets et l'interrupteur fin de course sont démontés, la course de la table se règle à l'aide des cliquets situés dans la rainure centrale.

- **Course verticale de la traverse:**

La course verticale de la traverse est commandée par 02 interrupteurs à bouton poussoir situés sur l'interrupteur de commande, les mouvements ascendants s'obtiennent en appuyant respectivement sur l'interrupteur supérieur ou inférieur et le mouvement continue aussi longtemps que l'on appuie sur l'interrupteur, la traverse ne se déplace pas immédiatement après que l'on ait appuyé sur l'interrupteur car le collier de serrage de la traverse est automatique, lorsqu'on appuie sur l'interrupteur, le collier se desserre, le voyant du collier situé sur l'interrupteur de commande s'allume lorsque le serrage est accompli après être descendue, la traverse remonte légèrement avant de s'arrêter pour se placer à l'horizontale, la hauteur de remontée peut être réglée au moyen de la minuterie. Avant la course verticale de la traverse, il est nécessaire d'apporter la tête à la position médiane pour stabiliser la traverse.

- **Avance transversale de la tête de la traverse:**

La boîte d'avance transversale est située à l'extrémité droite de la traverse d'avance transversale de la tête de la traverse est commandée par le commutateur situé sur l'interrupteur de commande et par les 02 leviers de changement de taux d'avance situé sur la face avant de la boîte d'avance.

- **Avance rapide:**

La tête de la traverse avance rapidement vers la droite lorsque l'on tourne le commutateur situé sur l'interrupteur de commande de 02 graduations dans le sens des aiguilles d'une montre et vers la gauche lorsque l'on tourne dans sens inverse.

- **Avance manuelle:**

Incliner d'abord vers la droite le levier de changement d'avance manuelle et mécanique situé sur la face avant de la boîte d'avance et insérer la manivelle fournie dans l'arbre d'avance manuelle.

Tourner ensuite la manivelle dans le sens des aiguilles d'une montre pour faire avancer la tête vers la gauche, dans ce cas régler la position d'arrêt le commutateur d'avance transversal de la tête situé sur l'interrupteur de commande.

- **Avance verticale des têtes de colonne:**

La boîte d'avance vertical est située sur le côté inférieur de la colonne droite et les boîtes à vis sans fin d'avance verticale sont situées respectivement sur la face inférieur avant des 02 colonnes, l'avance verticale des têtes de colonne est commandée par les 02 leviers de changement de taux d'avance située sur la face avant de la boîte d'avance et par le commutateur situé sur l'interrupteur de commande.

- **Tête de fraisage:**

- a. Rotation de la fraise principale:**

Le début d'arrêt et l'inversion du sens de rotation du porte fraise principal de la tête de fraisage sont commandés par un commutateur situé sur l'interrupteur de commande.

La position médiane du commutateur correspond à l'arrêt, tourner le commutateur d'une graduation dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse pour sélectionner la petite vitesse et 02 graduations pour sélectionner la grandevitesse.

- b. Sélection de vitesse du porte fraise principal:**

S'effectue à l'aide de 02 leviers situé sur la face avant de la tête conformément à la plaque de signalisation.

- c. Avance manuelle de la boîte de la tête et du fourreau:**

L'avance transversale manuelle de la tête s'effectue en fixant une manivelle sur l'arbre de commande manuelle situé à l'extrémité gauche de la face avant de la boîte de la tête et l'avance verticale manuelle du fourreau s'effectue en fixant une manivelle sur l'arbre de commande manuelle situé à la partie inférieure gauche de la boîte de la tête.

#### **d. Blocage:**

L'arbre de blocage entre la tête et la traverse est situé sur le côté droite à l'avant de la boîte de la tête et celui du fourreau est situé à la partie inférieure avant de la boîte de la tête, le blocage s'effectue en fixant une manivelle sur chacun d'eux.

#### **e. L'élévation de température:**

Admissible est de 30°C au-dessus de la T° ambiante, le couple limite de la tête de fraisage est de 300kg/m.

- **Tête de colonne:**

#### **a. Rotation du porte fraise principal:**

Le début, l'arrêt et l'inversion du sens de rotation du porte fraise principal de la tête de fraisage sont commandés par un commutateur situé sur l'interrupteur de commande.

#### **b. Avance manuelle:**

L'avance transversale de la tête s'effectue à l'aide de la manivelle d'avance manuelle située sur la face avant de la boîte de la tête et l'avance verticale en fixant une manivelle sur l'arbre de commande manuelle situé sur la face avant de la boîte de latête.

#### **c. Avance transversale rapide:**

L'avance transversale rapide de la tête de colonne est commandée par 02 interrupteur à bouton poussoir situés à coté à l'avant du moteur principal, la tête de colonne droite (gauche) avance rapidement lorsque l'on appuie sur l'interrupteur de gauche (droite) et elle recule rapidement lorsque l'on appuie sur celui-ci de droite (gauche), la tête se déplace aussi longtemps que l'on appuie sur l'interrupteur.

#### **d. Avance d'alésage:**

L'avance d'alésage en 04 étages (0.06 à 0.23mm) par tour de fraise s'obtient en tournant le levier situé sur la boîte de la tête en changeant les engrenages sous le couvercle elliptique à l'avant de la boîte de la tête.

#### **e. Blocage:**

Le blocage entre la tête et le chariot s'effectue en insérant une manivelle dans l'arbre du blocage est prévu en 02 endroits à la partie inférieure de la tête pour le blocage entre la colonne et le chariot, tourner le levier de blocage situé sur le chariot vers l'arrière.

#### **f. Dispositif de traction du chariot:**

Un dispositif de traction est prévu à l'arrière du chariot pour supprimer le moindre jeu des pièces coulissantes, il se produit de la chaleur autour du palier du porte fraise principal, l'élévation de T° admissible est de 30C° au-dessus de la T° ambiante.



### **III.4.2 /COMMANDE DERABOTAGE:**

- Commandé par groupe Leonard de kW donnant un effort de traction de la crémaillère de kg.
- Variation continue des vitesses sens coup et retour de 5 à 60m/mn.
- Glissière rapportée en bronze de frottement.
- Graissage automatique à basse pression.
- Réglage de la course par taquets de contact de proximité.

### **III.4.3 /COMMANDE DEFRAISAGE:**

Déplacement rapide à 8m/mn.

- Avance de travail réglable de 20 à 200mm/mn.
- Déplacement lent de positionnement à 5mm/mn.
- Chaîne cinématique à rattrapage automatique de jeu.
- Blocage à commande manuelle.
- Réglage à vernier au 1/50ème.

### **III.4.4 / TRAVERSE DEFRAISAGE:**

- Blocage à commande automatique.
- Glissière de guidage en acier trempé.
- Entraxes des glissières élargies.
- Traverse allongée permettant au port outil de battre tout l'entretoisement.

#### **a. Gauche de la traverse:**

- Glissières de guidage avec galet de soulagement.
- Surface de frottements recouverts de bronze spécial.
- Vis de déplacement avec écrou à rattrapage de jeu.
- Déplacement rapide à 1600mm/mn.
- Avance de travail de 20 à 1200mm/mn.
- Déplacement lent de positionnement à 5 mm/mn.
- Blocage automatique.
- Règle et vernier au 1/50ème de mm.

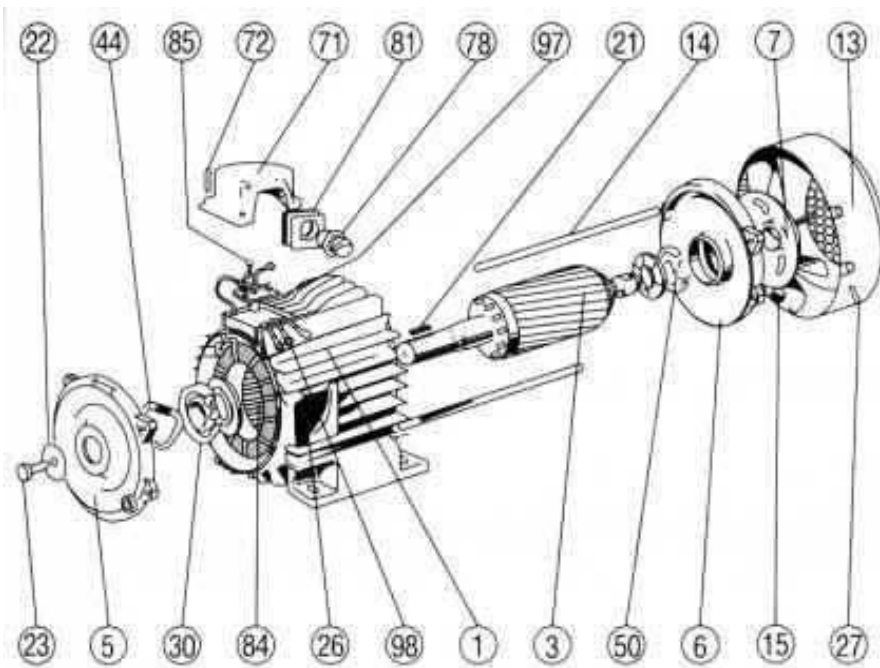
#### **b. Droit de la traverse:**

- Cuirasse avec un port outil de rabotage.
- Course du coulant 300 mm.

- Section des outils admis 50×50.
- Relevage automatique de l'outil.
- Avance de 0.2 à 10 mm/coup.
- Déplacement rapide à 1600 mm/mn.
- Règle et vernier au 1/50ème sur la cuirasse.

### **III.4.5 / MOTEUR ASYNCHRONE:**

- **DESCRIPTION:**



**Figure III.12:** Moteur asynchrone (MAS)

n°	Désignation
1	Carter et stator bobiné
3	Rotor
5	Flasque côté accouplement
6	Flasque côté ventilation
7	Ventilateur
13	Capot de ventilateur
14	Tige d'assemblage
15	Ecrou de tige d'assemblage
21	Clavette de bout d'arbre
22	Rondelle de bout d'arbre
23	Vis de serrage rondelle
26	Plaque signalétique
27	Vis fixation capot
30	Roulement côté accouplement
44	Rondelle élastique
50	Roulement côté ventilateur
71	Boîte à bornes
72	Vis fixation boîte à bornes
78	Presse-étoupe
81	Plaque support presse-étoupe
84	Planchette à bornes
85	Vis de fixation planchette à bornes
97	bornes
98	Vis bornes de masse
	Barrettes de connexion

### **III.4.5.1 / VARIATION DE VITESSE DU MOTEUR ASYNCHRONE:**

La technique la plus utilisée pour faire varier la vitesse d'un moteur asynchrone est d'alimenter ce dernier à l'aide d'un onduleur autonome.

### **III.4.5.2 / DÉMARRAGE DU MOTEUR ASYNCHRONE:**

Au démarrage du moteur asynchrone on constate que :

-Le couple de démarrage est 2 à 3 fois supérieur au couple nominal.

Conséquences:

- Manque de "confort" mécanique (démarrage brutal).

- Courant de démarrage 3 à 5 fois supérieur au courant nominal.

Il faut donc un système de protection électrique adapté (fusible accompagnement moteur)

## **Chapitre IV**

### **Maintenance**

#### **IV.1/INTRODUCTION:**

De notre temps, pour toute entreprise industrielle l'arrêt d'une machine au son mauvais fonctionnement, influent directement sur le coût du produit et sur la bonne santé financière de l'entreprise.

La fonction maintenance industrielle répond directement aux soucis et à l'inquiétude des entreprises quant à la préservation et au bon fonctionnement de leurs équipements.

Dans ce chapitre on va parler de la maintenance et la politique adopter par l'entreprise

#### **IV.2/BUT DE LA MAINTENANCE:**

Une maintenance bien conduite permet d'atteindre les résultats suivants:

- Augmenter la durée de vie du matériel grâce aux prévisions et aux interventions.
- Réduit le nombre de pannes.
- Assure la rentabilité des matériels de l'unité.
- Supprime les conditions d'accidents.
- Améliore les conditions de travail du personnel et de production.
- Diminue le budget de maintenance.
- Bonne gestion des stocks.

#### **IV.3/ ROLE DE LA MAINTENANCE :**

La maintenance industrielle se définit par le maintien ou la réparation d'équipements et moyens afin d'assurer une activité de production. La mission d'un technicien réside autour d'actions de dépannage, réparation, vérification, contrôle, déclassement, réforme et gestion. Influée par le développement des technologies et les nouveaux systèmes organisationnels, la maintenance industrielle dépasse sa fonction première pour s'afficher en tant qu'acteur majeur de l'amélioration de la qualité de la gestion de production des entreprises.

#### **IV.4/DIFFERENTES FORMES DE LA MAINTENANCE :**

On trouve deux formes de la maintenance : la maintenance corrective, et la maintenance préventive.

##### **IV.4.1 /MAINTENANCE CORRECTIVE:**

Définitions (extraits normes NF X 60-010) :

**Défaillance** : altération ou cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.

Il existe 2 formes de défaillance :

**Défaillance partielle**: altération ou dégradation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.

**Défaillance complète**: Cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.

#### **IV.4.2 / MAINTENANCE PRÉVENTIVE:**

Maintenance effectuée selon des critères prédéterminés, dont l'objectif est de réduire la probabilité de défaillance d'un bien ou la dégradation d'un service rendu.

Elle doit permettre d'éviter les défaillances des matériels en cours d'utilisation.

L'analyse des coûts doit mettre en évidence un gain par rapport aux défaillances qu'elle permet d'éviter.

##### **IV.4.2.1 / BUT DE LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE :**

- Augmenter la durée de vie des matériels
- Diminuer la probabilité des défaillances en service
- Diminuer les temps d'arrêt en cas de révision ou de panne
- Prévenir et aussi prévoir les interventions coûteuses de maintenance corrective
- Permettre de décider la maintenance corrective dans de bonnes conditions
- Éviter les consommations anormales d'énergie, de lubrifiant, de pièces détachées, etc.
- Améliorer les conditions de travail du personnel de production
- Diminuer le budget de maintenance
- Supprimer les causes d'accidents graves

##### **IV.4.2.2 / MAINTENANCE PRÉVENTIVE SYSTÉMATIQUE:**

Maintenance préventive effectuée selon un échéancier établi selon le temps ou le nombre d'unités d'usage (produites). Même si le temps est l'unité la plus répandue, d'autres unités peuvent être retenues telles que : la quantité de produits fabriqués, la longueur de produits fabriqués, la distance parcourue, la masse de produits fabriqués, le nombre de cycles effectués, etc.

Cette périodicité d'intervention est déterminée à partir de la mise en service ou après une révision complète ou partielle.

Cette méthode nécessite de connaître :

Le comportement du matériel.

Les modes de dégradation.

Le temps moyen de bon fonctionnement entre deux avaries.

Remarque : de plus en plus, les interventions de la maintenance systématique se font par échanges standards.

#### **IV.4.2.3 / MAINTENANCE PRÉVENTIVE CONDITIONNELLE:**

Maintenance préventive subordonnée à un type d'événement prédéterminé (auto diagnostic, information d'un capteur, mesure d'une usure, etc.).

**Remarque :** la maintenance conditionnelle est donc une maintenance dépendante de l'expérience et faisant intervenir des informations recueillies en temps réel.

La maintenance préventive conditionnelle (appelé aussi maintenance prédictive (terme non normalisé)) se caractérise par la mise en évidence des points faibles. Suivant le cas, il est souhaitable de les mettre sous surveillance et, à partir de là, de décider d'une intervention lorsqu'un certain seuil est atteint. Mais les contrôles demeurent systématiques et font partie des moyens de contrôle non destructifs.

Tous les matériels sont concernés. Cette maintenance préventive conditionnelle se fait par des mesures pertinentes sur le matériel en fonctionnement.

Les paramètres mesurés peuvent porter sur :

- Le niveau et la qualité de l'huile.
- Les températures et les pressions.
- La tension et l'intensité des matériels électriques.
- Les vibrations et les jeux mécaniques.
- Etc.

#### **IV.5/ OPÉRATIONS DE MAINTENANCE :**

On cite que les opérations essentielles.

Pour le reste, se référer à la norme NF X 60-010

#### **IV.5.1 /OPÉRATION DE LA MAINTENANCE CORRECTIVE:**

##### **IV.5.1.1 /DÉPANNAGE:**

Action sur un bien en panne, en vue de le remettre en état de fonctionnement. Compte tenu de l'objectif, une action de dépannage peut s'accommoder de résultats provisoires (maintenance palliative) avec des

Conditions de réalisation hors règles de procédures, de coûts et de qualité, et dans ce cas sera suivie de la réparation. Le dépannage n'a pas de conditions d'applications particulières.

Souvent, les opérations de dépannage sont de courtes durées mais peuvent être nombreuses.

#### **IV.5.1.2 / RÉPARATION:**

Intervention définitive et limitée de maintenance corrective après panne ou défaillance.

L'application de la réparation peut être décidée soit immédiatement à la suite d'un incident ou d'une défaillance, soit après un dépannage, soit après une visite de maintenance préventive conditionnelle ou systématique.

**Remarque :** la réparation correspond à une action définitive. L'équipement réparé doit assurer les performances pour lesquelles il a été conçu.

#### **IV.5.2 / OPÉRATION DE LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE:**

##### **IV.5.2.1 / INSPECTIONS:**

Activités de surveillance consistant à relever périodiquement des anomalies et exécuter des réglages simples ne nécessite pas d'outillage spécifique, ni d'arrêt de l'outil de production ou des équipements.

##### **IV.5.2.2/ VISITES:**

Opérations de surveillance qui, dans le cadre de la maintenance préventive systématique, s'opèrent selon une périodicité déterminée. Ces interventions correspondent à une liste d'opérations définies préalablement qui peuvent entraîner des démontages d'organes et une immobilisation du matériel. Une visite peut entraîner une action de maintenance corrective.

##### **IV.5.2.3/ CONTRÔLES:**

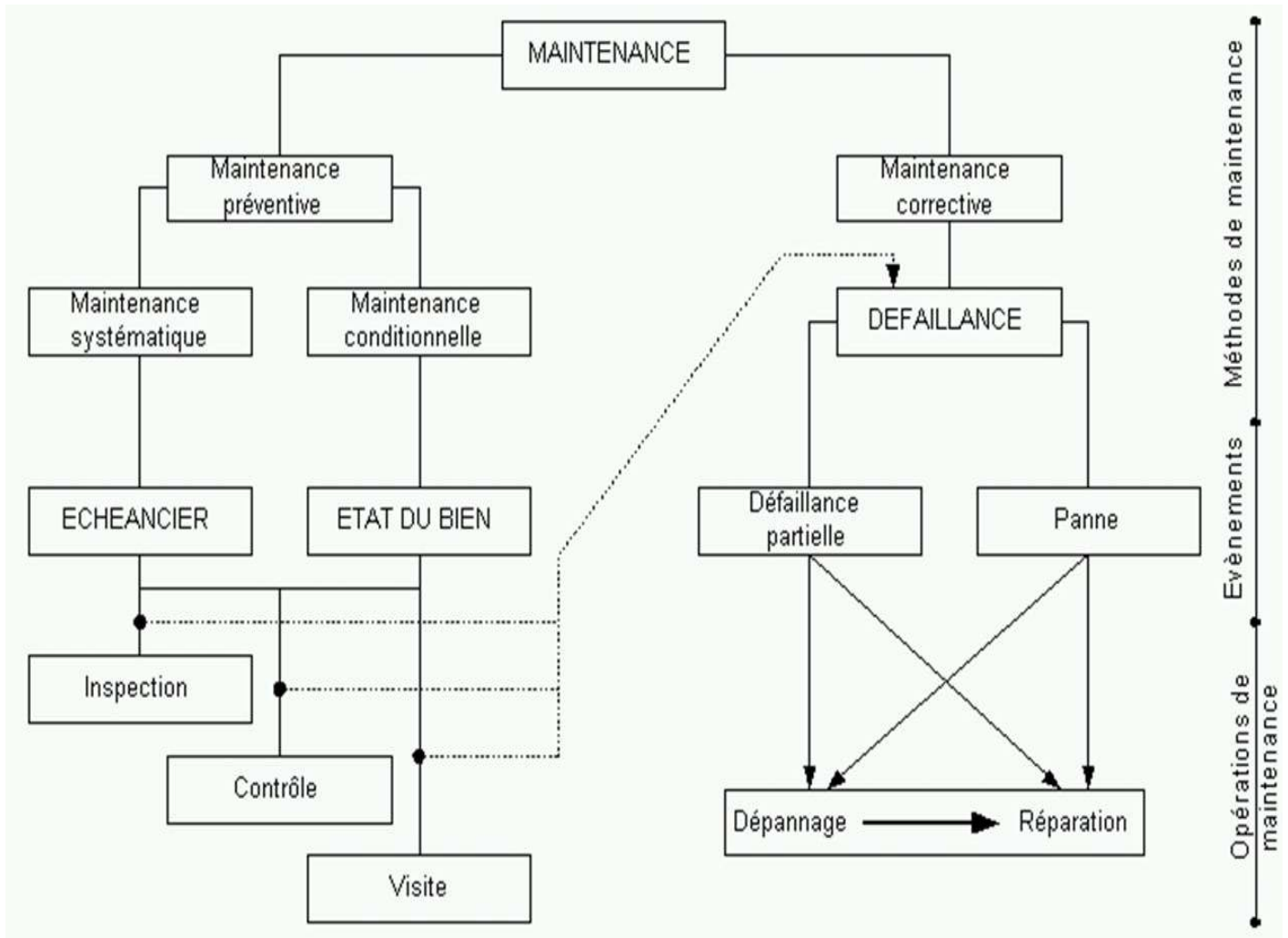
Vérifications de conformité par rapport à des données préétablies suivies d'un jugement. Le contrôle peut : Contrôle

- Comporter une activité d'information
- Inclure une décision: acceptation, rejet,ajournement
- Déboucher comme les visites sur des opérations de maintenance corrective.

##### **IV.5.2.4/ OPÉRATION DE SURVEILLANCE:**

(Contrôles, Visites, Inspections) sont nécessaires pour maîtriser l'évolution de l'état réel du bien. Elles sont effectuées de manière continue ou à des intervalles prédéterminés ou non, calculés sur le temps ou le nombre d'unités d'usage.

Le schéma suivant résume tous ces opérations :



**Figure IV :** Schéma des opérations de la maintenance

#### **IV.6 LES CINQ NIVEAUX DE LA MAINTENANCE:**

##### **1<sup>er</sup> Niveau:**

Réglage simple prévu par le constructeur pour organe accessible sans aucun démontage, ont échange d'élément.

##### **2<sup>ème</sup> Niveau:**

Démontage ou échange standard d'élément prévu aux opérations mineurs de maintenance préventive.



Exp: Graisse, vidange, changement de filtre ou courroie.

**3<sup>ème</sup> Niveau:**

Identification et diagnostique de défaillances, réparation par échange de composante fonctionnelle, réparation mécanique mineure.

**4<sup>ème</sup> Niveau:**

Travaux important de maintenance corrective ou préventive.

**5<sup>ème</sup> Niveau:**

Travaux de rénovation de reconstruction ou réparation importante, confié à un atelier central.

En résumé nous pouvons présenter les opérations de maintenance dans le tableau synoptique suivant

B.C.L		FICHE HISTORIQUE DES PANNE							Folio:
		Désignation : Fraiseuse raboteuse		N° Machine : 330501/92		N° Emplacement: 3 -3			01
Dates	Localisation Despannes	N° Des Bons	Désignation des Travaux Exécutés	H. arrêt Machine	H. mécanique	H. électrique	H. total dépannage	Montant total	Pannes répétitives
	ITEM								
30/10/77		230	Entretien préventif 1er changement des leviers période de rodage- nettoyage de filtre	16	10	4			
05/04/78		110	Entretien préventif 2eme changement des huiles période de rodage nettoyage de filtre – nettoyage accessoire électrique	20	18	8			
02/05/78		200	Changement coupes de signalisation et fusible signalisation +transformateur 24volts	11		8			
31/12/78		252	Dépose et sorffeaye+ufauterie de fraisage colonne principal+nettoyage filtre de lubrification	6	6				

06/04/79		120	Entretien préventif fraisage générale des broche changement de courroie de moteur de la table -changement filtre lubrification broche -nettoyage circuit de lubrification et gris sière	36	30	4			
07/11/79		232	Changement deux courroies 838×13× 8+2 roulements de moteur de frein	20	16	6			
20/02/80		98	Mauvaise lubrification de sa table filtre à l'intérieur de sa table impossible à nettoyer nécessite dépose complétée de sa table -modification installation or filtre à l'extérieur filtre à peigne pouvant être manipuler facilement par l'opération	52	43				
26/07/80		146	Changement carladeur principal de broche vertical	11		5			
15/09/80		310	Entretien préventif réglage jeu de vis mère changement des huiles de graissage	20	16	4			

B.C.L	FICHE HISTORIQUE DES PANNE								Folio :
									02
	Désignation :			N° Machine:		N° Emplacement:			
	Fraiseuse raboteuse			330501		3 -3			
Dates	Localisation Des pannes	N° Des Bons	Désignation des Travaux Exécutés	H. arrêt Machine	H. mécanique	H.électrique	H.chaudronnerie	Montanttotal	Pannesrépétitives
	ITEM								

02/01/81		03	Changement buté à bille vis mère broche horizontale droite -51208	16	10				
21/06/81		215	Dépose moteur électrique de pompe lubrification guillée bobinage	48		12			
03/03/82		42	Vibration au niveau de moteur de broche (changement roulement et boulonnerie de fixation )	10		10			
04/06/82		360	Entretien préventif	24	24	8			
16/12/82		460	Dépose des cadres de table et nettoyage circuit de graissage glissière table	16	16				
03/02/83		100	Mauvaise fixation de vitesse déplacement (console d'une pâtre de fixation en faute	14					
25/07/83		299	Changement de pignon de boîte de vitesse usée D=80 B2 dents (sélecteur de usée broche verticale)	30	26				
06/09/83		366	Réglage serrage frein de colonne +rectification patin de frein	40	12				
18/11/83		400	Entretien préventif –lubrification	24	24	16			
02/04/84		111	Dépose noix broche horizontale droite – fabrication en fonte	82	38				
06/02/85		102	Changement électro dîmant à 2 position boîte à vitesse broche vertical	12	10	7			
12/12/85			Entretien préventif -réglage jeu de broche -réglage jeu de glissière -réglage jeu de vis de déplacement	16	16				

**B.C.L****FICHE HISTORIQUE DES PANNE****Folio:****03****Désignation :**

Fraiseuse raboteuse

**N° Machine :**

330501/92

**N° Emplacement:**

3 - 3

Dates	Localisation Des pannes	N° Des Bons	Désignation des Travaux Exécutés	H. arrêt Machine	H. mécanique	H. électri.que	H. total dépannage	Montanttotal	Pannes répétitives
	ITEM								
20/11/86		426	Changement relais thermique et carladeur pompe lubrification	06		06			
26/02/87		98	Rne de rotation vis sans fin avance table bloqué (changement roulement)	10	10				
24/12/87		452	Entretien préventif changement des huiles et fusible de lubrification	26	20				
11/04/88		213 A	Rupture des fusibles de protection de la pompe de graissage (C10.10A) montés neufs			01			
20/06/88		353	Changement d'un cosse			06			
24/01/89		803	Changement de la goupille de la vis mère		18				

17/05/89		1081	Réparation frein de l'ensemble de la broche centrale			04			
02/02/90		45	Entretien préventif	16	14	06			
24/05/90		112	Changement fusible 20A	02		02			
23/02/91		136/91	Réglage de la butée	03	04	03	8		
24/03/91		233/91	Réparation d'un contacteur			04			
02/02/92		98	Changement redresseur de courant (part diode) circuit de commande	17		04			
05/05/93		152	Réglage jeu de roulement broche (jeu 0.02)	11	08				
17/11/93		256	Entretien préventif +changement de huile	36	30	10			
09/06/95		210	Changement joint spi 32×24×10 pompe de lubrification	06	06				

**B.C.L****FICHE HISTORIQUE DES PANNE****Folio:****04****Désignation :**

Fraiseuse raboteuse

**N° Machine :**

330501

**N° Emplacement:**

3 - 3

<b>Dates</b>	<b>Localisation Des pannes ITEM</b>	<b>N° Des Bons 426/00</b>	<b>Désignation des Travaux Exécutés</b>	<b>H. arrêt Machine</b>	<b>H. mécanique</b>	<b>H. électrique</b>	<b>H. chaudronnerie</b>	<b>Montanttotal</b>	<b>Pannes répétitives</b>
08/07/96		96	Rabotage moteur de placement de la table	48		08			
02/04/97		101	Réglage jeu sans glissière de colonne principale	3	3				
08/06/98		211	Entretien préventif	28	28				
08/11/99		356/99	Changement deux courroies 838x13x8	03	03				
26/02/00		73/00	Changement joint torique au niveau de la centrale	04	04				
22/04/00		155/00	Changement d'une courroie Réf.13x8x635	01	01				
26/09/00		341/00	Démontage boîte vitesse ; pignons usés rectification à la main	24	48				

B.C.L	FICHE HISTORIQUE DES PANNE							Folio:	
	Désignation :			N° Machine :		N° Emplacement:			
	Fraiseuse raboteuse			330501		3 - 3			
Dates	Localisation Des pannes ITEM	N° Des Bons 426/00	Désignation des Travaux Exécutés	H. arrêt Machine	H. mécanique	H. électrique	H. chaudronnerie	Montanttotal	Pannes répétitives
22/11/00			Changement courroie Réf. 10x584	08	16				
29/01/02		35/02	Changement flexible hydraulique L:0.5 m	04	04				
29/07/03		256/03	Travaux effectués		06				
13/07/04		261/04	Travaux réalisé						
14/07/04		261/04	Démontage couvercle courroie endommagé manque courroie						
23/11/04		430/04	Démontage couvercle, changement de joint torique 80x72x8, joint Spi 38x21x8, remontage ensemble		04				

27/11/04	330501/92	446/04	80x72x4 38x21x8 Démontage couvercle fuite d'huile au niveau de la manette, joint torique et joint Spi usés		04				
15/05/05	330501/92	175/05	Remplacement 04 lampes à vis E27 220V/75W						
20/11/06	330501/92	350/06	Changement 02 courroies de la pompe à huile Vidange carter	20	16	6			

<b>B.C.L</b>	<b>FICHE HISTORIQUE DES PANNE</b>							<b>Folio :</b>  <b>02</b>				
	<b>Désignation :</b> Fraiseuse raboteuse			<b>N° Machine :</b> 330501		<b>N° Emplacement :</b> 3 - 3						
<b>Dates</b>	<b>Localisation Des pannes</b>	<b>N° Des Bons</b>	<b>Désignation des Travaux Exécutés</b>				<b>H. arrêt Machine</b>	<b>H. mécanique</b>	<b>H. électrique</b>	<b>H. chaudronnerie</b>	<b>Montanttotal</b>	<b>Pannes répétitives</b>
	<b>ITEM</b>											



18/09/11	/	671/11	Démontage des relais temporisateur LA2-D2 Changement des relais Vérification de l'armoire électrique						
25/09/12	/	553/12	Changement fin de course démontage chariot latéral côté droit fixation vis sans fin Démontage moteur réparation arbre du rotor appointd'huile		124 5				
17/04/17	/	307/17	Montage de 02 courroies 9,5X675-Z670						
19/12/17	/	851/17	Changement de 2 contacteurs 45A/11KW/bob .220V et bouton d'arrêt						
05/04/19	/	211/19	Changement de 03 contacteurs 22A/3 ,7KW/Bob .110V						
05/01/20	/	02/20	Changement diode de puissance en lieu de la diode d'origine SI 934		20				

#### **IV.7CONCLUSION:**

La fonction maintenance a fortement évoluée depuis une décennie sous l'effet des contraintes de productivité et d'optimisation des coûts longtemps négligé, commence à prendre sa place dans le monde de l'industrie

Une lecture et analyse des tableaux suivantes nous a permettez de constaté que la majorité des panne été mécaniques ainsi que une grande partie de la maintenance et de type préventive

Parmi les solutions que nous avons établies :

-De bien graisser la machine constamment afin d'éviter un mauvais fonctionnement des pignons et des paliers pour minimiser ces pannes (suivre le plan de graissage voir annexe) -Eviter la surcharge, respecter les heures de travail de lamachine

-Fournir une aération totale pour éviter toute sorte de chauffage de la machine et ces composants

-Toujours inspecter la machine quotidiennement afin d'éviter une grande panne et perturber la production

-Nettoyage de la machine quotidien pour optimiser et prolonger la durée et la santé de la machine et son bon fonctionnement

-Ne pas négliger un problème ou un mauvais fonctionnement et faire une diagnostique immédiate

## **Chapitre IV**

### **Panne et application**

#### **V.1/ INTRODUCTION:**

Pour actionner des équipements et des machines de toutes sortes Lorsqu'un de ces composants se brise, on doit le remettre en marche dans les meilleurs délais puisque ce bris correspond, dans la majorité des cas, à un arrêt de production, ce qui occasionne des pertes financières importantes pour une entreprise.

Le dépannage d'un composant est associé à une situation de travail stressante car une réparation rapide et efficace doit être mise en œuvre [9].

Ce dernier chapitre est consacré à présenter le traitement de notre panne ainsi que la fabrication de la pièce « chapeau BP10 »

#### **V.2/ PROBLÉMATIQUE:**

Au cours de notre stage pratique, le problème auquel nous a été confrontés était un bruit étrange au niveau de la table et son mauvais fonctionnement. Après diverses investigations nous avons constaté que l'origine de ce mauvais fonctionnement de la table, et précisément par rapport à l'avance.

#### **V.3/ TRAITEMENT DE LAPANNE:**

Bien souvent quand la panne arrive il est déjà trop tard pour réagir, votre machine se retrouve alors immobilisée dans l'attente de la réparation mécanique adéquate.

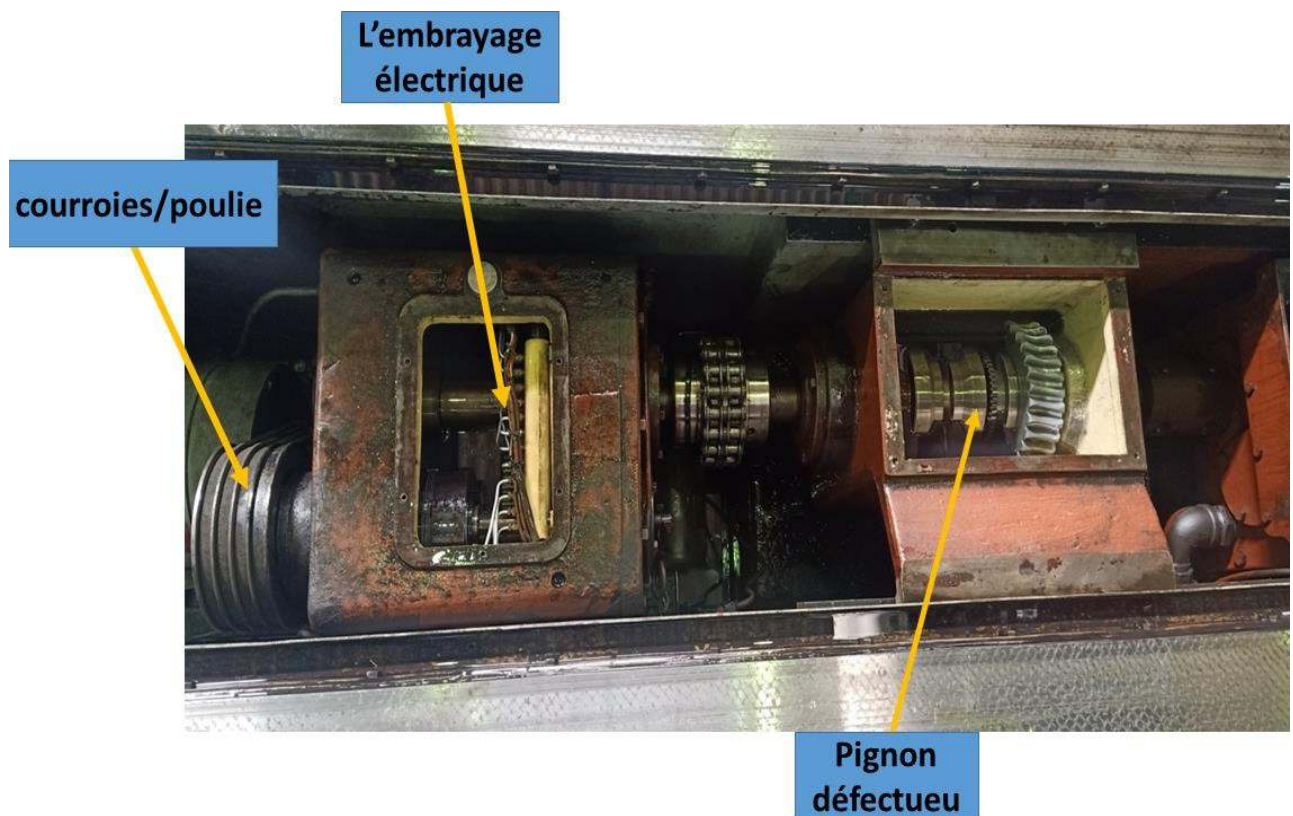
Toutefois, certains signaux peuvent vous alerter sur l'arrivée imminente d'une panne, comme dans notre cas où nous avons été confortés à un bruit au niveau de la table. Après constat, nous avons détecté que le problème été au niveau de la boîte des avances pour traiter ce problème nous avons suivi les étapes suivantes :

- Démontage du cache de protection de la boîte comme on le voit dans la figuresuivante



**Figure V.1 :** cache de protection de la boite

- Démontage du tendeur des courroies et lapolie



**Figure V.2 :** boite devitesse

- Démontage du couvercle et Vidange d'huile de laboite
- Démontage de l'embrayage électrique des roulements et des pignonsdéfectueux
- Fabrication de du pignon au niveau de l'atelier 3/3figure

- Changement des roulements et joints
- Changement de l'embrayage
- Nettoyage de la boîte
- Remontage des pignons, de l'embrayage et des roulements
- Vérification de l'ajustement des pignons
- Remplissage d'huile au niveau de la boîte
- Montage du couvercle
- Montage de la poulie et des courroies
- Montage du cache de protection
- Essais

#### **V.4/ FABRICATION DE LA PIÈCE:**

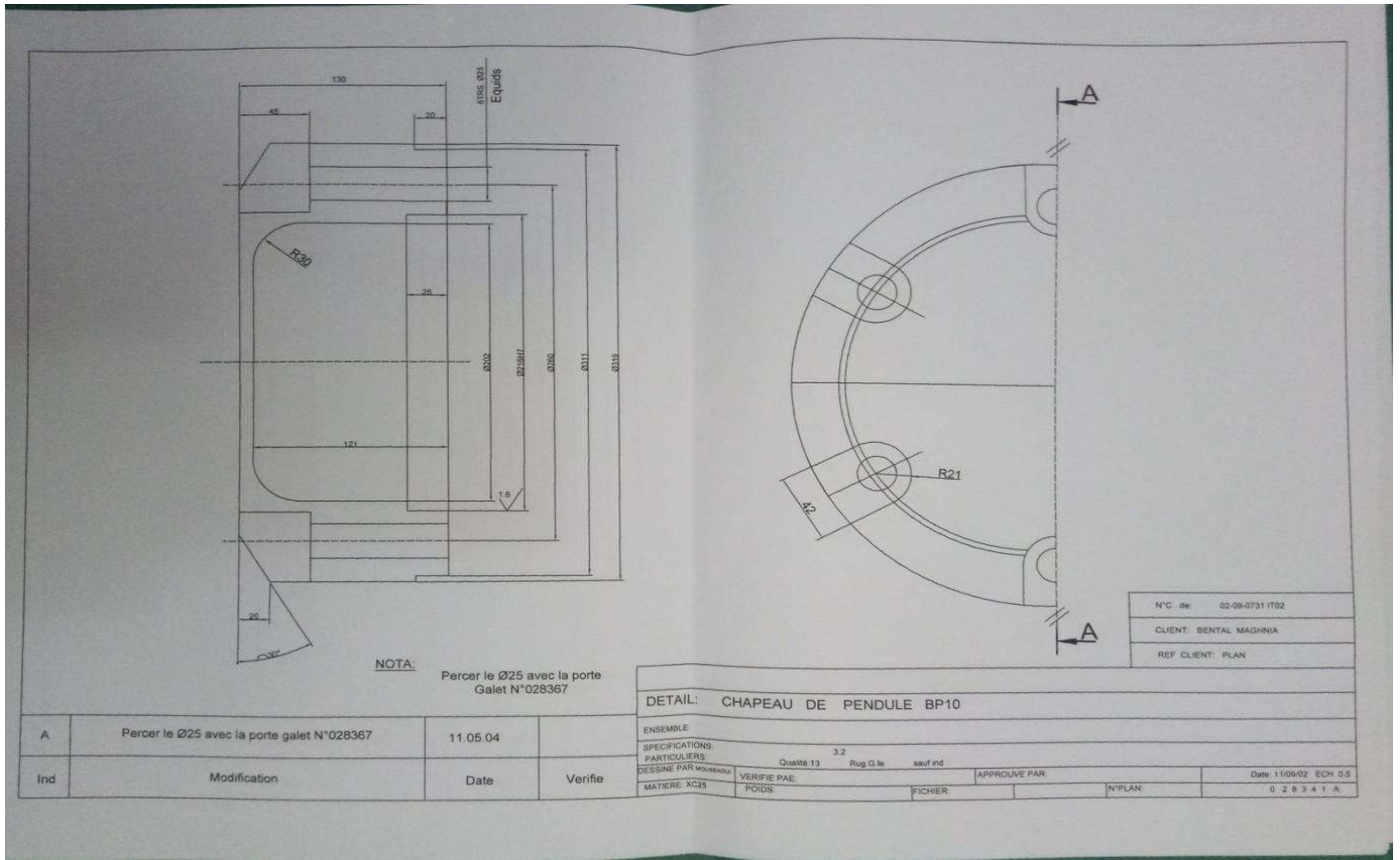
En général la fabrication des pièces mécaniques regroupe plusieurs étapes, parmi eux la conception (dessin technique), puis la réalisation (fabrication) ainsi que son traitement thermique.

La fabrication du chapeau BP10 représente la deuxième application de notre travail.

Cette pièce est conçue spécialement pour les chars de guerre dans l'industrie et totalement secrète son emplacement se trouve plus exactement sous le canon du char. Ce dernier est d'une nuance 42cd4.

##### **V.4.1 /DESSIN TECHNIQUE:**

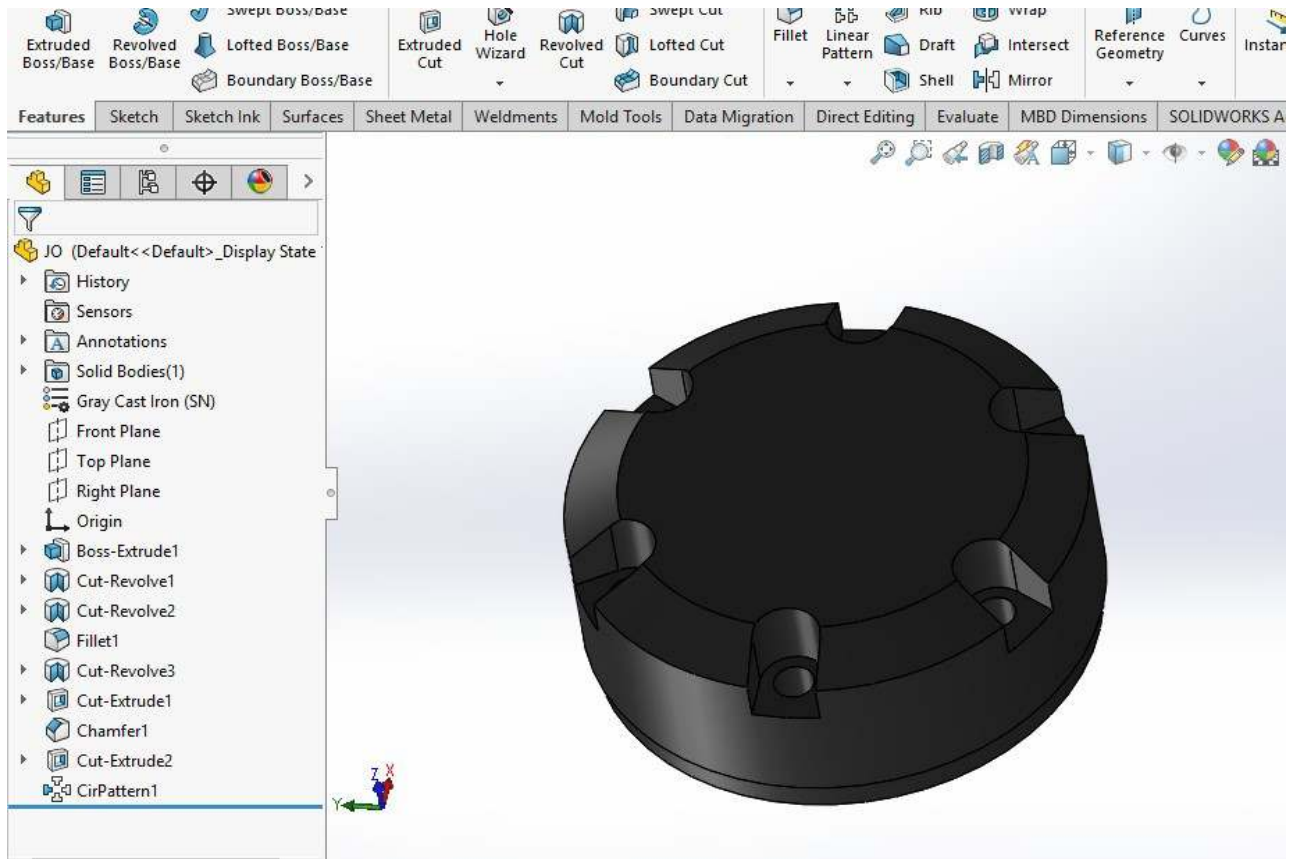
Une pièce réelle a une existence matérielle. Elle occupe un espace à 3 dimensions. Lorsqu'on veut évoquer son existence, le plus simple est d'avoir la pièce réelle en main, mais cela n'est pas toujours possible. En effet, la pièce évoquée peut n'être qu'un projet, ou bien encore ses dimensions ne permettent pas sa manipulation. Afin de faciliter la communication entre les différents secteurs concernés (conception, fabrication, maintenance...), on utilise une représentation normalisée basée sur les projections orthogonales de la pièce [10] la figure (V.2) montre le dessin technique de notre pièce.



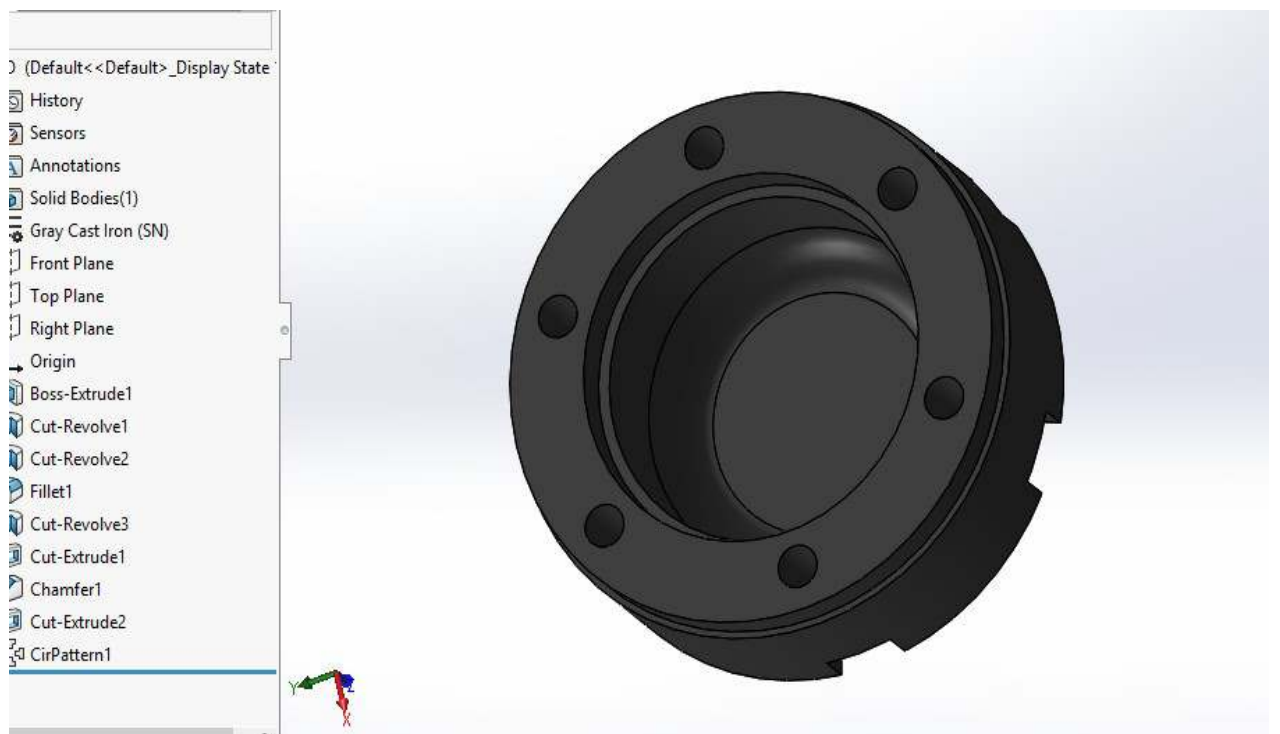
**Figure V.3:** dessin technique chapeau BP10

### **V.4.2 /CONCEPTION 3DSolidWorks:**

SolidWorks est un logiciel propriétaire de conception assistée par ordinateur 3D fonctionnant sous Windows. Pour réaliser notre pièce on a eu recours à notre logiciel afin de faire une conception 3d les figure V.2, V.3 monte la conception de la pièce en 3D sous différents angle de vu



**Figure V.4** Vu de haut



**Figure V.5** Vu de bas

Afin de réaliser la pièce nous avons passé par quatre opérations essentielles :

- Première opération le sciage diamètre 320x142 avec un temps de 5heures
- Deuxième Opération le tournage serrage en l'air, dressage avec une longueur de 130mm, tourner la pièce et finir avec un diamètre de 319x130,chanfreinage 20x30 avec un temps de 25heurs
- Troisième opération le perçage, percer six trous avec un diamètre de 25mm. Avec un temps de 7heurs
- Quatrième opération fraisage, limage rayon 21x45 avec un temps de 30heurs



**Figure V.6:**chapeau BP10





**Figure V.7** : chapeau BP10

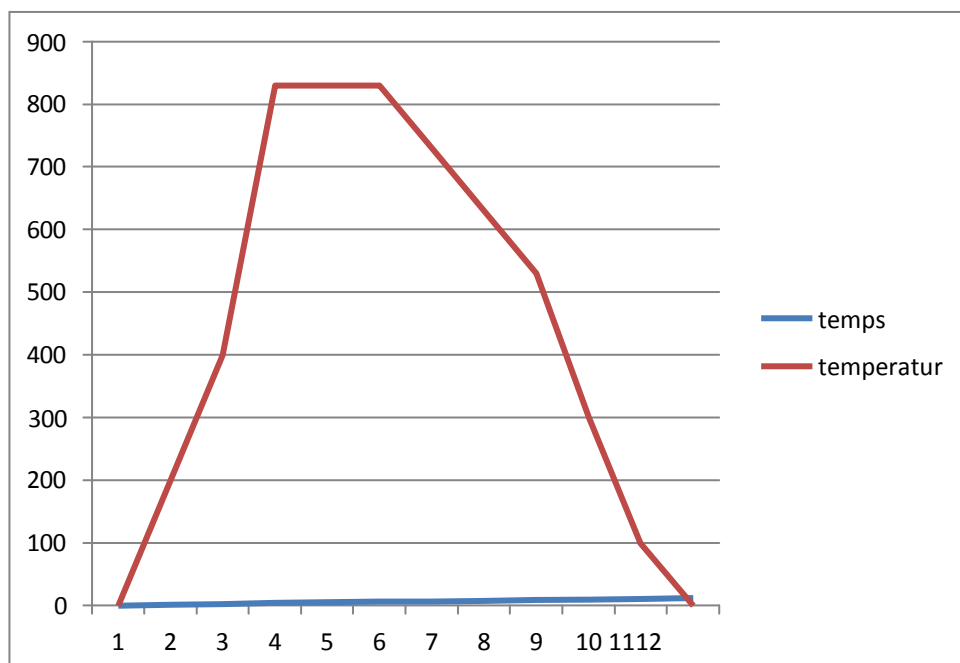
## **V.5 TRAITEMENT THERMIQUE:**

Les traitements thermiques sont constitués par un certain nombre d'opérations combinées de chauffage et de refroidissement ayant pour but :

- D'améliorer les caractéristiques des matériaux et rendre ceux-ci plus favorables à un emploi donné, à partir des modifications suivantes: Augmentation de la résistance à la rupture et de la limite élastique  $R_m$ ,  $R_e$ , - Augmentation de la dureté, permettant à des pièces de mieux résister à l'usure ou aux chocs.
- De régénérer un métal qui présente un grain grossier (affiner les grains, homogénéiser la structure) cas des matériaux ayant subi le forgeage.
- De supprimer les tensions internes (écrouissage) des matériaux qui ont subi une déformation plastique à froid (emboutissage, fluotournage)[11].

Le chapeau BP10 a été exposé à un traitement thermique appelé la trempe. Elle consiste à chauffer le matériau à une température dite changement de phase ou bien de mise en solution de composés chimiques, selon l'objet de la trempe, durant le temps nécessaire à la transformation de toute la masse chauffée puis à refroidir toute cette masse à une vitesse suffisante.

La figure (V.4) montre le changement des températures que la pièce a subi pendant la trempe en fonction du temps



**Figure V.8** : Changement de températures en fonction du temps

## **V.6/ CONCLUSION :**

Tout d'abord la pièce est chauffée environ 3.5h jusqu'à ce qu'elle atteigne une température équivalente à 835 degré Celsius, par la suite elle reste dans cette même température environ 2 heure, enfin elle se fait refroidir dans un bain d'huile jusqu'à atteindre la température ambiante.

Le traitement thermique est une étape importante pour la fabrication du chapeau BP10 car il fournit la résistance requise à la pièce afin d'améliorer sa dureté et ces caractéristiques.

## **Conclusion générale**

Notre projet d'étude nous a permis de comprendre le schéma du fonctionnement d'une entreprise de fabrication mécanique, il nous a aidé à acquérir les connaissances et les réflexes nécessaires au bon diagnostic d'une panne et par la suite la prise en charge correcte de sa réparation, en dernier lieu, notre travail nous a également permis de nous familiariser avec les étapes entreprises dans la fabrication d'une pièce mécanique qui était dans notre cas la pièce BP10.

Sauf que durant la période d'étude, nous avons fait face à une multitude d'obstacles qui s'est répercuté sur le pourcentage d'atteinte de notre objective, l'une des contraintes majeures a été notre incapacité à accéder à la totalité des données et informations, cruciales pour la réalisation d'une étude complète. La période courte dont nous avons disposé a été un facteur limitant pour notre recherche ainsi que la faible communication avec les ingénieurs sur le site de fabrication nous a créé une lacune d'information et d'orientation.

Dans nos perspectives, on voit notre étude poussée plus loin dans la recherche. La porte reste grande ouverte aux investigations par les ingénieurs dans le proche avenir et cela dans le but d'améliorer la qualité de la prestation de la machine et par conséquent de la fabrication mécanique.

## Bibliographie

- [1] Tournage mécanique livre technosup productique d'usinage
  
- [2] fabrication mécanique cours gratuit de fabrication mécanique
  
- [3] Rectification (mécanique) Source: Contributeurs:
  
- [4] Cours de technologie appliquée de lycées technique, 27 mai 2019
- [5] Cours découpage appliquée de lycées technique, 29 août 2019
- [6] Cours électroérosion appliquée de lycées technique, 24 août 2020
- [7] Cours perforation appliquée de lycées technique, 6 novembre 2019
- [8] Technologie des fabrications mécaniques
  
- [9] Maxicours "une panne comment réagir" 28 octobre 2020
  
- [10] le dessin technique
  
- [11] Mr.Bensaada 30 octobre 2020 traitement thermique université biskra, Algerie.

Annex

<b>B.C.L</b>	<b>GAMME DE GRAISSAGE</b>					<b>Folio :</b> 1/6
						<b>Périodicité :</b>
<b>Machine</b> N° : 330501			<b>Emplacement</b> : 3/3	<b>Désignation :</b> Fraiseuse raboteuse		
<b>Faite par :</b>		<b>Motif de blocage:</b>			<b>Observation:</b>	
<b>Organes</b>	<b>Opérations à exécuter</b>	<b>Lubrifiant</b>	<b>Symbole</b>	<b>Mode De graissage</b>	<b>Capacité</b>	<b>Observations</b>
<b><u>Boite d'avancede la table</u></b>	Vidange et remplissage jusqu'au centre	Tiska	33	Manuel	21 L	Sur le banc
<b><u>Boite d'avancemanu elle de latable</u></b>	Vidange et remplissage jusqu'au centre	Tiska	66	Manuel	12 L	Sur le banc
<b><u>Boite de la visd'avance de latable</u></b>	Vidange et remplissage jusqu'au centre	Tiska	88	Manuel	140 L	Commun au dispositif du lubrification forcée des guides de table (derrière la colonne droite)
<b><u>Boite d'avanceverticale detable</u></b>	Vidange et remplissage jusqu'au centre	Tiska	66	Manuel	3x2	
<b><u>Chaîned'accouplement d'avance detable</u></b>	A la demande	Tessadit	2A	Pompe		Sur le banc
<b>Outillages</b>	<b>Equipes</b>	<b>Temps passé</b>	<b>N° BMM</b>	<b>Code Magasin</b>	<b>Lancement</b>	

					<b>Date :</b> <b>Signature :</b>
					<b>C.S. Maintenance :</b>
					<b>Réaliser par :</b>

<b>B.C.L</b>	<b>GAMME DEGRAISSAGE</b>			<b>Folio:</b> 2/6
				<b>Périodicité :</b>
	<b>Machine</b> N° : 330501	<b>Emplacement</b> : 3-3	<b>Désignation :</b> Fraiseuse raboteuse	
<b>Faite par :</b>	<b>Motif de blocage:</b>		<b>Observation :</b>	

<b>Organes</b>	<b>Opérations à exécuter</b>	<b>Lubrifiant</b>	<b>Symbole</b>	<b>Mode De graissage</b>	<b>Capacité</b>	<b>Observations</b>
<b><u>Vis d'avance verticale de chariot</u></b>	Remplissage jusqu'au centre	Remula	155	Manuel	6 L	Dispositif auto lubrification centralisé à l'arrière du chariot transversale
<b><u>Guide entre colonne de chariot</u></b>	Remplissage jusqu'au niveau	Remula	155	Manuel	6 L	Idem
<b><u>Verrouillage automatique de la boîte de la vis sans fin du chariot</u></b>	Vidange et remplissage jusqu'au niveau	Tiska	66	Manuel	1.3 L	A l'arrière du chariot transversale
<b><u>Clavette de blocage du dispositif de verrouillage de chariot</u></b>	A la demande	Tassadit	A2	Pompe	Hebdomadaire	À l'arrière du chariot transversal au moyen
<b>Outillages</b>	<b>Equipes</b>	<b>Temps passé</b>	<b>N° BMM</b>	<b>Code Magasin</b>	<b>Lancement</b>	
					<b>Date :</b>	
					<b>Signature :</b>	
					<b>C.S. Maintenance :</b>	
					<b>Réaliser par :</b>	



<b>B.C.L</b>	<b>GAMME DEGRAISSAGE</b>				Folio: 3/6	
					Périodicité:	
<b>Machine</b> N° : 330502		<b>Emplacement :</b> 3 - 3		<b>Désignation:</b> Fraiseuse raboteuse		
<b>Faite par :</b>		<b>Motif de blocage:</b>			<b>Observation:</b>	
<b>Organes</b>	<b>Opérations à exécuter</b>	<b>Lubrifiant</b>	<b>Symbole</b>	<b>Mode De graissage</b>	<b>Capacité</b>	<b>Observations</b>
<u>Coin de blocage du dispositif de verrouillage du chariot</u>	Remplissage jusqu'au niveau	Remula	155	Manuel	6 L	Dispositif auto de lubrification centralisé a l'arrière du chariot transversal
<u>Boite d'avance transversal de latête de chariot</u>	Vidange et remplissage jusqu'au niveau	Tiska	33	Manuel	11 L	Partie droite du chariot transversal
<u>Paliers des vis d'avance transversale de la tête du chariot</u>	A la demande	Tassadit	A2	Pompe		Au deux extrémités du chariot transversal
<u>Vis d'avance verticale de latête de colonne</u>	Remplissage	Remula	155	Manuel		Dispositif auto de lubrification centralisé à l'arrière du chariot transversal
<u>Réducteur de latête de chariot</u>	Vidange et remplissage jusqu'au centre	Tiska	33	Manuel	18 L	
<b>Outillages</b>	<b>Equipes</b>	<b>Temps passé</b>	<b>N° BMM</b>	<b>Code Magasin</b>		<b>Lancement</b>
						<b>Date :</b> <b>Signature :</b>

<b>B.C.L</b>	<b>GAMME DEGRAISSAGE</b>				<b>C.S. Maintenance :</b>	
					<b>Réaliser par :</b>	
					<b>Folio :</b> 4/6	
<b>Machine</b> N° : 330502		<b>Emplacement :</b> 3 - 3		<b>Désignation :</b> Fraiseuse raboteuse		
<b>Faite par :</b>		<b>Motif de blocage:</b>			<b>Observation:</b>	
<b>Organes</b>	<b>Opérations à exécuter</b>	<b>Lubrifiant</b>	<b>Symbole</b>	<b>Mode De graissage</b>	<b>Capacité</b>	<b>Observations</b>
<b><u>Boite de vis d'avance verticale de latête de colonne</u></b>	Vidange et remplissage jusqu'au centre	Tiska	55	Manuel	6x2	Palier inférieure et avant des colonnes
<b><u>Boite d'avance verticale de la colonne</u></b>	Vidange et remplissage	Tiska	33	Manuel	10	Palier inférieure et droite de la colonne
<b><u>Vis d'avance transversal de la tête de chariot</u></b>	Remplissage	Remula	155	Manuel	6	Dispositif auto de lubrification centralisé à l'arrière du chariot transversal
<b><u>Vis d'avance verticale de latête de colonne</u></b>	Remplissage	Remula	155	Manuel	6	Dispositif auto de lubrification centralisé à l'arrière du chariot transversal
<b><u>Vis femelle d'avance transversal des guides de tête de chariot</u></b>	Remplissage	Remula	155	Manuel	6	Dispositif auto de lubrification centralisé à l'arrière du chariot transversal
<b>Outillages</b>	<b>Equipes</b>	<b>Temps passé</b>	<b>N° BMM</b>	<b>Code Magasin</b>	<b>Lancement</b>	

					<b>Signature :</b>
					<b>C.S. Maintenance :</b>
					<b>Réaliser par :</b>

<b>B.C.L</b>	<b>GAMME DEGRAISSAGE</b>					<b>Folio:</b> 5/6
						<b>Périodicité:</b>
<b>Machine</b> N° : 330502	<b>Emplacement :</b> 3 - 3		<b>Désignation:</b> Fraiseuse raboteuse			
<b>Faite par :</b>	<b>Motif de blocage:</b>			<b>Observation:</b>		
<b>Organes</b>	<b>Opérations à exécuter</b>	<b>Lubrifiant</b>	<b>Symbole</b>	<b>Mode De graissage</b>	<b>Capacité</b>	<b>Observations</b>
<u>Réducteur gauche et droit de la tête de colonne</u>	Vidange et remplissage	Tiska	33	Manuel	8 x 2	A l'arrière de la salle  Dispositif auto lubrification centralisé à l'arrière du chariot transversal
<u>Boîte d'avance transversale gauche et droite de tête de colonne</u>	Vidange et remplissage	Tiska	66	Manuel	2.2 x 2	
<u>Vis femelle d'avance transversale et verticale des guides gauche et droit de tête de colonne</u>	Remplissage	Remula	155	Manuel	6 L	

Outillages	Equipes	Temps passé	N° BMM	Code Magasin	Lancement
					Date : Signature :
					C.S. Maintenance :
					Réaliser par :

<b>B.C.L</b>	<b>GAMME DEGRAISSAGE</b>			Folio: 6/6
				Périodicité:
	Machine N° : 330502	Emplacement : 3 - 3	Désignation: Fraiseuse raboteuse	
Faite par :	Motif de blocage:		Observation:	

Organes		Opérations à exécuter	Lubrifiant	Symbole	Mode De graissage	Capacité	Observations
<u>Rouleaux d'équilibre gauche et de tête de colonne</u>		A la demande	Tassadit	A2	Pompe		Au dessus de la boîte
<u>Guide de table</u>		Vidange et remplissage	Remula	155	Manuel	140L	Commun au dispositif des lubrification forcées des guides de table derrière la colonne droite
<u>Dispositif automatique de réglage du couteau</u>		Vidange et remplissage	Tiska	33	Manuel	0.75 L	Au dessus de la boîte de tête de chariot
Outillages	Equipes	Temps passé	N° BMM	Code Magasin	Lancement		
					Date :		
					Signature :		
					C.S. Maintenance :		
					Réaliser par :		

